

中外合资青岛炼油厂项目
环境影响报告书
(专题报告之七)

青岛炼油厂对海洋生态
和渔业资源影响评价

中科院青岛海洋研究所

一九九五年八月

环境影响评价证书

单位名称：中国科学院海洋研究所

证书等级：甲 级

证书编号：国环评证 甲 字第 0425 号



发证单位

一九九〇年六月十五日



国家环境保护局印制

中国科学院海洋研究所
课题组成员及报告编写人员表

课题负责人：

邹景忠	研究员
周名江	研究员
吴玉霖	研究员

报告编写人员：

邹景忠	吴玉霖
周名江	吴景阳 研究员

参加工作人员(按姓氏笔划)

丁美丽(研究员)	吴跃泉(副 研)
高尚武(副 研)	韩桂荣(副 研)
李 钧(助 研)	宋秀贤(硕士、助研)
张 诚(博士、助研)	张永山(工程师)
周成旭(硕士、助研)	颜 天(助 研)
张建华(助理实验师)	秦晓明(硕士生)
于仁诚(博士生)	

目 录

前 言

1. 评价海域自然环境概况

1.1. 厂址地理位置

1.2. 自然环境特点

1.3. 评价区功能区划

2. 评价海域生物生态现状分析与评价

2.1. 生态现状分析

2.1.1. 微生物

• 烃类氧化菌 • 大肠菌群

2.1.2. 叶绿素 a 与初级生产力

2.1.3. 浮游植物

• 种类组成 • 数量分布 • 多样性分析

2.1.4. 浮游动物

• 总个数分布 • 种类组成及主要种分布 • 多样性分析

2.1.5. 底栖动物

种类组成 • 密度及生物量分布 • 多样性分析

2.1.6. 潮间带生物

• 种类组成 • 密度及生物量分布 • 多样性分析

2.2. 生态现状评价

3. 评价海域渔业现状分析与评价

3.1. 海洋渔业生产现状

3.1.1. 海洋捕捞

3.1.2. 海水养殖

3.2. 海洋渔业资源现状分析

3.2.1. 近海渔业生物资源

• 鱼类资源 • 鱼卵和仔稚鱼 • 甲壳类和贝类

3.2.2. 滩涂养殖生物资源

4. 评价海域经济生物质量及油污染生物效应评价

4.1. 经济生物质量现状评价

4.1.1. 水产生物(鱼、虾、贝)体内石油烃污染现状

4.1.2. 水产生物(贝类)体内氰化物、酚污染现状

4.1.3. 经济甲壳类和贝类体内重金属污染现状

4.2. 石油烃的生物毒性效应评价

4.2.1. 石油烃对微藻生长和光合作用的影响

4.2.2. 石油烃对对虾胚胎发育和幼体生长的影响

4.2.3. 石油烃对贻贝滤水率的影响

4.2.4. 石油烃对梭鱼生化指标(混合功能氧化酶活性)的影响

4.2.5. 成品油(含炼油废水)的生物毒性评价

5. 炼油厂对海洋生态和渔业影响分析与评价

5.1. 评价海域油污染现状和炼油厂污染源预测

5.1.1. 海域油污染现状

5.1.2. 炼油厂污染源预测

5.2. 炼油厂运营对海洋生态的影响

5.2.1. 废水排放的影响

5.2.2. 事故溢油的影响

5.3. 炼油厂运营对海洋渔业资源的影响

5.3.1. 废水排放对海珍品增养殖的影响

5.3.2. 溢油对鱼虾产卵场的影响

5.3.3. 溢油对渔业资源的影响

5.3.4. 溢油对水产品食用价值和渔业生产的影响

6. 评价结论及防污对策建议

6.1. 评价结论

6.2. 减轻油污染危害措施

主要参考文献

前 言

中国石油化工总公司北京环境保护技术中心委托中国科学院海洋研究所承担《中外合资青岛炼油厂环境影响评价》任务中《炼油厂对海洋生态和渔业资源影响评价》二个专题。

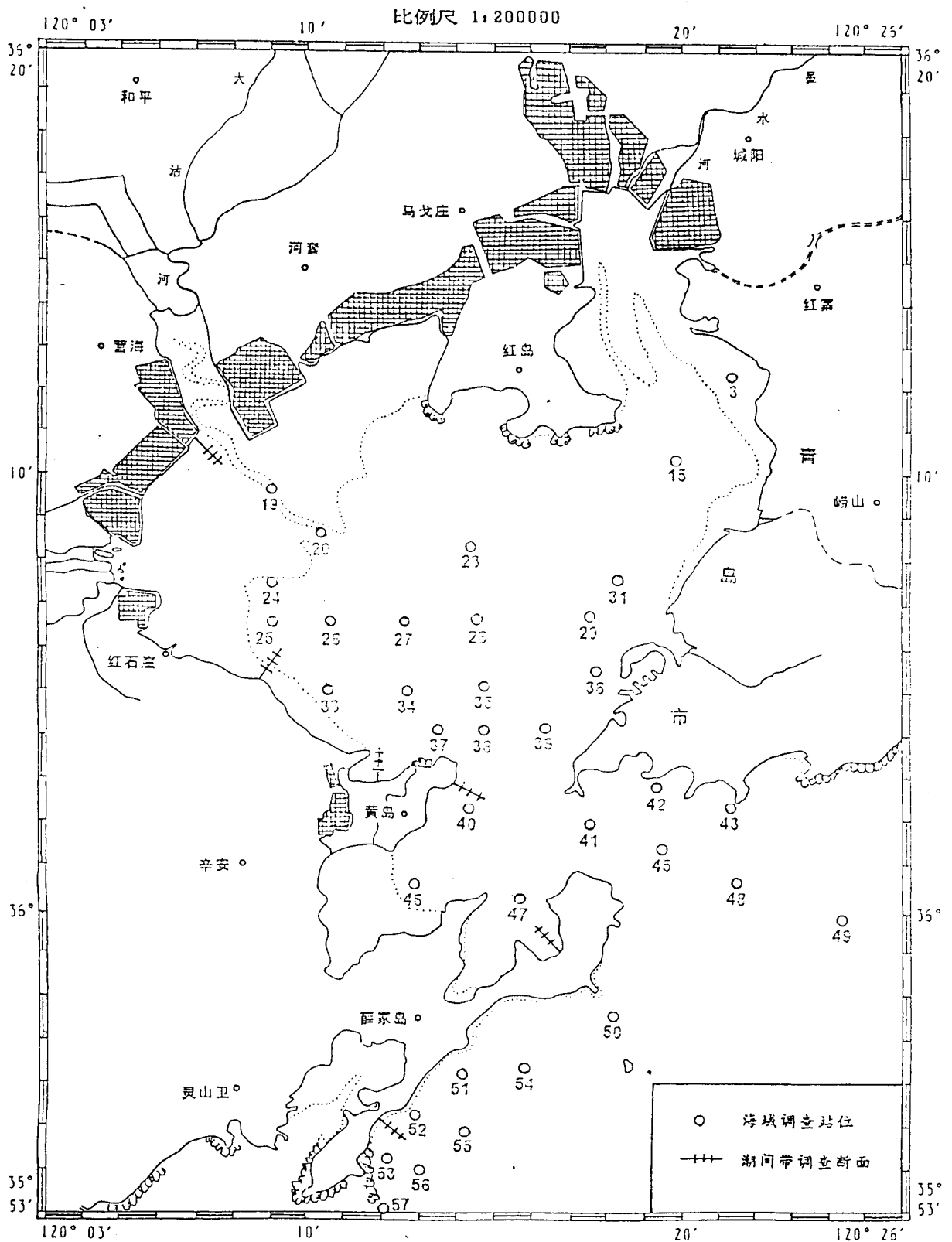
中国科学院海洋研究所遵照该专题“合同书”规定的内容和国家环保局批复的“评价大纲”的具体要求,遵照《中华人民共和国海洋环境保护法》、《中华人民共和国渔业法》和《中华人民共和国水产资源繁殖保护管理条例》等主要法规的有关规定开展环评工作。评价的旨在通过现场调查和室内实验,结合过去调查资料,评价炼油厂区附近海域生物生态和渔业资源现状,预测炼油厂投产后含油废水正常排放和事故溢油对海洋生态和渔业资源的可能影响,提出减轻油污影响对策建议,为工程环保设计和环境管理决策提供科学依据。

合资炼油厂拟建于青岛市经济开发区——黄岛区内大石头,故本专题评价范围是以大石头厂址和污水排放口附近海域为中心,以海湾西南部和薛家岛东南近海为重点评价海域。考虑油轮航运、码头运输及生产各环节可能发生事故溢油及其最大可能的扩散范围,影响预测的评价范围为整个胶州湾和湾外两翼近海。根据专家评审组对评价大纲的评审意见,为了对厂区及鹿角湾污水排放口附近海域生物和渔业现状有更详细的了解,已在厂区及污水排放口附近海域适当增加测站及测试项目。本专题保护目标主要包括胶州湾内外 14022 公顷(1993 年)水产养殖场、海珍品自然生长区和沿岸的旅游资源如前海风景旅游区、石老人国家旅游度假区和薛家岛旅游度假区等。

中国科学院海洋研究所为实施本项目于 1993 年 8 月、1994 年 5 月和 1995 年 6 月先后三次对胶州湾及湾外近海进行大面现场调查,共设 35 个调查取样站,6 条潮间带断面(见调查站位图),同时在室内

进行石油烃对水产生生物的毒性模拟实验,作为青岛炼油厂对海洋生态和渔业资源影响综合评价的依据。海洋生态、渔业调查及生物测试,均按照《海洋环境监测规范》、《海洋调查规范》和《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》规定方法进行。评价方法采用单项指标超标分类评价法、生物多样性指数法和环境资源损益分析法。评价标准采用《海水水质标准》(GB3097—82),《渔业水质标准》(GB11607—89)和《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》关于海洋生物污染物评价标准。

在调查研究过程中,得到了市委政策研究室、市胶州湾及邻近海岸带功能区划办公室、市环保局、市水产局、黄岛区水产局和黄海水产研究所等单位及有关人员的大力支持,在此表示衷心的感谢。



胶州湾海域调查站位

1. 评价海域自然环境概况

1.1 厂址地理位置

合资青岛炼油厂位于黄岛区内油码头西部的大石头。其北部为胶州湾,南部为黄岛前湾,隔海相望为薛家岛丘陵,东北部为黄岛电厂,西部为岛上陆地。拟选污水排放口位于薛家岛东南岸鹿角湾。

1.2 自然环境特点

环抱黄岛的胶州湾位于北纬 $35^{\circ}38'$ — $36^{\circ}18'$,东经 $120^{\circ}04'$ — $120^{\circ}23'$ 之间,是一个扇形中型半封闭的浅海湾。东西最大宽度约为 25km,南北最大跨距为 32km,湾口最狭处仅 3km,岸线长 239km,水域总面积为 388.12km^2 ,滩涂面积为 131km^2 。

胶州湾及邻近海域盛行季风,冬季以北和西北风占优势,夏季多为东南风,其他季节风向多变,无明显的规律性。从平均风速看,冬季风较强,夏季风较弱,最大月平均风速出现在 11 月至翌年 2 月。

入湾的小河流较多,有大沽河、洋河、海泊河、李村河、坂桥坊河、娄山河、湾头河、白沙河、墨水河、洪江河等。大部分河流的河道已断流,或径流量甚少;市区的河流已成为工业废水的排放沟。

胶州湾的水温有明显的季节变化,夏季(8 月)最高,平均水温 $25.0\sim 27.3^{\circ}\text{C}$,冬季(12 月)最低,平均 $2.3\sim 3.3^{\circ}\text{C}$,5 月至 11 月初,水温多在 15°C 以上。盐度值一般较高,约为 $31.5\sim 32.4$ 。

潮汐为典型的半日潮,平均潮差为 2.71m,最大潮差为 6.87m。涨潮历时较短,落潮历时较长。日潮不等现象显著。潮流为往复半日潮流。涨潮流流速大于落潮流流速,湾口流速特大。

胶州湾内外海水交换情况良好,半交换周期为 5 天。海湾东北部水域流势强,海水交换和物质扩散也较强,有利于污染物向外海扩散流动。反之西部水域流势较弱,不利于污染物稀释扩散。

湾内水质肥沃,生物种类多样,为鱼、虾、贝、藻生长繁殖的优良场所,1993 年水产品总量达 41.5 万吨,拟建炼油厂的西北和东北侧

浅海拥有大面积的水产养殖场(总面积 1538 亩)。

1.3 评价区功能区划

青岛市人民政府根据全青岛滨海地区具有良好的港口资源,风景秀丽的海洋旅游资源及丰富的水产资源和盐业资源的区位优势,经过综合评估,确定了胶州湾及邻近海岸带功能“以港为主,港口航运与水产兼顾,协调发展”的战略目标,根据 1995 年青岛胶州湾及邻近海岸带功能区划研究报告,全青岛市共划出:开发利用区、治理保护区、自然保护区、特殊功能区和保留区五大功能区和 191 个各类功能区(图 1.1)炼油厂厂区附近海域区划为三个主导功能区。

1.3.1 港口航运区

全青岛市共划出 港口区 42 个,锚地 4 个及 27 条航道。位于评价区内的主要港口有前湾港(位于黄岛前湾)、大港、小港(位于湾东岸)、黄岛港(位于黄岛电厂与油港二期工程之间)、薛家岛港(位于海西湾西岸)和黄岛油港(位于黄岛西北侧,为大型油港)及李村河口小型渔港(位于李村河口以北)和积米崖中型渔港(位于唐岛湾西岸)。位于评价区内的锚地有湾内的 22 号、23 号锚地和湾外 21、24 号锚地以及海监局批准公布的 14 条航道。在该区内海水养殖功能需向港口航运功能转化,逐步让位于港口建设。

1.3.2 海水增养殖区及海洋捕捞区

全青岛市共划出池塘养殖区 14 个,滩涂养殖区 7 个,浅海增养殖区 5 个,海珍品增殖区 11 个,限养区 2 个和湾外 1 个捕捞区。其中位于评价区内的池塘养殖区有 2 个,滩涂养殖区 2 个,浅海增养殖区 3 个,海珍品增殖区 2 个,盐田池养混合区 2 个,限养区 2 个,限采区、捕捞区和珍稀动物保护点各 1 个。这些增养殖区是青岛炼油厂环境影响评价重点保护目标。位于炼油厂区附近海域的增养殖区,在本世纪末前保证一类海水水质标准的要求,随着炼油厂开工建设,至 2010 年前,张戈庄以东按二类,以西按一类标准要求。污水排放口附近海域,2000 年以前按一类海水水质标准要求,到 2010 年前,至少达

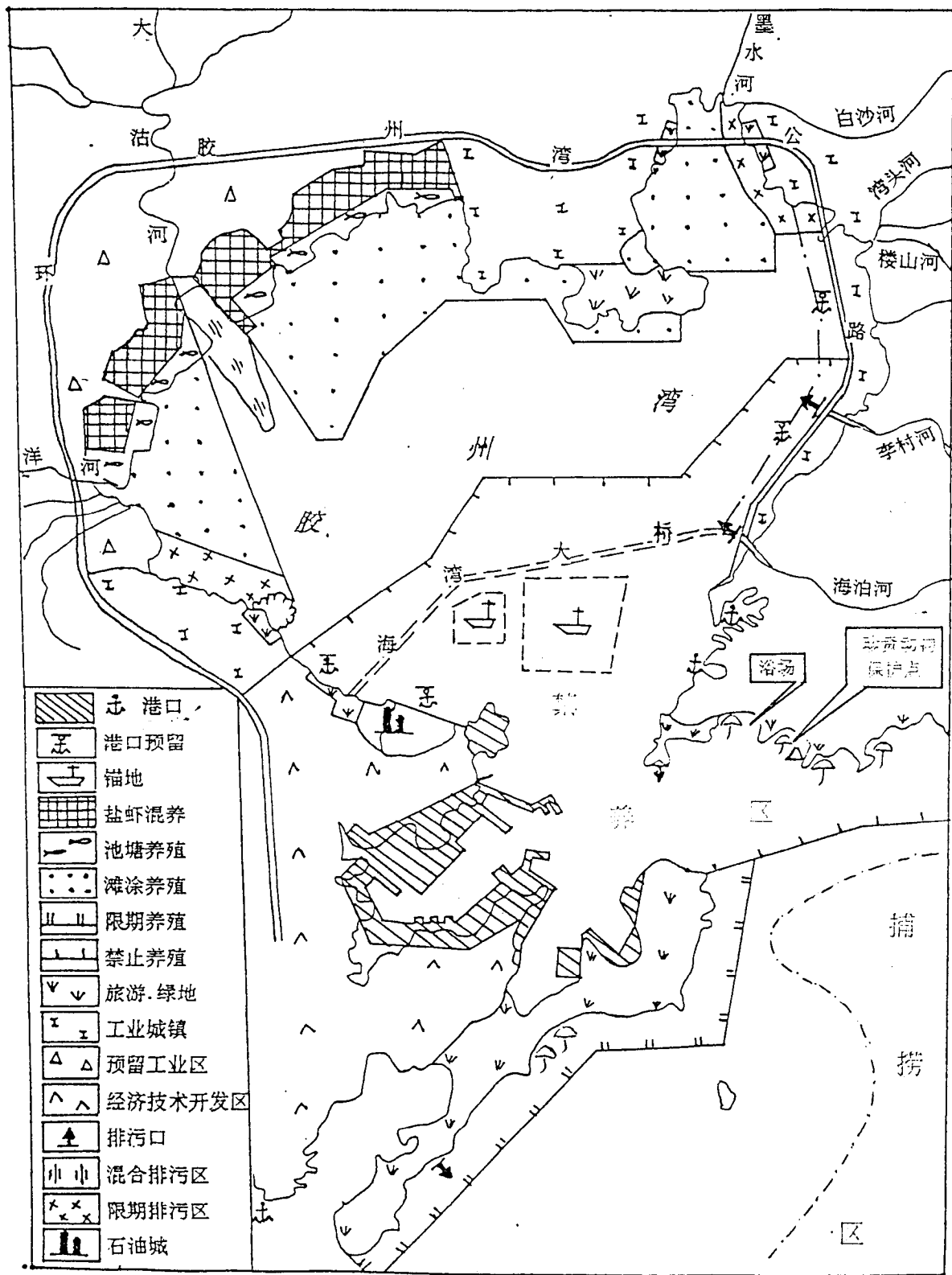


图 1.1. 胶州湾功能区划图

到二类海水水质标准。现分述如下。

(1)池塘养殖区

位于评价区内池塘养殖区有 2 个,一是胶州湾北部池塘养殖区,位于红岛以西,东风盐田以南,另一个是胶州湾西部池塘养殖区,位于湾西部,自营海到红石崖和自大石头到油码头之间,目前已建成池塘养殖面积 6.7×10^3 公顷。

(2)滩涂养殖区

位于评价区内的有 3 个:①胶州湾东北部滩涂养殖区——位于红岛至墨水河中心河道以西,②胶州湾北部滩涂养殖区——位于红岛西部,③胶州西北部滩涂养殖区——位于红石崖以东。

(3)浅海增养殖区

位于评价区内的有 3 个:①湾外竹岔岛东部(5—7Km)浅海增养殖区,②竹岔岛南部 1.5Km 以外浅海增养殖区和③石老人南部(2—7Km)浅海增养殖区。

(4)海珍品增养殖区

位于评价区的有 2 个:①竹岔岛海珍品增养殖区——位于竹岔岛、脱岛、大石岛小石岛周围岩礁区,②小麦岛外人工礁增养殖区。

(5)盐田池养混合区

位于评价区内的有 2 个,①红岛西部盐业池养混合区——位于红岛至大沽河(东风盐场西半部),②东营盐田池养混合区——位于东营至洋河口沿海。

(6)限养区和限采区

限养区:指某些海洋主导功能已不是养殖,但主功能尚未开发,原有的养殖可以暂时继续使用,待主导功能开发需用时,养殖应予限期撤出的区域,评价区内划出 2 个,即海西湾限养区和薛家岛限养区(东南侧 1.5km 以内海域)。

限采区:指资源已遭到一定程度破坏,需要恢复保护的区域,划出 1 个,即位于湾中、西部浅海贝类(菲律宾蛤仔)限采区。

禁养区:位于湾内禁养线与湾外(薛家岛象嘴子岸边点与石老人岸边点)禁养线之间。

另外,评价区内还有(7)海洋捕捞区和珍稀动物保护点各 1 个,前者位于胶州湾外东西两翼——20m 等深线以外水域,除禁止捕捞的区域均划为海洋捕捞区。而湾内除滩贝采捕、小型经济鱼类和增殖鱼虾的限期捕捞之外,不划海洋捕捞渔业区。位于汇泉湾内自白浪花餐厅至东海饭店浅滩生长的珍稀动物黄岛长吻虫(*Saccoglossus hwangtauensis*),多鳃孔舌形虫(*Glossobalanus polybranchioporus*)和三崎柱头虫(*Balanoglossus misakiensis*)划为汇泉湾自然保护点。

1.3.3 风景旅游区

全青岛市共划出旅游区 15 个,位于评价区内有 4 个即,

(1)前海风景旅游区

位于胶州湾东侧,团岛至燕儿岛区段,段内有一、二、三、六 4 个海水浴场。

(2)石老人国家旅游度假区

位于青岛市区东部燕儿岛至石老人区段,开发建设已初具规模。

(3)红岛旅游度假区

位于城阳区红岛镇南部、供邻近市、区市民休闲度假。

(4)薛家岛旅游度假区

位于黄岛区薛家岛镇东岸,已开发金沙滩、银沙滩和海水浴场各一处。

2. 评价海域生物生态现状分析与评价

2.1 生态现状分析

石油污染对不同生态类群生物种群和群落结构会产生不同程度的影响。本节旨在通过本次对不同生态类群生物调查与历史有关资料进行比较,评价青岛炼油厂附近海域生物生态现状,为实施本项目,于1993年8月、1994年5月和1995年6月先后3次进行海洋生物综合调查。结果分述如下:

2.1.1 微生物

(1) 烃类氧化菌

烃类氧化菌是一类能够通过分解水中烃类作为碳源进行生长繁殖的微生物,因而其数量多寡在一定程度上可反映海区烃类的污染水平。两个航次的调查结果列于表2.1.1。1993年8月,评价海域烃类氧化菌数量为 $<0.08-5.0 \times 10^3$ 个/毫升,平均为 9.3×10^2 个/毫升,每毫升水样中菌量达 10^3 个的有7个站,其中位于胶州湾西侧红石崖至黄岛北面近岸海域的有24、25、33和34号站。菌量达 10^2 /毫升的有8个站,主要位于青岛市区近岸、港区附近及锚地。胶州湾口外的50和48号站低于10个/毫升。胶州湾东侧近岸海域菌量总的看来是比较高的,菌量均在 10^2 /毫升以上,尤以李村河口到湾头河口近岸水域,菌量超过 10^3 /毫升。这主要与该海区邻近有石油化工企业等的排污影响有关。

1994年5月,调查区菌量在 $4-5.0 \times 10^3$ 个/毫升之间,平均为 1.3×10^2 个/毫升。其中菌量超过 10^2 个/毫升的有7个站,湾头河口的3号站最高,达到 5.0×10^3 个/毫升。除大沽河口附近的19号站和湾东北的28号站低于10个/毫升以外,其余均在10个/毫升以上。总的分布趋势是胶州湾东部近海直至湾口菌量较高,而中部和西部较低。高值区邻近港区和锚地。在湾头河口外近岸海域菌量超过 10^3 个/毫升是与附近的石油化工厂污染有关。

上述两个月份的样品测试结果表明:8月份评价海域的烃类氧化菌数量较高,是5月份的7倍左右。

1995年6月对薛家岛东部近海海域9个站的调查结果表明,近岸水域菌量较低,均低于 10^2 个/毫升,而远岸各站菌量为 $1.9 \times 10^2-9.0$

$\times 10^2$ 个/毫升, 相对较高。

评价海区烃类氧化菌数量在山东沿海属一般水平。例如我们于 1989 年在黄河口及邻近海域的调查时得出表层海水该类菌量 5 月份为 $0.9-9.3 \times 10$ 个/毫升, 而 8 月份为 $9.0 \times 10-2.4 \times 10^3$ 个/毫升。1992 年 8 月烟台芝罘湾菌量为 $3.5-4.5 \times 10^3$ 个/毫升。几个海域菌量水平较一致。

(2) 大肠菌群

大肠菌群属陆源型, 它们主要随生活污水进入海洋, 在海洋中多数不能存活, 少数能在有机质含量丰富的污染海水中存活一段时间, 所以大肠菌群能在一定程度上反映海域的污染状况。

表 2.1.1 评价海域微生物的数量分布

站 位	1993 年 8 月		1994 年 5 月	
	大肠菌群(个/升)	烃类氧化菌(个/毫升)	大肠菌群(个/升)	烃类氧化菌(个/毫升)
3	2.30×10^2	2.2×10^3	2.38×10^4	5.0×10^3
6	2.30×10^3	1.5×10^3	2.30×10^3	9.0×10^2
14	9.50×10	4.0×10^2	9.50×10	9.0×10
17	2.38×10^4	3.0×10^3	2.30×10^3	3.0×10^2
18	2.38×10^4	9.0×10	2.30×10^2	
19	2.30×10^2	6.0×10	2.30×10^2	0.9×10
21		9.0×10	9.60×10^3	
24	2.30×10^2	4.5×10^3	2.30×10^3	
25	2.30×10^2	4.5×10^3	9.5×10	4.0×10
26	9.0×10	4.0×10^2	2.20×10^2	
27	2.30×10^2	3.0×10^2	9.0×10	3.5×10
28	2.30×10^2	1.4×10	9.0×10	0.4×10
29	2.38×10^4	3.0×10^2	2.38×10^4	9.0×10
32	2.38×10^4	5.0×10^2	2.38×10^4	9.0×10^2
33	2.30×10^3	2.2×10^3	2.30×10^2	4.0×10
34	2.30×10^3	5.0×10^3	2.30×10^2	3.0×10
35	2.30×10	5.0×10	2.30×10^3	2.2×10^2
36	2.38×10^4	1.5×10^2	2.30×10^3	
37		$<8.0 \times 10^{-2}$		1.9×10^2
40	2.38×10^4	9.0×10	2.30×10^3	5.0×10
41	2.30×10^2	3.0×10^2	2.38×10^3	2.2×10^2
42	2.30×10^2	1.5×10^2	2.30×10^3	9.0×10
43	2.38×10^4	4.0×10	2.38×10^4	1.9×10
46	1.90×10^2	9.0×10	2.30×10^2	
47	2.30×10^2	4.0×10	2.30×10^2	
48	2.30×10^3	0.9×10	2.38×10^3	3.0×10
50	2.30×10^2	0.5×10	2.3×10	—

1993年8月和1994年5月的调查结果列于表2.1.1。93年8月各调查站菌量为 $2.3 \times 10^1 - 2.38 \times 10^1$ 个/升。有7个站菌量达到 2.38×10^1 个/升,超过国家海水水质标准(1.0×10^1 个/升)一倍以上。它们分别是位于李村河口的17和18号站、海泊河口附近的32和29号站、小港外的36号站、黄岛南面的40号和太平角附近的43号站。这些站位均贴近岸边,表明这些海区已受到生活污水的污染。除上述7个站外,其余站位菌量均未超过 3.0×10^3 个/升,低于国家渔业水质标准(5.0×10^3 个/升),其中的12个站菌量低于 1.0×10^3 个/升。反映了大部分海域水质尚属良好。

1994年5月大肠菌群为 $9.0 \times 10^1 - 2.38 \times 10^1$ 个/升。其中有4个站,即位于湾头河口外的3号站、海泊河口外附近的32和29号站及太平角外的43号站,菌量高达 2.38×10^1 个/升。均超过国家海水水质标准和渔业水质标准。说明5月份局部水域亦受生活污水的明显影响,但大部分海区菌量不超过 3.0×10^3 个/升,水质良好。

从季节变化上,可以看出8月份的菌量要高于5月份。另外,在两次调查中海泊河口外的32和29号及太平角外的43号站菌量均达到 2.38×10^1 个/升。反映出附近有较大的生活污水污染源。

2.1.2 叶绿素a与初级生产力

(1) 叶绿素a平面分布

1993年8月和1994年5月份调查海域叶绿素a平面分布如图2.1.1、图2.1.2所示。

结果表明:8月份平均为 4.979 mg/m^3 ,5月份平均为 4.109 mg/m^3 ,8月份略高于5月份。从叶绿素a分布特点看,5月份叶绿素a的变化范围为 $1.235 - 6.153 \text{ mg/m}^3$,湾内湾外含量基本一致。90%以上的测站叶绿素a含量达到 3.000 mg/m^3 以上,30%左右的测站可达 5.000 mg/m^3 ,最高38号站达 6.153 mg/m^3 ,唯位于海泊河口附近的32号站叶绿素a含量较低为 1.235 mg/m^3 。8月份叶绿素a变化范围为 $1.606 - 12.452 \text{ mg/m}^3$,分布较不均匀,湾内湾外有一定的差异,湾内明显高于湾外,除28、35号站位于胶州湾中心附近出现略低值区外,湾内4/5左右的测站叶绿素a含量大于 5.000 mg/m^3 ,个别测站更高,如大沽河口

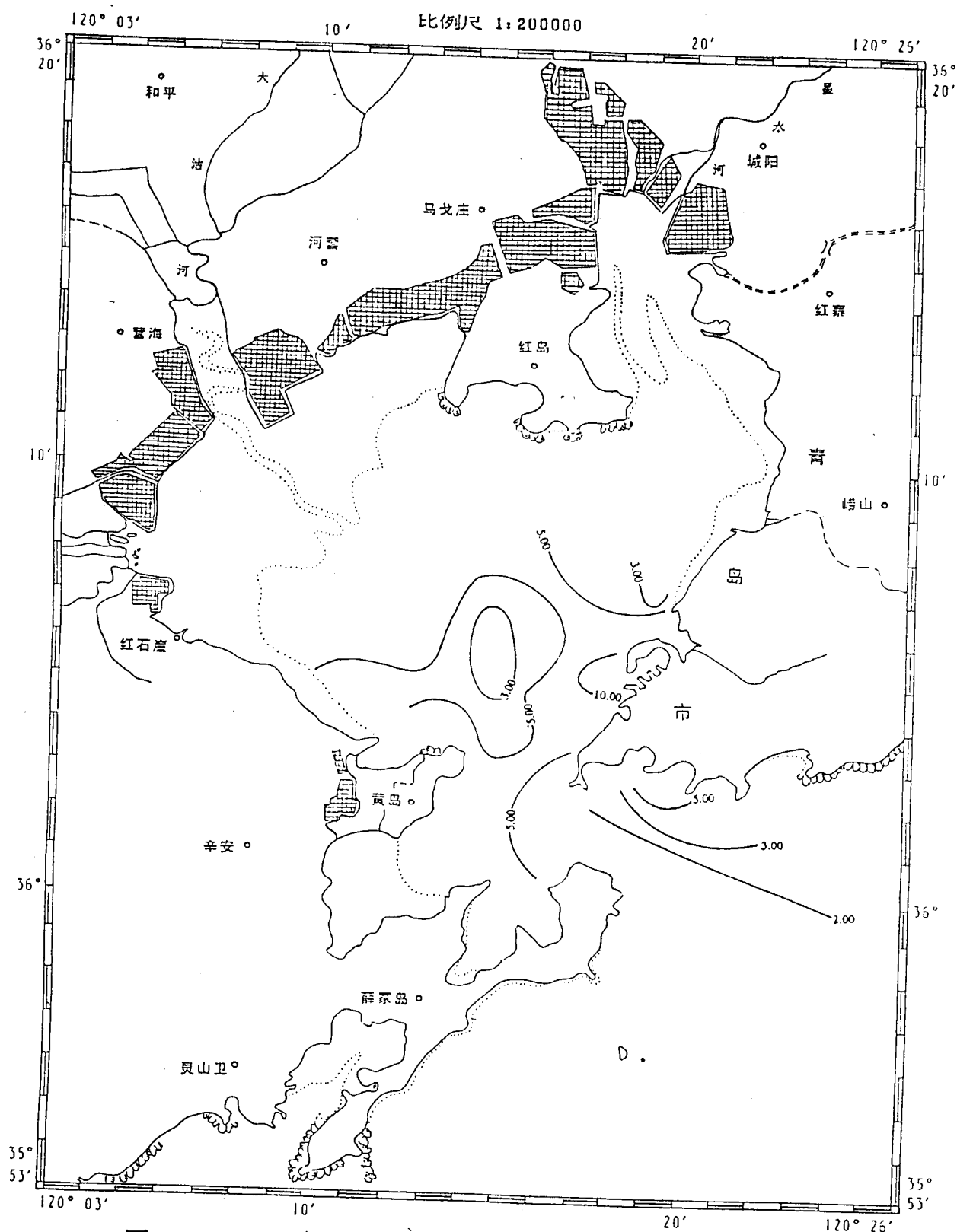


图 2.1.1 1993年8月叶绿素a含量平面分布(mg/m^3)