

为数万方。

4. 地形的实测资料验证了所用海流, 波浪输沙的计算方法, 获得了基本上一致的结果。表明该航道的开发前景是良好的。

“拦门沙”航道通常被认为是较为难以治理。为研究防城港这一特定条件下的“拦门沙”航道开挖问题, 探索泥沙冲淤平衡规律。在测量手段上也进行了一些摸索。例如, 为取得底沙资料试验了自制定向底沙捕沙器; 为取得流与沙之间关系的资料试验了自制定向悬沙捕沙器。虽有待完善, 但有一定效果。同时在分析方法上也进行了摸索, 取得一定进展。比如, 用水深图对比计算冲淤量, 其方法有多种, 我们使用网格水深法, 计算的结果与其他方法对比表明, 该方法比常用的求积仪法、断面水深法和平均水深法优越, 计算简便, 精度高, 并可联用电子计算机。在海、潮流输沙计算中, 我们针对“拦门沙”航道具有潮汐海口

的特点, 从泥沙连续方程出发, 应用能流法和剪应力法进行航道冲淤平衡的计算, 结果表明计算方法可行。波能输沙计算, 国外应用较多而国内应用较少, 这种方法主要是计算近岸破波带以内的输沙。但是对于防城港“拦门沙”地区能否应用? 我们用两个关系式子进行计算, 并互相验证, 计算结果说明方法基本能用。通过流和浪的输沙计算所得到的浅水段试挖前后的冲淤变化与地形图对比计算的结果基本上是吻合的。

通过这几年的工作, 我们对“拦门沙”的泥沙来源及航道试挖段的冲淤量和变化规律有了轮廓性的认识, 而在方法上也逐步深入。这些成果, 对于防城港今后的建设、对于有类似情况的其它港的开发, 有一定的参考价值。而对“拦门沙”这一基础理论问题的研究, 有一个良好的开端。但是, 工作尚待深入, 今后还需作很大的努力。

南海暖流的新证据

管秉贤

(中国科学院海洋研究所)

关于南海的表层流系及环流系统, 已有不少中外学者进行过研究。他们大都根据船舶定位和海流瓶漂移资料, 从盛行季风对这海区的直接作用来研究海流, 缺乏海流实测和海水质量分布资料来作印证。因而, 就南海北部而论, 以往得出的结果, 无论是表层流或环流, 其流向都与盛行季风的方向趋于一致, 除局部的沿岸逆流外, 并无逆风流动的流系出现。

在1959—1960年全国海洋综合调查期间, 我国的海洋科学工作者, 通过定点昼夜连续观测站上各层海流的测量和海水质量分布的分析, 得出了与上述颇为不同的结果。我们发

现, 南海北部, 在东北风盛行的冬季, 除表层受风影响外, 在顺风流动的沿岸流外面, 大致沿着100米等深线的走向, 存在着一支迄今尚未公开报道过的逆风流动的海流。当年称这支终年流向东北的海流为“南海暖流”^{*}。

国家海洋局南海分局1971—1973年间, 在南海近海东北季风期内所进行的海流连续观测, 又得到了类似的结果^{*}, 从而为南海暖流的存在, 提供了进一步的证据。10米层实测余流矢量见图1。

但是, 以往的观测海区颇为狭窄, 连续测流站的分布也不均匀, 因而还未能窥见这支海流

^{*} 见国家科委海洋组办公室编, 1964, 全国海洋综合调查报告 (1958.9—1960.6), 第五册, 第六章: “中国近海的海流系统”。

^{**} 见国家海洋局情报所编, “海洋调查资料”, 第六册。

的全貌。

最近,我们引用黑潮合作调查(CSK)中,香港渔业研究站«Cape St. Mary»号在 18°N 以北海区四个断面(汕头、香港、川岛、七洲列岛外东南向)上的冬季(11、12及1—3月)水文观测资料,通过温度结构的分析及动力计算,为南海暖流冬季亦流向东北提供了下列各项新的证据:

1. 以1966年11—12月,1968年1月两次观测结果为例,可以看出,在上述诸断面的南部,在东北风鼎盛时期,大致沿着200、300、400米等深线,存在着一支窄而强的东北向流。根据动力计算(以相邻两站共有的最深观测层次为流速零面),个别断面最大流速可达2—3节以上,流速随深度作缓慢减少。(见图2—4,1966年11—12月图从略)冬季,这里存在着这样强大的逆风流动的东北向流,是从CSK资料中首次发现的,因为这里已越出了我国以往的观测海区。断面北部,也出现东北向流,但流速微弱。断面其他部分,则间以较弱的西南向流。又从汕头外断面1966—1968年间不同季节的五次观测结果来看,东北向流一直存在。

所以,当年发现的南海暖流,仅系整个东北向流的北翼,其主流当位于断面南部。

2. 结合海流实测资料和动力计算结果来看,南海北部包括沿岸流在内的冬季海流,系以西南向流—东北向流—西南向流—东北向流相间,沿着等深线的走向而呈明显的带状结构,而不是现有海流图上所表示的为一派的西南向流。特别是在 116°E 以东,北回归线附近的海区,东北向流,更占优势。我们认为,这与台湾海峡中冬季也可能存在着逆风流动的东

北向流,有着密切的关系。

3. 南海暖流主轴的途径与100米层上 19° — 23°C 等温线的分布颇为一致,通过这一区域时,水温向北锐减(见图5)。流速结构又与 20° — 22°N 附近出现的较强陡的温跃层相联系。这里,跃层自南向北急剧上倾,即为东向流的标志。

4. 又从1967年2月日本气象厅调查船«Ryofu Maru»号在汕尾碣石湾外东南向断面上所得到的观测结果来看,这支东北向流的宽度约为120—150海里,流轴部分约宽80—85海里,厚度约300米。东北向输送量约 10×10^6 米³/秒,达到同期黑潮在台湾以东断面上输送量的 $\frac{1}{3}$ 左右。

从这支海流的地理位置,水文特征,流速结构等方面而论,它与日本学者吉田和城所(1967),宇田和莲沼(1969)所发现的北太平洋副热带逆流,有着很相似之处。这点,对研究这支海流的成因以及整个南海环流的动力学,是有意义的。

南海北部冬季存在着逆风流动的海流,这在实践上,尤其是对船艇的水面、水下航行,具有现实意义,特别是对于位居太平洋与印度洋之间,扼两洋海运要冲的南海而言,意义更显得突出。

目前,我们对这支海流的认识,还是不够的。今后,应在南海北部较低纬度处继续开展海流观测,以取得更新更多的证据;同时,还应在相应海区系统地积累水文气象(特别是风的)资料,借以探索这支海流的季节和年际变化。

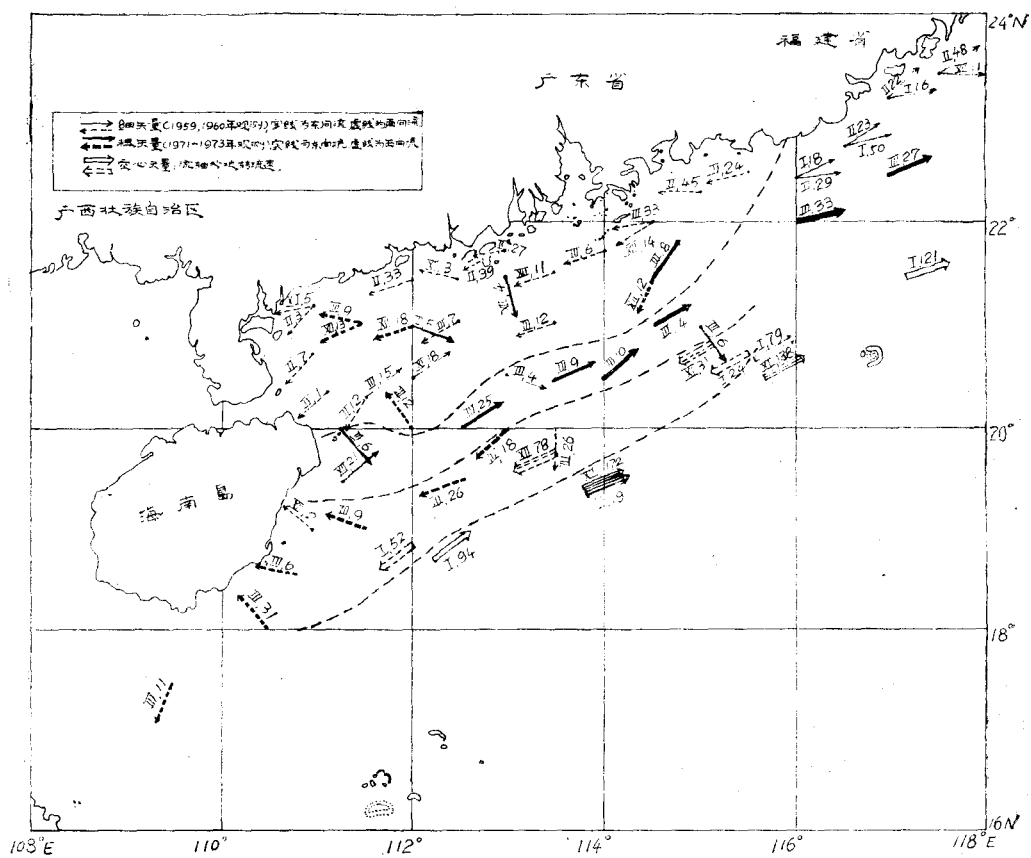


图1 1959, 1960, 1971—1973年间, 11、12、1—3月10米层实测余流矢量
(矢量旁罗马数字为观测月份, 阿拉伯数字为流速: 厘米/秒)

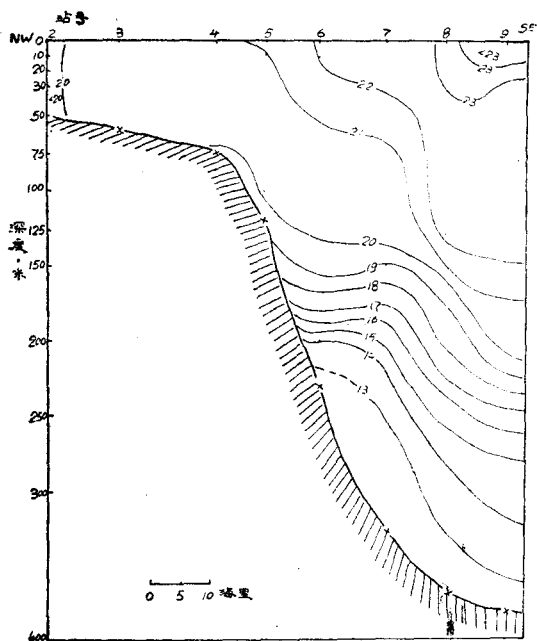


图2 汕头外断面的温度(°C)分布, 1968年1月7日

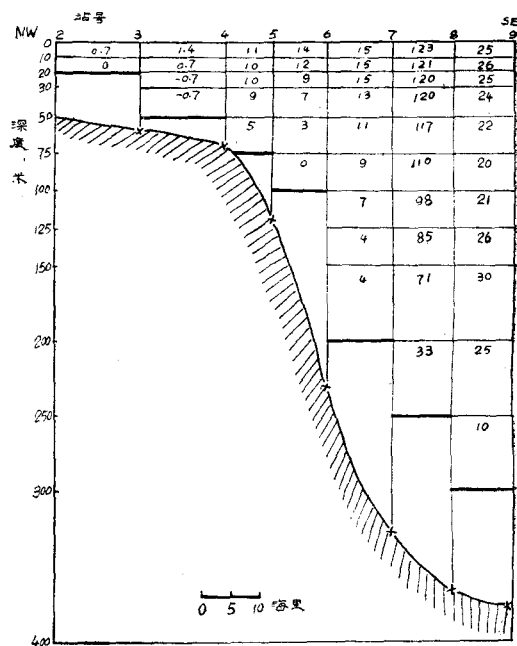


图3 汕头外断面的地转流速(厘米/秒), 1968年1月7日
(图中数字系流速, 正值表示自 SW 流向 NE, 粗线为流速计算零面)

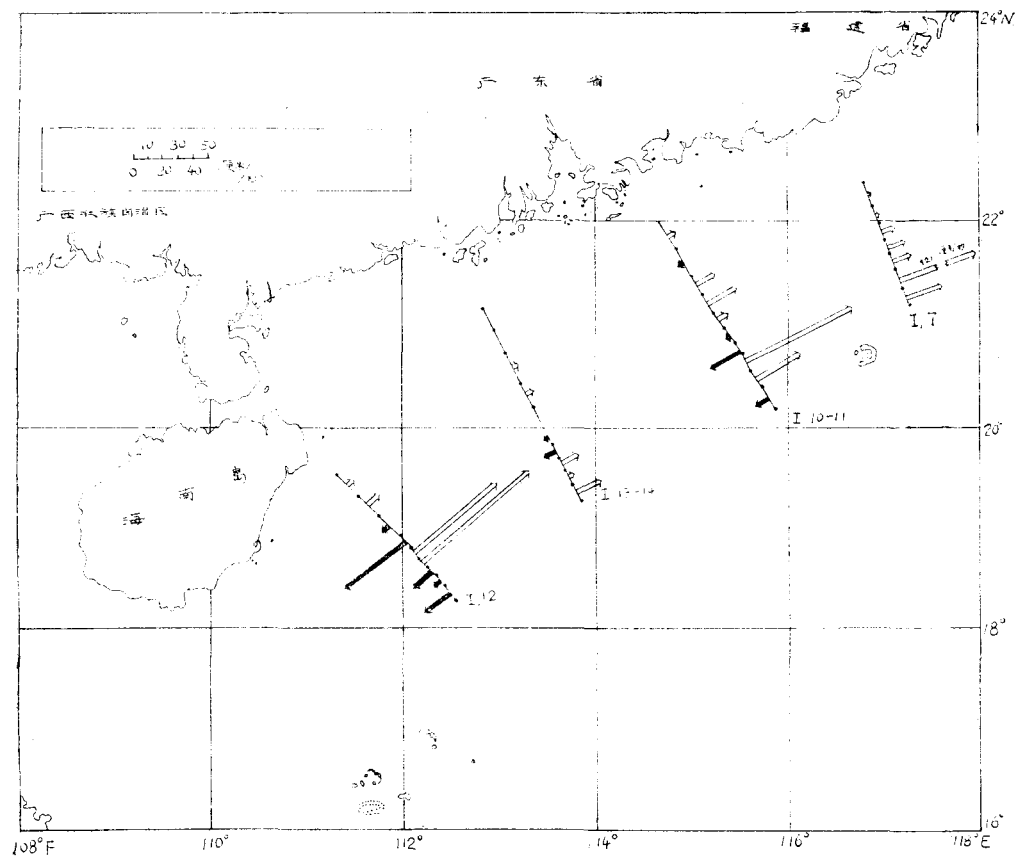


图4 南海北部10米层地转流速分布,1968年1月

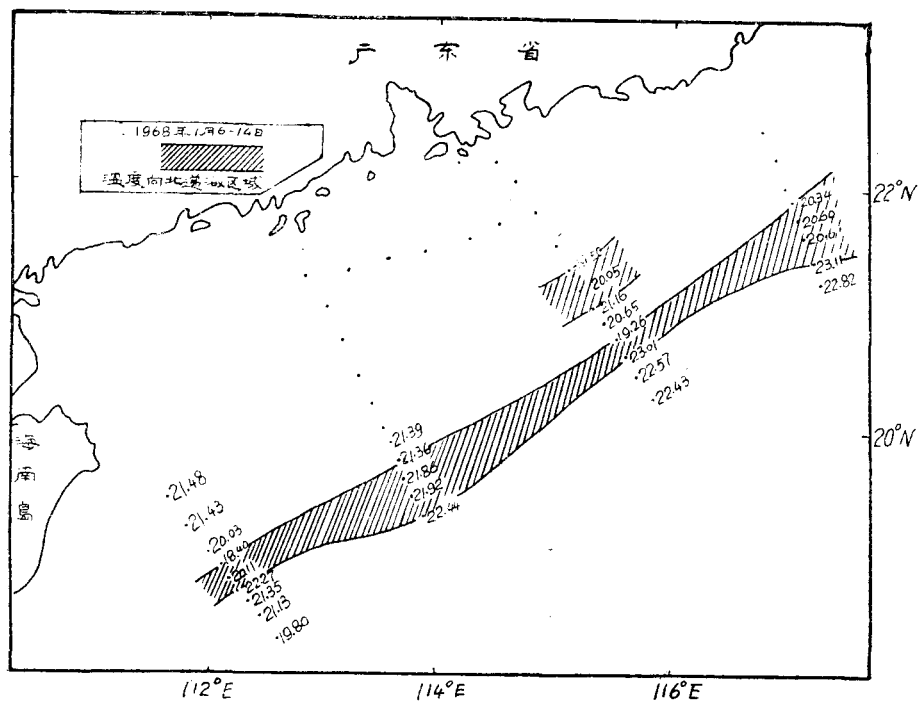


图5 南海北部100米层温度(°C)分布