

2720
83 5 5

南海北部大陆架外海底拖网 鱼类资源调查报告集

海洋环境部份
(1978.2—1979.1)

下 册

国家海洋局南海分局
国家水产总局南海水产研究所

一九七九年十二月

说 明

这次调查的海洋环境部份是由国家海洋局南海分局与南海水产研究所合作进行的。按协作计划：国家海洋局南海分局在1978.1~1978.6承担珠江口至海南岛区域，四条断面29个测站，1978.7~1979.1负责海南岛至汕头港七条断面47个测站的海洋水文、气象、化学要素的调查，其中生物调查由南海水产研究所负责，国家海洋局南海分局派人协助；南海水产研究所承担粤东三条断面，11个测站1978.1~1978.6的海洋水文、气象、化学、生物等调查工作。此外，还有南海水产公司，湛江海洋渔业公司和汕头海洋渔业公司参加部份工作。所得的调查资料由国家海洋局南海分局与南海水产研究所科技人员合作进行整理，直至写成本报告。

国家海洋局南海分局参加海洋环境调查的有：海洋调查队、向阳红五号船、向阳红06号船，曙光01号船，曙光03号船，长征船，以及分局机关有关科室，参加调查工作的人员共六百余人。

目 录

上 册

前言

南海北部大陆架外海底拖网鱼类资源调查总结	1
南海北部大陆架外海底拖网鱼类资源状况初步探讨	43
南海北部大陆架外海主要经济鱼类生物学特性及分布移动	130
南海北部大陆架外海主要经济鱼类的食性研究	219
南海北部大陆架外海鱼卵仔鱼调查报告	268
南海北部头足类稚仔	283
南海北部大陆架外海头足类资源调查报告	303
南海北部大陆架边缘海域虾类调查报告	338

下 册

南海北部海洋学断面调查阶段报告 (1978.1—1979.1)	353
南海北部海洋气候概况	485
南海北部大陆架的饵料基础概况及其与鱼类的关系	522
南海北部大陆架浮游桡足类的数量分布及其与鱼类的关系	537
南海北部大陆架浮游端足类的分布及数量变化	550
南海北部大陆架浮游被囊类 Pelagic tunicata 的初步分析	558
南海北部大陆架浮游水母类的调查研究	569
南海北部大陆架底栖生物量分布的初步分析	588
附录	602

南海北部海洋学断面调查阶段报告

(1978.1—1979.1)

陈冠贤

(国家水产总局南海水产研究所)

黄方 陈汝胜 曹汉章 吴荣林 黄吉林

(国家海洋局南海分局)

一、前言

自1959年开展南海北部海洋普查(全国海洋综合调查办公室组织)以来,各海洋机构又进行了多次不同规模、类型的海洋调查,对南海北部海区的区域海洋学逐步增添了新的认识。但自1966年以后,调查研究工作中断。直至近年,海洋调查才又开始活跃起来。这一次调查,由二个单位协作进行,本文是其中1978年1月至1979年1月的海洋学断面调查报告。

环顾20年前的海洋普查,应对当时工作所取得的成就作进一步肯定。1978年度的调查,在一定程度上是对1959年海洋普查工作的进一步验证。本报告还同时指出1959年度海洋状况的某些特殊性,因使该项调查资料的实用意义能有进一步提高。

本报告主要阐述海洋水文状况,文末则附《酸碱度和溶解氧分布》一节,其中《酸碱度分布》一段为吴荣林同志所写,《溶解氧分布》一段是由黄吉林同志执笔。此外,并附图集,集中各类水文、化学要素分布基本图以供参考。由于编写时间短促、水平所限,未善之处,还望多予指正。

二、资料与方法

海洋学断面调查设断面七条,其中除东片三条断面的1978年1月至6月调查由国家水产总局南海水产研究所承担(先后派出《雄英》、《前哨》等二艘150吨钢质渔轮和《南渔421》、《609》、《南渔411》等三艘钢质300吨渔轮执行调查任务)外,余皆由国家海洋局南海分局承担(先后派出《向阳红3号》—1200吨钢质调查船和《曙光1号》、《曙光2号》、《曙光3号》等三艘500吨钢质调查船执行调查任务)。所设断面及站位见附图1所示。水文观测层次按《海洋调查规范》规定。测温使用颠倒温度计,盐度分析则用HD—2型感应式盐度计及滴定法。观测深度超过250米时,使用开端颠倒温度计确定实测水层。

在观测现场,以温克勒法测定海水溶解氧含量,以比色法测定海水的pH值。

三、海洋水文要素

和北方诸海相类似,这里的水文要素分布也具有明显的季节差异。由于调查海区大部分处在陆架范围,故存在着沿岸水系与外海水系二者消长变化的相互影响。上(表)层海水除受制于沿岸径流、海洋环流和水团入侵等外,还受气象要素的显著影响。底层水文要素虽不受气象的直接影响,也表现了相当悬殊的逐月变化。

1. 温、盐、密度(见附图2至7)

水温:南海北部上(表)层冬半年受东北季风海流入侵的广泛影响,夏半年为西南季风影响而增强势力的南海暖流所不断流经,促使上(表)层水温周年变化趋势大体与气温相近,即2月水温最低,7月最高,3月至8月为升温期,9月至翌年2月为降温期。虽有些小范围内受局部海况影响而产生了不相同的变化趋势,但于总体无碍。

冬季表层等温线分布较规则,大体平行于海岸,水温值由岸向外逐渐增加,夏季表层等温线曲折多姿,是由强大径流入海及上升流现象的频繁出现等的影响所形成的。

底层水温以2、3月为最低,9月为最高,夏季则由于南海上层水自底层向岸边延伸,水温反较秋初为低。底层等温线分布以夏季为规则,大体平行于海岸,水温值由岸向外逐渐降低,冬季则呈南北二端低、中间高的分布形式。

各季水温具体分布、变化情况如下:

春季(1978年3月—5月)——上(表)层水温随气温的升高而逐月递升。升温幅度以沿岸为大,外海为小。从3月到5月,沿岸区约升温 5°C 左右,外海则升高不到 3°C 。因此,上(表)层水温的水平差幅值逐月减小,3月份表层水温的水平差幅值为 10.51°C (由 15.88°C — 25.89°C),4月为 9.30°C (17.70°C — 27.00°C),5月为 4.84°C (23.85°C — 28.19°C)。换言之,也就是沿岸水的水温升高较外海水快,沿岸水的相对低温的性质有所转变,开始向相对高温过渡。这种相对水温性质的改变,尤以粤西海巨为明显。如在3、4月份,粤东海区沿岸还有显著的低温舌状分布,低温舌的伸展方向为自东北向西南(低温中心,3月为 15.84°C ,4月为 17.70°C),而粤西海区沿岸则未出现这种低温舌,只是沿岸水温仍稍低于外海,但低温中心值则高于粤东(粤西沿岸的最低温度值,3月为 17.38°C ,4月为 21.83°C),5月份粤东沿岸也不出现明显的低温舌,只见沿岸水温略低于外海水温,而在粤西沿岸表层水温已基本上与外海的相近。说明在5月份,粤西沿岸一带的沿岸水已经改变了它的相对为低温的特性。

底层水温分布与变化趋势和表层不同。3、4月份底层水温分布趋势为南(200米以深处)、北(沿岸一带)低而中部(100—200米水深处附近)高,5月份则底层等温线呈平行于岸的分布形势,沿岸水温最高,由北向南水温下降。这种分布趋势的形成,主要是春季底层外海区水温少变而沿岸区则水温变化多端所致。因为外海区底层主要受水温较恒定的南海上层水与南海中层水所控制,其中800米以深是南海中层水的活动场所,那里水温最低,沿岸区底层则仍受沿岸水的影响,沿岸水剧烈增温使沿岸区一带底层海水温度升高亦快,3月份沿岸区底层水温相对于南海上层水盘踞处(100—200米水深处附近)的水温,还是较低的,到5

月份, 由于沿岸水升温的结果, 使沿岸区底层变为高温区。

此外, 底层水温差幅值逐月增大, 3月份是 16.09°C (5.64°C — 21.73°C), 4月份为 16.82°C (6.56°C — 22.92°C), 5月份是 19.57°C (6.82°C — 25.89°C), 与表层水温变化情况刚好相反。

夏季(1978年6月~8月)——沿海江河径流最盛, 所以沿岸水势力也最强。另外, 经过春季的变化阶段, 沿岸水的高温性质已经稳定, 且飘浮于上(表)层, 使上(表)层海水温度都有不同程度的升高, 沿岸水主体部份流经之处升温尤烈。6月份珠江冲淡水入海后向西部冲溢, 使粤西海区由岸至100米等水深附近(北纬20度一带)大片范围内, 水温陡升 5°C 以上(由5月的 24.6°C 、 26.2°C 升至 30.0°C 以上)。在这一个月份里, 调查海区西部有如此强大的沿岸水是历史上所罕见的。往年同期, 岸水向东部冲溢, 因此, 东部表温理应高于西部, 而因为这个月因为沿岸水的主体向西不向东, 粤东海区仅升 1°C — 2°C 。到7月份, 珠江冲淡水才向东部伸展, 东部一带的表温方有显著的升高(由6月的 27.0°C — 28.5°C 升至 30.0°C 以上)。到了8月份, 沿岸水的势力大减, 上(表)层水温显著降低, 表层水温范围为 26.45°C — 29.65°C 。

另外, 在粤东沿岸和海南岛东北近海有上升流出现, 使这一带上层出现显著的低温区, 7月份尤为显著, 低温区的中心值也最低。6月份表层低温中心值, 粤东沿岸为 25.91°C , 海南岛东北部近海为 28.44°C ; 7月份, 粤东为 28.68°C , 海南岛为 26.73°C , 均比6月下降 2°C 左右; 8月份表层不存在显著的沿岸低温区, 在这二处的表层水温都比7月高, 粤省沿岸区处升高 5°C 之多(由 28.68°C 升至 28.24°C), 海南岛东北部近海处亦升高 2°C 左右(由 26.78°C 升至 28.20°C)。

底层海水温度状况与表层差别甚大, 沿岸水只活动在20米以浅的上(表)层, 在这一时期的沿岸水势力虽强, 水温高, 却不能使底层水温升高, 又由于受气象因素的影响小, 故处于高温季节, 却没有与上(表)层相同的逐月水温升高的变化趋势。相反, 低温度的南海上层水的进退, 影响还稍大些。如: 6月份, 沿岸区底层的水温基本同5月, 大于100米以深处的底层则由于南海中层水的势力强等原因, 迫使南海上层水北进而降低了水温, 在海南岛东部下下降尤为剧烈, 由5月的 24.36°C 下降为 21.37°C , 降 3°C 左右; 而7月份则南海上层水大面积向岸延伸, 又使大陆沿岸至100水深处的底层水温下降 1°C — 3°C 左右; 8月份, 南海上层水南退, 南海北部表层水的影响增大, 它的相对高温性质使近海一带的底层海水升温, 尤以粤西近海一带为显著, 升温达 3°C ~ 5°C 左右, 这里的最高温度为 27.52°C (7月份同一位置的水温仅为 22.85°C)。

秋季(1978年9月—11月)——处于降温季节, 上(表)层水温大面积下降, 海水分层现象逐步减弱, 水温水平差幅值逐渐增大, 沿岸水显著呈低温性质。沿岸水温低于外海。9月份表层水温水平范围为 26.95°C 至 29.35°C , 差幅值为 3.40°C , 11月表层水温水平范围为 20.45°C — 25.75°C , 差幅值为 5.30°C (10月资料不全)。由下述可知沿岸水势力较往年为弱。但从降温情况及等温线分布来看, 则与往年相近, 如: 11月份, 表层等温线呈平行于岸分布, 低温中心值则和往年一样, 也小于 21°C 。说明这一期间, 促使上(表)层海水降温的主要因素并非低温度的径流入侵, 气象因素的影响可能还大些。

底层水温分布由南低北高的夏季分布特点过渡到南北低、中部高的冬季分布模式。自秋

季开始,上(表)层水温下降,海水垂向混合增强。而9、10月份沿岸底层混合的是其上部较高温度的海水,所以底层沿岸一带的水温最高。尤其明显的是,由8月至9月,沿岸一带的底层水温反而升高,有的区域升高达 5°C — 7°C 之多。如粤东沿岸,底层水温8月份为 20°C — 22°C 左右,9月份竟高达 27°C — 28°C 左右。10月份,沿岸一带的底层水温虽未继续升高,但还达 26°C 左右,仍显示为相对高温,使整个海区保留着夏季底层水温分布特征。到11月就不同,沿岸上(表)层海水温度进一步下降,最低温为 20.45°C ,由于垂向混合进一步增强,浅水处的底层水温就与之相接近,但在100米深处附近,底层水温却为 25°C 左右,而南端依然是低温度的南海中层水所盘踞,所以就开始出现了南北二端低,中部高的底层水温分布形势,即过渡到冬季分布模式。

冬季(1978年12月—1979年1月、1978年1月—2月)——多年资料表明:冬季,上(表)层水温等值线分布均大体与等水深线平行,沿岸水温低于外海,整个海区的水温值逐月下降,调查期间的二个冬季(77年冬与78年冬)也不例外。77年冬,沿岸水狭窄且贴岸运行。1978年1月表层最低温出现在粤西沿岸,中心值为 17.27°C ,而粤东沿岸最低温为 17.84°C ;1978年2月表层最低温出现在上下川岛附近,低中心为 14.89°C ,而粤东沿岸的表层最低温为 17.16°C 。这一冬外海的表层高温逐月变低的情况是:1978年1月是 24.86°C ,1978年2月则是 28.27°C ,下降 1°C 左右。到了78年冬,沿岸水势力更弱,粤东沿岸几乎见不到沿岸水的踪迹。这一冬的表层最低温区都在粤东,1978年12月最低水温值为 18.68°C ,比11月降低约 2°C (11月为 20.54°C),而珠江口及粤西沿岸的表层最低温为 20.10°C ,比11月降低 2.5°C (11月为 22.62°C);1979年1月粤东表层最低温为 17.14°C ,较上月降 1°C ,珠江口及粤西表层最低温为 18.58°C ,又降 1.5°C 。这一冬外海表层高温区水温下降的情况是:1978年11月原为 25.75°C ,到12月降为 25.18°C ,到1979年1月又降为 24.61°C 。

底层水温的多年资料表明:冬季底层水温分布呈南北二端低中部高的趋势。这二个冬季的情况亦类似,可见此一分布模式较恒定。其中,南部水温值受南海中层水控制变化不定,其他(中部和北部)水温值均逐月下降。1978年1月,沿岸底层最低温处于粤西近海,最低值为 17.27°C ,1978年2月,同一地点为 16.81°C ,下降 1°C ;1978年12月底层最低水温处于粤东近海,水温值为 18.69°C ,较上月下降达 2.0°C (11月为 20.40°C),到1979年1月为 18.54°C 。中部最高温的下降情况是:1978年1月 22.86°C ,2月为 21.71°C ,下降 1°C 以上;12月 28.65°C (11月是 25.06°C),降 1.5°C ,1979年1月为 22.69°C ,又降 1°C 。

盐度:南海北部上(表)层盐度分布、变化趋势与温度不同,夏半年受雨季影响,盐度最低,冬半年因降水少而沿岸径流弱,外海高盐水又进入海区,使上(表)层海水盐度增至最高。等盐线分布不如等温线分布那样规则,夏季往往有低盐舌自沿岸向外海伸出,冬季则外海多数有高盐舌自外海东端向西伸入海区。

底层盐度分布大体均呈南北二端低、中间高的趋势,沿岸一带主要受上层沿岸水的影响而盐度最低,中间(100米至200米水深处)一带是南海上层水的活动场所,盐度值最高,南端深水处则为南海中层水所盘踞,盐度值稍低于中间一带。底层水系配置大体恒定。底层盐度分布的这一趋势终年少变,所不同的只是逐月盐度值的改变上。此外,还可看出:底层盐度的变化趋势主要为南海上层水势力消长所左右(南北二端水团势力相对为弱),该水大体夏季最强,秋冬弱,相应地,底层盐度以夏季最高,秋季最低。

春季——表层盐度自春初开始大体逐月下降，但各局部海域下降情况不一，个别的还呈相反的变化趋势。从温度分布可知，这一期间粤东沿岸与粤西沿岸表层的水温有所不同，同样，盐度分布上，这二处表层的海水盐度亦稍有不同。虽然在总体上沿岸表层盐度均小于外海，但粤东沿岸表层盐度始终比粤西沿岸为高，其逐月变化趋势亦不一致。

先说粤东沿岸，3月份这里的表层海水盐度值都在83.12‰以上，说明在这一带的观测站上都见不到显著的沿岸水，但从沿岸为相对低盐，以及2—3月盐度下降的情况看来，又可肯定这些观测站确有沿岸水的影响存在，只是此时的沿岸水特别弱且贴岸运行而已，5月份的情况也有一些类似，盐度值也超过83.0‰，虽4—5月的盐度值不是降而是升，但沿岸表层海水盐度仍低于外海，因而也可以说有沿岸水的影响存在；只有4月份，才观测到低于82.5‰的盐度值，最低值为80.69‰。总的来说，在春季粤东沿岸海域的沿岸水较弱。这也是这里的沿岸水温度变性不如粤西沿岸海域突出的原因之一。

在粤西沿岸，从3月到5月，表层海水盐度值逐月下降，低盐区则逐月扩大。3月份低盐中心值为82.72‰，4月份为80.50‰，这两个月低盐区均限于上川岛附近的狭小范围内；5月份表层低盐中心值进一步降为27.24‰，而低盐区则扩大，自上川岛以西至琼州海峡一带、沿岸至40米等深线范围，盐度值均低于82.5‰，可见此时沿岸水势力已于此处增强。

至于外海区，则以外海南端的表层盐度为最低。因此，整个海区的表层盐度分布便呈南、北二端低、中间高的形势。此外，中间的高盐区还有逐月东退的趋势，高盐中心值也逐月降低。如：表层高盐中心值，3月份为84.78‰，4月份为84.65‰，5月仅为84.50‰；盐度值大于84.5‰所括表层高盐区，3月份最西可达东经112°，4月东退至东经114°，5月进一步在退至东经117°附近。显然可见低盐度的表层水自西南向东北伸入调查海区。春季为南海暖流势力增强的季节，其结果除使海区上（表）层海水盐度值降低而外，必伴随水温升高，这一点已见于上述。

底层海水盐度分布趋势和表层一样，也呈南北二端低、中间高的形势，但形成原因却不完全一样。沿岸底层还受到沿岸水的影响，属低盐性质，5月份粤西沿岸底层盐度为80.50‰，可见沿岸水届时直达海底。其它低盐值为：3月份粤东沿岸底层最低盐度值83.28‰，粤西33.06‰；4月份粤东33.91‰，粤西33.96‰；5月份粤东为33.87‰。中间高盐带是南海上层水活动的主要场所，这一期间，它的势力也在增强，故高盐带盐度值始终高于84.50‰，在5月份西半部大范围内，盐度值还升高到84.60‰以上，最高盐度值是84.68‰。南端深水区域盘踞着南海中层水，形成相对的低盐带。

夏季——强盛的陆地径流冲溢入海，使海区上层海水盐度大为降低，并出现了很低的盐度值。6月份在珠江口观测到的表层最低盐度值是10.59‰，7月份是14.27‰，8月份则升达81.11‰。沿岸水的势力（一可粗略地以盐度32.5‰等值线在表层所括范围大小为标志）以6、7月份为最盛，8月份势力大减。

在温度分布中已述及，由于6月份沿岸水向西冲溢，使海区西部大范围内表层水温升高的情况，与之相应，低盐舌向西伸出，低舌前缘到达海区西部的北纬20°附近，使外海西部一带表层盐度骤降2‰以上（5月份这一带的北纬20°附近表层盐度为84.8‰）；同样，与7月份沿岸水转向东，海区东部表层水温大面积升高的变化形势相应，表层有向东伸出的低盐舌状，使东部表层的北纬21°—22°30′附近一带的海水盐度值维持在82.5‰以下，由于沿

岸水的这种转向,反使海区西部一带的表层盐度升高,那一带北纬 20° 附近的表层海水盐度值又升高到33.5‰以上,升高约1‰左右;8月份,与沿岸水减少,水温降低的分布、变化形势相应,表层低盐舌退缩在珠江口附近的北纬 $21^{\circ}30'$ 一带的小范围内和东、西二端沿岸一带的狭小范围内,海区东部一带的北纬 21° — $22^{\circ}30'$ 范围内表层海水盐度升高1—2‰左右。

此外,和温度分布中所述,由于粤东沿岸和海南岛东部出现的上升流所导致的上层低温区相应,这一带上(表)层也产生了显著的高盐区。这一现象是由于低温、高盐性质的南海上层水上升所决定的,主要产生在6、7月,8月份已不显著,可见1978年的夏季上升流历时较往年为短,且从高盐区往往只在表层以下各层才较显著这点看来,这年度的夏季上升流现象也是较弱的。如:6月份,南澳岛近海表层高盐区中心值为33.57‰,10米层为34.24‰,20米为34.36‰,海南岛东北角附近海域表层无高盐区,20米层才有显著的高盐区,中心值为34.56‰,50米层为34.53;7月份,南沃岛近海表层高盐中心值33.59‰,10米层34.60‰,海南岛东北角附近海域表层高中心值为33.95‰,10米为34.11‰,20米层34.54‰。到达表层的高盐中心值都远低于34.5‰,说明南海上层水本体未见于表层,也是上升较弱的表现。

底层盐度分布如下:6月份沿岸盐度值低于外海,调查海区中部是南海上层水活动的范围,盐度最高,最高值是34.69‰;调查海区南缘存在着南海中层水,盐度值小于34.50‰,沿岸一带为南海北部表层水所影响,盐度值小于34.40‰。7月份调查海区南缘的东经 118° — 115° 附近存在南海中层水,盐度值小于34.50‰;而在东经 116° 以西外海主要为南海上层水所盘踞,盐度值大都超过34.50‰;东经 116° 以西沿岸为南海北部表层水所控制,盐度值则小于34.40‰。8月份在粤西沿岸有小范围的沿岸水存在,盐度小于32.50‰,最小值是32.21‰;调查海区南缘整个为南海中层水所占,盐度值为34.50‰;调查海区中部则为南海上层水所占,盐度值均在34.50‰以上,最高盐度值为34.72‰;北部则大都为盐度值小于34.40‰的南海北部表层水所占。

秋季——9月份开始,上(表)层仅于粤西的广州湾处,才见有小范围的、盐度小于32.50‰的海水出现,说明在这个季度沿岸水很弱。除此而外,其余大面积的海水盐度都在33.50‰—34.40‰内,南海北部表层水控制了大部份海面。

底层,近岸情况同表层,仅在广州湾一带才有显著的沿岸水,盐度值小于32.50‰;其它沿岸以及150米等深线范围内为南海北部表层水所控制,盐度值在33.40—34.40‰之间;150米至200米之间活动着南海上层水,盐度值均大于34.50‰,且由于秋季无显著的上升流存在,此处的高盐区较稳定,未见其向浅层延伸;水深大于250米处则可以见到南海中层水的踪迹,盐度值小于34.40‰。故这一季度底层盐度分布仍然是南北二端低、中部高。

冬季——1978年1、2月在珠江口处明显可见低盐舌向粤西方向伸出,前缘伸至碇洲岛附近,表层低值中心在下川岛附近,为31.00‰(1978年1月)和31.14‰(1978年2月)。1978年12月和1979年1月表层低盐区也都出现在粤西沿岸,低值中心均在闸坡近海的11201站,分别是31.44‰和32.24‰。

外海上层呈高盐区,表层最高盐度值首先出现在粤东外海,然后再向西推移。1978年1月粤西外海表层盐度均小于34.5‰,粤东外海的高盐中心值为34.53‰,34.5‰等值线呈一封闭曲线,东西横跨4个经度,而1978年2月粤西外海盐度显著升高,多数测站盐度值均在34.5‰以上,表层高值有二,一在粤西外海,为34.88‰,另一仍在粤东,为34.69‰;1978

年12月粤东外海表层高盐中心值为84.45‰, 而84.8‰等盐线, 仅西伸至东经115°止, 1979年1月则向西深入了2个经度, 即在东经118°附近, 高盐中心则仍在原处, 为84.61‰。

由于冬季降温等原因, 垂对流增强, 浅水处底层盐度值一般和表层相接近。在粤西沿岸底层, 和表层一样存在显著低盐区, 1978年1月低中心值为31.80‰, 2月为32.71‰, 12月为32.85‰, 1979年1月为32.80‰。可见粤西沿岸底层也受到沿岸水的显著影响。

外海底层的中间高盐区中心值逐月有所增长, 1978年1月为84.64‰, 2月为84.84, 12月为84.69, 1979年1月为84.72‰。这二个冬季的底层盐度分布趋势十分近似。

密度(σ_t 值): 由温、盐结合得出的密度值的分布、变化趋势, 往往具有与前二者不同的特征, 但在同一月中受其中一个影响大时, 又会出现与之相近的分布特征。南海北部上(表)层等密度线分布趋势大体冬半年与温度相近, 夏半年则多与盐度类似, 故冬半年上(表)层密度值高而夏半年密度值低。

底层密度分布, 5月至10月呈等密度线平行于海岸的形势, 沿岸密度值最低, 自北向南密度值逐渐升高, 其它月份则出现中间两端高的分布趋势。全年底层密度值以2、3、4、7月为高, 其它月份为低。

春季—随着径流量的逐步增大, 表层海水密度分布由类似于水温分布(权称温度型分布)过渡到类似于盐度分布(权称盐度型分布)。3月份等密度线是温度型分布, 大体平行于等水深线, 沿岸密度值最高, 外海密度低。表层最高密度值处于粤东沿岸, 为24.50, 表层最低密度区在调查海区最南端, 最低为22.12。4月份开始, 密度分布转为盐度型, 除担杆列岛西部上升流处出现高密度中心外, 其它沿岸密度均低。南澳岛表层最低密度为20.87, 上下川岛附近表层低密度为20.54。5月上升流消失, 粤西沿岸径流增强, 下川岛附近表层最低密度仅17.46, 高区出现在调查海区的东端为23.86, 所处位置与盐度分布的表层高盐区相对应。

底层密度分布大都呈温度型。3、4月份与温度底层分布具有南北低温中部水温较高的形势相对应, 底层密度分布略呈南北二端较高, 中部较低的形势。3月份底层中部低区中心为24.09, 粤东沿岸为24.96。南部深水处观测到的底层最高值为27.10。4月份中部底层最低值为23.72, 粤东底层最高值为24.48, 南部最高为27.03。5月份于海南岛东侧底层高温区处, 相应出现一个低密度区, 中心值为22.76。这个月底层水温分布的趋势总的为沿岸高外海低。底层盐度分布的总趋势则是沿岸低而外海高, 因此, 底层密度分布的总趋势则是沿岸低而外海高, 沿岸最低为19.92, 位于11201站, 外海深水处观测到的最高值为27.15。

夏季—整个夏季的表层密度分布均呈盐度型, 6月珠江淡水向西南冲溢, 与低盐区相应, 存在大范围的表层低密度区(在珠江口), 最低仅3.71。7月份与向东伸出的表层低盐舌相应有一低密度舌向东伸, 低中心亦在珠江口, 为6.21, 而西部则升高了 σ_t 值。8月份低密度区大大缩小, 而低中心值则大为升高, 为19.85, 表层大范围内海水 σ_t 值升高。另外, 上升流的出现亦使表层海水密度分布趋势与盐度分布相近似。6月在南澳附近和海南岛东侧表层各有一高密度区, 中心值分别为22.01和21.42。这二个高密区至7月份其中心值均有所增强, 前一个增至23.44, 后一个增至21.89。8月份这二处附近表层均呈低密度区。

夏季底层密度分布呈温度型, 沿岸密度值低, 外海深水站密度值最高。6月沿岸底层最低值出现在11401站, 为21.26。7、8月份移至海区西部, 7月最低中心为23.85, 出现在

11201站, 8月为20.48, 出现在11101站。南海中层水所在位置(调查海区最南端11407站附近)的底层海水密度一般可达27.0。整个夏季100米以深的底层密度值都大于25.0, 等值线基本不变。100米以浅底层密度值以7月为最高, 6月和8月较低。由沿岸至100米等深线处的密度值, 7月份为23.3~25.0, 差幅仅为1.7, 6月为21.2~25.0, 差幅为3.8, 8月为20.4~25.0, 差幅达4.6。

秋季—由于径流减弱, 表层盐度差幅值下降和沿岸海水降温较快(水温差幅值亦下降), 形成本季度表层密度的水平均匀分布, 但逐月密度值有所升高。9月份表层绝大部分海水密度都在21.5左右, 10月多数在21.5~22.0之间, 11月在22.0~23.0之间。表层密度等值线分布较接近于温度型, 但又不尽然一致, 总趋势是粤西沿岸密度最低, 粤东沿岸各月均有一高密度区。粤西沿岸9月份表层低密度中心为20.20, 11月份为20.69(10月粤西缺二断面调查资料), 秋季粤西沿岸还有沿岸水存在, 表层低盐度形成了这里的低密度区, 粤东表层高密度区则由于降温及沿岸无显著的沿岸水所引起。

底层密度分布接近夏季的底层密度分布, 但秋末有一转变。9、10月份沿岸底层密度均低, 外海均高, 9月沿岸最低值出现在粤西之11102站, 为20.87, 10月珠江口及粤东沿岸底层密度均低于21.7, 这二个月的外海底层最高密度为26以上。11月份10米以深处底层密度分布趋势同9、10月份, 100米以浅处底层密度以粤东海区高于粤西, 粤西沿岸底层最低, 为21.60, 位于11101站。沿岸底层最高值位于珠江口之11301站, 为24.08, 整个粤东沿岸100米水深以浅处, 底层密度均在23.0以上(粤西均低于23.0)。显然是由于秋季末期垂向混合增强, 且粤东底层降温尤较粤西为剧烈所引起。

冬季—表层密度分布呈盐度型, 有沿岸水存在之低盐度处密度最低, 有上升流出现的高盐度区附近密度值最高, 调查海区南端密度值又稍低于高密度区处。1978年1月表层最低密度出现在下川岛附近, 低中心为22.32, 2月在相同位置的表层低中心为23.06。1978年12月和1979年1月表层低密度中心位置都处在闸坡附近之11201站, 12月为22.05, 1月为23.05, 表层高密度区的变动趋势是逐月伸入西部, 1978年1月表层高密度中心处于11402站, 中心值为24.11, 2月出现在上川岛附近的11301站, 中心值为25.09。1978年12月表层高密度处在调查海区的东边缘之11702站, 中心值为24.01, 1979年1月表层高密区分分为二处, 一处仍与12月相当, 但高区范围显著扩大, 中心值为24.33, 另一个出现在上川岛附近, 中心值为24.09, 届时上升流现象首先在东部出现然后再在珠江口及其西部外海出现, 上升流的强度是逐月增强的。

底层密度分布大致以150米水深为界深处底层呈温度型, 随水深增大而密度增大, 底层等密度线大致与等水深线相平行, 浅处底层则粤东密度大于粤西, 且以粤西沿岸底层密度值为最低。1978年1月调查海区南端底层高密区中心为26.30, 2月为27.08, 另1978年12月底层高中心为27.05, 1979年1月为27.26, 可见冬季底层高区中心逐月增强, 且1978年度冬季尤较1977年冬季为强。由下文并知冬季南海上层水势力消长比较复杂, 以底层密度25.0等值线变动情况来看则1977年冬季逐月向北伸入, 而1978年冬季则逐月南退, 这是由于1979年1月南海上层水势力未北进, 而与高密度的南海中层水有一明显的对峙所形成。在150米以浅处底层1978年1月粤西最低密度在下川岛附近, 低中心为22.54。调查海区的东端底层则有低密舌向海区伸入, 高密中心在珠江口担杆列岛附近, 为24.97。2月粤西虽有沿岸水存在,

但底层低密度区不明显,最低值亦较上月升高,闸波近海最低密度亦达24.0。这一月份的降温剧烈,且粤西底层水温还低于粤东。底层沿岸的高密度出现在粤东南澳岛附近,且在11301站亦出现一个高中心值,为25.01。1978年12月150米以浅处底层密度最低,在闸波近海中心值为22.91。1979年1月低区亦不明显,同一地点低密度值升高为23.48。高区存在于粤东的11702站处。1978年12月为24.0,1979年1月为24.49,且在调查海区东部密度值较上月均有所升高。

2. 温、盐、密度跃层 (见附图 8 至 10)

调查海区全年均存在跃层现象,在个别水域的一些月份里,可能出现海水垂直均匀分布的状况。就本资料来看,外海跃层存在的时间较长,强度弱、厚度大,近岸海区跃层存在时间较短,强度大,厚度薄。

跃层年变化的特点是:春季温、密跃层以跃层面积增长为主,盐度跃层以跃层强度增长为主;夏季各类跃层均以强度增长为主;秋季强度、面积齐减,冬季强度面积最小,且各月相差不大。

盐跃层的强弱主要决定于沿岸江河径流的大小。密跃层随盐跃层的变化而异。第一温跃层受气候的影响较大。

春季温跃层强度中心区大多产生在南海北部表层水团内,而盐跃层中心区则在沿岸水团中,密跃层基本与盐跃层相似。夏季各类跃层中心区位置基本处在沿岸水中。秋初,沿岸水消退,温跃中心区处在沿岸水与南海表层水之间,秋末至冬季各类跃层大都出现在南海表层水中。

各季跃层现象如下。

春季:珠江及河口的径流量开始增大,海面普遍增温,海水开始分层,各类跃层也随之逐月增强,跃层面积逐月扩大。3月,由于该年冷空气南下的影响(寒潮前后的观测),跃层面积比1959年、1960年同期减少,强度较弱。该月温跃层强度 0.17°C 、盐跃层强度 0.06% 以下、密度跃层强度为 0.06 。(1959年3月温跃强 $0.9\sim 0.7^{\circ}\text{C}$ 、盐跃 $0.2\sim 0.4\%$ 、密跃 $0.1\sim 0.2$ 之间)分布趋势远不及前者有规律。尽管如此,强温跃层中心区已基本形成:一个在11202站,强度为 0.17°C ,深11米,厚7.2米;第二个在11601站,强度 0.13°C ,深11米,第三个在11104与11106站附近,强度 1.5°C ,深10米,厚9米。到4月这三个强温跃层中心区发展很快,并连成一片,强中心区处在12013站与11401站,强度增至 0.57°C 左右,而深度与厚度均有减少,同时在11701站处也出现一个强温跃层区,强度 0.44°C 、跃层上界为0米、厚8米。3月出现在11104站的强温跃层中心区的强度亦有增大,并与12013站处附近的强温跃层区连成一片。5月强温跃中心区集中在11802站与11202站,强度为 0.95°C 左右,深度为26米、厚度8米左右,4月的第二个强温跃层中心区向南移至11602站,强度减弱到 0.21°C ,4月的第三强温跃中心区的强度增强至 0.82°C , 0.2°C 的等值线范围也相继扩大,中心区位置大体维持在上月所处的位置上。

3月的盐跃层是冬季遗留下来的,强度很弱(0.08%)调查海区中部盐度分布几乎呈垂直均匀,4月,由于沿岸水的增长,调查海区内两个强盐跃中心区形成。一个在12013站附近,强度达 0.27% ,跃层上界为0米、厚度为10米左右,另一个在沿岸11701站,强度 0.35 ,上界为0米,厚度10米。外海区盐跃层不显著。5月沿岸水面积进一步扩大,盐跃层的强度

随之加强, 4 月的第一强中心跃区到 5 月位置不变, 强度增到 0.34‰, 深、厚度均增加 (5 米、25 米), 4 月出现粤东沿岸的中心区此时已基本消失 (1100 站还微留遗迹)。

密跃层 3 月开始增长, 强密跃层中心区出现在 11405 站, 强度 0.12、深 12 米、厚 7 米, 其余测站跃层强度减弱至 0.04 左右。4 月出现了三个密度强跃中心区, 第一、二个均出现在强盐跃中心区所处的同一位置 (12013 站和 11701 站) 上, 前者强度 0.34, 上界面为 0 米、厚度 8 米, 后者强度 0.36, 上界面为 0 米、厚度 8 米。第三个强密跃层中心区出现在 11206 站, 强度 0.34, 深、厚度各为 26 米和 5 米。5 月由于迳流向广州湾注入, 12013 站的强跃区迅速发展并由 0.2 的密跃层强度等值线把广州湾附近几站连成一片。春季有双跃层现象, 且第二跃层强度逐月增长, 3 月密跃层强度为 0.11, 4 月为 0.27, 5 月再增至 0.41, 第二跃层面积则逐月递减。

夏季: 气温增至全年最高, 珠江及各河口迳流亦达到顶峰, 各类跃层强度均达最大, 在西南季风影响下, 跃层面积迅速向外海扩张 (深度变浅, 厚度则在近岸增厚外海变薄)。

6 月, 沿岸水的迅速扩大, 温跃层随之形成二个高值区, 5 月出现在 11302 站及 11602 站的高值区, 6 月后由强度为 0.2℃ 的等值线连成一片, 强温跃中心的强度为 0.69℃, 深度 10 米左右, 厚 20 米。5 月在琼东近海区 11206 站的温跃中心区, 6 月已向西伸展到 11105 站, 并和琼州海峡附近 11102 站形成的中心区由 0.8℃ 等值线连在一起, 中心强度在 0.42℃。

7 月沿岸水继续向外冲溢, 温跃层也普遍增强, 各沿岸站温跃强度大体在 0.50℃—0.76℃ 左右, 温跃层强度等值线的分布趋势与沿岸基本平行。温跃强度由近岸向外海递减, 温跃中心区在琼东近海区的 11105 站, 还保持着 6 月的强度水平, 厚度变薄。

8 月, 珠江及河口迳流减弱沿岸水退缩, 气温降低, 温跃层强度相继减弱, 温跃中心区强度为 0.36℃, 位置处在 11403 站及 11308 站内, 11501 站处也有一个强温跃中心区, 强度为 0.57℃ 跃, 与此同时, 11702 站也出现一个最强, 并为全年最强的中心区, 强度为 1.08℃, 深 15 米、厚 5 米。

5 月的弱盐跃层到 6 月后随着珠江迳流增强, 跃区面积增大, 强度也大幅度增强, 成为全年最盛期, 一般地说夏季盐跃中心区发展的方向与沿岸水的发展方向相同。6 月盐跃中心区位于 11301 与 11401 站强度 2.0‰ 以上、深 0 米、厚度 8 米, 随着西南至东北的海流向, 沿岸水向东流去。盐跃中心区到 7 月后由西南也转向东。中心强度有所减弱 (1.33‰), 但 0.2‰ 等值线所包括的面积较上月大。8 月沿岸水衰退, 盐跃强度减弱 (均在 0.27‰ 以下)。均匀层也显见扩大。

密跃层在夏季的变化趋势大致与盐跃层相仿。6 月沿岸水增大, 密跃区随之加强, 在 11401 站有一强密跃中心, 强度为 1.22。7 月沿岸水向东运移, 密跃强值区方向也转而向东, 中心区强度稍有减弱, 密跃层强度为 0.5 的等值线的范围略有缩小, 但 0.2 的等值线区域则有所扩大。在 11703 处有一面积较小的密跃中心区, 强度为 0.68。8 月沿岸水减弱密跃强度显然减弱, 强值区仍在 11401 站, (强度为 0.41) 深度加深, 厚度变薄。7 月在 11703 站的密跃中心区, 由于西南季风与东北向海流的影响, 使强跃区面积不能向西发展, 强度也有所减弱 (为 0.53)。

夏季各类跃层面积以 6、7 两月最大, 8 月减少, 温跃层强度最大值出现在 5 月, 盐、密跃层强度均以 6 月为最强。

夏季的温度第二跃层面积达最大,强度7月为 0.32°C 、8月为 0.97°C ,深度在20米左右,位置在中部外海区一带。密度第二跃层位置随冲淡水出现而分布在中近海区,强度 0.20 左右,8月退缩到珠江口,面积缩小,强度略有增强(0.33)。

秋季:珠江及河口迳流量减少,盛行的西南季风开始转向东北季风,海面降温,各类跃层便迅速削弱,跃层的深度与厚度相继出现加深和变厚的迹象。

8月形成的强温跃中心区,到9月后位置已离开珠江口,东移至11508站,强度减至 0.34°C 。深5米、厚15米。沿岸一带海区基本无跃层。10月强温跃中心区朝西南向移动至11405站,强度继续减弱(0.29°C)深度加深(58米)厚度变厚(20米)到11月强跃区又转至11505站,强度只 0.12°C 。

9月,盐度跃层的面积继续减少,强度也减削。在11504站还存有一个强值区,强度为 0.21% 、深度0米、厚4米。在11102站处,还有少量迳流流经,因此,那里还存在强度为 0.16% 的跃层。10月后强跃区消失,分布于测区内的盐跃层强度均在 0.05% 以下。

密跃层基本与盐跃层相仿。8月在珠江口的强值区,9月后东移至11504站,强度 0.16 。深度0米、厚4米,近岸11102站还存强度为 0.11 的小面积跃区外,其它沿岸基本无密跃层,由于近岸跃层消失,外海密跃层则较上月显著增长。10月11504这一强跃区稍向南移动,11月,密跃层强度弱,且零星散布于测区内,近似冬季特征。

双跃层现象进入秋季以后已频于绝迹,9月测区内还残存强度为 0.07 的第二密跃层,10月以后就很难发现。

冬季:随着东北风的加强,气温剧降,均匀层随之加大,各类跃层出现最小面积,测区内跃层强度为全年最弱,且各月相差不大。残存的各类跃层大都出现在外海区,深度与厚度为全年最大。在珠江口附近海区还有强度微弱的盐跃层活动,说明还有少量的淡水流入该区内。

在78年2月出现温跃层最小面积(仅占测区总面积的 11.8%)、盐跃层最小面积在79年1月(占 11%)、密跃层最小面积是78年1月(为 18.4%)。

温、盐、密度跃层面积的逐月变化:

今从各类跃层的不同强度的跃层所占面积相对总调查面积的比率,进一步观察逐月的跃层现象的实际变化。

就温度跃层年变化而言,在4~8月期间整个调查海区均有跃层,是跃层发展的最盛期。8月、9月和10月相对面积都超过 50% ,其它各月跃层面积均小于 30% ,尤以2月为最小,跃层面积仅占总调查面积的 15% 。而温跃层强度超过 0.2°C 所占面积,则1978年1~3月、1978年11月~1979年1月均为零,高峰出现在6月,面积为 65.8% ,其次为5月、7月和8月分别为 32.2% 、 39.6% 和 28.6% ,4月、9月、10月等几个月,温跃层强度超过 0.2°C 所占面积极小,分别是 14.5% 、 6% 和 2.1% 。而温跃层强度超过 0.5°C 所占面积,在1978年1~3月、1978年9月~1979年1月期均为零,7月面积最大,为 10.4% ,其次是5月,面积为 5.9% ,4月、6月和8月分别为 1% 、 1% 和 2% 。可见不同强度的温跃层在调查海区所占面积变化与气温、水温季节变化相应,升温和高温季节水层稳定分层温跃层发展最盛,降温与低温季节垂向混合增强跃层面积最小,春、秋二个过渡季节温跃层所占面积亦居于夏冬之间。

就盐度跃层年变化而言, 6~8月是跃层发展的高峰, 其中以7月份所占面积最广, 为78.6%, 6月次之, 占70%, 8月为68.4%。9~11月为盐跃层发展的消弱期间, 三个月的跃层所占面积大体相当, 9月为58.2%、10月为58.7%、11月为58%。其它月份盐跃层所占面积均不甚广, 3月为26.1%、4月为24.4%、5月为23.8%。冬季除1979年1月沿岸水特别弱以外(该月盐跃层面积仅占10.9%)其它各月均缺少沿岸站资料, 不能反映调查海区的整个冬季的盐跃层情况。就现有调查站可知, 调查年度冬季的盐跃层所占面积已大于春季, 2月份为36.8%、12月为32.2%、1月为13%, 可见调查海区一年四季均存在盐度跃层现象。但强度超过0.1‰和0.2‰的盐度跃层只出现在4~9月, 而以6、7月份所占面积为最广。强度超过0.1‰的盐跃层, 7月所占面积为43%、6月占41%; 强度超过0.2‰的, 7月占34.4%、6月占29.6%。5月和8月居其次; 强度超过0.1‰的盐跃层, 8月所占面积22%、5月占11%; 强度超过0.2‰的, 8月占3.4%、5月占2.6%。4月和9月这类强度的盐跃层所占面积均不足4%、强度超过0.5‰的盐跃层, 只有6、7月份才出现, 其它各月均不见, 且6月份这一等级的盐跃层所占面积达1.9%, 7月占14.3%可见盐度跃层主要与沿岸水径流相应。在径流强的月份里盐跃层最强, 所占面积亦最广, 冬春最弱, 跃层所占面积也最狭小。

以密度跃层而言, 在夏季正好处在海水稳定分层的高温季节和沿岸径流强盛期, 大面积低盐水飘浮于海洋上层, 因而在这个季度密度跃层所占面积最广, 强度亦最强。6~8月跃层面积几乎遍布整个调查海区, 尤以6、7月为甚, 不但跃层所占面积广而且强度为最强, 强度超过0.1的密跃层, 7月份占有面积为整个调查海区的70%, 6月份为56%, 8月为39%, 强度超过0.2的密跃层, 7月占有面积为整个调查海区的48%, 6月为25%, 8月仅占8.4%强度。超过0.5的密跃层只在6、7月份出现, 其他月份均不出现, 但6、7月这一级强度的密跃层所占面积不大, 均为总调查海区的9%。可见在6~8月, 尤其是6、7月份为密度跃层出现的强盛期, 其他月份密度跃层的趋势大体同温跃层的分布趋势, 即: 春季和秋季居第二位, 冬季密度跃层最弱, 跃层所占面积最小。3~5月密层跃所占面积, 以5月最大, 占整个调查海区的88%; 4月次之, 占75.8%; 3月仅占58%。9~11月密层所占面积以9月为最大, 占整个调查海区的79.2%; 10月次之占67%, 11月占37%。冬季几个月跃层范围大体占整个调查海区面积的20%~30%左右, 强度超过 $0.1\sigma_t$ 值的密度跃层都集中在3~9月, 而强度超过 $0.2\sigma_t$ 值的密跃层则集中在4~8月, 但除6月、7月、8月等三个月外, 其他月份强密度跃层所占面积都很小。

四、水 系 (见附图11)

水系的划分是依据水团混合理论, 计算各原始水型的百分含量而得。这一由量的划分(50%以上表征水团外缘)较之以往由单一因子(例如盐度)或即使是多因子的综合, 却是定性的划分有其优越与简便之处, 不足之处是确定原始水型要素值中带有程度上的随意性。为了弥补这一缺陷, 参阅了以往对南海北部水团分析所得结论, 以其核心值作为计算百分含量的原始水型。发现本阶段调查的整体温-盐点聚图中绝大部分聚点均已包括, 因而认

为：在本海区由A型（南海中层水之核心值—温度为 5.0°C ；盐度为 34.8% ）、B型（南海上层水或亚热带下层水核心值— 13.0°C ； 35.0% ）、C型（南海北部表层水之核心值— 31.0°C ； 34.5% ）和D型（沿岸水的核心值—冬半年温度为 26.0°C ，盐度为 31.0% ；夏半年温度为 31.0°C ，盐度为 31.0% ）组成的四边形计算各水之百分含量划分水团是合适的。

划分结果表明：南海北部沿岸以及100米以浅的浅海区为沿岸水（D型）的活动范围，南海北部表层水（C型）则终年扩散至南海北部的上（表）层，其下界有时可达到150米水层处；南海上层水（B型）通常活动在南海北部外海的75~800米的水层内，在个别海域（如冬季的珠江口外海、粤东沿岸及外海；夏季的海南岛东部沿岸以及粤东汕头近海等处）可涌升至表层；南海中层水（A型）一般盘踞于300米水层以深处，个别月份由于水团的上升运动，其上界也可以升达250米水层处。

各水团的运移、消长以及相互间的影响，取决于流场、沿岸径流及气象上的原因。文中计算了0米相对于300米经浅海动力订正的动力高度，发现所编制的动力高度图与海况变化大体一致。在个别径流强盛的月份里尚计算了30米相对于300米的动力高度；沿海江河径流，粤东取韩江，珠江口取博罗、三水 and 马口，粤西取了鉴江等水文观测站资料。气象材料见报告〔5〕。

水系消长情况与往年相比较比，1978年1~5月南海上层水涌升强度较弱；6月珠江迳流向西运行，前缘到达粤西外海100米以深处，与往年径流盛期，径流与西南季风并茂，迳流向东或东北方向冲溢有显著不同；迳流消弱期较以往有所提前，8月份已迅速减弱，并向粤西沿岸扩散（往年8月份冲淡水还很丰富，冲溢方向偏向东）。6~8月南海上层水涌升及其在底层活动范围均较以往为弱小，9~11月沿岸水转往年显著减弱。1979年1月沿岸观测不到显著的沿岸水。

1. 南海北部沿岸水

调查海区范围内沿岸水仅限于广东大陆沿岸，海南岛东岸不形成显著的沿岸水，所以亦可统称为广东沿岸水。如所周知，沿岸水来源于大陆江河径流入海以及外来沿岸水入侵所形成。广东沿岸水是由沿海江河，主要是珠江、还有一些小的江河如韩江、鉴江等入海径流，以及流经台湾海峡而来的东海沿岸水所形成。东海沿岸水入侵主要是处在冬半年，东北季风强盛的季节里，随东北季风流入侵。调查资料中，正好缺少了粤东沿岸冬季几个月的观测资料，因此不能对此进行阐述。号称华南第二大河的韩江，径流量不足珠江入海径流的十分之一。只能在东端汕头附近见到它的踪迹，无足轻重，不作重点讨论。因而珠江迳流则成为这一阶段调查的主要讨论对象。珠江径流足以左右广东沿岸水的消长与运移，是一支影响陆架范围内最大的一支迳流。每年，珠江入海径流量达3000亿公方左右，其中主要是西江占三分之二左右，其次是北江占六分之一左右，东江径流不足珠江总径流量的十分之一。鉴江迳流量虽微小。但入海后参与粤西沿岸一带显著的沿岸水活动，在个别月份中还可见到这一淡水对沿岸水消长的显著作用。

春季—1978年3月，沿岸海流随南海暖流向东北运移，届时珠江径流量小，主要向粤东方向运移。粤东沿岸盐度值低于外海，沿岸水的混合百分数在20%以上，最高混合百分数于南澳岛附近的11701站为87%，可见沿岸水只紧贴岸边运行。而在粤西沿岸，则沿岸水百分数远大于粤东沿岸，在11201站沿岸水百分数为50%，是鉴江流系的径流影响而生，届时

径流只有1.62亿公方，可见入海江河径流虽小调查站如足够近岸，还是可以观测到沿岸水本体的存在。4月份珠江迳流向粤东、粤西二方沿岸运移，由动力高度得出的径流方向与此一致。

春季，江河径流与日俱增。2月份珠江月总迳流量为66.1亿公方、3月已达97.5亿公方、4月更进一步增至195.6亿公方，故3~5月南海北部沿岸水范围逐月扩大，4月粤东和粤西沿岸均可见到显著的沿岸水存在，粤东近海之15016站的沿岸水百分数达71%，粤西之11201站则达69%。5月珠江迳流主要向粤西沿岸运行，故粤东沿岸水又大为削弱，观测到的沿岸水混合百分数量高为39%（11501站和11601站），沿岸水仍紧贴沿岸。粤西沿岸则40米以浅范围内均为沿岸水型混合百分数50%线所占。1978年春季沿岸水小于1959年春季，1959年2~4月珠江径流量分别为75.4、157.8及202.4亿公方，合计为435.6亿公方。而1978年为359.2亿公方，约少76.4亿公方。

春季沿岸水多变，它的运移方向和水文性质均呈过渡性质。春季是季风转换季节，风向多变，调查中3月海上尚盛行偏北风，4月则多偏南风，5月又以偏北风为主，使沿岸水运移方向亦有所多改变，3月与5月沿岸水运移方向相近，而4月份则有相反的运移方向。此外，春季开始升温，受陆地影响较大的沿岸水亦从相对的低温转变到相对高温性质，5月份沿岸水温已达26℃以上。

夏季——在6月份沿岸水仍延续5月份的流向，即大部分的珠江迳流向海区西部冲溢。届时江河迳流剧增，5月份珠江的三水、博罗和马口三个水文站的观测，迳流较4月增二倍，即由195.6亿公方增至591.2公方。使6月份粤西海区100米以浅处的表层沿岸水百分数均在50%以上。7月份沿岸水运移方向主要是向东、粤东40米水深以至100米水深的海区表层，沿岸水百分数均达50%以上，7月份是沿岸水在表层所占范围最广的一个月份，由6月份三水、博罗和马口三个水文站观测得的迳流量亦达到最高峰，较5月又增50亿公方左右，由5月的591.2亿公方增至639.1亿公方。8月粤东沿岸水范围内海流向东，珠江口及粤西则沿岸水范围内海流向西，沿岸水势力大减，局限于沿岸至水深40米范围内，40米以深处表层沿岸水百分数均不足30%，这一阶段迳流亦大减，由上述三个河口水文站得到7月迳流量仅330.7亿公方，较上月降低300亿公方以上。

与1959年同季度相较，则1978年夏季沿岸水较弱，1959年5~7月迳流量分别为464.9、930.0、539.9亿公方合计为1934.8亿公方，而1978年5~7月迳流量合计为1561.0亿公方，较1959年同期减少373.8亿公方，但其中5月份则1978年要比1959年迳流量大，故1978年6月份海区内沿岸流势力要比1959年6月为强。尔后二个月迳流则1959年为强。1959年7、8月沿岸水所占范围均较1978年7、8月份为广。

夏季沿岸水已呈现出高温性质，季风已由东北季风转换为西南季风，但1978年度西南季风持续期较短。海上观测时5月尚以偏北风为主，6月下旬转西南风，至8月下旬海上又以偏东风、东北风为主，故只有7月份的风向为向东北的。调查资料中6月为上半月观测资料，8月为下半月观测资料，沿岸水运移方向均向西，只有7月份是向东的，在这个阶段中由动力高度得出的海流流向与沿岸水运移方向是一致的。此外，夏季海水分层现象普遍，沿岸水飘浮于上（表）层，最大厚度约30米左右。

秋季——6~11月为另一个过渡期，沿岸水势力逐月减弱，大体均向粤西运移。粤东沿