

南海通量研究回顾与展望

韩舞鹰

(中国科学院南海海洋研究所, 广州 510301)

早在 1984 年, 我们便开始了南海碳化学的研究, 经过 6a 努力, 取得一些成果, 现分述如下:

I. 大气 CO₂ 观测

1986~1987 年, 在广州市进行了 9 个取样点的大气 CO₂ 观测, 每月取样一次, 共进行 1a。图 1 是广州市大气平均 CO₂ 的逐月变化曲线。(韩舞鹰等, 1991)

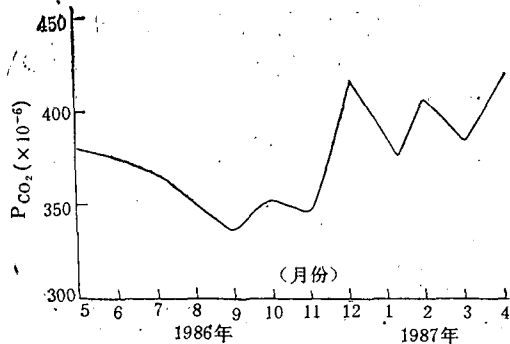


图 1 广州市大气 CO₂ 逐月变化曲线

1985~1989 年每年在西太平洋热带海域、1987 年在伶仃洋和 1989 年在南沙海域进行一次大气 CO₂ 的观测。

II. 大亚湾 C 通量模型

首先确定大亚湾 C 的存在形态, 变化规律(韩舞鹰等, 1988; 蔡艳雅、韩舞鹰等, 1989)。

划分各个碳贮库及计算贮量(韩舞鹰等, 1988) 详见图 2。然后建立大亚湾海水替代率和更新时间的计算方程(韩舞鹰等, 1988)。计算结果见表 1。

表 1 大亚湾海水替代率 F 更新时间 τ

季节	层次	$F(\%)$			τ (d)
		1个月	2个月	3个月	
夏	上层	0.78	0.99	0.999	9.9
	下层	0.32	0.54	0.680	62.0
冬		0.24	0.43	0.570	86.0

根据大亚湾海水的更新时间 and 替代率, 判别大亚湾 C 贮库变化的时间尺度, 最终建立碳通量模型(韩舞鹰, 1990), 见图 3。

III. 珠江河口湾 C 通量的参数化

珠江河口湾与大亚湾的水动力状况不同, 珠江经八大口门分别进入伶仃洋, 磨刀门和崖门。河口湾同时受径流与外海水作用, 因而海水在河口湾的停留时间是很短的, 但河口湾又是控制陆海边界物质通量的咽喉。因此河口湾通量研究的焦点是参数化。

首先建立在河流与外海水共同作用下河口湾海水更新时间与替代率的计算方程(林洪瑛、韩舞鹰等, 1990)。根据调查资料, 计算得出结果(见表 2)。

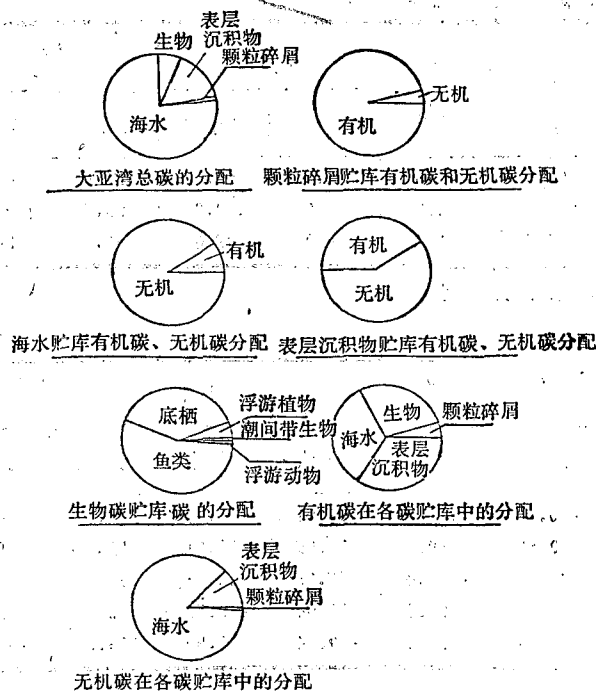


图2 大亚湾C的分配

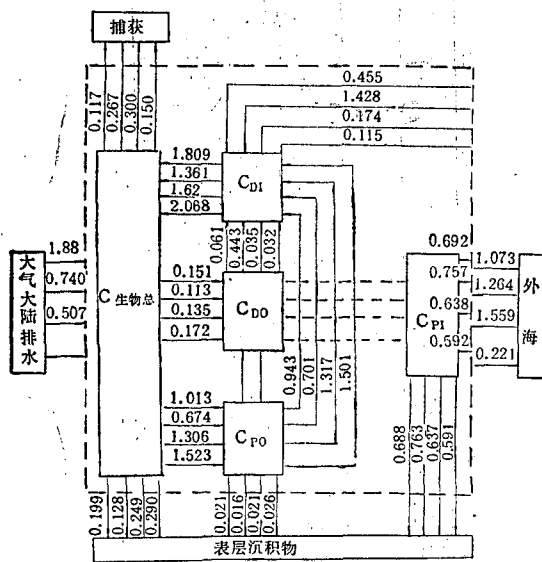


图3 大亚湾碳循环($\times 10^7$ kg)

注：图中数据分别为春~夏季，夏~秋季，秋~冬季，冬~春季碳循环

确定各形态碳分布变化规律，计算各形态碳的转移速率，并计算其贮量(韩舞鹰等, 1990; 蔡艳雅、韩舞鹰等, 1990)。

IV. 珠江河口湾C通量的参数化

根据河口湾水的停留时间，由碳的转移速率求得表征河口湾通量特征的各项参数(韩舞鹰, 1990)。

转移系数——在河口湾碳的转移分数；通量系数——河口湾向外海的输出与径流输入之比；停留时间——在某形态贮库中的停留时间；变动系数——某形态碳在河口湾停留时间内变化的分数。

V. 南海生源要素的通量模型

把南海分为上准均匀层，中层和深海盆水3个箱，建立C的箱式模型；计算南海各生源要素的通量(韩舞鹰等, 1990; 林洪瑛、韩舞鹰等, 1989; 韩舞鹰等, 1989)。见图4~8。

笔者虽然做了多年的碳通量研究，并取得一些初步结论，但这些结论还是很粗糙的，有些甚至是错误的，有待今后改进。现在我们进行的“南沙海域通量研究”，“西太平洋热带海域碳

表2 珠江河水湾水的统计更新时间和替代率

区域	参数	τ (d)	τ_r (d)	τ_0 (d)	F (%)		F _r [*] (%)		F ₀ [*] (%)	
					半个月	1个月	半个月	1个月	半个月	1个月
					伶仃洋	4.9	56.6	5.4	95.0	99.8
磨刀门	7.1	2.8	4.8	100.0	100.0	99.5	100.0	96.0	99.8	
崖门	6.8	16.5	11.7	89.0	99.0	60.0	84.0	72.0	92.0	

* F_r, F₀ 分别指单独河水和海水的更新时间。

表3 河水和外海水的转移系数、河口湾的通量系数

区域	参数	伶仃门			磨刀门			崖门		
		河水	外海水	河口湾	河水	外海水	河口湾	河水	外海水	河口湾
DoC(%)	-0.53	-0.26	101.8	-2.01	-2.38	103.9	4.32	3.89	93.5	
PoC(%)	21.43	10.68	59.6	16.09	19.01	88.2	9.25	8.33	85.6	
PIC(%)	49.06	24.46	-21.0	37.28	44.03	39.2	22.25	20.30	69.8	
δCO ₂ (%)	3.22	1.60	77.0	-11.94	-0.52	123.0	-3.68	-3.31	108.9	
δC(%)	4.30	1.69	76.4	-9.64	-0.50	119.2	-2.49	-2.93	106.8	

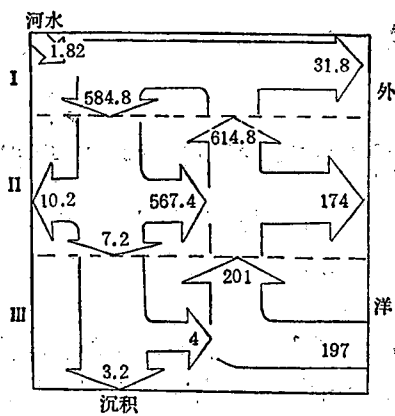


图4 南海磷通量模型

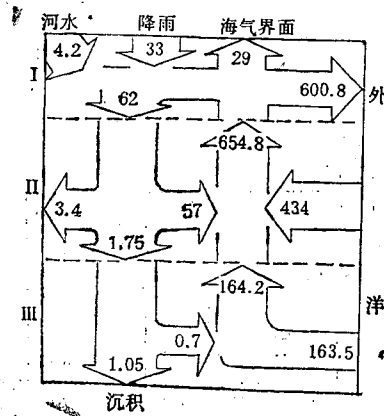


图5 南海碳通量模型

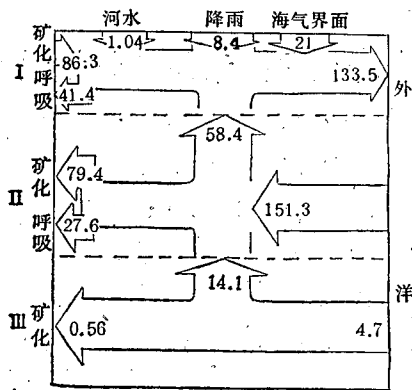


图6 南海溶解氧通量模型

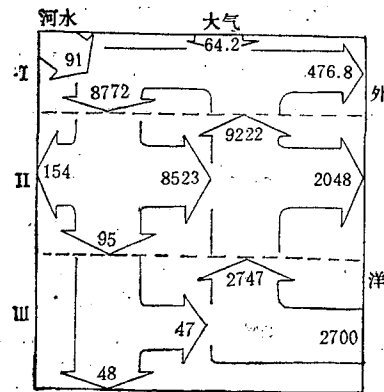


图7 南海氮通量模型

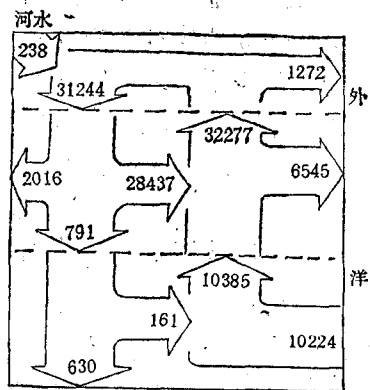


图 8 南海硅通量模型

化学调查研究”，已积累了不少资料，可望取得一批成果。

表 4 碳的停留时间、变动系数

河口湾	C 形态	停留时间 (潮周期)	变动系数 (%)
伶仃洋	DoC	/	0.57
	PoC	64.6	-15.10
	PIC	17.1	-57.30
	δCO_2	539.8	-1.80
磨刀门	DoC	/	2.96
	PoC	15.6	-22.70
	PIC	3.9	-91.20
	δCO_2	/	15.30
崖门	DoC	318.1	-4.30
	PoC	138.2	-9.90
	PIC	46.2	-29.60
	δCO_2	/	4.60

参考文献(略)。