

台湾海峡南部 1997 年 8 月温度、盐度分布特征的分析^①

林奋强 胡建宇 张学斌 陈照章 张彩云

(厦门大学亚热带海洋研究所 厦门 361005)

梁红星 洪建胜

(福建海洋研究所 厦门 361012)

摘要 根据 1997 年 8 月中旬台湾海峡南部海区的 CTD 资料,分析该调查海区温度、盐度的分布特征。其结果表明: 1) 温、盐垂直分布主要存在单跃层、双跃层及均匀分布 3 种类型; 2) 南澳近岸及台湾浅滩南部和澎湖以北海域存在上升流。

关键词 温度, 盐度, 垂直分布, 断面分布, 台湾海峡南部海区

中国图书分类号 P 731.1

台湾海峡南部海区温度、盐度的垂直分布不但受太阳辐射、沿岸冲淡水等因素的影响,而且还与该海区所存在的底层冷水的涌升现象等有密切关系。1997 年 8 月中旬厦门大学和福建海洋研究所使用“延平二号”调查船在台湾海峡南部海区(22°3′~24°6′N, 117°3′~119°6′E)进行了一次综合性海洋调查。在调查时,进行了 20 个站(站位见图 1)的水文观测,其中在 9701 站和 9704 站分别进行了三昼夜的连续观测,而其它站均为大面站。温、盐等要素的观测均采用美国 SEABIRD 公司的 SBE 19 温盐深剖面仪进行观测。该仪器具有较高的测量精度,例如温度的范围为 -5~35℃,精度为 0.01℃,分辨率为 0.001℃。根据这一研究海区 20 个观测站的温、盐实测资料,我们按照海洋调查规范的要求分别作出了各个站点的温、盐垂直分布图以及 3 个温、盐断面分布图,并分析其温、盐垂直分布以及断面分布特征。

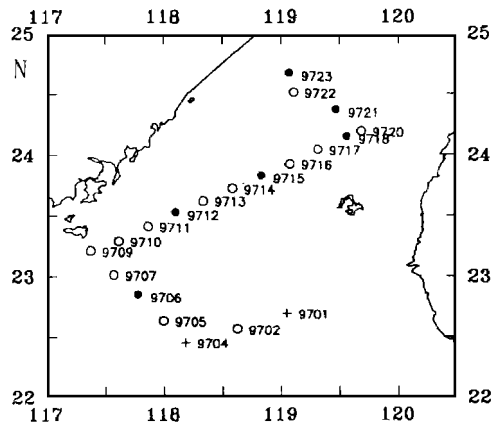


图 1 1997 年 8 月调查航次的站位图

○: CTD 观测站; +: 连续观测站;
●: 综合观测站

Fig. 1 Locations of the surveyed stations during the cruise of August 1997

^① 本文 1998-12-28 收到; 国家自然科学基金重点资助项目(49636220)

1 温、盐的垂直分布特征

1.1 温度

从本次调查期间的 20 个站点的温度垂直分布图可以看出, 台湾海峡南部海区调查期间存在有 3 种类型的温度垂直分布.

1) 出现单温跃层

从 9701 (定点观测站), 9702~9722 站的温度垂直分布图中可以看出: 9701 站 (其中的一次观测结果) 的温跃层出现在 40~47.5 m (如图 2 的曲线 A), 跃层强度为 $0.9^{\circ}\text{C}/\text{m}$; 9702 站的温跃层出现在 44~46 m, 跃层强度为 $1.0^{\circ}\text{C}/\text{m}$; 9722 站的温跃层出现在 40~46 m, 跃层强度为 $0.5^{\circ}\text{C}/\text{m}$. 这几个站的温跃层存在于 40 m 层上下, 但有些站的温跃层出现在 10~30 m 左右 (如图 2 的曲线 B). 总之, 本海区调查期间温跃层的强度约为 $0.3\sim 0.5^{\circ}\text{C}/\text{m}$, 达到浅海温跃层的强度标准, 温跃层的厚度都在 10 m 以上, 它们主要出现在 9714~9716 站之间海域及 9721~9723 站附近海域.

2) 出现双温跃层

上跃层出现在 10~20 m 左右, 下跃层出现在 40 m 以下. 如图 2 曲线 C 给出 9717 站的温度垂直分布, 可见其上下跃层强度为 $0.3^{\circ}\text{C}/\text{m}$ 和 $0.2^{\circ}\text{C}/\text{m}$, 上跃层厚度为 8 m, 下跃层厚度为 10 m. 这类温度垂直分布主要出现在 9717~9704 站附近海域.

3) 出现垂直均匀分布

海水温度在垂直方向上的分布较为均匀 (如图 2 的曲线 D), 温度的垂直梯度小于 $0.2^{\circ}\text{C}/\text{m}$, 主要出现在 9709~9712 站之间海域及一些浅海区 (如 9720 站).

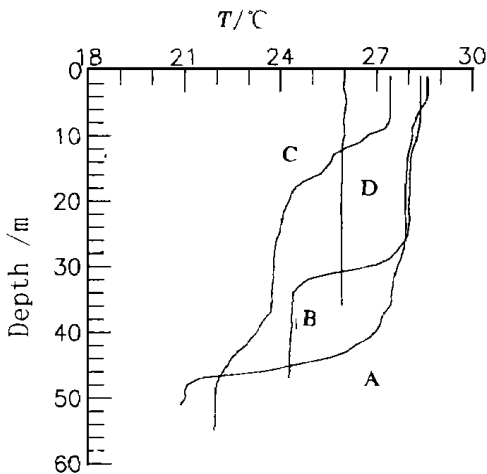


图 2 温度的垂直分布图

A: 9715 站, B: 9701 站,
C: 9717 站, D: 9712 站

Fig. 2 Vertical distribution of temperature

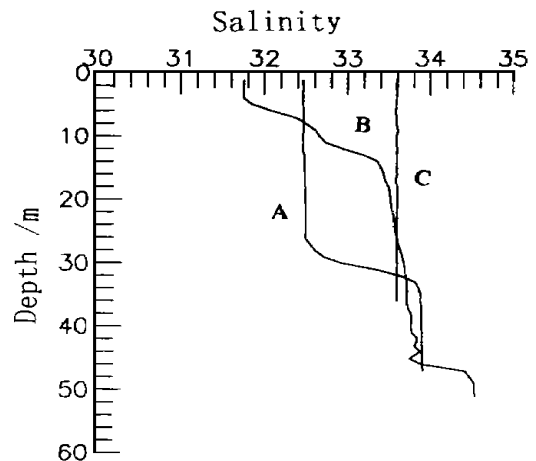


图 3 盐度的垂直分布图

A: 9715 站, B: 9701 站,
C: 9712 站

Fig. 3 Vertical distribution of salinity

1.2 盐度

从此次海洋调查的 20 个站的盐度垂直分布图可以看出, 台湾海峡南部海区调查期间也存在有 3 种类型的盐度垂直分布.

在有 3 个类型的盐度垂直分布.

1) 出现单盐跃层

大多数站点的盐跃层出现在 30 m 左右的深度, 图 3 的曲线 A 表示 9715 站的盐度垂直分布, 由图可见, 盐度跃层位于 30~ 33 m, 强度为 0.3/m. 这种单盐跃层的垂直分布主要出现在 9714~ 9716 站之间的海域.

2) 出现双盐跃层

图 3 中的曲线 B 表示 9701 站(其中的一次观测的盐度垂直分布), 可见, 上跃层出现在 4~ 10 m, 下跃层出现在 45~ 48 m. 上跃层的强度为 0.17/m 左右, 下跃层的强度为 0.23/m. 这种双盐跃层的垂直分布主要出现在 9701~ 9704 站之间的海域.

3) 出现垂直均匀分布

海水盐度在垂直方向上的分布较为均匀, 盐度的垂直梯度小于 0.1/m. 在 9709~ 9712 站之间海域, 与温度垂直均匀分布相对应的是, 盐度也随深度呈垂直均匀(如图 3 中的曲线 C 所示).

2 温、盐断面分布征

此次海洋调查的 20 个站点, 可以构成 3 个主要断面, 即 9709~ 9704 断面, 9709~ 9718 断面和 9723~ 9718 断面.

夏季, 由于太阳辐射和陆地温度变化的影响, 表层海水迅速增温, 且近岸温度高于外海. 若近岸存在上升流, 它会把次表层温度较低的海水带到表层, 使表层温度出现近岸低于外海的异常分布, 此特征被用来判断夏季沿岸上升流存在的依据. 另外, 从调查资料获得, 海水盐度分布的一般特征是随深度的增加而增大, 高盐水在下层.

从 9709~ 9704 断面的温、盐断面分布图(图 4)可以看出: 9709~ 9707 站之间海域, 等温线、等盐线由近岸朝外海下倾. 以 6 m 层为例, $T_{9709} < T_{9706}$, 盐度刚好相反, 即 $S_{9709} > S_{9707}$. 这表明在 9709~ 9707 站之间海区, 海水的温度低于外海同层次的海水温度, 近岸海水的盐度高于外海同层次的海水盐度, 可以判断出在这一海区显然存在上升流. 此外, 从等温线、等盐线的分布可以看到: 在 9705~ 9704 站之间海域(即台湾浅滩南部)的下层也存在低温、高盐水向上涌

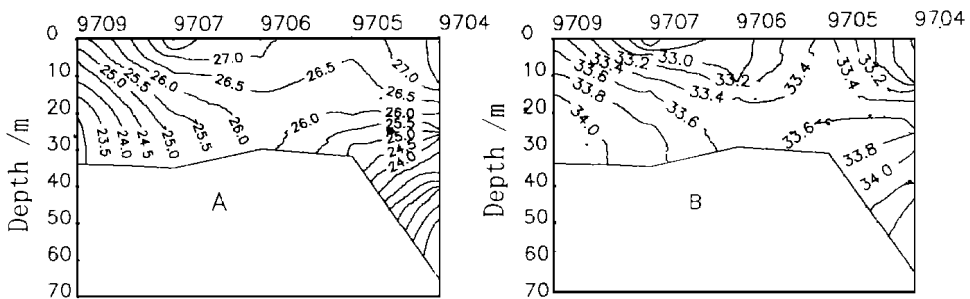


图 4 9709~ 9704 断面温、盐断面分布图

A: 温度, B 盐度

Fig. 4 Sectional distribution of temperature and salinity in the sea area between Station 9709 and Station 9704

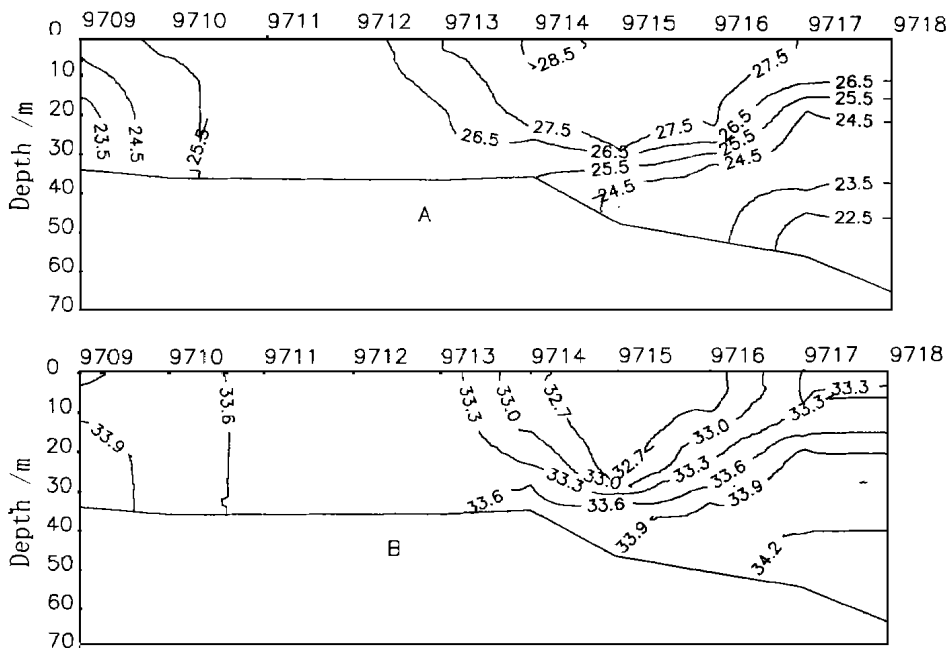


图 5 9709- 9718断面的温、盐断面分布图

A: 温度, B 盐度

Fig 5 Sectional distribution of temperature and salinity in the sea area between Station 9709 and Station 9718

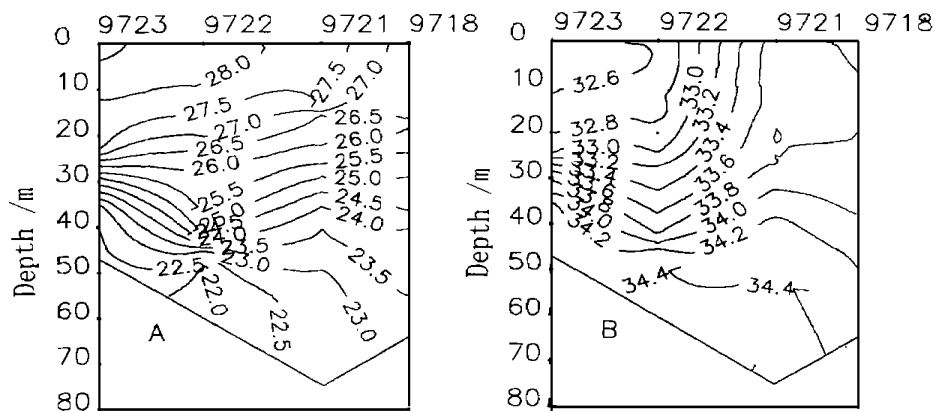


图 6 9723- 9718断面温、盐断面分布图

A: 温度, B 盐度

Fig 6 Sectional distribution of temperature and salinity in the sea area between Station 9723 and Station 9718

升的趋势. 根据溶解氧资料的分析, 发现 9704站 30 m 以深, 有溶解氧含量低于 4.0 mL/L, 溶解氧饱和度小于 80% 的水体沿坡爬升. 营养盐资料的分析, 也可以发现有高营养盐浓度水体沿坡爬升. 这些要素的分布都佐证了 9705~ 9704站之间海域的下层也存在上升流.

从 9709~ 9718断面的温、盐断面分布图(图 5)可以看出: 9714~ 9716站之间海域的上层存在一个高温低盐区. 在这区域, 水温可以达到 28.0℃ 以上, 盐度在 32.8 以下, 这表明这一区域受到沿岸冲淡水的影响是占主导地位. 在 9716~ 9718站之间海域(在澎湖列岛西北侧)的下层(30 m 左右), 从等温线和等盐线以及底形表明该处存在下层低温高盐海水的涌升. 在对此断面的营养盐的资料分析, 发现此断面的营养盐含量都很低, 证明该海区沿岸冲淡水的影响占主导地位的结论. 但在澎湖列岛西北侧 30 m 以深营养盐含量略有增加, 这说明 9716~ 9718站之间海域的下层应有上升流存在.

从 9723~ 9718断面的温、盐断面分布图可以看出: 此海域受到沿岸冲淡水(主要是晋江)的影响比较明显, 沿着断面方向, 水温由近岸到外海逐渐降低, 盐度逐渐升高. 从断面图(图 6)可以看出: 在 9723站 40 m 以深存在低温高盐海水, 并从东南部下层朝西北部爬升, 同样通过对溶解氧和营养盐的资料分析也可以发现此结果.

3 小 结

总而言之, 台湾海峡南部海区 1997年 8月调查期间温、盐分布主要有以下几个特征:

1) 台湾海峡南部海区温、盐垂直分布主要存在 3种类型, 即单跃层、双跃层及垂直均匀分布. 这些结果和以前的研究结果是相一致的. 如胡建宇等^[1]提到台湾海峡西南部海区温、盐的垂直分布也存在上述的几种类型; 张启龙等^[2]也提到台湾海峡中、北部海区夏季也存在类似的温、盐跃层.

2) 南澳近岸、台湾浅滩南部海域及澎湖岛以北海域存在上升流区. 这与历史调查资料相符合. 例如陈金泉等^[3]提到夏季南澳、厦门近岸存在一上升流; 肖晖等^[4]提到夏季在汕头近岸及泉州外海的上升流现象; 1994年台湾海峡的调查结果(梁红星^[5]、胡建宇等^[6,7])对于夏季台湾浅滩附近海域所存在上升流现象也进行了讨论.

参 考 文 献

- 1 胡建宇, 傅子琅. 1988年 6月台湾海峡西南部海区温度、盐度、垂直分布的区域特征分析. 热带海洋, 1988, 15~ 23
- 2 张启龙, 翁学传, 李鹏程. 台湾海峡中、北部海域夏季温、盐度的垂直分布类型和细结构. 海洋科学集刊(31), 1990, 10: 51~ 61
- 3 陈金泉, 傅子琅, 李法西. 关于闽南-台湾浅滩渔场上升流的研究. 台湾海峡, 1982, 2(1): 5~ 12
- 4 肖晖, 蔡淑惠. 台湾海峡西部海域温、盐分布特征. 台湾海峡, 1988, 7(3): 227~ 234
- 5 梁红星. 1994年夏季台湾海峡水文状况的分析. 中国海洋学文集(7), 1997, 49~ 61
- 6 胡建宇, 梁红星, 张学斌. 盐度的断面分布对 1994年夏季末黑潮水入侵台湾海峡南部及南海东北部的指示. 中国海洋学文集(7), 1997, 62~ 71
- 7 胡建宇, 梁红星, 张学斌. 台湾海峡南部及其邻近海区 1994年夏末温度、盐度的平面分布特征. 中国海洋学文集(7), 1997, 72~ 80

Analysis on Distribution Features of Temperature and Salinity in the Southern Taiwan Strait in August, 1997

L in Fenqiang Hu Jianyu Zhang Xuebin Chen Zhaozhang Zhang Caiyun

(Inst. of Subtropical Oceanog., Xiamen Univ., Xiamen 361005)

Liang Hongxing Hong Jiansheng

(Inst. of Oceanog., Fujian, Xiamen 361012)

Abstract Distribution features of temperature and salinity have been analyzed by using the CTD data in the southern Taiwan Strait during the cruise in August 1997. The results show that there are 3 types of vertical TS distribution in the studied areas and there exist upwelling in the sea areas nearshore of Nanao, south of Taiwan Shoal and north of Penghu Islands.

Key words Temperature salinity, Vertical distribution, Sectional distribution, Southern Taiwan Strait