

珠江河口水域水温和盐度的调查*

彭云辉 陈金华** 蔡庆元*** 陈玲娣

(中国科学院南海海洋研究所)

提 要

本报告描述了1987年2月至1988年2月12个航次珠江河口水域水温和盐度的平面分布及丰水期和枯水期纵测线的断面分布概况;还论述了水温和盐度月平均值的周年变化趋势。

水温和盐度均是海水的基本要素之一,其时空分布常是海洋各学科研究的重要依据。现根据1987年2月至1988年2月对珠江河口的综合调查,对该水域水温和盐度的时空变化作初步报告。

调查方法及站位图见《珠江口的富营养化和赤潮研究》调查报告 I^[1]。

一、水温和盐度的空间分布

1. 平面分布

本测区1987年2月至1988年2月大面观测得到的表层水温为15.27—30.88℃,平均值为24.83℃,最低值于1987年12月在1号站获得,最高值于1987年7月在5号站获得;底层水温14.79—29.36℃,平均值为23.62℃,最低值出现在12月,最高值出现在10月,均在1号站获得。

表层盐度的测定值为4.20—33.24,平均值为15.02,最低值于6月在10号站获得,最高值于1987年2月在9号站获得;底层盐度的测定结果为2.90—33.25,平均值为21.01,最低值于8月在11号站获得,最高值于1987年2月在9号站获得。

I、II横测线区域12个航次表、底层水温和盐度的平面分布特征见图1和图2。现按季度把水温和盐度平面分布特征简单描述如下。

春季(3月至5月)

水温 表层22.36—30.88℃,平均25.69℃;底层21.29—28.83℃,平均23.67℃;表层高于底层,表、底层平均差为2.02℃。

本文于1991年3月16日收到。

* 《珠江口的富营养化和赤潮研究》调查报告 I。

** 珠海市环境保护局。

*** 广东省对虾基地集团公司。

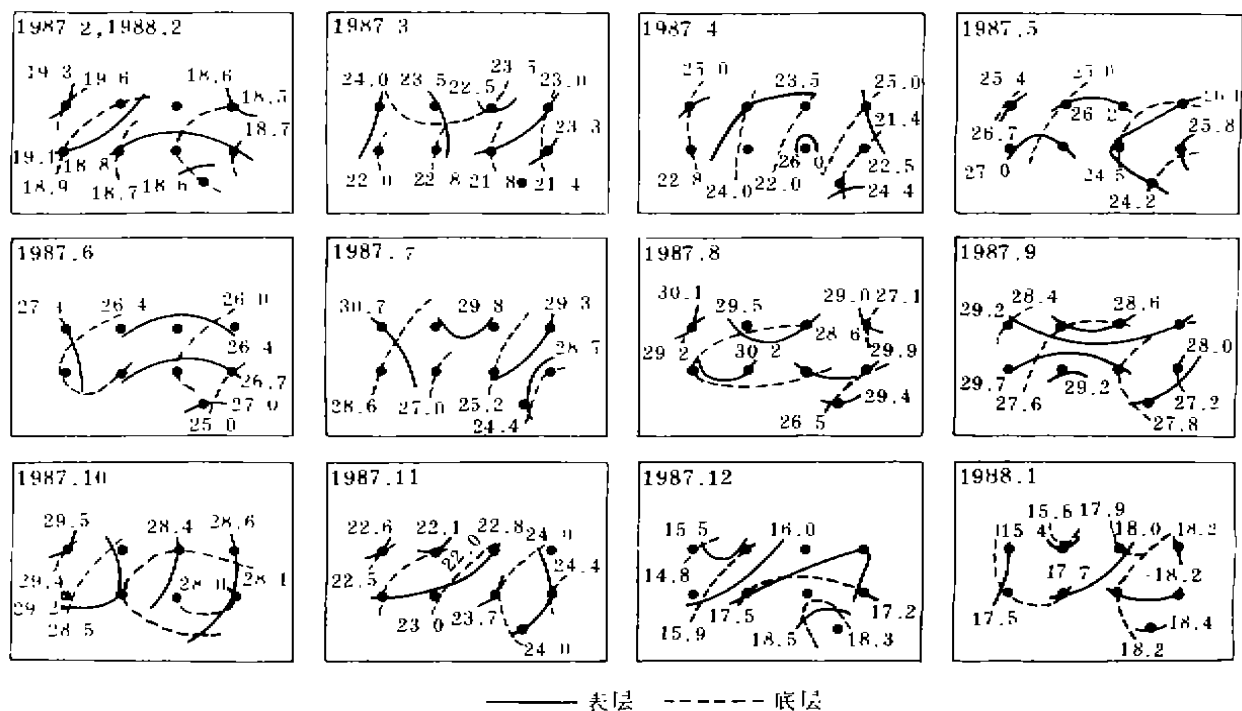


图1 各航次水温的平面分布

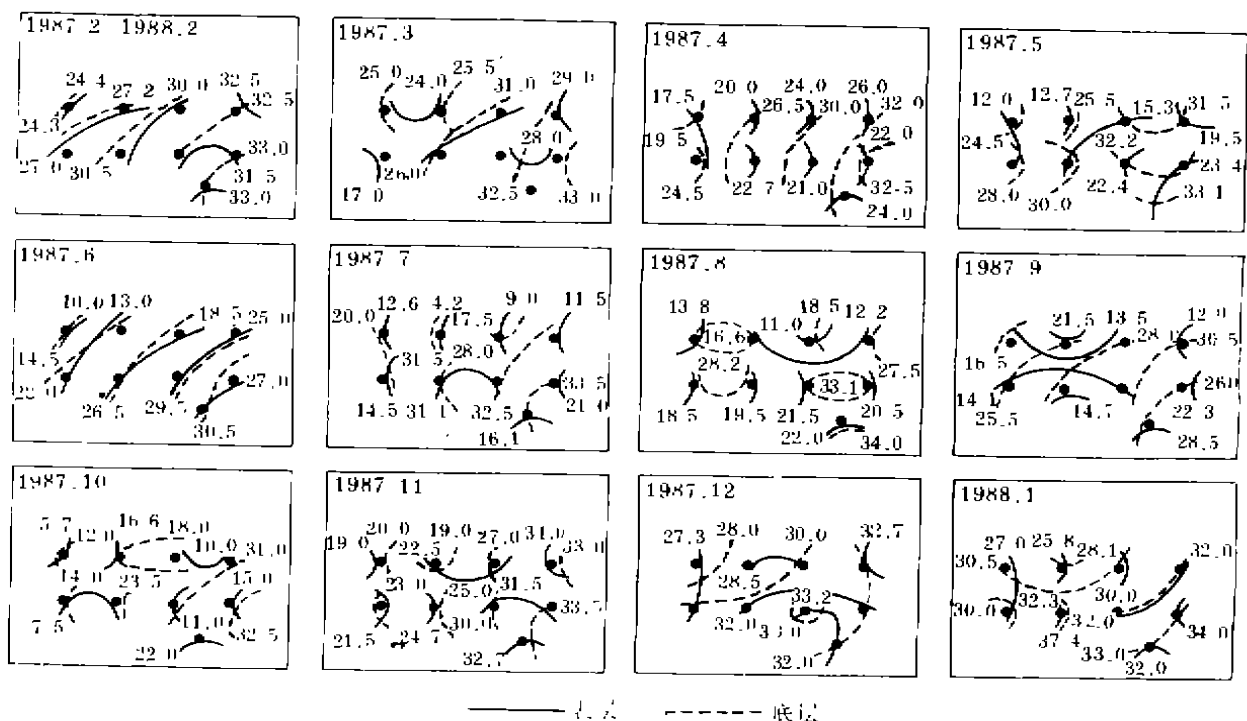


图2 各航次盐度的平面分布

盐度 表层 11.92—29.07, 平均 21.46; 底层 19.59—33.19, 平均 29.46; 底、表层平均差为 8.00。

夏季 (6月至8月)

水温 表层 26.29—30.88℃, 平均 28.75℃; 底层 25.02—29.20℃, 平均 26.78℃,

表、底层平均差为 1.97°C 。

盐度 表层 $4.20\text{--}27.10$ ，平均 16.02 ；底层 $14.40\text{--}33.80$ ，平均 26.60 ；底、表层平均差最大，为 10.58 。

秋季（9月至11月）

水温 表层 $22.10\text{--}29.95^{\circ}\text{C}$ ，平均 27.01°C ；底层 $22.04\text{--}29.36^{\circ}\text{C}$ ，平均 26.42°C ；表、底层平均差为 0.59°C 。

盐度 表层 $12.10\text{--}32.70$ ，平均 18.18 ；底层 $16.60\text{--}33.50$ ，平均 25.31 ；底、表层平均差为 7.13 。

冬季（12月至2月）

水温 表层 $15.27\text{--}19.43^{\circ}\text{C}$ ，平均 17.88°C ；底层 $14.79\text{--}19.68^{\circ}\text{C}$ ，平均 17.59°C ；表、底层平均差为 0.29°C 。

盐度 表层 $24.40\text{--}34.10$ ，平均 30.26 ；底层 $24.76\text{--}33.80$ ，平均 30.95 ；底、表层平均差为 0.69 。其变化特征是水体垂直混合均匀，表、底层平均差最小，表层出现全年盐度最大值（12月）。

综上所述，可看出4个季度表、底层水温的排列顺序为：夏>秋>春>冬；而表、底层平均差的排列顺序为：春>夏>秋>冬，水温等值线的变化较为复杂。4个季度表层盐度的排列顺序为：冬>春>夏>秋；而底层则为：冬>春>秋>夏，表、底层等值线从西向东均呈递增趋势。

2. 断面分布

主要讨论Ⅲ纵测线和Ⅰ横测线各站水温和盐度的断面分布。

水温

丰水期（6月）的断面分布见图3。断面上最大值与最小值之差（简称为断面变化幅度）为 1.65°C ，平均 1.02°C 。从图中可看出，由于大陆径流量大，太阳辐射强，高温低盐冲淡水在表层呈舌状向河口伸展，低温高盐的外海水呈楔形在底层潜入伶仃洋，呈明显的分层现象。

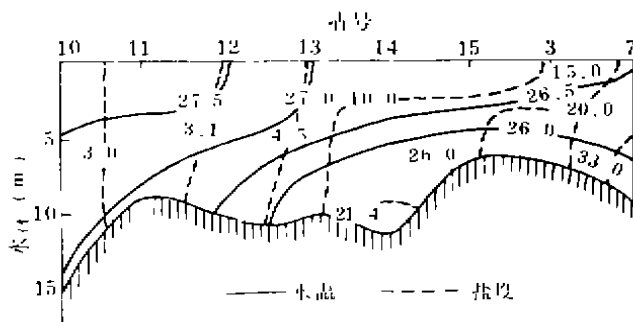


图3 丰水期（6月）水温的断面分布和丰水期（8月）盐度的断面分布

枯水期（1988年2月）的断面分布见图4。2月份太阳辐射弱，水温较低且分布均匀，特别是14、15号站，等值线呈垂直分布。断面变化幅度为 1.70°C ，平均 1.10°C 。

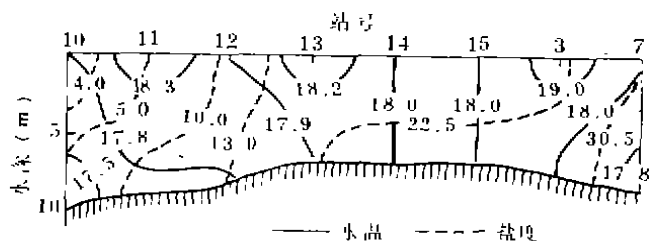


图4 枯水期(11月)盐度的断面分布和枯水期(2月)水温的断面分布

I 横测线(6月)的断面分布见图5。断面变化幅度为 1.52°C ，平均 1.05°C 。低盐高温冲淡水在表层呈舌状自西向东伸展，高盐低温海水呈楔形在底层自东向西潜入。

盐度

丰水期(8月)的断面分布见图3。变化幅度为30.30，平均为24.24。因受大陆径流影响，盐度小于4.5的冲淡水控制了13号站以北的水域，等值线几乎垂直。盐度小于10的冲淡水在表层呈舌状向河口伸展，可到达3号站附近；盐度大于10的外海水由底层只能潜入至14号站附近。

枯水期(11月)的断面变化幅度为27.80(图4)，平均为13.33。由图可见，由于径流量小，表层盐度小于10的冲淡水只能伸展至12号站，盐度大于20的高盐海水呈楔形可由底层潜入至13号站。

I 横测线(6月)盐度的断面分布见图6。图中明显呈现出盐度的横向梯度，这与叶龙飞等^①关于珠江河口具有较特殊的盐度横向梯度，即西部的盐度比东部的显著降低的论述是一致的。

二、水温和盐度的时间变化

主要讨论 I、II 横测线区间各站水温和盐度的时间变化。

1. 水温

12个航次水温月平均值的周年变化见图7。从图中可以看出，周年变化曲线呈两边低、中间高，与盐度月平均值的周年变化曲线(图8)相反，呈低盐高温、高盐低温的对应关系。对盐度和水温进行回归计算的结果表明，两者之间呈现高度显著的负相关，回归方程如下：

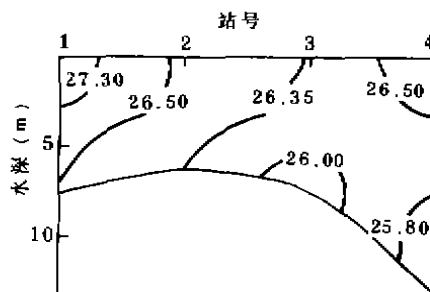


图5 I 横测线水温(6月)的断面分布

^① 叶龙飞等，1988，珠江口伶仃洋的凯尔文潮波分析模型和三维数值模拟的研究，珠江口区整治与开发学术研讨会论文摘要汇编，15。

$$T = 37.93 - 0.56S (n = 24, r = -0.790)$$

由图7可见, 2, 12, 1三个月的表、底层水温小于20.0℃, 3, 4, 11三个月的表、底层水温在20.0—25.0℃之间, 5—10月的表、底层水温(5月底层为24.7℃)在25.0℃以上。11—2月是枯水期, 水体混合对流充分, 垂直分布均匀, 表、底层水温几乎相同。

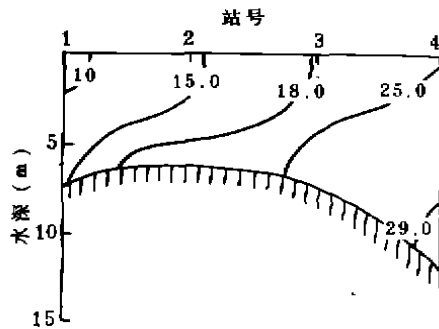


图6 I横测线盐度(6月)的断面分布

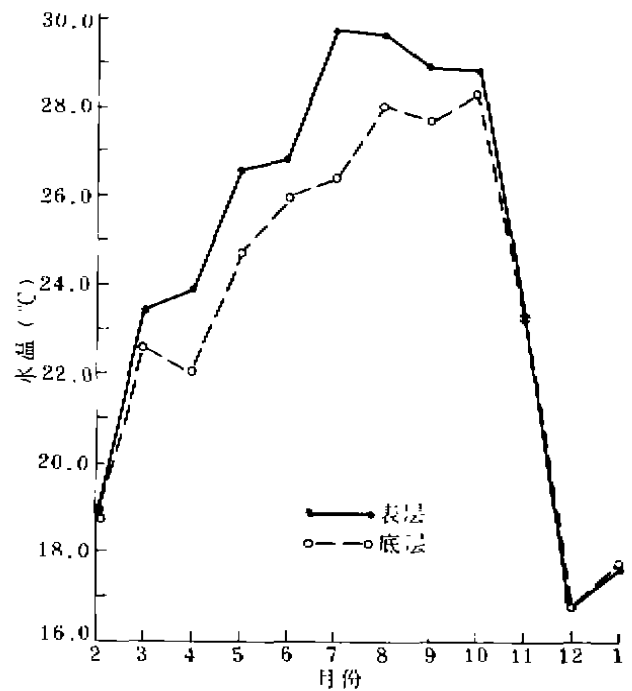


图7 水温月平均值的周年变化

图7还表明, 1988年1月水温的显著特征是底层高于表层, 表、底层平均差为0.05℃, 这是因为1月份太阳辐射弱, 加上冷空气的作用, 表层降温快, 底层降温慢之故。

表1是月平均水温变化速率。由图7和表1可看出, 本测区水温的年变化主要是由太阳辐射强度的变化引起的。其变化特征是一年中由2月的低温期一直增温到7、8月的高温

表1 月平均水温变化速率

速率 (°C/月) 水域		月 份										
		2—3	3—4	4—5	5—6	6—7	7—8	8—9	9—10	10—11	11—12	12—1
I, II横 测线	表层	4.49	0.47	2.68	0.21	2.98	-0.05	-0.75	-0.13	-5.59	-6.27	0.76
	底层	3.83	-0.56	2.65	1.27	0.39	1.65	-0.28	0.60	-5.06	-6.44	0.98

期, 7 月份太阳辐射强烈, 表层水温迅速上升, 致使表、底层温差为全年最大 (3.40°C), 其它月份的表、底层温差均小于 2.00°C ; 由 9 月份开始降温至 12 月和 1 月的低温期。表层 2 至 3 月增温最快, 为 $4.49^{\circ}\text{C}/\text{月}$; 6 至 7 月次之, 为 $2.98^{\circ}\text{C}/\text{月}$ 。底层亦是 2 至 3 月增温最快, 为 $3.83^{\circ}\text{C}/\text{月}$; 4 至 5 月次之, 为 $2.65^{\circ}\text{C}/\text{月}$ 。4 月份底层水温下降, 可能是南海冷水团回流的结果。表、底层均是 11 至 12 月降温最快, 分别为 $6.27^{\circ}\text{C}/\text{月}$ 和 $6.44^{\circ}\text{C}/\text{月}$; 10 至 11 月次之, 分别为 $5.59^{\circ}\text{C}/\text{月}$ 和 $5.06^{\circ}\text{C}/\text{月}$ 。

2. 盐度

月平均值的周年变化见图 8。由图可见, 表层盐度变化较剧烈, 呈两高一低的变化趋势, 2 至 4 月及 11 至 1 月出现高值 ($S > 20$), 这段时间是枯水期, 该水域主要受南海沿岸水控制; 5 至 10 月是丰水期, 出现低值 ($S < 20$), 该水域受珠江冲淡水影响较大; 底层盐度曲线虽呈两高一低, 但是变化平稳, 除 10 月份月平均值为 22.40 外, 全年盐度均大于 25.0, 说明该水域底层全年均受高盐的南海沿岸水所控制。

5 和 8 号站盐度周年变化曲线与月平均值的周年变化曲线基本相似。5 号站靠西岸, 海水, 特别是表层水受蕉门、洪奇门、横门的径流影响较大, 盐度较低; 相反, 8 号站靠东岸, 底层受沿岸水影响较大, 盐度较高, 除 9 月份为 26.00 外, 其余月份均大于 31.00。

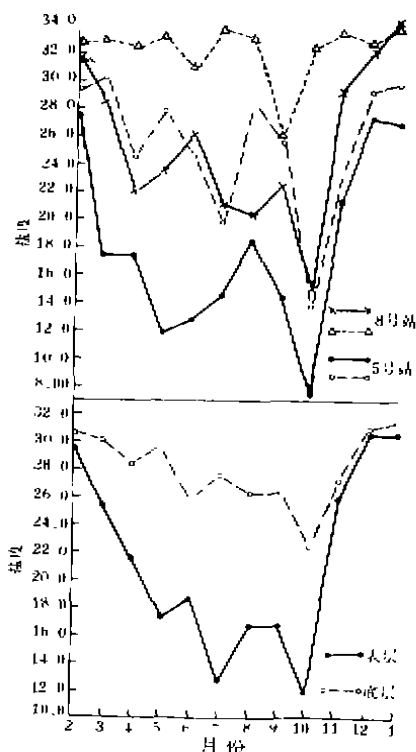


图8 盐度月平均值及典型站位的周年变化

参 考 文 献

- [1] 彭云辉、易志伟、丘耀文, 1991, 珠江河口水域 pH 和碱度的调查, 南海研究与开发, (2):6—11.