

浙江沿岸上升流区溶解氧分布特征

林建平

(国家海洋局第二海洋研究所)

浙江沿岸存在着上升流,这一现象引起了一些学者的注意。毛汉礼、任允武和孙国栋等,研究了1959年6—7月中外水文、水化学资料后,首先提出浙江沿岸存在着“似以 29°N 为核心,由此向东北方向伸展,其前端似可达到长江口外(大约为 31.5°N 左右)”的上升流^[1]。近年来,有不少人也相继开展了这一研究工作,从水文角度进行探讨^{[2], [1]}。

根据文献,国外一些学者开展了上升流区溶解氧的研究工作,并给出定量的描述。Hart和Currie报道:非洲西南沿岸上升流区,表层溶解氧饱和度比正常的低6%;Park、Pattullo和Wyatt提出:在美国俄勒冈沿岸上升流中,表层溶解氧饱和度只有60—70%;Naqui发现:孟加拉湾上升流区中,表层溶解氧饱和度为90%,比邻近区域低15%。

因此,上升流区域中溶解氧含量常作为识别上升流的依据之一。

一、调查方法

1980年7月,对浙江沿岸18个站位的溶解氧含量进行了测定,站位分布如图1所示。调查站位是沿着纬度横向分布的,组成若干条断面,每一条断面的经度间隔 0.5°E 。

调查的范围在 $27^{\circ}30' - 29^{\circ}30'\text{N}$, 123°E 以西的海域内。该海域的海底地形是,从20米等深线以外,有一斜坡,向外海伸展,斜坡自南至北、由SW—NE走向,平均走向约 22°T ,坡度约为 1.1×10^{-3} 。斜坡以东较为平坦,但在 124°E 有一隆起,因而使我们调查海域的底部成一略低于隆起的洼地。

该海域的水深不超过100米。

水样用南森采水器采集,层次:0, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 50, 75(米),底层(底

层水样和底层相距2米)。

溶解氧是根据《海洋调查规范》(国家海洋局,1975年)第三分册(海水化学要素的测定)中的第三章(溶解氧)的程序,在调查船上当场测定。

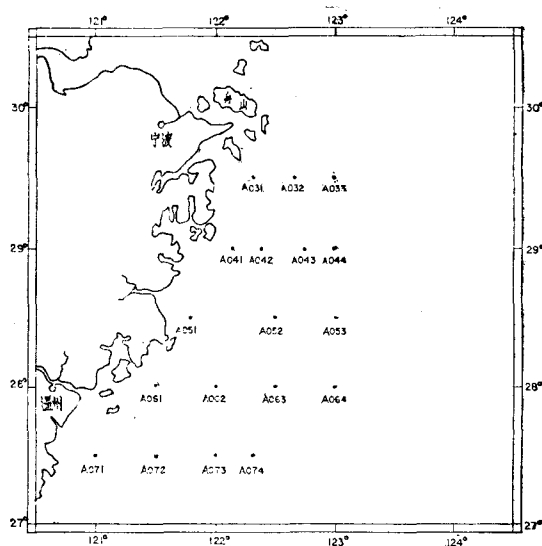


图1 调查站位

二、结果

1. 平面分布

图2是浙江沿岸表层溶解氧平面分布图。从图中可以看出,溶解氧含量随着经度的增加而减少,也就是说,离岸越近,溶解氧含量越高。从图中还可以看出,在 $28^{\circ} - 28^{\circ}45'\text{N}$, $122^{\circ}30'\text{E}$ 以西的区域内,溶解氧含量比邻近的区域来得低,溶解氧饱和度亦比邻近区域来得低,约低20%左右。

1) 曹欣中、潘玉球、许建平, 1980. 中国水文气象学会1980年年会论文集(在排印中)。

图3是20米层溶解氧平面分布图。从图可以看到,溶解氧含量是随着经度的增加而增加,也就是离岸越近,溶解氧含量越低,这一情况正好和表层溶解氧平面分布的情况相反。在20米层溶解氧平面分布中,也有一溶解氧含量较低的区域,和表层的低氧区相比,向北移动了,移动了 $28^{\circ}50' - 29^{\circ}15' N$, $122^{\circ}45' E$ 以西的区域。

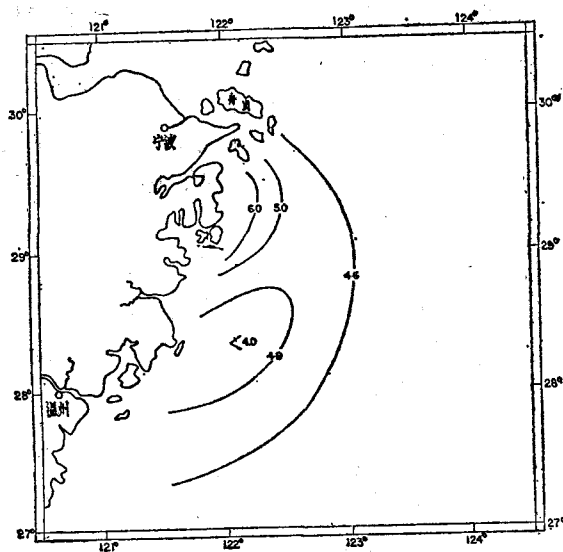


图2 表层溶解氧平面分布 ($ml O_2/l$)

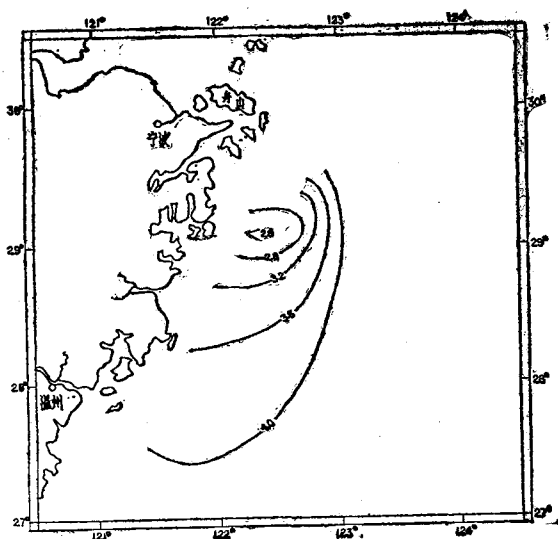


图3 20米层溶解氧平面分布 ($ml O_2/l$)

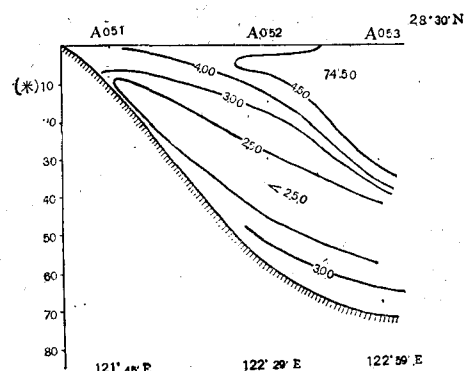


图4 溶解氧断面分布

在其他层次的溶解氧平面分布中,也存在着低氧区,限于篇幅,在此就不一一引证了。

2. 垂直分布

图4所示为溶解氧断面分布图,该断面的纬度为 $28^{\circ}30' N$,断面上分布着A051、A052和A053三个站位。图中可见,在底层水和中层水之间,有一溶解氧含量较小的带状区域,和海底斜坡平行,沿着斜坡向上爬行。

三、讨论

表层溶解氧平面分布,一般而言,离岸越近,溶解氧含量越高,这种情况的产生,是由于沿岸淡水涌入所致。在我们调查的海域内,存在着长江、钱塘江冲淡水的影响,这种影响,一直到 $29^{\circ} N$ 也很明显。在 $29^{\circ} N$ 断面的A041、A042、A043和A044四个站位中,除A044站位的盐度为34.2‰外,其余的三个站位的盐度都低于34‰,象A041站位的盐度还不到30‰。根据资料,浙江近海表层海水的盐度为34‰^[1]。由于冲淡水的影响,因而离岸越近,有机物含量也就越高,浮游植物也较多,浮游植物光合作用时放出大量的氧。因此,我们可以从图2看到,除低氧区外,离岸越近,溶解氧含量亦越高。

而在20米层、底层,反而出现了和表层相反的情况,离岸越近,溶解氧含量越低。从我们实测的盐度数据来看,20米层受冲淡水的影响比起表层来是小得多了或几乎没有什么影

表1 几个站位的盐度值 (‰)

站 位	层 次		
	0 (米)	20 (米)	底 层
A041	29.68		
A042	30.21	34.47	34.51
A043	33.82	34.37	34.53
A044	34.14	34.39	34.54

表2 几个站位的温度值 (°C)

站 位	层 次			
	0 (米)	20 (米)	30 (米)	底 层
A041	28.85			
A042	29.64	18.71	18.24	17.90
A043	29.50	24.98	19.68	17.08
A044	29.08	25.72	24.05	16.79

响,而在底层根本没有影响了(见表1)。上面已经提到,在表层,离岸越近,有机物质越多,有机物质在下沉的过程中,由于分解要消耗氧,因而使得20米层,离岸越近,溶解氧含量越低。此外,还有一个更重要的原因,就是含氧量较低的外海水沿着海底斜坡不断向上爬行,使得受上升流控制的沿岸区域,溶解氧含

量较低。

浙江沿岸上升流现象,还可以从温度的变动中看出。从表2中,可明显地看到低温海水沿着A042、A043站位向上升起。

在前面还提到,表层和20米层低氧区的位置有所变动,这种现象也是冲淡水所造成的。在表层,冲淡水可以影响到 $28^{\circ}45' - 29^{\circ}15'N$ 、 $122^{\circ}45'E$ 以西的区域,因而浮游植物增多,从而光合作用放出的氧也增多。但20米层受冲淡水影响很少。因此使得表层低氧区同20米层低氧区相比,位置是向南移了。

根据上面的讨论,在 $28^{\circ} - 29^{\circ}15'N$ 、 $122^{\circ}45'E$ 以西的区域内,由于溶解氧含量较低,并且伴有高盐、低温现象,因此,可以确定为上升流的强盛区域。

浙江沿岸之所以形成上升流,是因为7—9月份台湾暖流由西南而东北流向,到浙江沿岸时,在 $124^{\circ}E$ 受到海底隆起的作用,加上信风,就开始逆坡爬行,形成沿岸上升流。

主要参考文献

- [1] 毛汉礼、任允武、孙国栋, 1964. 海洋科学集刊(01): 23—77.
- [2] 胡敦欣、吕良洪、熊庆成、丁宗信、孙寿昌, 1980. 科学通报(3): 131—133.

THE DISTRIBUTION CHARACTERISTIC OF DISSOLVED OXYGEN IN THE COASTAL UPWELLING OF CHEKIANG

Lin Jianping

(The Second Institute of Oceanography, National Bureau of Oceanography)

Abstract

This paper outlines the distribution of dissolved oxygen in the coastal water of Chekiang in the summer of 1980, and indicates that there is an area containing small concentration of dissolved oxygen. The saturation of dissolved oxygen in the surface water is about 90%, and is about 20% lower than the nearby areas. The area is of high salinity and low temperature. It is concluded that there is a strong upwelling in the area of $28^{\circ} - 29^{\circ}15'N$ and west of $122^{\circ}45'E$.