

# 珠江口海区的碳贮量

韩舞鹰 蔡艳雅 容荣贵

(中国科学院南海海洋研究所)

**摘要** 本文根据实测资料,分别计算了珠江口海区各碳贮库的碳贮量,计算得海水贮库碳贮量约为  $300 \times 10^6 \text{kg}$ ,颗粒碎屑碳贮库约  $11 \times 10^6 \text{kg}$ ,生物碳贮库约  $3 \times 10^6 \text{kg}$ ,表层沉积物碳贮库约  $698 \times 10^6 \text{kg}$ ,并由计算结果讨论了珠江口碳贮库各类碳的分配情况。

珠江口海区位于东经  $112^\circ 38' - 114^\circ 18'$ ,北纬  $21^\circ 36' - 22^\circ 45'$ 。每年接纳珠江水的净泄量达  $3200 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ 。河水把大量的陆源物质带进河口湾,大量的含碳化合物也随之进入河口区,珠江口滩涂众多,水域营养丰富,初级生产力达  $192 \text{mg}/\text{m}^2/\text{d}$ 。各种生物、物理、化学因素使珠江口海域有较高的碳含量。我们于 1987 年起在此进行碳循环的专题调查,各碳贮库的碳含量是碳循环研究的重要组成部分。本文根据各种碳的不同存在形式,把珠江口海区划分为海水碳贮库、颗粒碎屑碳贮库、生物碳贮库、表层沉积物碳贮库,并根据碳循环调查资料及以往对珠江口海岸带和海涂资源综合调查资料,对珠江口各碳贮库的碳含量作一估计。

## 一、调查站位和分析方法

我们于 1987 年 3 月进行了 32 个测站一航次的调查,站位见图 1。

分析方法:溶解有机碳:高温氧化法<sup>[1]</sup>。表层沉积物的总碳及颗粒有机碳:240C 型元素分析仪测定<sup>[2]</sup>。表层沉积物无机碳:酸碱容量法<sup>[3]</sup>。

叶绿素 *a*:比色法<sup>[4]</sup>。

## 二、计算方法及结果

### 1. 海水碳贮库

海水碳贮库的碳贮量  $c_A$  由下式计算:

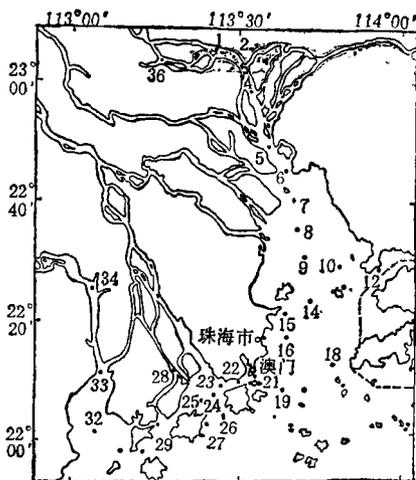


图 1 调查站位示意图

$$c_A = c_1 V$$

式中  $c_1$  为海水贮库碳的平均浓度;  $V$  为水域体积。由调查所得的珠江口海域的溶解态有机碳和无机碳的平均浓度及各海域水体积,可得到海水碳贮库的有机碳和无机碳的碳贮量(表 1)。

### 2. 生物碳贮库

珠江口海区的生物包括浮游植物、浮游动物、鱼、潮间带生物、底栖生物等。由于缺乏珠江口海区鱼获量的有关资料,这里讨论的生物碳贮库不包括鱼类碳含量。其余 4 种生物的碳含量之和作为珠江口海区的生物碳贮库碳含量( $c_B$ ),即  $c_B = c_C + c_D + c_E + c_F$ ,  $c_C$ 、 $c_D$ 、 $c_E$ 、 $c_F$  分别为上述 4 种生物的碳含

表 1 海水碳贮库碳贮量

项 目	海 区			
	内伶仃	伶仃洋	磨刀门	崖 门
水域体积 ( $\times 10^8 \text{m}^3$ )	48.14	101.59	3.4	9.3
溶解有机碳浓度 (mg/l)	2.712	2.397	3.071	3.245
溶解无机碳浓度 (mmol/l)	1.904	1.992	1.996	1.86
溶解有机碳贮库 ( $\times 10^6 \text{kg}$ )	13.056	24.351	1.044	3.018
溶解无机碳贮库 ( $\times 10^6 \text{kg}$ )	109.99	242.841	8.143	20.76
$c_A (\times 10^6 \text{kg})$	123.046	267.192	9.187	23.778

量。下面分别估算这几种生物的碳含量。

浮游植物碳含量  $c_C$  可由叶绿素  $a$  乘上一因子来估计。

$$c_C = a f_1 V$$

式中  $f_1$  取值  $60^{[5]}$ ；叶绿素  $a$  采用各海区实测值； $V$  为水域体积，取值同上。

浮游动物含碳量  $c_D$  由下式计算：

$$c_D = f_2 m_1 V$$

式中  $f_2$  为浮游动物碳的转换系数，取值为 0.0416，由浮游动物的干湿比  $1/10^{[6]}$  及浮游动物的含碳比  $0.416^{[7]}$  的乘积得出。 $m_1$  为珠江口各海区浮游动物的生物量。

珠江口潮间带生物含有软体动物、甲壳动物、棘皮动物、多毛类及藻类等几类生物，因此，潮间带生物碳含量  $c_E$  为这几类生物的碳含量之和，由下式表示：

$$c_E = m_2 S_1 \sum_{i=1}^5 a_i k_i$$

式中  $m_2$  为潮间带生物量\*； $S_1$  为潮间带面积\*； $a_i (i = 1, 2, 3, 4, 5)$  是软体动物、甲壳动物、棘皮动物、多毛类动物及藻类在潮间带生物中所占的百分数，分别为 77.46%，17.41%，0.07%，0.26%，4.86%\*； $k_i (i = 1, 2, 3, 4, 5)$  为上述几种生物碳的转换系数。与它们的硬(软)组织比及干湿比、含碳比有关。设软体动物有  $2/3$  为硬组织， $1/3$  为软组织，并设硬组织部分干重与湿重相等，含碳比为 0.12，

软组织部分干湿比为 0.25，含碳比为  $0.4^{[7]}$ ，

由此可得： $k_1 = \frac{2}{3} \times 0.12 + \frac{1}{3} \times 0.25 \times$

$0.4 = 0.113$ ；甲壳动物的干重和鲜重的比例为 0.4，含碳比为  $0.4^{[7]}$ ，则  $k_2 = 0.4 \times 0.4 = 0.16$ ；设棘皮动物  $1/3$  为硬组织， $2/3$  为软组织，硬组织部分的干湿比为  $1/2.6$ ，含碳比为  $0.116^{[7]}$ ，软组织的干湿比及含碳比分别为

$0.25, 0.4^{[7]}$ ，则  $k_3 = \frac{1}{3} \times \frac{1}{2.6} \times 0.116 +$

$\frac{2}{3} \times 0.25 \times 0.4 = 0.0815$ ；藻类的干湿比为

$0.25$ ，含碳比为  $0.289^{[7]}$ ，则  $k_4 = 0.25 \times 0.289 = 0.072$ ；多毛类动物的干湿比为 0.25，含碳比为  $0.4^{[7]}$ ， $k_5 = 0.25 \times 0.4 = 0.1$ 。

底栖动物包括软体动物、棘皮动物、甲壳类动物及多毛类等。底栖动物  $c_F$  是以上几种生物的碳含量之和：

$$c_F = m_3 S_2 \sum_{i=1}^4 b_i k_i$$

式中  $m_3$  为底栖动物生物量； $S_2$  为水域面积； $b_i (i = 1, 2, 3, 4)$  为软体动物、棘皮动物、甲壳动物及多毛类等底栖动物中所占的百分数，分别为 71.75%，9.78%，1.42%，17.05%；

\* 广东省海岸带和海涂资源综合调查大队，广东省海岸带和海涂资源综合调查报告，92—94, 172—181, 193—218页 1986年。

表 2 生物碳贮库碳贮量

项 目	海 区			
	内伶仃	伶仃洋	磨刀门	崖 门
叶绿素 $a$ ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	1.48	1.42	3.93	3.57
$m_1$ ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	50	100	70	500
$m_2$ ( $\text{g}/\text{m}^2$ )	20	40	20	30
$S_1$ ( $\times 10^6 \text{m}^2$ )	1.0	1.5	0.7	0.5
$m_3$ ( $\text{g}/\text{m}^2$ )	2	7	5	7
$S_2$ ( $\times 10^6 \text{m}^2$ )	10.41	21.10	1.7	3.1
$c_C$ ( $\times 10^6 \text{kg}$ )	0.427	0.867	0.080	0.199
$c_D$ ( $\times 10^6 \text{kg}$ )	0.0011	0.0236	0.0006	0.0108
$c_E$ ( $\times 10^6 \text{kg}$ )	0.0024	0.0072	0.0017	0.0018
$c_F$ ( $\times 10^6 \text{kg}$ )	0.240	1.701	0.098	0.250
$c_B$ ( $\times 10^6 \text{kg}$ )	0.671	2.599	0.180	0.461

$k_i$  ( $i = 1, 2, 3, 4$ ) 的取值同上。以上计算结果见表 2。

3. 颗粒碎屑碳贮库

悬浮于海水中的颗粒碎屑碳含量  $c_G$ ，可由下式得出：

$$c_G = c_2 V$$

式中  $c_2$  为悬浮颗粒碎屑碳的平均浓度。碎屑无机碳的浓度由悬浮物浓度和其无机碳百分数求得。

由于悬浮颗粒碎屑有机碳的主要组成是浮游植物和碎屑有机颗粒<sup>[8]</sup>，所以，碎屑有机碳的量可由实测的颗粒有机碳含量减去浮游

植物含碳量得出。计算得到的碎屑有机碳平均浓度及  $c_G$  见表 3。

4. 表层沉积物贮库

表层沉积物碳贮库的含量  $c_H$  由下式计算：

$$c_H = c_3 \cdot r S_2 m_4$$

式中  $c_3$  为碳在表层沉积物干重的百分比； $r$  为珠江口海区的沉积速率\*。计算得出的  $c_H$  是一年沉积下来的沉积物的碳含量； $m_4$  为表层沉积物的干容重，取值为  $1.3 \text{ t}/\text{m}^3$ 。

表 3 颗粒碎屑碳贮量

项 目	海 区			
	内伶仃	伶仃洋	磨刀门	崖 门
碎屑有机碳浓度 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	801	676	1057	1168
碎屑无机碳浓度 ( $\text{g}/\text{m}^3$ )	0.24	0.20	0.76	0.79
碎屑有机碳贮量 ( $\times 10^6 \text{kg}$ )	3.86	6.87	0.36	1.09
碎屑无机碳贮量 ( $\times 10^6 \text{kg}$ )	1.16	2.06	0.26	0.73
$c_G$ ( $\times 10^6 \text{kg}$ )	5.01	8.94	0.62	1.82

表 4 沉积物碳贮库碳贮量

项 目	海 区			
	内伶仃	伶仃洋	磨刀门	崖 门
有机碳浓度(%)	0.92	1.04	1.25	0.88
无机碳浓度(%)	0.22	0.35	0.34	0.31
$r(\text{cm/a})$	2	1.5	2	1.24
有机碳贮量 ( $\times 10^6 \text{kg}$ )	248.87	427.2	55.1	43.73
无机碳贮量 ( $\times 10^6 \text{kg}$ )	60.13	142.26	15.12	15.33
$c_H(\times 10^6 \text{kg})$	308.93	569.46	70.22	59.05

### 三、各类碳在河口湾各贮库中的分配状况

1. 伶仃洋 伶仃洋总碳为  $848.19 \times 10^6 \text{kg}$ 。海水贮库占 31.50%，生物碳贮库占 0.31%，碎屑碳贮库占 1.05%，沉积物碳贮库占 67.14%，又可表示为无机碳占 45.65%，有机碳占 54.35%。

无机碳在各碳贮库中的分配：伶仃洋无机碳含量为  $387.17 \times 10^6 \text{kg}$ ，海水贮库占 62.72%，碎屑贮库占 0.54%，表层沉积物占 36.74%。

有机碳在各碳贮库中的分配：伶仃洋有机碳含量为  $461.03 \times 10^6 \text{kg}$ ，海水碳贮库占 5.28%，碎屑碳贮库占 1.49%，表层沉积物碳贮库占 92.66%，生物碳贮库占 0.57%。

海水贮库碳贮量为  $267 \times 10^6 \text{kg}$ 。其中无机碳占 90.89%，有机碳占 9.11%。

碎屑碳贮库碳贮量为  $8.94 \times 10^6 \text{kg}$ 。其中无机碳占 23.09%，有机碳占 76.91%。

生物碳贮库： $2.6 \times 10^6 \text{kg}$ 。其中浮游植物碳占 33.37%，浮游动物碳为 0.91%，潮间带生物碳为 0.28%，底栖生物碳为 65.44%。

表层沉积物碳贮库：碳贮量为  $569.46 \times 10^6 \text{kg}$ ，有机碳占 75.02%，无机碳占 24.98%。

2. 磨刀门 磨刀门总碳为  $80.2 \times 10^6 \text{kg}$ 。其中海水碳贮库占 1.45%，生物碳贮库占 0.23%，碎屑碳贮库占 0.77%，表层沉积物碳

贮库占 87.55%，可表示为含 29.33% 的无机碳及 70.67% 的有机碳。

无机碳在各碳贮库中的分配：磨刀门无机碳含量为  $23.52 \times 10^6 \text{kg}$ 。其中海水碳贮库占 34.62%，碎屑碳贮库占 1.10%，沉积物碳贮库占 64.28%。

有机碳在各碳贮库中的分配：磨刀门有机碳含量为  $56.68 \times 10^6 \text{kg}$ 。其中海水碳贮库占 1.84%，碎屑碳贮库占 0.63%，沉积物碳贮库占 97.21%，生物碳贮库占 0.32%。

海水碳贮库：碳贮量为  $9.19 \times 10^6 \text{kg}$ 。其中无机碳占 88.64%，有机碳占 11.36%。

碎屑碳贮库：碳贮量为  $0.62 \times 10^6 \text{kg}$ 。无机碳占 41.84%，有机碳占 58.16%。

生物碳贮库：碳贮量为  $0.18 \times 10^6 \text{kg}$ 。其中浮游植物碳占 44.44%，浮游动物碳为 0.31%，潮间带生物碳为 0.93%，底栖生物碳为 54.32%。

表层沉积物碳贮库：碳贮量为  $70.22 \times 10^6 \text{kg}$ ，有机碳占 21.53%，无机碳占 78.47%。

3. 崖门 崖门总碳为  $85.12 \times 10^6 \text{kg}$ 。其中海水碳贮库占 27.94%，生物碳贮库占 0.54%，碎屑碳贮库占 2.14%，表层沉积物碳贮库占 69.38%，即有机碳占 56.73%，无机碳占 43.27%。

无机碳在各碳贮库中的分配：崖门无机碳总量为  $36.82 \times 10^6 \text{kg}$ 。其中海水碳贮库

占 56.37%，碎屑碳贮库占 2%，表层沉积物碳贮库占 41.63%。

有机碳在各碳贮库中的分配：崖门有机碳总量为  $48.29 \times 10^6 \text{kg}$ 。其中海水碳贮库占 6.25%，碎屑碳贮库占 2.25%，表层沉积物碳贮库占 90.54%，生物碳贮库占 0.96%。

海水碳贮库：碳贮量  $23.78 \times 10^6 \text{kg}$ 。其中无机碳占 87.31%，有机碳占 12.69%。

碎屑碳贮库：碳贮量为  $1.82 \times 10^6 \text{kg}$ 。无机碳占 40.34%，有机碳占 59.66%。

生物碳贮库：碳贮量为  $0.46 \times 10^6 \text{kg}$ 。其中浮游植物碳占 43.11%，浮游动物碳为 2.34%，潮间带生物碳为 0.39%，底栖生物碳为 54.16%。

表层沉积物碳贮库碳贮量为  $59.05 \times 10^6 \text{kg}$ ，有机碳占 74.04%；无机碳占 25.96%。

4. 珠江口河口湾 由上述各区域的碳贮量组成了珠江口河口湾的碳组成。珠江口河口湾总碳贮量为  $1013.51 \times 10^6 \text{kg}$ ，海水碳贮库占 29.62%，碎屑碳贮库占 1.12%，表层沉积物碳贮库占 68.94%，生物碳贮库占 0.32%，也即无机碳占 44.15%，有机碳占 55.85%。在各区域的分配为：伶仃洋占 83.69%；磨刀门占 7.91%；崖门占 8.40%。

有机碳贮量为  $566 \times 10^6 \text{kg}$ 。在各碳贮库中的分配为：海水碳贮库占 5.02%，碎屑碳贮库占 1.47%，表层沉积物贮库占 92.94%，生物碳贮库占 0.57%。在各区域中的分配为：伶仃洋占 81.45%，磨刀门占 10.02%，崖门占 8.53%。

无机碳贮量为  $447 \times 10^6 \text{kg}$ 。其中海水贮库占 60.72%，碎屑贮库占 0.69%，表层沉积物贮库占 38.59%。在各区域中的分配为：伶仃洋占 86.51%，磨刀门占 5.26%，崖门占 8.23%。

海水贮库碳贮量为  $300 \times 10^6 \text{kg}$ ，其中无机碳占 90.53%，有机碳占 9.47%。在各区域的分配为：伶仃洋占 89.02%，磨刀门占 3.06%，崖门占 7.92%。

碎屑碳贮库碳贮量为  $11.38 \times 10^6 \text{kg}$ ，无机碳占 26.87%，有机碳占 73.13%。在各区域中的分配为：伶仃洋占 78.57%，磨刀门占 5.43%，崖门占 16.00%。

生物碳贮库碳贮量为  $3.24 \times 10^6 \text{kg}$ 。其中浮游植物碳占 35.37%，浮游动物碳占 1.08%，潮间带生物碳占 0.33%，底栖生物碳为 63.22%。在各区域中的分配为：伶仃洋占 80.20%，磨刀门占 5.56%，崖门占 14.24%。

表层沉积物碳贮库碳贮量为  $698.73 \times 10^6 \text{kg}$ ，有机碳为 75.28%，无机碳为 24.72%。在各区域中的分配为：伶仃洋占 81.50%，磨刀门为 10.05%，崖门占 8.45%。

#### 四、小结与讨论

1. 三个河口湾由于咸淡水混合状况不同，碳贮库的分配存在着差异：

① 三个河口湾中，磨刀门水体积最小，沉积速率最快，因此其沉积贮库碳占其总碳的比例最大，沉积物中无机碳占总无机碳的比例和沉积物中有机碳占总有机碳的比例也都是最大。

② 三个河口湾中，伶仃洋受海水影响最大，因此，溶解态的无机碳占总溶解态碳的比例最大，颗粒态有机碳占总颗粒态碳的比例最大。

2. 珠江河口湾与大亚湾相隔不远，但由于径流的影响，两个湾碳贮库的状况是有差异的：

① 珠江口河口湾沉积速率大，湾水较浅，与此相应是  $c_H > c_A$ 。而大亚湾水较深，沉积速率较小，因而  $c_A > c_H^{[10]}$ 。

② 河口湾碎屑碳主要来自河流，由于水混浊生物量不大，因此，河口湾  $c_G > c_B$ 。大亚湾碎屑碳主要来自生物，因此  $c_B > c_G^{[10]}$ 。

③ 河口湾碎屑碳中，有机碳与无机碳之比为 2.7，大亚湾碎屑碳中有机碳与无机碳之比为 24<sup>[10]</sup>，前者反映径流对碎屑碳成分的影响。

④ 河口湾沉积碳中有机碳大于无机碳,与悬浮物中两者比例是一致的。大亚湾沉积碳中则是无机碳大于有机碳,与悬浮物中两者的比例相反<sup>[10]</sup>。这反映河口湾与海湾悬浮物的组成与沉降方式的差异,大亚湾悬浮物中的有机碳多为生物源的,其分解后硬组织会增加沉积物中的无机碳。河口湾是咸淡水交混的海区,沉积物中有机物的来源除悬浮物沉降外,还有溶解态有机物絮凝沉降。这些原因造成河口湾与大亚湾沉积碳中有机与无机比例相反。

## 参 考 文 献

[1] 王丽君等,南海海洋科技,(5),12(1982).

- [2] 王丽君,热带海洋,(1),52(1987).  
 [3] 国家海洋局,海洋调查规范, IV-46 1975.  
 [4] 刘学东,南沙、中沙、西沙群岛附近海域叶绿素的分布,南海海洋科学集刊,第5集, 63—66 页, 1984 年.  
 [5] R. A. 霍恩,厦门大学海洋系译,海洋化学,145 页,科学出版社,1976 年.  
 [6] 郑重,浮游生物学概论, 274 页,科学出版社, 1964 年.  
 [7] H. J. M. 鲍恩,崔仙舟等译,元素的环境化学,66—87 页,科学出版社, 1986 年.  
 [8] J. P. 赖利,崔清晨等译,化学海洋学, 397—409 页,海洋出版社, 1982 年.  
 [9] 徐君亮等,珠江口伶仃洋滩槽发育演变, 118—146 页,海洋出版社, 1986 年.  
 [10] 徐恭昭、韩舞鹰,大亚湾环境、生产力和资源增殖研究, 20—50 页,安徽科技出版社, 1989 年.

(收稿日期: 1989 年 5 月 24 日)

## 城市生活垃圾堆肥对小麦生长和土壤的影响

张延毅 郭德惠 方 亭 方 满

(湖 北 大 学)

(武汉市环境卫生科研所)

**摘要** 本文利用城市生活垃圾堆肥作为肥料,采用盆栽法对小麦生长和土壤的影响进行了试验研究。结果表明,施用城市生活垃圾堆肥明显地提高了小麦的生长量,增加了土壤有机质含量,改变了土壤酸度,降低了土壤的粘滞性,改善了土壤的肥力状况。同时也反映出了小麦籽粒中某些金属元素的含量略有增加的趋势。

随着城市人口的增加和生活水平的提高,生活垃圾数量不断增多,并已成为城市严重的公害之一。以往城市生活垃圾多采用焚烧、填埋或倾倒入江河湖泊之中,往往造成环境污染。因此为城市生活垃圾寻找出路是当今城市环境保护的一个突出问题。

近年来,把生活垃圾制成堆肥施入农田和绿地已经受到国内外重视。日本、苏联和欧美各国开展了这方面研究,并取得一定成效<sup>[1,2]</sup>。在我国,1984 年城乡建设环保部举办“城市固体废弃物农业应用座谈会”以来,全国各大城市开始重视生活垃圾处理。通过几年来的调查研究,从目前城市生活垃圾可燃成分低的情况出发,得出了比较一致的意见:

即宜采用“卫生填埋”和“高温堆肥”为主的处理方法<sup>[2]</sup>。

把堆制好的生活垃圾堆肥用于农业生产和改良土壤性状,迄今国内尚未见报道。我们于 1986 年利用武汉市环境卫生科研所制作的试验性生活垃圾堆肥对水稻<sup>[3]</sup>和小麦的生长做了盆栽试验。现将生活垃圾堆肥对小麦生长的影响以及引起土壤理化性状的变化和重金属污染等问题报告如下。

### 一、材料与方 法

#### (一) 试验材料

1. 小麦种子: 鄂麦 9 号 (*Triticum alstium* Li), 其特点是适应性较广,播种期

**Research on Catalytic Oxidation of Organic Vapors by Unheated Stream.** Liu Qicai et al. (Department of Environmental Engineering, Tsinghua University, Beijing): *Chin. J. Environ. Sci.*, **11(2)**, 1990, pp. 2

This paper focuses on the process and mechanism of catalytic oxidation of xylene vapor by unheated stream. The results demonstrate that the process of catalytic oxidation by unheated stream is possible, and the reaction may be maintained by reaction heat without auxiliary heat required at the xylene concentration of  $16.71 \text{ g/m}^3$  and the volumetric velocity of  $7083 \text{ h}^{-1}$ . The main factor affecting the catalytic oxidation is the temperature of catalyst bed, and the reaction can be realized at a low temperature (about  $513 \text{ K}$ ) of inlet stream containing organic vapor by the concentration of  $1\text{--}16.71 \text{ g/m}^3$ . Comparing with the process by heated inlet stream, the catalytic oxidation process by unheated stream is characterized by relatively lower temperature of catalyst bed and the outlet stream, less time and less power required for starting the system, and easily controlling the temperature of the catalyst bed.

**The Effect of Indoor Heating with a Coal Range on 1-Hydroxypyrene in Urine.** Zhao Zhenhua, Quan Wenyi, Tian Dehai (Beijing Municipal Research Institute of Environmental Protection): *Chin. J. Environ. Sci.*, **11(2)**, 1990, pp. 8

The changes of 1-hydroxypyrene in urine of the same households have been observed in the periods of heating with coal ranges or central heating or non-heating. The urinary 1-hydroxypyrene of several groups of people has been detected as an index. The results of statistic analysis shown that its level in the persons of indoor heating with coal ranges is higher than that of central heating or that in non-heating period. So the results demonstrate that indoor air pollution of polynuclear aromatic hydrocarbons (PAHs) is serious in the households with burning coal. It is suggested that urinary 1-hydroxypyrene can be used as a specific sensitive index for human exposure to genotoxic PAHs from burning coal.

**Carbon Reserves in the Sea Area of the Zhujiang River Estuary.** Han Wuying, Cai Yanya, Rong Ronggui (South China Sea Institute of Oceanology, Academia Sinica, Guanzhou): *Chin. J. Environ. Sci.*, **11(2)**, 1990, pp. 12

The amount of carbon in the sea region of the Zhujiang River Estuary has been calculated with the

practically surveyed data, of which are divided into four carbon reserves: hydrosphere, nonliving particle, biosphere and sediment. The carbon amount of each reserve is as follows: hydrosphere reserve is about  $300 \times 10^6 \text{ kg}$ ; non-living particle about  $11 \times 10^6 \text{ kg}$ ; biosphere reserve about  $3 \times 10^6 \text{ kg}$  and sediment one about  $698 \times 10^6 \text{ kg}$ . In the paper, some problems on distribution of different speciation of carbon in the region have also been discussed.

**Effects of Refuse Compost from Urban Sources on Wheat-Growth and Soil.** Zhang Yanyi, Guo Dehui, Fang Ting (Hubei University, Wuhan), Fan Man (Wuhan Institute of Environmental Hygiene): *Chin. J. Environ. Sci.*, **11(2)**, 1990, pp. 17

Urban refuse composts utilized as fertilizer has been studied on growth of wheat and soil by using pot-cultivated experiments. The results show that organic matter in soil increased, soil acidity and viscosity decreased, and growth of wheat was significantly promoted. However, the content of some heavy metals increased slightly in wheat grains.

**The Linear Graphic Method for Determining Longitudinal Dispersive Coefficient of the Streams by Tracer Test.** Guo Jianqing, Wen Ji (Institute of Farmland Irrigation, Ministry of Water Conservancy): *Chin. J. Environ. Sci.*, **11(2)**, 1990, pp. 24

The aim of this work is to describe that linear graphic method or linear regression method can be used to calculate longitudinal dispersive coefficient of flows in a river and its main current velocity.

**The Kinetics of Complete Oxidation of Iso-Butyl Alcohol on Pt/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> Catalyst.** Yu Qiquan, Jin Yun, Yang Zechang (Department of Chemistry, Peking University, Beijing): *Chin. J. Environ. Sci.*, **11(2)**, 1990, pp. 28

The kinetics of complete oxidation of iso-butyl alcohol on Pt/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> catalyst has been investigated by the external recirculation gradientless reactor. It is described by the L-H model of adsorption of iso-butyl alcohol and oxygen with inhibition of carbon dioxide. The parameters of the kinetics equation are estimated by the method of orthogonal design. The adsorption heat of iso-butyl alcohol, oxygen and carbon dioxide have been determined by the pulse method.

**The Effects of Ozone on Respiration of the Plant: *Fuchsia hybrida* Voss. and *Vicia faba* L.**