

江苏近岸海域水文气象要素的时空分布特征

何小燕¹, 胡挺¹, 汪亚平¹, 邹欣庆¹, 施晓钟²

(1. 南京大学 地理与海洋科学学院 海岸与海岛开发教育部重点实验室, 江苏 南京 210093; 2. 大丰市港务管理局, 江苏 大丰 224145)

摘要: 2006~2007 年在江苏近岸海域进行水文气象要素(气温、湿度、风速风向、波浪、透明度、水色和海水温盐度等)大面观测。数据分析表明, 各水文气象要素具有较大的空间分异, 四季变化显著。秋季气温明显高于春季, 冬季气温较历史数据偏高。整个海域风速较大, 风向受季风控制, 有效波高与风速之间显著相关。如东附近海域波浪较大, 废黄河口波浪较小; 春、夏季有效波高较小, 而夏、秋季近岸海域波高较小, 离岸波高增大。夏季海水透明度最大, 平均为 2.3 m; 冬季透明度最小, 平均只有 0.6 m; 水色与透明度呈负指数相关。春、秋季水温分布与气温分布基本一致, 冬季大致沿等深线分布。射阳河口与长江口为低盐区, 辐射沙脊群外缘为高盐区。与 20 世纪 80 年代的调查结果相比, 出现了一些新特点。这些新的调查成果可为江苏近岸海域的海洋环境保护和可持续发展提供科学依据。

关键词: 江苏近岸海域; 水文气象要素; 空间分布; 季节变化

中图分类号: Q958.15

文献标识码: A

文章编号: 1000-3096(2010)09-0044-11

江苏海岸北起江苏与山东交界的绣针河口, 南抵长江口北岸, 海岸线全长约 954 km。海岸大致分为两段: 北部连云港附近的砂质海岸与中、南部的淤泥质海岸^[1]。江苏近岸海域处于南北气候交汇区域, 气候资源多样, 苏北灌溉总渠以北属于暖温带气候, 以南为北亚热带气候^[2]。1980~1984 年江苏省曾对海岸带和海涂资源进行了一次大规模的综合调查, 但气象调查鲜有涉及海域, 主要基于陆地观测资料进行分析, 也未进行过大面海域波浪观测。此外, 近年来, 由于海岸带各种人类活动日趋剧烈, 岸线由于大规模围垦已经发生了很大变化, 相应的水文要素等基础资料亟需更新。作者对江苏近岸海域各水文气象要素进行了全面调查, 分析了该海域各要素的新特点和变化, 为江苏近岸海域的海洋环境保护和可持续发展提供科学依据。

1 研究方法

南京大学分别在夏、冬、春、秋 4 个季节(2006 年 7~8 月、2006 年 12 月~2007 年 1 月、2007 年 4~5 月、2007 年 10~11 月), 使用“海监 59 号”由南至北在江苏近岸海域 69 个站位进行了水文气象要素大面观测(站位见图 1, 据 2005 年海图), 空间范围包括 31°~35.5°N、119°~122.5°E, 站位位置使用差分 GPS 确定。在船上使用 Vantage Pro2 自动气象站(美国 Davis 公司产品)观测气温、气压、湿度、降雨、

风向风速(风向使用手持罗盘进行校核, 风速采用 ADCP 底跟踪获得的船速进行校正等)。波浪根据《海

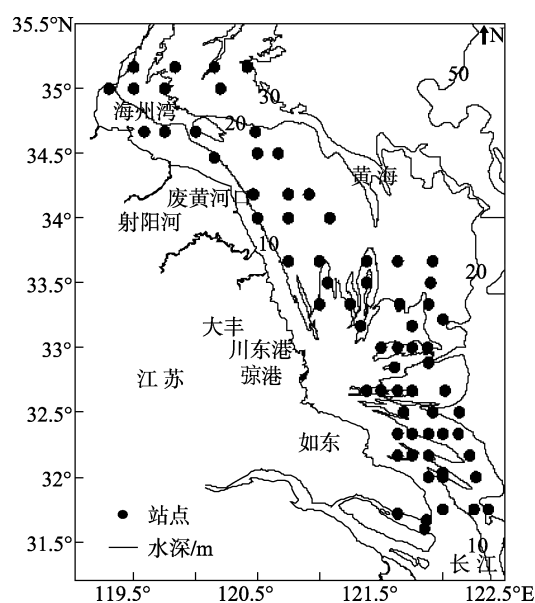


图 1 研究区位置和调查站位图

Fig. 1 The research region and investigation sites

收稿日期: 2009-04-03; 修回日期: 2009-12-25

基金项目: 江苏省 908 专项(JS-908-01-01); 国家自然科学基金(40876043); 江苏省“六大人才高峰”项目(2006027); 江苏省自然科学基金(BK2006131)

作者简介: 何小燕(1983-), 女, 江苏盐城人, 硕士, 主要从事河口海岸动力学方向研究; 汪亚平, 通信作者, E-mail: ypwang@nju.edu.cn

洋水文气象调查技术规程》进行目测并作统计分析。海水温盐度采用 SBE25 型 CTD(美国 SeaBird 公司生产)进行剖面观测;水色和透明度分别采用国产水色计和透明度盘测定。

2 结果

2.1 天气情况

由于观测均在白天进行,且在海洋上,海水流动及水面热力属性不同,白天海水温度升温慢,大气层结较稳定,不易形成对流性降雨^[3],故调查数据总体上晴天偏多。调查结果显示,秋季晴天较多;而冬季阴、雨天较多,可达 9.6%;其次是夏季和秋季,而春季则未出现雨天(表 1)。此外,春季海上多雾,可能是由于昼夜温差较大造成的;大雾对航海会有一定影响。

表 1 2006~2007 年调查期间天气情况统计
Tab. 1 Weather conditions during the survey from 2006 to 2007

| 季节 | 天气情况统计(%) | | | |
|----|-----------|------|------|-----|
| | 晴天 | 阴天 | 雾 | 雨 |
| 春季 | 73.9 | 14.5 | 11.6 | 0 |
| 夏季 | 60.3 | 29.4 | 5.9 | 4.4 |
| 秋季 | 85.5 | 13.0 | 0 | 1.5 |
| 冬季 | 42.5 | 43.8 | 4.1 | 9.6 |

2.2 气温

统计结果表明,江苏近岸海域春季海面平均气温约为 13.8℃。气温大致呈向海方向递减的趋势,可能与观测主要在白天,陆地升温较海洋迅速有关,导致近岸气温较高。因测量均由南至北依次进行,因而出现春季从南到北气温不断升高的现象,但升温要缓于沿岸;黄沙港附近有一个高温中心(图 2(a))。夏季平均气温约为 28.4℃,也呈现向海方向递减的趋势,且吕四和新洋港附近海域形成高温中心(图 2(b))。秋季平均气温为 20.6℃。由于秋季存在气温逐渐降低的过程,故呈现南高北低的现象;在川东港附近海域有一个低温中心(图 2(c))。由于秋季降温 and 入冬比较缓慢,气候明显偏暖,海面气温明显高于春季。冬天平均气温约为 6.2℃。2006~2007 年陆地气温观测结果表明,冬季全省平均气温异常偏高,为 1951 年来同期最高值^[4],而近海的气温多是被动地随陆地气温发生变化^[5]。因此,与 20 世纪 80 年代

调查结果相比,冬季海上气温偏高,可能与该年度冬季陆地气温异常有关,但其他季节相差不大。

2.3 相对湿度

相对湿度是反映水分条件的主要指标,陆地相对湿度的季节变化与降水多寡有关。在降水集中季节,湿度也大。而海面空气湿度还与海水的蒸发作用有关;在高温季节,蒸发作用很强,湿度也相应较高,如夏季平均相对湿度达 97%(图 3)。春季,连云港海域相对湿度较高(可达 96%),向南至长江口递减至 60%以下(图 3(a))。夏季,整个海域相对湿度大致相当,均维持较高水平(图 3(b))。冬季气温较低,湿度也较小,相对湿度等值线基本沿岸线分布,近岸湿度较大,远海相对湿度较小(图 3(d))。20 世纪 80 年代调查结果显示,冬季为全年相对湿度最小的季节,秋季次之,夏季则是全年相对湿度最大的季节,与本次调查结果大致相当。主要差异在于冬季相对湿度略大于秋季,可能与冬季气温比往年偏高、降雨增多有关。

2.4 风向和风速

江苏省近岸海域受季风控制,风向及风速受季风及海岸走向影响显著。总体上本海域平均风速较强,风能资源丰富。春季,控制中国的蒙古冷高压势力减弱北退,主要为偏东南向,局部区域为西南向(图 4(a))。春季平均风速约为 4.4 m/s,其中南部较大;而北部海州湾,北、西、南为陆地环绕,风速偏小。夏季,江苏省海域处于大陆热低压的东北部,所以夏季风绝大部分为东南风,其余为南风;平均风速为 2.8 m/s,为四季中的最小值,风向也较稳定(图 4(b))。这是因为夏季除有台风或低压活动外,大部分时间为太平洋副热带高压所控制,气压场比较均匀,气压梯度小。秋季平均风速约为 2.8 m/s,主要为东南风,其余为东北风(图 4c)。冬季风速较大,平均风速为 4.3 m/s,主要是由于冬季海洋变为热源,空气相对不稳定,而入侵的寒潮或冷空气过程主要发生在冬春季或秋冬季,也导致较大的平均风速^[3]。20 世纪 80 年代调查结果显示,风速最大月份为 4 月(或 3,5 月),最小月份出现在 6~7 月,海洲湾海域风速较小,与本次调查结果基本一致;但风向方面略有差异,本次调查结果显示,冬季偏南风增多。究其原因,与 2007 年冬季大气环流异常、纬向环流盛行、北方冷空气较弱不易南下、西南暖湿空气活跃有关^[6]。

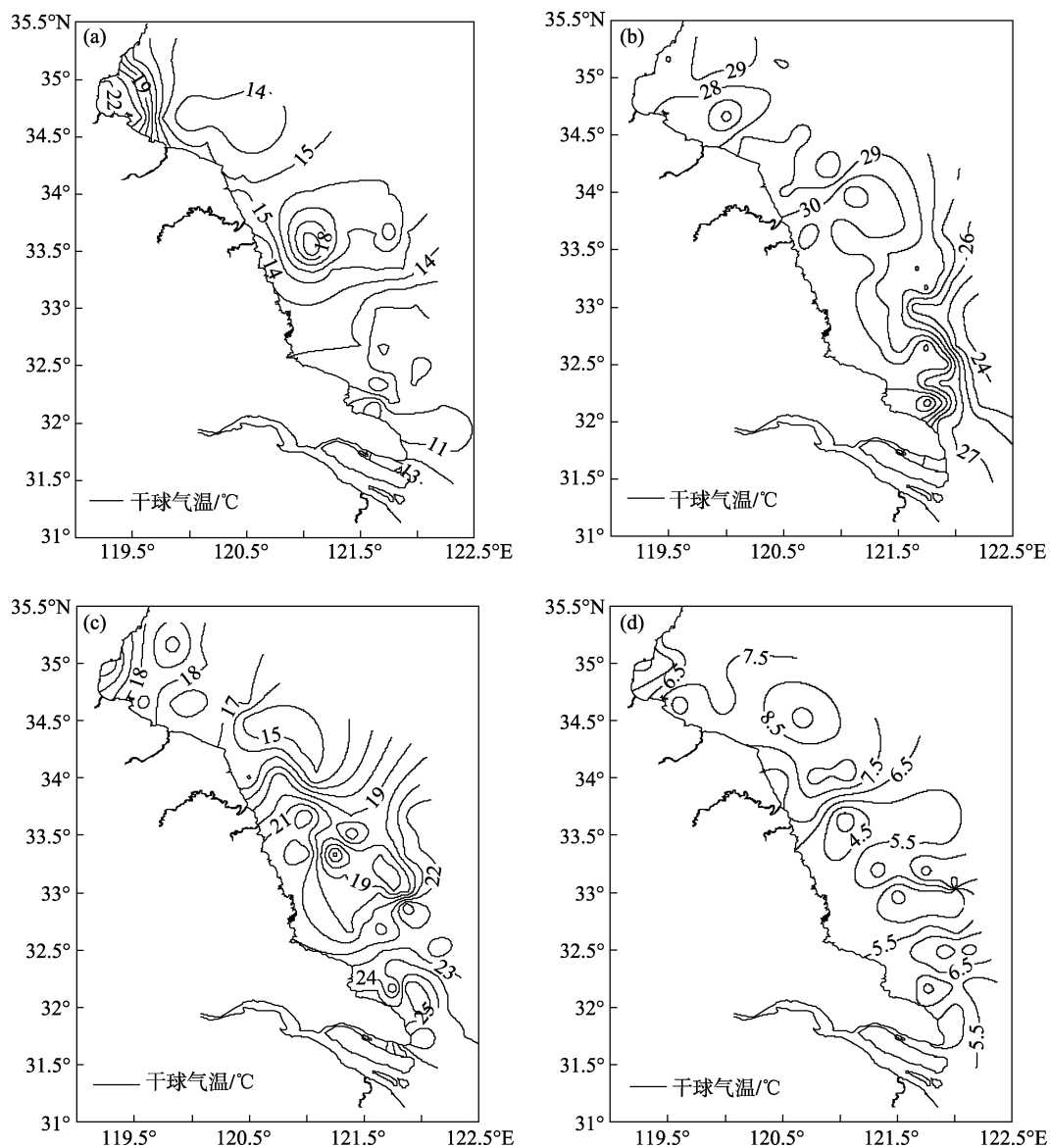


图2 江苏海域气温分布

Fig.2 The seasonal temperature patterns in the offshore area of Jiangsu in 2006~2007

(a)春季; (b)夏季; (c)秋季; (d)冬季; 图3~图9的图解相同

(a)spring; (b)summer; (c)autumn; and (d)winter; the same designation was used in Fig.3 to Fig.9

以江苏中部海域大丰港 2007 年观测到的一年统计资料为例, 春季 SE, SSE, NNW 和 WNW 向风占优势, 风向频率达 49.5%(图 5)。夏季风向则以 NW, NNW, WNW, N 为主, 特别是 NW 和 NNW 风向频率达 42.8%。N, E 向风主要在秋季盛行, W, WNW, NW, NNW 则主要在冬季盛行。大丰海域 SSW, SW, WSW 向风在 4 个季节几乎都没有出现。就平均风速而言, 冬季最大, 其次是春季, 而秋季、夏季平均风速较小。在夏、秋、冬季 NNE, NE, ENE 向的平均风速普遍要比别的方向的小, 如夏季, 这 3 个方位的平均风

速仅有 1.9 m/s; 但在春季却相反, 这 3 个方向的平均风速可达 4.2 m/s。

2.5 波浪

观测结果表明, 江苏近岸海域秋季平均有效波高最大, 其次为春、夏季(图 6)。如东外海常出现较大波浪, 其次是海洲湾及川东港口海域, 废黄河口海域波浪相对较小。热带季风和副热带季风对中国近海海浪影响显著, 季风的发展和变化过程决定了各个海区的海浪变化特征^[7]。春季大范围的天气系统

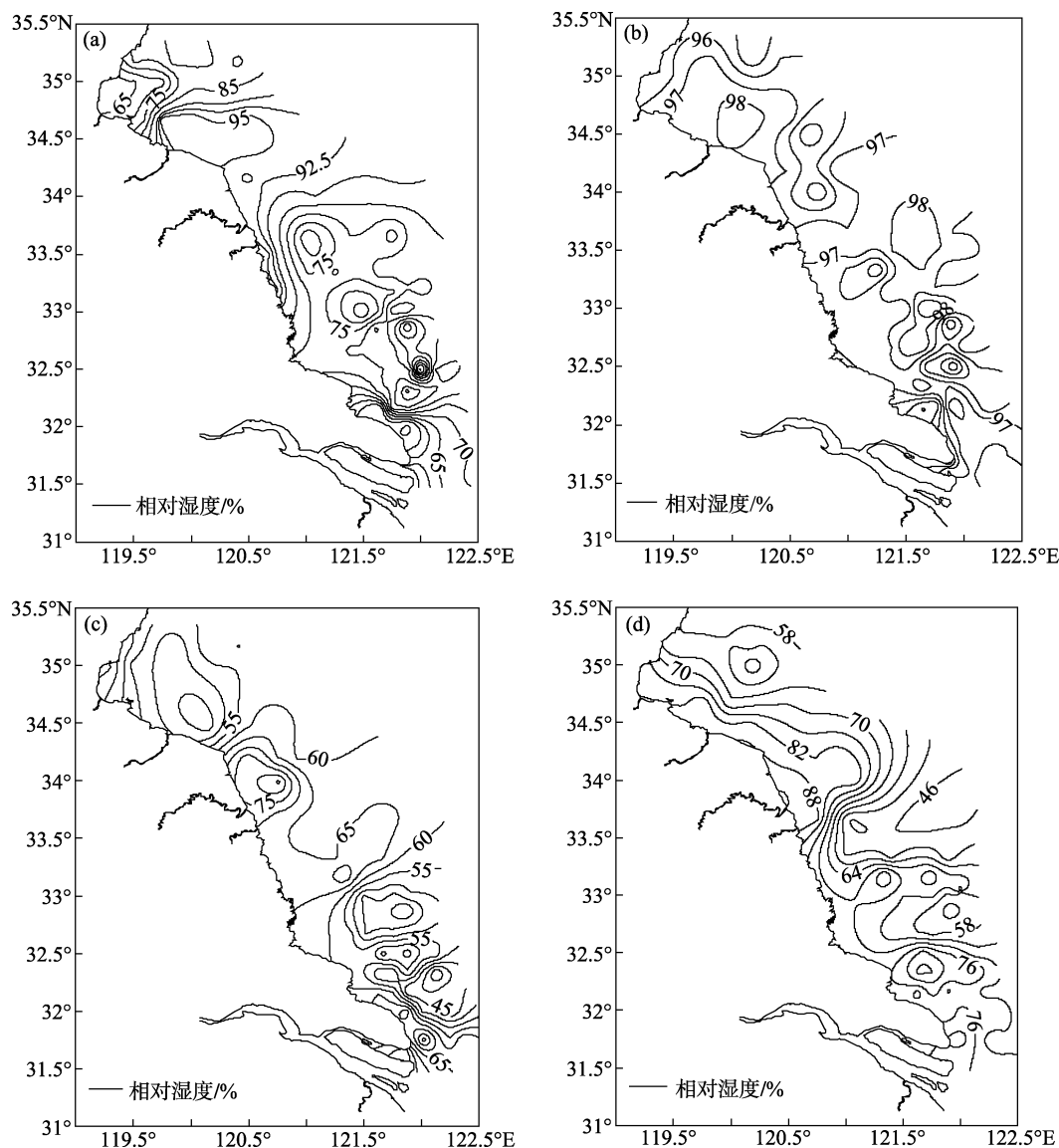


图3 江苏海域相对湿度分布

Fig. 3 The seasonal distributions of relative humidity in the offshore area of Jiangsu in 2006~2007

活动过程较少,有效波高也比较小^[8]。除了海洲湾附近海域有效波高曾达到 1.5 m 外,其他大部分地区有效波高均小于 1.0 m,从川东港口到废黄河口海域有效波高普遍小于 0.5 m(图 6(a))。夏、秋两季有效波高均为近岸海域较小,离岸则增大(图 6(b), 6(c))。如东到川东港外海域为有效波高最大的海区,最大值在秋季可达 2.9 m,其他海区的有效波高普遍低于 1.0 m。夏季是有效波高全年最小的季节,这与前人的观测结果一致^[8]。冬季有效波高分布由北向南逐渐增大,大部分海域有效波高小于 1.0 m;但如东及川东港口附近离岸海域波浪较大,有效波高大于 1.0 m,向岸方向波高显著降低(图 6(d)),可能与波浪在浅水

区因摩擦效应能量损耗所致。20 世纪 80 年代调查显示,由于辐射沙脊群的存在,弶港近岸仅能出现越过沙洲的破碎波浪^[3],因此波高较小,最大不会超过 2.0 m,与本次调查结果基本一致。在冬季和春季,风速与有效波高具有一定的相关性。

2.6 透明度与水色

海水透明度和水色是描述海水光学性质的基本参数,它们与海水中悬浮体和溶解物质成分和含量有关,同时也与气象、海况等因素有关^[9]。江苏岸段大部分为淤泥质海岸,悬浮体含量常年都很高^[10],因此海水透明度值低,水色值较高。统计结果表明,

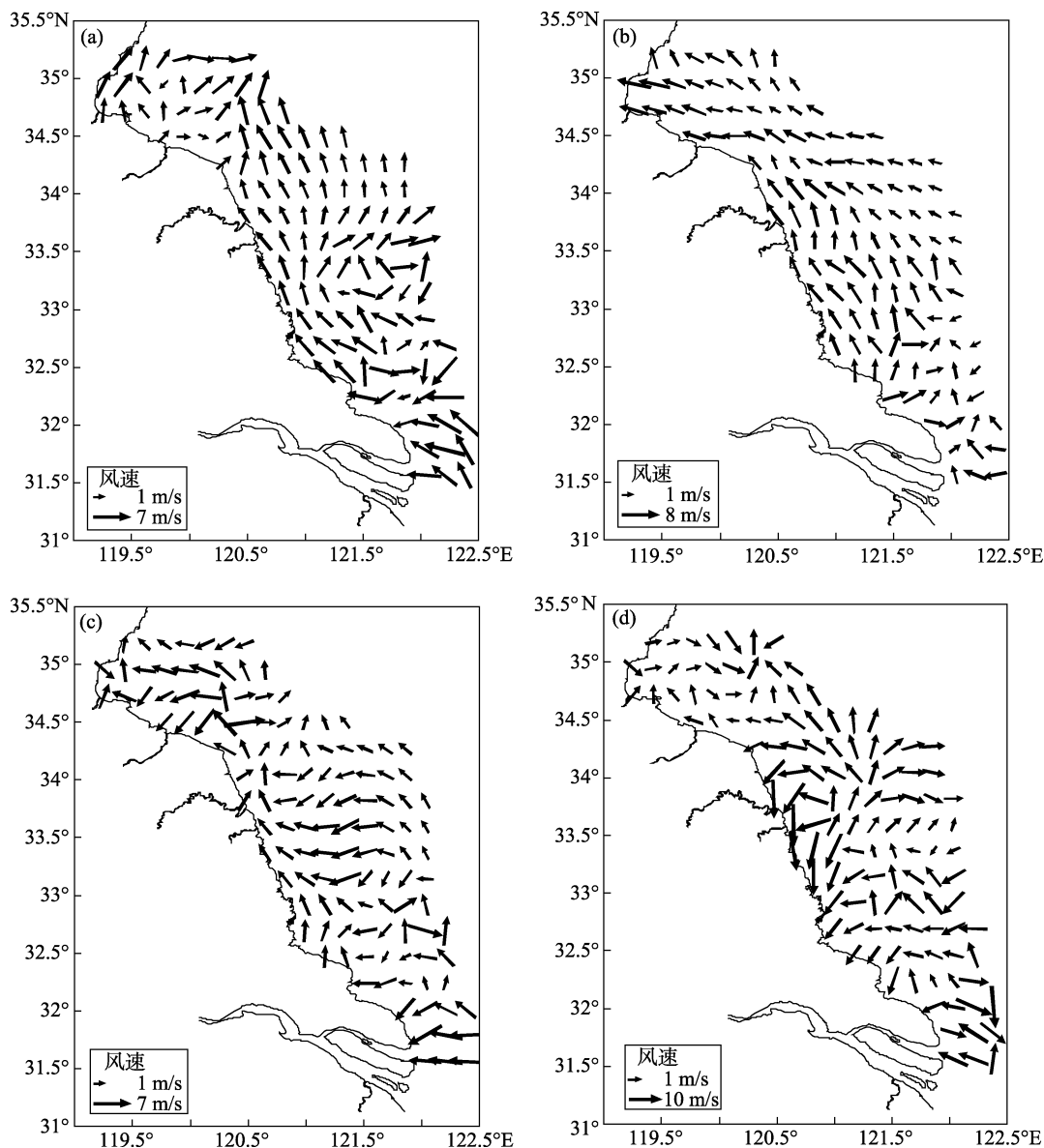


图4 江苏海域风向、风速分布

Fig. 4 The seasonal wind patterns over the sea area of Jiangsu in 2006~2007

水色与透明度呈负指数关系。

从空间分布上看,透明度等值线基本呈倾斜状向北进入山东海域,近岸海水透明度低,外海透明度相对较高。连云港附近海域透明度等值线密集,其岸外海域透明度明显高于江苏中、南部海域(图7)。总体而言,夏季海水透明度较大,平均值为2.2 m;其次为秋季和春季,透明度均值分别为1.1 m和1.0 m。海水透明度最小的季节是冬季,均值只有0.6 m。这主要是由于冬季风浪较大,海水温度较低、黏滞性较高,悬沙浓度较大且分布范围广,而夏季情况正好相反^[10,11]。另外,风海流及台湾暖

流造成冬季浑浊水向东扩展范围大,夏季向东扩展范围小^[12],从而影响到透明度与水色的空间分布趋势。

春季,新洋港附近海域海水透明度明显增大,浑浊水体范围向西萎缩(图7(a))。夏季,透明度等值线几乎与岸线平行,浑浊水体范围最小,扁担港口附近海域透明度显著增大,最大值达12.0 m(图7(b))。秋季,浑浊水向东扩展,透明度等值线呈弯曲状,其中射阳河口附近海域透明度仅有0.1 m(图7(c))。冬季,浑浊水体向东扩展范围较大,连云港以南近岸海域水体透明度均小于0.5 m(图7(d))。

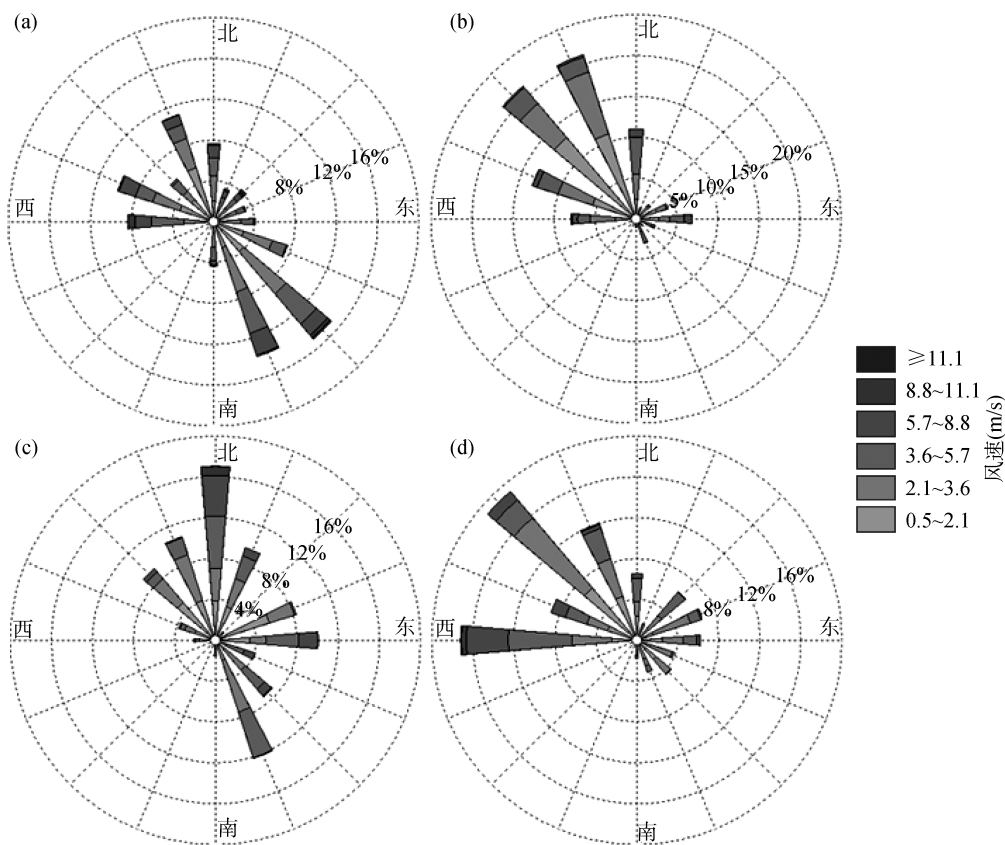


图 5 大丰港海域风向、风速玫瑰图

Fig. 5 Rose diagrams of wind direction and speed frequency in the offshore area of Dafeng in 2007

表 2 大丰港海域四季风向频率与平均风速统计表

Tab. 2 Statistics of seasonal wind direction and average wind velocity in the offshore area of Dafeng

| 风向 | 风向频率(%) | | | | 平均风速(m/s) | | | |
|-----|---------|------|------|------|-----------|-----|-----|-----|
| | 春季 | 夏季 | 秋季 | 冬季 | 春季 | 夏季 | 秋季 | 冬季 |
| C | 2.3 | 2.3 | 3.8 | 2.0 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 |
| N | 7.6 | 10.9 | 15.8 | 6.4 | 3.5 | 2.6 | 3.1 | 3.1 |
| NNE | 3.4 | 1.6 | 9.7 | 1.7 | 4.8 | 2.3 | 2.9 | 2.8 |
| NE | 4.1 | 2.6 | 1.6 | 6.2 | 4.7 | 1.5 | 1.2 | 2.9 |
| ENE | 3.3 | 4.2 | 8.6 | 6.7 | 3.0 | 1.8 | 1.6 | 2.9 |
| E | 4.0 | 6.9 | 10.1 | 6.1 | 3.2 | 3.2 | 3.5 | 3.1 |
| ESE | 7.5 | 2.5 | 4.0 | 3.8 | 2.6 | 4.4 | 4.4 | 2.5 |
| SE | 14.8 | 1.1 | 7.1 | 4.3 | 3.5 | 3.7 | 3.8 | 2.3 |
| SSE | 13.6 | 3.1 | 11.7 | 3.3 | 3.8 | 3.5 | 3.2 | 2.5 |
| S | 4.3 | 1.1 | 1.5 | 1.7 | 3.7 | 3.2 | 2.0 | 2.6 |
| W | 8.3 | 7.9 | 2.1 | 17.0 | 4.6 | 3.1 | 1.6 | 3.1 |
| WNW | 10.0 | 13.2 | 3.8 | 9.6 | 3.3 | 2.7 | 2.2 | 3.1 |
| NW | 6.0 | 21.6 | 9.0 | 19.1 | 2.5 | 2.0 | 2.4 | 3.1 |
| NNW | 11.0 | 21.3 | 10.4 | 12.1 | 2.7 | 2.2 | 2.6 | 3.1 |

注: C 表示静风

2.7 海水温、盐度分布

春季, 表层水温在 11.3~18℃ 之间, 其中海洲湾

附近海域水温最高, 离岸方向水温逐渐降低。由于海域中部的辐射沙脊群水域具有浅水区特征, 升温过程也较其他水域快^[2]。因此, 大丰至弶港岸外沙脊海

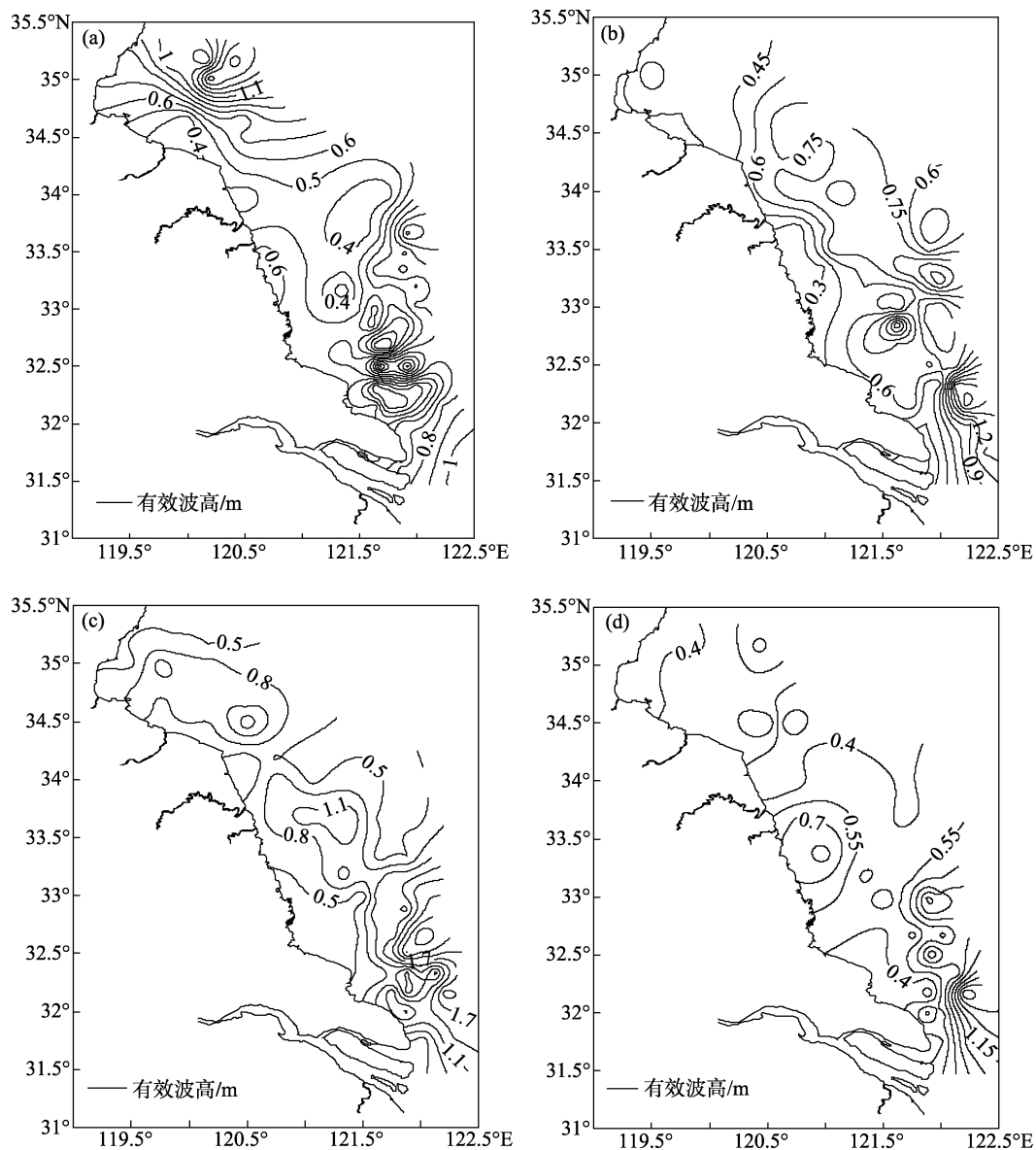


图 6 江苏海域有效波高分布

Fig. 6 The seasonal distributions of significant wave height in the offshore area of Jiangsu in 2006~2007

域有一较大范围的暖区(图 8(a))。此外,表层水温的分布情况与气温分布大体吻合。春季蒸发减弱,盐度较其他季节低,全海域表层盐度在 27~32 之间,射阳河口附近、长江口附近为低盐区,离岸方向盐度逐渐升高(图 9(a))。垂直结构看,底层温盐度分布与表层基本一致,垂向分布均匀。

夏季,江苏中部浅水海域表层为一个大范围高温区,水温均在 24℃ 以上(图 8(b))。南部吕四岸外海域为低温中心,表层水温约 24℃。夏季盐度较其他季节低,可能与江淮流域梅雨季节降雨量较大有关,在长江口、射阳河口均存在表层低盐区。由于长江冲淡水的影响,长江口附近盐度最低,在 24~26 之间,

且盐度梯度较大(图 9(b))。海州湾附近海域表层盐度较高,基本在 28 以上,盐度梯度很小。

秋季,表层水温与气温分布相当,数值也较为接近,但高于春季和冬季,低于夏季(图 8(c))。北部表层水温显著偏低,水温梯度较小。表层盐度等值线基本与岸线平行,低盐水体仍分布在射阳河口和长江口海域,但盐度较夏季显著增高(>27),整个海域大于 30 的表层高盐水范围较夏季也明显扩大(图 9(c))。

冬季,表层水温等值线几乎与岸线平行,近岸水域表层水温较低,远岸水域水温变高,低温中心出现在弥港附近,表层水温为 5℃ 左右(图 8(d))。海州湾远岸海域表层水温最高,达 11℃。表层水温分

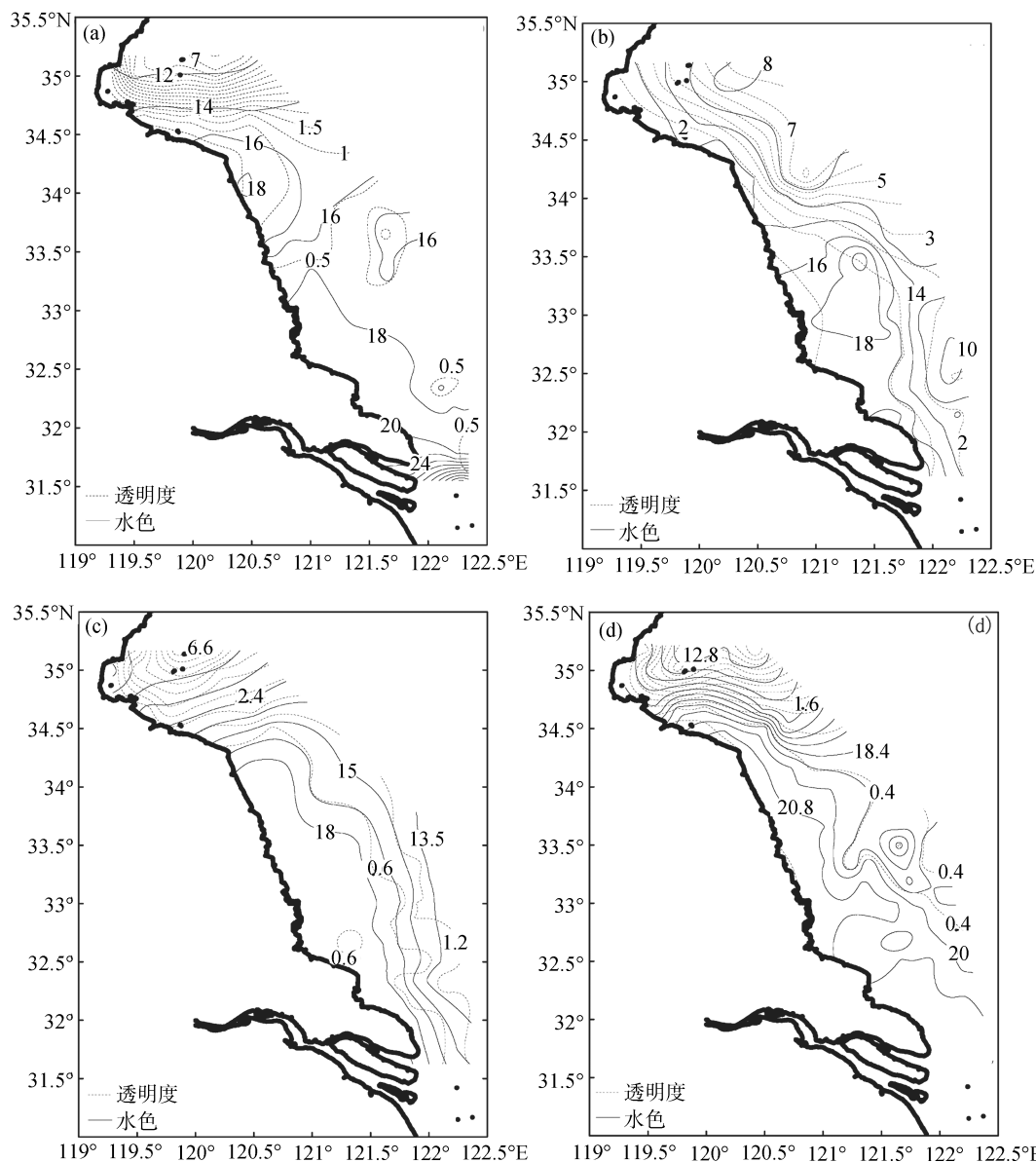


图 7 江苏海域透明度及水色分布

Fig.7 The seasonal distributions of transparency and water color in the offshore area of Jiangsu in 2006~2007

布与气温分布差别较大，但与等深线走向大体一致。可见，近岸水域水温除受大气影响外，还与地形分布有关。冬季风较大，海水蒸发旺盛，长江口淡水补给减少，且在偏北风及南下沿岸流和台湾暖流的共同作用下，长江冲淡水自长江南下^[13]，江苏海域长江口附近低盐水团几近消失，而高盐水体范围显著扩大，盐度>30 的水体由北到南覆盖整个江苏海域(图 9(d))。值得注意的是，调查期间表层有多个局部低盐区，可能与调查时的天气状况(有较多降雨)有关。从底层盐度分布则可看出，离岸方向盐度增加，盐度梯度小，整个海域盐度多在 27.4 以上。

综上所述，江苏海域表层水温四季变化显著，春、秋季节表层水温分布与气温分布大体一致，冬季水温沿等深线分布。辐射沙脊附近的浅水海域受气温影响较强，在夏季为高温极值区，冬季为低温极值区。统计结果显示，表层水温与气温、水深都具有显著相关性，表明江苏海域表层水温分布受气温、水深影响较大。

江苏海域表层盐度分布受降雨、蒸发影响较大。此外，由于苏北沿岸流、长江冲淡水和黄海暖流等环流系统的影响，盐度的空间分布更为复杂。当苏北沿岸流强盛期间，长江冲淡水不易北上^[14]，可造成盐度等值

线大致与岸线平行的趋势。长江冲淡水存在显著的季节变化,夏季长江径流量较大,在偏南风 and 台湾暖流共同作用下,长江冲淡水向东北方向扩展^[13],在长江口外海域形成低盐区,并沿东北方向扩展,盐度梯度较大。相反,秋冬季节长江径流量小,冲淡水自长江口南下,长江口海域低盐区范围显著缩小。冬季至初春,由对马暖流和东海陆架水交汇形成的黄海暖流是黄海唯一的一支输运外海高盐水的环流^[15],造成江苏远岸海域的高温高盐的分布状况(图 9(a))。

与 20 世纪 80 年代的调查结果相比,冬季的水温明显偏高,且因降雨造成表层盐度局部偏低,其余温盐分布皆变化不大。

3 结论

根据 2006~2007 年间在江苏近岸海域进行了四季水文气象要素调查,调查结果与 20 世纪 80 年代相比出现了一些新特点,如冬季气温、水温增高,相对湿度增加等。具体来讲,秋季晴天最多,而冬季阴、雨天最多,春季多雾。夏季相对湿度最大,平均值达 96.7%,冬季、秋季相对湿度均较小,平均相对湿度为 60%左右。湿度的空间分布主要受气温和降雨影响。江苏海域风力资源较为丰富,风向及风速的变化,均体现了季风气候及海岸走向等特点。冬季平均风速可达 4.3 m/s;长江口区风速较大,海州湾北、西、

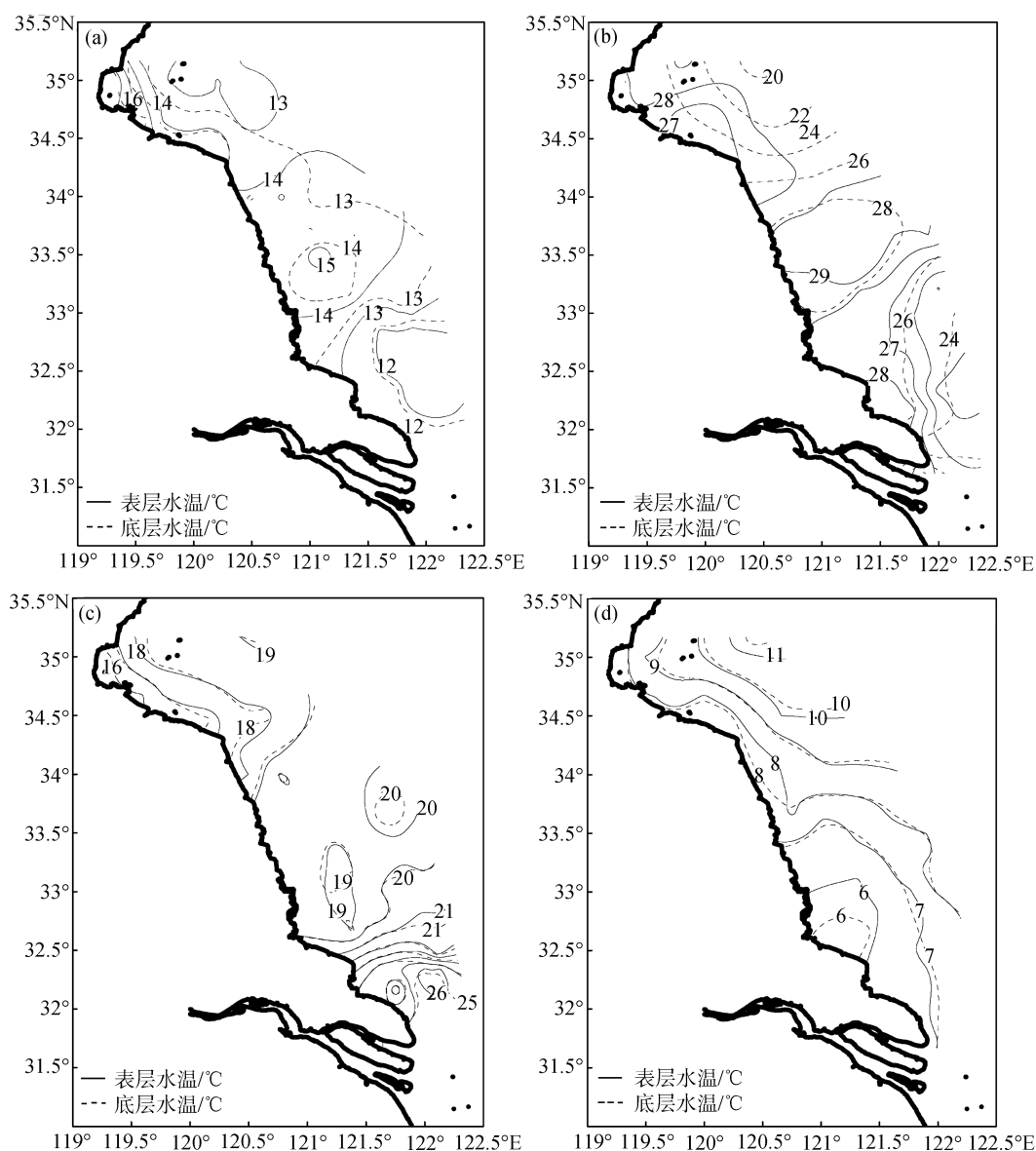


图 8 江苏海域表层及底层水温分布()

Fig. 8 The seasonal distributions of surface and bottom water temperature in the offshore area of Jiangsu in 2006~2007

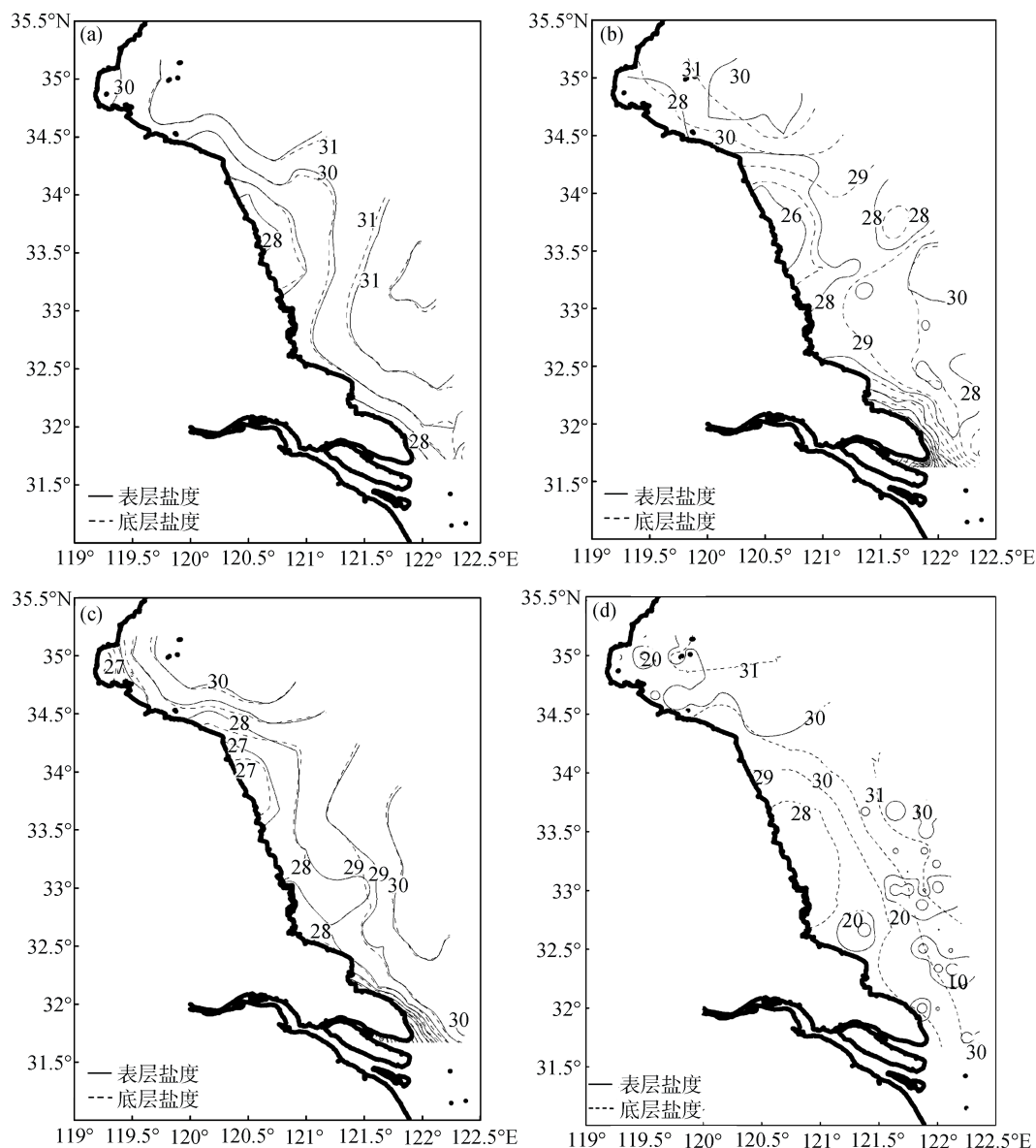


图 9 江苏海域表层及底层盐度分布

Fig. 9 The seasonal distributions of surface and bottom salinity in the offshore area of Jiangsu during 2006~2007

南为陆地环绕，风速偏小。以江苏中部大丰港海域统计资料为例，春季 SE, SSE 风占优；夏季以 NW, NNW 为主，风向频率达 42.8%；秋季盛行 N, E 风，冬季盛行 W, NW 风。从空间分布上看，如东附近离岸海域长期有较大波浪，秋季最大可达 2.9 m，其次是海洲湾及川东港口海域，而废黄河口海域波浪较小。此外，夏、秋两季有效波高的分布均为近岸海域波高较小，离岸则波高增大。透明度等值线基本呈倾斜状进入山东海面，从岸向海方向透明度显著增加。夏季海水透明度最大，冬季透明度最小。江苏近岸海域底层温盐分布趋势与表层相近，温、盐的垂直分布

较均匀。春、秋季水温与气温分布基本一致，冬季大致沿等深线分布，辐射沙脊浅水区对气温的响应最为显著。盐度分布主要受蒸发、降雨及环流的影响。长江口和射阳河口常年为低盐区，辐射沙脊外缘为高盐区。

致谢：南京大学张永战、吴祥柏、王华强、王元磊、刘运令、闵凤阳、王宁、冉琦、丁艳峰、葛松等参加了野外观测，谨致谢忱。

参考文献：

[1] 蒋自巽，梁海棠，季子修. 江苏海洋开发的资源环境

- 条件评述[J]. 长江流域资源与环境, 1997, 6(2): 132-136.
- [2] 任美镔, 许廷官, 朱季文. 江苏省海岸带和海涂资源综合调查报告[M]. 北京: 海洋出版社, 1986. 34-83.
- [3] 全国海岸带办公室《中国海岸带气候调查报告》编写组. 中国海岸带和海涂资源综合调查专业报告集: 中国海岸带气候[M]. 北京: 气象出版社, 1991. 101-140.
- [4] 项瑛, 陶玫, 宗鹏程. 江苏省 2006-2007 年冬季气候影响评价[EB/OL]. <http://www.jsxmw.gov.cn/newsfiles/56/2007-03/33920.shtml>, 2007-03-05.
- [5] 康丽华, 陈文, 王林, 等. 我国冬季气温的年际变化及其与大气环流和海温异常的关系[J]. 气候与环境研究, 2009, 14(1): 45-53.
- [6] 高辉, 王永光. 2007 年海温和大气环流异常及对我国气候的影响[J]. 气象, 2008, 34(4): 107-112.
- [7] 苏纪兰. 中国近海水文[M]. 北京: 海洋出版社, 2005. 124-128.
- [8] 陈红霞, 华锋, 袁业立. 中国近海及临近海域海浪的季节特征及其时间变化[J]. 海洋科学进展, 2006, 24(4): 407-415.
- [9] 平仲良. 用实测海水透明度数据和 NOAA 卫星数据计算黄海悬浮体含量[J]. 海洋与湖沼, 1993, 24(1): 24-29.
- [10] 邢飞, 汪亚平, 高建华, 等. 江苏近岸海域悬沙浓度的时空分布特征[J]. 海洋与湖沼, 2010, 41(3): 459-468.
- [11] 秦蕴珊, 李凡. 南黄海冬季海水中悬浮体的研究[J]. 海洋科学, 1986, 10(6): 1-7.
- [12] Bai Xuezhi, Hu Dunxin. A numerical study on seasonal variations of the Taiwan Warm Current[J]. *Chinese Journal of Oceanology and Limnology*, 2004, 22(3): 278-285.
- [13] 刘兴泉, 尹宝树, 侯一筠. 长江口及其邻近海区环流和温、盐结构动力学研究[J]. 海洋与湖沼, 2008, 39(1): 82-89.
- [14] 朱建荣, 沈焕庭, 周健. 夏季苏北沿岸流对长江冲淡水扩展影响的数值模拟[J]. 华东师范大学学报(自然科学版), 1997, 2: 62-67.
- [15] 汤毓祥, 邹蛾梅, Lie Heung-jae. 冬至初春黄海暖流的路径和起源[J]. 海洋学报, 2001, 23(1): 1-12.

Seasonal distributions of hydrometeor parameters in the off-shore sea of Jiangsu

HE Xiao-yan¹, HU Ting¹, WANG Ya-ping¹, ZOU Xin-qing¹, SHI Xiao-zhong²

(1. Ministry of Education Key Laboratory for Coast and Island Development, Nanjing University, Nanjing 210093, China; 2. Dafeng Harbor Administration Bureau, Dafeng 224145, China)

Received: Apr., 3, 2009

Key words: Jiangsu offshore sea; hydrometeor parameter; spatial distribution pattern; seasonal variations

Abstract: Based on the seasonal hydrometeor parameters measured in the offshore sea along Jiangsu coasts from 2006 to 2007, we analyzed the distributions of the sea surface air temperature, relative humidity, wind speeds, significant wave height, water temperature and salinity. We found that the spatial distributions of these parameters varied remarkable among different seasons. The fine weather was mostly observed in autumn, and the rainy or snowy in winter. The sea fog usually occurred in spring. The air temperature is higher in autumn than in spring. The winter air temperature was higher than the historical data. The relative humidity reached the peak value in summer due to the high evaporation. The wind was very strong over the offshore sea of Jiangsu and mainly controlled by the monsoon. In addition, a significant correlation was present between the wind speed and significant wave height. The strong waves were observed in the Rudong offshore area. We also found that there was a negative exponential relationship between the seawater transparency and watercolor. In addition, the seawater temperature contours were consistent with the air temperature patterns in spring and autumn, and were parallel along the isobath in winter. Furthermore, the low salinity occurred in the Sheyang River mouth and Changjiang River mouth due to river discharges in the flood season, but high in the outer margin of radial sand ridges.

(本文编辑: 刘珊珊)