

镇海石化总厂催化裂解石化工程
环境评价专题评价报告之八

宁波镇海石化总厂 60万t/a催化裂解石化工程对海域 影响评价报告书

国家海洋局第二海洋研究所

评价单位等级：甲级，证号：国环评证甲字第0442号

一九九二年六月

说 明

1991年6月现场实测人员:

廖先贵、曹欣中、闫甲光、朱林范、张月秀、周毓、谢敏华、樊安德、张健、杨晓兰、虞灿银、应时理、魏琳瑛、熊健、卢冰、施建中、叶新荣、赵淑萍、胡月妹、王慧珍、陈国通、董永廷、楼毅、姚佑震、李志诚、余飞等。

东海水产所参加本课题进行室内分析人员还有: 顾新根、徐兆礼、沈新强、邵泽民、王云龙

报告编写人员: 曹欣中、虞灿银、胡月妹、顾新根等

各专业主要资料整理者:

水动力: 张月秀、谢敏华

无机化学: 应时理、魏琳瑛、杨晓兰、虞灿银、张健

有机化学: 卢冰、叶新荣、熊健、施建中

潮间带生物: 王慧珍、胡月妹、董永廷、陈国通

浮游生物: 顾新根、李志诚、徐兆礼、王云龙

生产力: 姚佑震、沈新强

模式预测: 许卫忆、曹欣中、朱林范

盐度计算: 朱林范

潮流图绘制: 唐龙妹、张月秀

环境影响评价证书

单位名称：国家海洋局第二海洋研究所

证书等级：甲 级

证书编号：国环评证 甲 字第 0442 号

发证单位：



一九八九年十二月三十日



国家环境保护局印制

国家海洋局第二海洋研究所

所长：余国辉

海域评价单位：海洋环境监测评价中心

本项目业务负责人：曹欣中高级工程师

协作单位：东海水产研究所（负责人：顾新根、徐兆礼）

海洋二所生物室（负责人：胡月妹）

目 录

第一章 前 言	(1)
§ 1.1 工程所处的地理位置	(1)
§ 1.2 工程规模及外排废水量	(1)
§ 1.3 海域评价的指导思想和依据	(3)
第二章 临近海域特征及现状评价	(4)
§ 2.1 海域的自然特征	(4)
2.1.1 气象、水文基本特征	
2.1.2 生物资源状况	
2.1.3 渔业生产情况	
2.1.4 海域功能	
§ 2.2 现状评价	(10)
2.2.1 水质、底质现场评价	
2.2.2 潮间带底栖生物现状调查	
2.2.3 多样性指数	
第三章 镇海海域浮游生物生态背景	(41)
§ 3.1 材料与方法	(41)
§ 3.2 结果与分析	(42)
3.2.1 浮游动物	
3.2.2 浮游植物	
3.2.3 日周期变化	
3.2.4 叶绿素 a 和初级生产力平面分布	
§ 3.3 主要污染物质对生物的效应	(52)

3.3.1	油污染的生物效应	
3.3.2	热污染的生物效应	
3.3.3	一点启示	
第四章	纳污能力分析 & 排污口选择	(55)
§ 4.1	潮流的基本特征	(56)
§ 4.2	余流的基本特征	(60)
§ 4.3	实测海流的特征	(62)
§ 4.4	纳污能力分析	(63)
第五章	催化裂解工程对海域影响的预测	(69)
§ 5.1	基本模式	(70)
§ 5.2	预测结果	(71)
5.2.1	COD预测	
5.2.2	含油废水预测	
5.2.3	丙烯腈预测	
§ 5.3	对海域影响的几点说明	(72)
第六章	海域评价结论及对策措施	(74)

第一章 前言

为了在“八五”期间发展石油化工工业和振兴浙江经济，浙江省人民政府、宁波市人民政府和中国石化总公司决定合资建设镇海石油化工总厂60万t/a催化裂解石油化工工程（简称石化工程）。我海洋二所海洋环境监测评价中心受中石化洛阳石化工程公司委托负责该工程对海域的环境影响评价工作。

根据《中华人民共和国海洋环境保护法》、《中华人民共和国防治海岸工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》、（86）国环字第003号文件及《镇海石油化工总厂催化裂解石化工程环境影响评价大纲》等法规和文件的规定及要求，编制了该工程的海洋环境影响评价报告书。为了对本区的浮游生物、基础生产力背景及对杭州湾渔业影响分析作出更确切的结论，特邀中水院东海水产研究所负责该部分工作。

§ 1.1 工程所处的地理位置

镇海石化总厂位于宁波老市区的东北部，镇海城关镇的西北部。催化裂解石化工程拟建在现有厂区东侧海涂地上，面临杭州湾东南缘海域，离镇海城关镇最近距离只有2.5Km。

§ 1.2 工程规模及外排废水量

镇海石化总厂现具有炼油加工能力550万t/a，尿素生产能力52万t/a的大型石化联合企业，经十年建设，已拥有生产装置13套及相应的产品精制、副产品回收和辅助生产设施。目前正在建的炼油二期工程又将新增生产装置5套，计划于1993年全部建成投产，并扩建、改建炼油、大化肥生产装置4套。到正式运转时，该厂将具有700万t/a的炼油加工能力，33万t/a合成氨生产能力。本工程将增9套装置及自备25MW2台的电站、辅助设施等。

预测外排废水量见表1.1。

表1.1 外排废水量及主要污染物外排量 单位: t/a

工程名	废水量	油	COD	硫化物	酚	氰化物	丙烯腈	悬浮物
现有工程	7.28×10^6	11.03	317.88	0.299	0.111	0.329		158.38
在建工程	2.37×10^6	4.14	127.55	0.086	0.043	0.028		49.35
石化工程	7.51×10^6	64.49	644.92	5.385	2.693	2.693	2.69	451.44

现有排污口为岸边自流排污口。设化肥排污口、炼油排污口、假定净水排污口分别为1#、2#、3#排污口。本石化工程排污口拟为0#排污口。表1.2为各排污口的负荷量。

表1.2 镇海石化总厂各排污口负荷量

排污口	排水量 (m ³ /d)	COD(t/d)	(mg/l)	油类(t/d)	(mg/l)	丙烯腈(t/d)	(mg/l)
1#	0.399×10^4	0.372	41.5	0.011	1.22		
2#	0.65×10^4	0.411	63.3	0.012	1.80		
3#	0.651×10^4	0.179	27.5	0.011	1.58		
0#	4.3×10^4	2.93	68.14	0.230	5.35	0.008	0.19

表1.1和表1.2将作为我们进行预测影响的主要依据数值。

第二章 临近海域特征及现状评价

§ 2.1 海域的自然特征

2.1.1 气象、水文基本特征

工程所在地，地处温带，属亚热带季风气候。冬季受蒙古高压和阿留申低压所控制，寒风强盛、天气晴冷干燥；夏季受印度低压和太平洋付热带高压影响，高温少雨，却是台风，热带气旋频繁活动期，春夏冷暖气流交替出现“梅雨”。全年四季分明。

该区多年平均气温为 16.3°C ，夏季月平均气温可达 27°C ，极端高温为 39.1°C 。冬季月平均气温可降至 5.3°C ，极端低温可达 -6.9°C 。

本地冬季多西北风，夏以东南风为主，春、秋有一定海陆风，风向多变，年平均风速 $2.9-5.5\text{m/s}$ ，最大风速出现在台风期，可达 55m/s ，历时3小时（1956年8月1日）。

正常年份一般降水量为 $1250-1700\text{mm}$ ，雨量一般集中在4-9月，占全年的65%。冬季降水最少。

本域潮波运动的基本能量源自太平洋潮波。由实测潮位站的调和分析知：该潮波以 M_2 分潮前进波为主，由于地形摩擦作用，该 M_2 分潮前进波振幅在传播过程中不断递减；又由于柯氏力作用，潮波前进方向的右岸振幅大于左岸振幅。由外海传入金塘水道的潮波，受黄蟒等岛阻挡分为两股，一股贴宁波岸侧向甬江传播，一股向杭州湾传播。本区潮型属非正规半日潮，多年平均潮差，镇海只有 1.75m 。

本区直接受到甬江、曹娥江、钱塘江径流的影响，终年为沿岸流所控制，盐度偏低。以蟹浦站为例：秋季盐度为 $13.34-16.02$ ，春夏受外海水入侵的边缘影响，盐度可升高至 23.48 。水平梯度大，具有河口型水文特

点。

由1991年6月三个连续站测流资料知，镇海石化总厂海域的流基本为沿岸往复流，基本具有落潮流 > 涨潮流、涨潮流历时 > 落潮流历时的特征。最大实测流测得3.14 m/s。

本区海面开阔，当风与流相顶时，易生浪。据游山测波资料知，历年风浪出现频率为48%，涌浪为21%，最大波高为2.6 m，波向为NW。

2.1.2 生物资源状况

本海区生物种类不少，有海洋性种类，也有近岸性和河口性种类。有迴游性鱼类，也有定居性和穴居性种类。其区系组成主要是暖温性种类。据八十年代初，浙江省海岸带资源调查结果，知游泳生物类群组成及其季节变化（见表2.1）、渔获量及其季节变化（见表2.2）和潮间带生物量、栖息密度及种类组成的季变化（见表2.3）。由表2.1和表2.2知，镇海游泳生物类群出现数及渔获量以夏季为多。

表2.1 镇海区游泳生物类群组成及季节变化(单位:种)

季节 分类	春	夏	秋	冬	全年
鱼类	12	21	14	5	30
甲壳类	8	3	7	6	12
软体类	0	0	0	0	0
合计	20	24	21	11	42

表2.2 镇海区渔获量 (Kg/1.网) 渔获尾数 (尾/小时·网) 及季节变化

季节	春	夏	秋	冬	全年
渔获量	2.08	73.31	1.29	7.69	21.09
尾数	168	1665	311	42	547

表2.3 镇海潮间带生物量及类群组成 (种)

	春	夏	秋	冬	全年	软体类	鱼类	多毛类	甲壳类
生物量 g/m ²	86.65	101.51	246.38	18.01	113.14	23	18	2	23
密度 个/m ²	1387	1429	616	104	884				

潮间带动物的区系组成以广温性广布种为优势或常见种，其次是亚热带种。主要经济种和优势种有泥蚶、沙蚕、蛤香螺、彩虹明樱蛤、脊尾白虾、螃蟹、焦河兰蛤、弹涂鱼等。

2.1.3 渔业生产情况

镇海、北仑海区，据1986年统计，全区浅海捕捞产量有0.9万余吨。作业单位626个，从事渔业人员近三千人。其中张网产量占96.7%。主要经济品种有鳗鱼、毛常、鲳鱼、鲈鱼、梅童、鲚鱼、龙头鱼、梭子蟹、脊尾白虾及其他小型虾类，还有海蜇等。历史上本区曾是鳗鱼、毛常的重要产卵场。七十年代，本区单位年产鳗鱼、鲳鱼和其他鱼类尚有近4吨。至1983年由于捕捞过度却降为1.5吨以下，到了1987年只有0.5吨，目前已形不成汛期。海蜇亦是本区的传统产品，1975年前，一汛单产鲜品可达150吨，三矾提干成品，每船也有20吨，后来也因捕捞过度而逐年下降，个体也越来越小，近年已少见了。

镇海区海水养殖基本空白，北仑新矸镇曾有50—60亩缢蛏的养殖，年产25吨上下，后因北仑港口工程建设需要而废弃。近年对虾养殖生产有所发展，1986年统计，大榭附近有534亩养殖面积，慈溪龙山有250亩。据了

解，龙山、蟹浦尚有5万亩滩涂可用于海水养殖，有一定的养殖潜力。

本区养殖虽少，但滩涂自然生物资源十分丰富，曾是当地群众付业生产的重要组成部分。主要产品是泥螺、黄蛤、梅蛤、蛤香螺、花蛤、青蛤、野蛭、青蟹、弹涂鱼等。历史上最高产量约780吨，其中泥螺约250吨（包括舟山的马目），七十年代起数量日减，尤其甬江口以北，近几年几乎绝迹。表2.4表示了1986年滩涂采捕主要品种产量统计。

特别应注意的是，花蛤数量似有增加，人均日产约有数十公斤，但因产品有油气味，食用者少。蛤香螺资源变化不大，但自1978年起不断发生食用者中毒事件，其原因不详，卫生部门已明令禁止市场出售。八十年代冬春季发现有丰富的鳗鲡苗资源，是出口创汇和淡水养殖的名贵品种，1986年产量有80—90公斤。

表2.4 1986年镇海、北仑区滩涂采捕主要品种产量统计（单位：吨）

分类	黄蛤	泥螺	梅蛤	花蛤	弹涂鱼	虾蟹类	其他	合计
龙山区	20	55	2.5			26.2	5	108.7
镇海区	50			2.5			5	57.5
北仑区		50	25		5	30	5	115

2.1.4 海域功能

本海域是甬江入海口区，是宁波老港及镇海新港通往国内南北各港的必经之地，因此具有港口、航运通道的功能。

其次，由于本海区北邻历史上最大的大黄鱼产卵渔场，又曾是洄游性鱼虾在春夏期来此产卵繁殖场所，还是仔幼鱼在此逗留索饵生长区，加上滩涂资源相对丰富，曾是群众下涂采捕地，因此本区还具有渔业生产的功能。

第三、由于工业发展，本海区已接纳了大量的废水，实际上本域还具有纳污功能。事实胜于雄辩。杭州湾每年从钱圻江、曹娥江、甬江输入大量污染物质（见表2.5），并且大工业直接排污口及海上流动污染源等也使杭州湾接纳了大量的污染物质。杭州湾确实受到局部的沾污，有的还相当严重，但是杭州湾的水质，除了氮磷与中国近海一样，普遍偏高外，一般而言水质还是良好的。唯有重大排污口附近的潮间带区域有一定程度的沾污。尽管有如此多的污染物质进入杭州湾，但是杭州湾水质的监测结果（见表2.6）表明：除了氮磷以外，从平均值看，杭州湾水质尚是良好的，虽然局部有一定沾污，从总体讲，尚未构成有重大影响的威胁，这充分表明，杭州湾是有纳污功能的。

表2.5 杭州湾三江携带的污染物质质量(1985年)

	COD (10^4 t/a)	BOD ₅ (10^4 t/a)	氮 氮 (t/a)	oil (t/a)
钱圻江	7.77	3.90	55.25	2600
曹娥江	2.96	0.86	13.98	437
甬 江	0.68	0.16	21.74	343

表2.6 杭州湾水质监测结果 (1985年)

	pH	DO (mg/l)	COD (mg/L)	Hg (μ g/L)	Co (μ g/L)	oil (mg/L)	有机氯农药 (μ g/L)	硫酸盐 (mg/L)
检测范围	8.27-8.83	11.10-6.60	4.83-1.05	0.38-0.021	4.8-1.3	0.098-0.004	0.16-0.04	2.6-0.83
平均值	8.09	8.59	2.27	0.058	2.4	0.037	0.08	1.17

§ 2.2 现状评价

2.2.1 水质、底质现场评价

根据评价大纲的要求，这次海上实测化学项目为水体中的PH、DO、COD、无机氮、无机磷、油类、可挥发性酚、氰化物、水体中汞、悬浮物、底质中的重金属（Cu、Pb、Zn、Cr、Cd、Hg）与油类。我们在87年7~8月对以上项目已在该海域作过系统调查，当时站位离岸稍远，为了获得近岸水质资料，本站位主要设在镇海石化总厂厂区海岸线近二海里范围内，但为了对本海域自87年以来的变化有所了解及有利于资料的相互比较，有选择地保留了一些站，站位图见图2.1，评价主要以本航次的调查资料为基础，同时参考87年的调查资料。

(一) 评价方法

1. 评价参数的选择

镇海海域为杭州湾口区南部，其外海即是我国主要的渔业生产场所——舟山渔场，因此其水质的好坏将对渔业产生深远影响，而对渔业直接有关的参数无机氮、无机磷、溶解氧(DO)、和化学耗氧量(COD)的含量高低，将反映该海区营养水平。由于该海域主要是受杭州湾水流影响，营养盐含量较高，为了更确切地反映各参数在该海域的分布，以上各营养元素均作为单独的评价参数来评价。重金属在河口弱碱性环境中，与悬浮体中某些物质产生絮凝、吸附、最后沉降于底泥中。因此，底质表层重金属的含量直接反映该海域重金属的沾污程度。评价的底质重金属参数有Cu、Pb、Zn、Cd、Cr、Hg六项，同时还有水体中汞。油类既是石油化工产品，也是海上运输动力设备的排污物，而且海中油含量将直接影响环境质量，因此，油类也是评价的一个参数。另外评价参数，还有挥发性酚与氰。

2. 评价模式的确定

我们采用超标指数法来衡量海域的沾污与否与沾污程度，即用超标法衡量某一评价参数在这一海域是否沾污，而沾污的程度以指数（即超标倍数）表示，其计算公式为：

$$A_i = \frac{C_i}{C_{0i}}$$

式中 A_i — i 种物质(参数)的沾污比值或指数

C_i — i 种物质的实测浓度

C_{0i} — i 种物质的评价标准

评价中, 水体采用一类海水标准, 底质采用该海区未受沾污的本底值, 表2.7列出了各评价物质(参数)的标准值, 为了有利于比较, 在表中还列上了渔业标准。

表2.7 评价因子的标准值

项目 名称	水 质 (ng/L)		底质 (ng/kg)
	一类海水标准	渔业标准	该海区本底值
无机氮	0.1		
无机磷	0.018		
溶解氧(DO)	> 5	> 3	
化学耗氧量(COD)	< 3		
油 类	0.08	0.08	
锌 (Zn)	0.10	0.1	128
铜 (Cu)	0.01	0.01	36
铅 (Pb)	0.05	0.1	47
镉 (Cd)	0.005	0.005	0.30
铬 (Cr)	0.10	1.0	91
汞 (Hg)	0.0005	0.0005	
PH	7.8~8.4	7.0~8.5	
氰化物	0.02	0.02	
挥发性酚	0.005	0.005	

3. 沾污等级的划分

由于对N、P、COD等全采用单项参数评价，因此采用同一沾污等级，等级划分见表2.8。

表2.8 沾污等级

评价指数	沾污状况	说明
< 1	未沾污	没有超标
1-2	轻沾污	超标值1-2倍
2-3	中沾污	超标值2-3倍
> 3	重沾污	超标值 > 3倍

4. 评价图的绘制

由于评价重点放在厂区海域附近，靠近工厂海域站位较密，随着离厂距离的增加而站位点减少，因此不采取划分单元绘制沾污程度图，而是改用画等值线的方法来绘制沾污区域图，当某一参数只有极个别值超标(>1)或几乎全部超过最高沾污等级(>3)时，就不再绘制沾污评价图。

(二) 海域海水、底质中污染物含量的基本状况及评价结果与分析

1987年7~8月及1991年6月，分别对该海域进行现场调查，调查海域的范围基本相同，但87年分布站位比较均匀，而91年6月的站位则靠近厂区海域密度较大，而总的取样点数基本相同，87年只做大、小潮表层，而91年6月却做涨、落潮各一次的表、底层，因此样品数比87年多。

1. PH值：全部测试值在8.00~8.11之间，为一类海水标准值7.5~8.4范围之内。测定值列在表2.9。

表2.9 水体PH测定值

标准 层 次 潮讯 站位	7.5 — 8.4			
	涨 潮		落 潮	
	表 层	底 层	表 层	底 层
A—0	8.07		8.06	
A—1	8.07		8.08	
A—4	8.10	8.11	8.07	8.08
A—6	8.08	8.08	8.08	8.08
A—7	8.07		8.06	
A—9	8.08	8.10	8.07	
A—11	8.08		8.06	
A—12	8.08	8.10	8.04	8.04
A—14	8.08	8.11	8.04	8.05
A—17	8.07	8.08	8.06	8.08
A—19	8.08		8.07	
A—20	8.08	8.10	8.06	8.08
A—21	8.08	8.10	8.04	8.05
A—22	8.09	8.11	8.04	8.04
A—24	8.08	8.10	8.06	8.07
A—25	8.09	8.11	8.04	8.06
A—26	8.08	8.09	8.06	8.07
A—28	8.00	8.09	8.10	8.10
A—29	8.01	8.02	8.02	8.02
A—30	8.06	8.07	8.10	8.11