

镇海炼化化工股份有限公司
(原镇海石化总厂)
扩建800万吨/年炼油工程
环境影响评价报告书

〈专题报告之六〉

海洋生物资源及渔业状况的调查与分析

中国水产科学研究院

东海水产研究所

一九九六年四月

环境影响评价证书

单位名称：中国水产科学研究院
东海水产研究所

证书等级：甲 级

证书编号：国环评证 甲 字第 0285 号

发证单位：



一九八二年十二月二十日



国家环境保护局印制

本项目负责人：

陈亚瞿	研究员
沈新强	副研究员

协作单位：浙江省舟山海洋生态环境监测站

专题报告主要编写人：

陈亚瞿	研究员
沈新强	副研究员

参加本专题的其他成员：

东海水产研究所：

顾新根	研究员
姚佑宸	副研究员
李志诚	副研究员
钟霞云	助理研究员
王云龙	研究实习员
林国权	工 程 师
袁 骐	研究实习员

舟山海洋生态环境监测站：

赵诈美	高 工
唐静亮	工程师
张 捷	工程师
胡颖琰	工程师
黄 备	工程师
金益民	工程师

目 录

前 言

第一章 评价海域渔业生态环境现状调查与评价

第一节 自然环境概况

第二节 浮游植物总数量、种类组成及群落结构

第三节 浮游动物总生物量、种类组成及群落结构

第四节 叶绿素a及初级生产力分布

第五节 潮间带生物种类组成、栖息密度和数量分布

第六节 底栖生物生物量和种类组成

第二章 评价海域渔业资源现状调查与评价

第一节 游泳生物区系

一 种类组成

二 生态类型及区系特点

第二节 评价海域主要渔获物组成和分布

一 主要种类及季节变化

二 优势种群分布与生态环境的关系

三 渔获物组成和季节变化

第三节 鱼卵、仔幼鱼的分布

第四节 主要种类的产卵场、产卵期和索饵场

第五节 评价海域渔业资源量估算

第三章 评价海域渔业生产现状调查

第一节 评价海区内渔业生产单位和人员

第二节 海洋捕捞渔具和渔船

第三节 海洋捕捞种类和产量

第四节 鳗苗和海蜇的生产

第五节 海水养殖品种、面积和产量

第四章 评价海域中生物体内残毒分析

第一节 鱼体内石油烃污染现状分析

第二节 鱼体内苯酚污染现状分析

第五章 主要污染物质（废油）对海洋生物的毒性效应试验

第一节 石化厂混合废油对虾类的急性毒性试验

第二节 石化厂混合废油对鱼类的急性毒性试验

第三节 石化厂混合废油对贝类的急性毒性试验

第六章 “炼油厂”工程对评价海域渔业生态环境、渔业资源和生产影响的分析与评价

第一节 污染源概况

第二节 石油和苯酚污染对海洋生物影响的综述

第三节 “炼油厂”工程项目在正常施工和生产情况下对渔业的影响

一 对渔业生态环境的影响

二 对渔业资源和生产的影响

第四节 事故性溢油对评价海域及舟山渔场生态环境、渔业资源和渔业生产的影响

一 溢油对评价海域及舟山渔场生态环境的影响

二 溢油对评价海域及舟山渔场渔业资源和生产的影响

第七章 评价的主要结论和建议

第一节 主要结论

第二节 对策和建议

前 言

中国水产科学研究院东海水产研究所受中国石油化工总公司洛阳石化工程公司环境影响评价中心和中华人民共和国农业部渔业局之委托, 负责承担《镇海石化总厂扩建800万吨/年炼油工程项目环境影响评价》任务中关于“海洋生物资源及渔业状况的调查与分析”的专题报告, 浙江省舟山海洋生态环境监测站协助参加部分工作。

镇海石化总厂扩建800万吨/年炼油工程项目主要包括: 将对现有的 $700 \times 10^4 \text{t/年}$ 炼油工程进行改造基础上, 同时扩建以加工中东原油为主的 $800 \times 10^4 \text{t/年}$ 的炼油工程。该工程位于镇海石化厂之化肥厂及现炼油厂之东部, 催化裂解工程位置的西北部, 面临东海、杭州湾东南隅。

根据镇海石化总厂扩建800万吨/年炼油工程环境影响评价大纲的要求, 编制本专题评价报告, 旨在通过评价区内海洋生物群落和数量分布、种类组成等的调查, 了解该海洋内海洋生态及其变化状况及渔业资源和生产现状, 并预测分析拟建工程投产后对海洋生物资源及渔业生产可能造成的影响。

根据本项目环评大纲要求, 海洋影响评价范围为西以蟹浦山与金塘山沥港连线为界, 东至金塘山大浦—黄蟒—杨公山连线为界。海洋生物资源及生态调查与上述海洋调查范围一致, 但为了解潜在的海水养殖基地龙山海洋潮间带生物资源, 故延至龙山设潮间带调查断面, 并开展鱼类资源和生产调查。另于排放口及金塘附近设点开展鱼类资源调查。

评价标准使用海水水质标准 (GB 3097-82)、渔业水质标准 (GB-11607-89) 和全国海岸和海涂资源综合调查简明规程中关于海洋生物污
染物质评价标准。评价方法采用单项指数超标分类法、生态机理分析法和
经济损益分析法。根据镇海石化厂周围海域内的历史资料和本工程项目
实施的现场调查资料, 对本调查海域及毗邻的舟山、杭州湾等周围海
域渔业生态环境、渔业资源和渔业生产现状进行分析和评价。在此基础
上结合污染源分析, 水质调查和分析, 炼油厂废油对鱼、虾、贝类的毒
性生物效应试验结果, 污染物质浓度场和溢油数值分析结果以及国内外
有关研究结果, 对镇海石化厂本炼油工程对本调查海域及毗邻的舟山渔
场的生态环境、渔业资源和渔业生产可能产生的影响进行预测, 并对应
采取的保护措施提出建议和对策。

本专题评价报告共分七章, 第一至第三章分别为扩建炼油厂工程周
围海域渔业生态环境、渔业资源和渔业生产现状分析和评价; 第四章提
供炼油厂厂址附近海域中生物体内残毒分析及背景值; 第五章为炼油厂
主要污染物——废油对水生生物的毒性效应试验结果; 第六章为扩建炼油
厂项目对周围海域的渔业生态环境、渔业资源和渔业生产的综合评价;
第七章为总结: 给出对本项目对渔业生态环境、渔业资源及渔业生产影
响的评价结论, 并提出相应的对策和建议。

第一章 评价海域渔业生态环境现状调查与评价

第一节 自然环境概况

镇海石化总厂位于浙江省东部, 宁波平原的北缘, 北濒杭州湾口, 东距甬江口约7Km, 东南距镇海城关2.5Km, 西南离宁波市中心约18Km, 是在俞范、湾塘两镇围填海涂地上兴建起来的, 其地理坐标为: 东经 $121^{\circ} 40'$, 北纬 $29^{\circ} 59'$ 。

评价海域位于杭州湾东南隅, 舟山群岛西侧 (见图1.1.1)。本海区主要受沿岸流控制, 直接受到甬江、曹娥江、钱塘江入海径流的影响, 同时还受到长江入海径流南下扩散的影响。因此, 表现出盐度低、水色浑浊的特点。以蟹浦站为例: 秋、冬季盐度为13.34--16.02; 春、夏季受外海水入侵的边缘影响, 盐度可升高至22.48, 盐度水平梯度大, 具有河口型水文特点。

镇海石化总厂附近海域的海流基本为沿岸往复流, 基本具有落潮流 > 涨潮流、涨潮流历时 > 落潮流历时的特点。最大实测流为3.14m/s。

本海域开阔, 易有风浪, 历年风浪出现频率为48%, 涌浪为21%, 最大波高为2.6m, 波向为NW。

本海域地处温带、属亚热带季风气候, 四季分明。冬季受蒙古冷高压影响, 干燥寒冷, 盛行西北风; 夏季受印度低压和太平洋副热带高压影响, 盛行湿热的偏南风, 同时还经常受到热带气旋和台风的影响。年平均风速为2.9--5.5m/s, 台风季节, 可高达55m/s。

本区多年平均气温为 16.3°C , 夏季月平均气温可达 27°C , 极端高温为 39.1°C 。冬季月平均气温为 5.3°C , 极端气温为 -6.9°C 。常年降水量为1250--1700mm, 雨季一般集中在4--9月。冬季降水少, 为枯水季节。表1.1.1列出了1994年7月3日--4日对镇海石化总厂附近海域的水温、盐度和透明度的调查结果。调查结果显示: 调查期间调查区内表层

水温为24.8--27.3℃, 平均为26.02℃, 底层水温为24.3-27.0℃, 平均为25.06℃。其分布显示近岸高, 远岸低的特点; 在垂向上, 近岸域水因水浅, 温度均匀, 远岸则有温度分层现象。表层盐度为15.95-24.80, 平均为21.40; 底层盐度为19.40-- 25.25, 平均为22.82。表层盐度的分布显示: 甬江口为低盐度中心, 该低盐水呈舌状从甬江口向东北方向伸出, 形成较强的水平梯度。此外, 从调查区西侧有一股盐度介于18-21之间的中盐水离岸向甬江口方向分布, 与甬江口外的低盐水联成一体。在垂直分布上, 甬江口外, 表、底层盐差可达8.2, 存在较强的盐跃层。其两侧的盐差逐步缩小, 但也都是底层高于表层, 呈正盐型分布。

表1.1.1 水温、盐度及透明度的分布

站号	水深 (米)	透明度 (米)	水温 (℃)		盐 度	
			表层	底层	表层	底层
1	5.0	0.25	26.8	26.1	20.10	21.80
2	5.0	0.30	26.3	26.0	21.30	22.60
3	5.0	0.30	25.8	24.8	23.10	24.30
4	5.5	0.30	25.7	24.8	23.10	24.65
5	7.0	0.45	25.4	25.2	23.50	24.50
6	5.0	0.25	26.9	26.5	19.80	21.00
7	5.0	0.35	27.0	27.0	20.90	22.90
8	7.0	0.45	25.5	24.4	24.80	25.25
9	30.0	0.50	28.3	25.7	18.20	19.40
10	7.0	0.50	27.3	25.0	19.20	21.15
11	10.0	0.50	27.2	25.1	19.40	21.05
12	9.0	0.70	25.8	24.3	21.50	21.85
13	>30.0	0.70	26.2	24.8	22.40	23.40
14	12.0	0.35	25.1	24.3	15.95	24.15
15	12.0	0.65	24.9	24.4	23.20	23.75
16	17.0	0.80	25.3	24.0	23.00	22.90
17	30.0	0.90	25.0	24.5	21.75	22.55
18	28.0	0.90	25.2	24.7	23.30	23.60
19	>30.0	0.90	24.8	24.5	22.10	22.70

注：水深超过10m的测站底层温、盐值取10m。

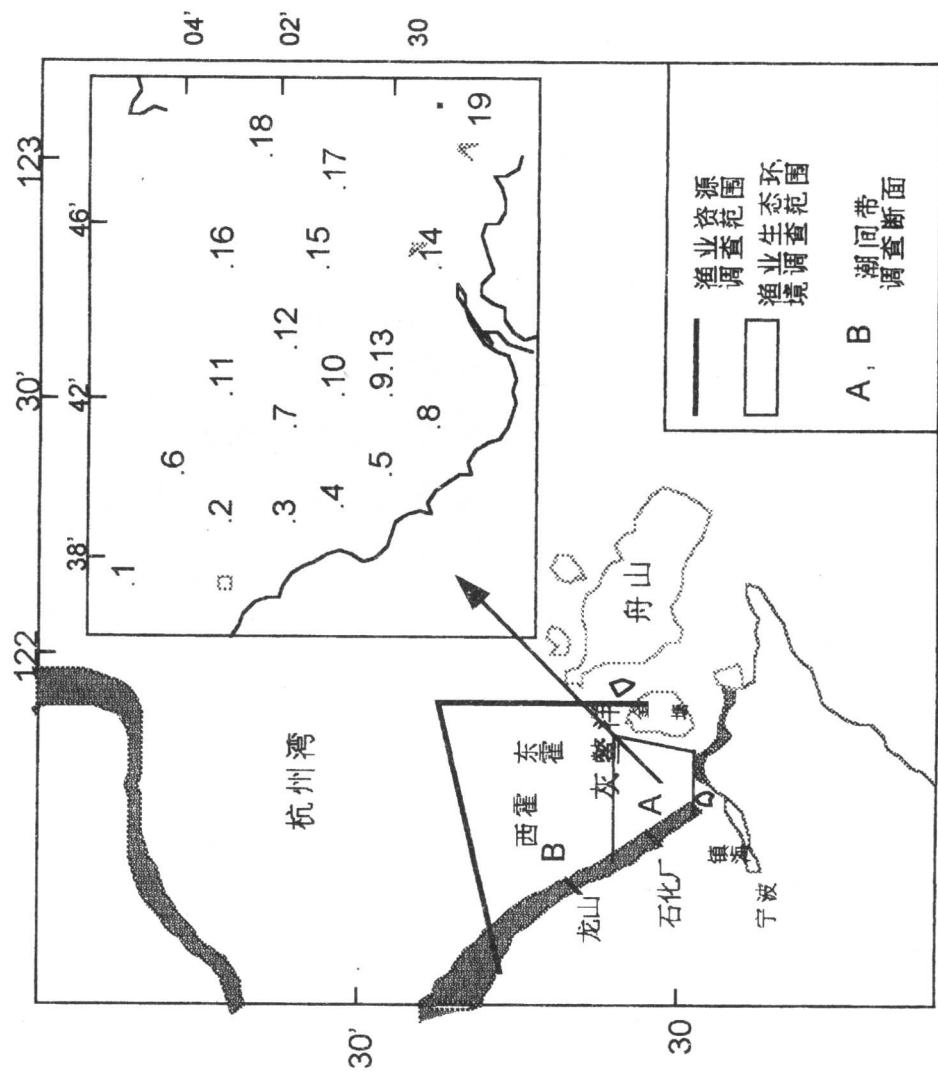


图 1.1.1 调查站位分布

调查海区的透明度为0.25--0.90m之间,其分布为东部高,西部低,与水深的分布较为一致。0.5m等透明度线大致将调查区一分为二,东部为透明度大于0.5m的来自金塘水道的外海高盐水,西部为透明度低于0.5m的来自钱塘江、甬江等河流的低盐水。

第二节 浮游植物总数量、种类组成及群落多样性分布

一 总数量

(一) 数量分布:

根据1994年7月上旬现场调查结果,调查海区浮游植物平均细胞密度值为 71.5×10^3 个/ m^3 ,略高于1991年6月中旬的数量(表1.2.1)。调查期间的站间数量变动范围为 $3.3-147.0 \times 10^3$ 个/ m^3 ,并由图1.2.1可以看出,浮游植物量的平面分布不均,呈现出较明显的斑块分布现象;即高数量出现在调查区中部的偏外一侧的高低盐水交汇水域,而甬江口以西的杭州湾岸侧和调查区东南端的大黄蟒一带的数量为低。优势种类的组成以圆筛藻和骨条藻2种为主体,与1991年6月以圆筛藻占绝对优势的有所不同(表1.2.1)。上述浮游植物数量的分布态势与1991年6月中旬的分布大体一致。

(二) 数量变动:

根据1992年4、7、10和12月四个季度月的数量变动资料(图1.2.2),由图可知:该站($30^{\circ} 08' N, 121^{\circ} 54' E$ 为一常年监测点)具有季节变动较为平缓和数量高值出现于秋季10月和低值出现于夏季7月的特点。它既不同于温带海区双周期的季节变动规律,也不同于长江口海区夏季出现年高峰,冬季出现年低值的季节变动规律。应该指出,仅以一个站点的资料,显然是很难用以代表镇海海域浮游植物数量的季节变动特点的,尚有待于今后研究补充。

表1.2.1 镇海（甬江口）海区浮游植物优势种百分组成

时间 百分 组成 种类	1991年6月中旬		1994年7月上旬		1992年7月下旬 30° 08' 00" N、121° 54' 00"	
	数 量 10 ³ 个/m ³	百分率 (%)	数 量 10 ³ 个/m ³	百分率 (%)	数 量 10 ³ 个/m	百 分 率 %
总 数 量	65.1	100	71.5	100	331.7	100
圆 筛 藻	54.7	84.1	34.9	48.8	155.3	46.8
骨 条 藻			17.2	24.1		
洛氏角刺藻			4.8	6.7	59.0	17.8
旋链角刺藻			4.07	5.7		
布氏双尾藻			2.08	2.9	19.1	5.8
弯菱形藻			1.76	2.46		
卡氏角刺藻			1.6	2.23		
梭 角 藻			0.83	1.16	37.7	11.4

二 种类组成和生态类群

调查期间采集到浮游植物计有4门21属42种1变种，其中硅藻属15属32种1变种，甲藻4属7种，绿藻和黄藻各1属1种。按生态习性区分，可大体分为：1. 淡水种（3种）；2. 河口半咸水种（4种）；3. 低盐沿岸种（32种）；4. 热带沿岸种（2种）和5. 热带外海种（2种）。五种生态类型，其中低盐沿岸种不仅出现种类多，而且现存量也大，是决定调查区浮游植物群落组成的主要生态类群。

三 群落多样性

1. 单纯度： $C = \sum (n_i/N)^2$
2. 丰富度： $d = (S-1)/\log N$
3. 多样性： $H = -\sum (n_i/N) \log (n_i/N)$
4. 均匀度： $e = H/\log S$

以上各式中的 n_i 为某站第 i 种的个体数， N 为该站总个体数， S 为该站的种类数。

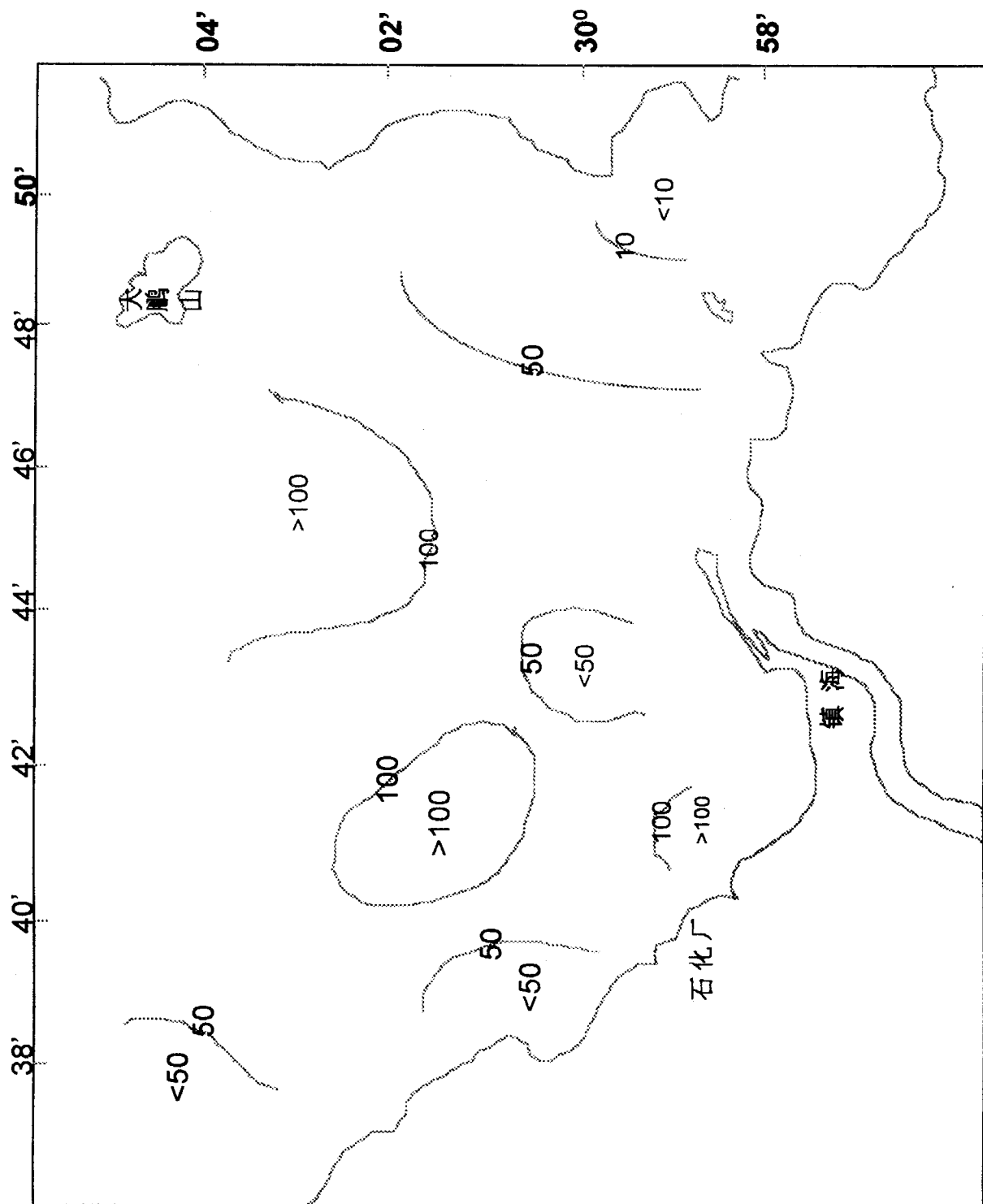


图 1.2.1 浮游植物总数量分布 ($1 \times 10^3/\text{M}^3$)

图 1.2.2 1992 年浮游植物
数量季节分布

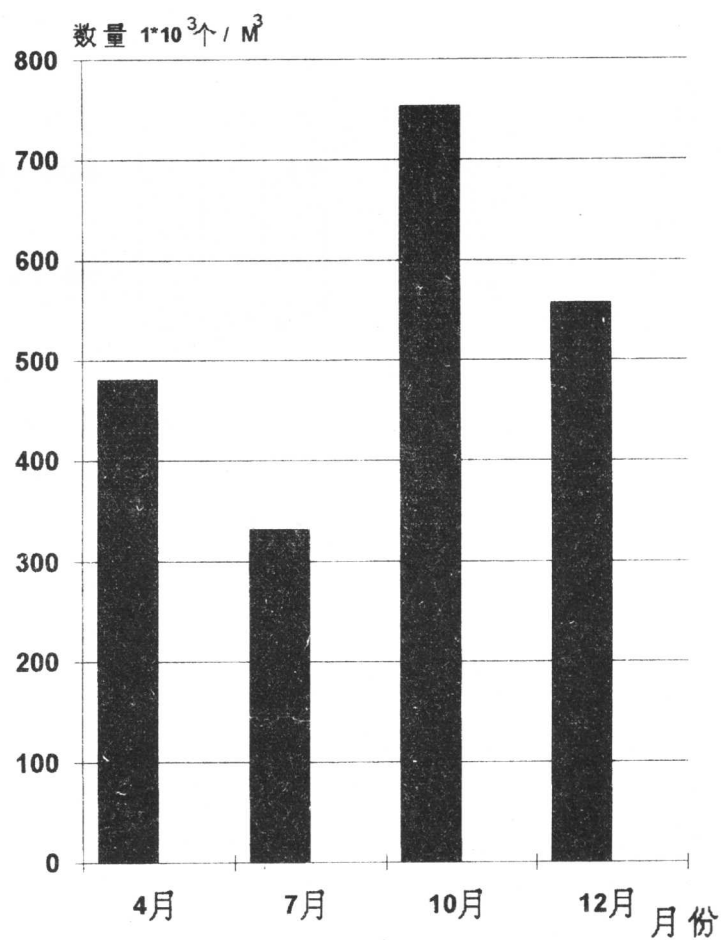


表1.2.2 宁波镇海海域浮游植物报表 (1994年7月)

站 位	1	2	3	4	5	6	7	8	9
种 类 名 称 数量 $1 \times 10^3 / M^3$									
具槽直链藻 <i>Melosira sulcata</i>			+		+				
拟银币直链藻 <i>Me. nummuleides</i>									
离心列圆筛藻 <i>Coscinodiscus excentricus</i>	0.7								
直线圆筛藻 <i>Cos. lineatus</i>	2.7		1.0	2.0	1.0	4.0	7.3	1.6	2.4
辐射列圆筛藻 <i>Coscinodiscus radiatus</i>									
琼氏圆筛藻 <i>Cos. jonesianus</i>	32.0	16.0	8.5	9.0	22.0	20.0	44.7	20.0	28.7
星脐圆筛藻 <i>Cos. asteromphalus</i>	2.0	1.3	1.0	0.5	17.0		1.3	9.6	1.6
有光圆筛藻 <i>Cos. argus</i>	0.7		0.5					0.8	0.4
苏氏圆筛藻 <i>Cos. thorii</i>			1.0				0.7		0.3
虹彩圆筛藻 <i>Cos. oculus-aridis</i>	0.7	1.3	1.5	3.0	10.0			9.6	6.0
有翼圆筛藻 <i>Cos. bripatitus</i>			2.5				1.3	1.6	0.3
弓束圆筛藻小形变种 <i>Cos. Culvatulus v. minor</i>									0.3
圆筛藻小计	38.7	18.7	16.0	14.5	50.0	24.0	55.3	44.8	40.3
小环藻 <i>Cyclotella sp.</i>									
骨条藻 <i>Skeletonema costatum</i>	4.0	16.0	19.0	15.0	10.0	4.0	16.7	33.6	18.0
几内亚藻 <i>Guinardia flaccida</i>									
刚毛根管藻 <i>Rhizosolenia styliformis</i>							2.0		
翼根管藻纤细变型 <i>Rh. Alata f. gracillima</i>									
距端根管藻 <i>Rh. calcar-aris</i>			0.5			0.7		0.8	
粗根管藻 <i>Rh. robusta</i>									
旋链角刺藻 <i>Chaetoceros curvisetus</i>		8.0	5.0			17.3	30.7		
细弱角刺藻 <i>Ch. sultilis</i>	2.7						4.0		
洛氏角刺藻 <i>Chaetoceros lorenzianus</i>		8.0	5.5	1.0		6.7	4.7	12.0	0.6
扁形角刺藻 <i>Ch. compressus</i>							6.7		
卡氏角刺藻 <i>Ch. sp.</i>		1.3	3.0					1.6	0.6

续上表

站 位	1	2	3	4	5	6	7	8	9
种 类 名 称 数量 $1 \cdot 10^3 / M^2$									
中华盒形藻 <i>Biddulphia sinensis</i>				0.5					0.4
高盒形藻 <i>Bidd regia</i>			1.0				1.3	0.8	0.4
锤状中鼓藻 <i>Bellerochea malleus</i>									0.4
布氏双尾藻 <i>Ditylum brightwellii</i>	1.3	2.7	1.0	1.0		5.3	9.3		2.3
菱形海线藻 <i>Thalassionema nitzschioides</i>				0.5					0.6
伏恩海毛藻 <i>Thalassiothrix frauenfeldii</i>								0.8	
斜纹藻+布纹藻 <i>Pleomigma + Gyzosigma</i>					2.0			1.6	0.6
尖刺菱形藻 <i>Nitzschia pungens</i>				1.0			4.7	3.2	0.6
弯菱形藻 <i>Nit. sigma</i>	0.7	1.3	1.0	2.5				4.0	1.3
扁甲藻多甲变种 <i>Pyzophacus horologicum vsteinii</i>									
海洋多甲藻 <i>Peridinium oceanicum</i>									
梭角藻 <i>Ceratium fusus</i>					1.0		2.0		0.9
真叉状角藻 <i>Ce. furca</i>									0.1
三角角藻 <i>Ce. tripos</i>		1.3		1.5				0.8	0.1
长角角藻 <i>Ce. macroceros</i>				0.5					
夜光藻 <i>Noctiluca sintillans</i>									
格孔单突盘星藻 <i>Pediastrum simplex v. ceathratum</i>							0.7		
黄丝藻 <i>tribonema sp.</i>									
未鉴定种									
总计 $1 \cdot 10^3 / M^2$	47.5	57.2	52.0	38.0	63.0	58.0	138	104	67.2
种类数 S	10	10	15+1	13	7+1	7	16	17	23
单纯度 $C = \sum (n_i/N)^2$	0.47	0.20	0.19	0.23	0.25	0.24	0.18	0.18	0.27
丰富度 $d = (S-1)/\log N$	1.93	1.89	2.97	2.62	1.25	1.26	2.92	3.19	4.56
均匀性 $e = H/\log S$	0.56	0.80	0.77	0.74	0.79	0.83	0.75	0.75	0.59
多样性 $H = -\sum (n_i/N) \log (n_i/N)$	0.56	0.80	0.90	0.82	0.67	0.70	0.90	0.92	0.80
水深(m)	5	5	5	5.5	7	5	5	7	30
透明度(m)	0.25	0.3	0.3	0.3	0.45	0.25	0.35	0.45	0.5

续上表

站 位	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
种 类 名 称 数量 $1 \times 10^3 / M^3$										
具槽直链藻 <i>Melosira sulcata</i>										
拟银币直链藻 <i>Me. nummuleides</i>										
离心列圆筛藻 <i>Coscinodiscus excentricus</i>						2.0	0.2			
直线园筛藻 <i>Cos. lineatus</i>		0.5	0.7	0.9	1.6	1.0	0.7	0.7	0.7	
辐射列园筛藻 <i>Coscinodiscus radiatus</i>						1.0	0.9	0.7	0.5	
琼氏园筛藻 <i>Cos. jonesianus</i>	57.6	25.5	16.0	15.3	26.4	25.0	36.5	24.0	17.3	0.5
星脐园筛藻 <i>Cos. asteromphalus</i>	2.4	3.5	1.3	0.5	2.8	0.5	4.9	1.8	0.8	0.9
有光园筛藻 <i>Cos. argus</i>	0.8	1.0			1.6	1.0	1.2	0.2		
苏氏园筛藻 <i>Cos. thorii</i>				0.3	0.8	0.5	0.7	0.6	1.2	0.07
虹彩园筛藻 <i>Cos. oculus-aridis</i>	13.6	7.5	4.0	1.3	11.2	9.0	12.9	5.1	9.2	
有翼园筛藻 <i>Cos. bripatitus</i>							0.9		0.8	
弓束圆筛藻小形变种 <i>Cos. Culvatulus v. minor</i>										
园筛藻小计	74.4	38.0	22.0	18.4	44.4	40.0	59.1	33.0	30.5	1.5
小环藻 <i>Cyclotella sp.</i>										0.2
骨条藻 <i>Skeletonema costatum</i>	28.0	3.5	29.3	1.6	27.6	7.0	44.7	20.2	27.7	
几内亚藻 <i>Guinardia flaccida</i>									0.2	
刚毛根管藻 <i>Rhizosolenia styliformis</i>							0.5			
翼根管藻纤细变型 <i>Rh. Alata f. gracillima</i>				0.1		1.5		0.7		0.07
距端根管藻 <i>Rh. calcar-aris</i>			0.7				1.2			
粗根管藻 <i>Rh. robusta</i>						0.5				
旋链角刺藻 <i>Chaetoceros curvisetus</i>						5.0	6.6	2.4	2.5	
细弱角刺藻 <i>Ch. sulitilis</i>										
洛氏角刺藻 <i>Chaetoceros lorenzianus</i>	6.4	4.0	15.3	2.0	2.4	7.0	5.2	3.6	6.0	0.3
扁形角刺藻 <i>Ch. compressus</i>										0.4
卡氏角刺藻 <i>Ch. sp.</i>	1.6	1.5	3.3	0.4	2.0	6.0	7.3	0.7	1.2	