

镇海炼油化工股份有限公司
(原镇海石油化工总厂)
扩建 800×10^4 吨/年炼油工程

环境影响报告书

工程分析(上)

(专题报告之一)

中国石化洛阳石油化工工程公司
环境影响评价中心

一九九六年四月



环境影响评价证书

单位名称：中国石油化工总公司 洛阳石油化工工程公司

证书等级：甲 级

证书编号：国环评证 甲 字 第0121号

发证单位：



国家环境保护局印制

中国石油化工总公司

洛阳石油化工工程公司

编制人：李选民 康强

校对：申满对

审核人：吴孟周

项目审核：万飞鹏

总工程师：彭世浩

参加工作人员：

荆其昌 申满对 石天雄 孙一凡 郭超恒

阎葵 尹士武

金大通 候天明 吴茂东 张祖康 王毓仁

姜琦 费英玲 张振铎 陈林辉 陈宏国

张毓娟

前 言

镇海炼化公司位于浙江省东部, 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 $29^{\circ}59'$ 。

镇海炼化公司现已拥有 700×10^4 t/a 炼油生产能力、 33×10^4 t/a 合成氨生产能力、 57×10^4 t/a 尿素生产能力和以 15×10^4 t 级深水泊位为主体的石油海运码头。

根据中国石化总公司发展规划和国家经济发展的要求, 镇海炼化公司将在对现有的 700×10^4 t/a 炼油工程进行改造(使其成为 800×10^4 t/a 炼油能力)的基础上, 进一步改扩建成以加工中东原油为主的 1600×10^4 t/a 炼油工程。受镇海炼化公司委托, 洛阳石化工程公司环境影响评价中心承担了该改扩建项目的环境影响评价工作。

本报告根据已批准的环境影响评价大纲、补充大纲和国家环保局对大纲的批复函(环监建[1994]139 号、环监建[1995]224 号)及浙江省环保局、中石化总公司等有关文件的要求, 紧密结合项目变化情况, 参照回顾评价的方式对现有、在建、改扩建装置均采用一图(污染流程图)一表(“三废”排放表)的形式标明污染源和污染物的排放量, 并对各生产装置及全厂最终排污种类、数量和排放方式进行分析, 阐明主要污染源、主要污染物以及污染物的“三笔帐”, 提出有效的污染防治措施, 为其它各专题的预测评价提供基础资料。

本报告由洛阳石化工程公司环评中心和镇海炼化公司环保处共同完成。

前 言

第一章 项目来源及变化情况

第一节 项目来源

第二节 变化情况

第二章 工程概况

第一节 现有工程概况

第二节 炼油 $700 \times 10^4 \text{t/a} \rightarrow 800 \times 10^4 \text{t/a}$ 改扩建工程概况

第三节 炼油 $800 \times 10^4 \text{t/a} \rightarrow 1600 \times 10^4 \text{t/a}$ 改扩建工程概况

第四节 化纤原料工程概况

第三章 炼油“老区”现有及改扩建工程污染源分析

第一节 装置(单元)污染源分析

第二节 气体污染源分析

第三节 废水污染源分析

第四节 固体废物污染源分析

第四章 化肥工程污染源分析

第一节 装置(单元)污染源分析

第二节 污染物“三笔帐”

(下册)

第五章 扩建 $800 \times 10^4 \text{t/a}$ 炼油工程污染源分析

第一节 装置(单元)污染源分析

第二节 废气污染源分析

第三节 废水污染源分析

第四节 固体废物污染源分析

第五节 噪声源分析

第六章 化纤原料工程污染源分析

第一节 装置(单元)污染源分析

第二节 “三废”排放汇总

第七章 原油及成品油码头污染源分析

第一节 算山码头污染源分析

第二节 成品油码头污染源分析

第八章 事故(风险)排污分析

第一节 非正常工况排污分析

第二节 事故(风险)分析

第九章 污染防治对策分析

第一节 现有工程“三废”处理设施情况

第二节 炼油“老区”改扩建工程污染防治措施分析

第三节 $800 \times 10^4 \text{t/a}$ 炼油改扩建工程污染防治对策

第四节 化纤原料工程污染防治对策

第十章 清洁生产简要分析

第一节 清洁生产分析

第二节 清洁生产量化指标

第三节 小结

第十一章 “三废”外排量汇总

第十二章 主要结论及建议

第一节 主要结论

第二节 建议

第一章 项目来源及变化情况

一、项目来源

1994 年初,镇海炼油化工股份有限公司(原镇海石油化工总厂)根据中国石化总公司发展规划和国家经济发展的要求,计划在对现有的 $700 \times 10^4 \text{t/a}$ 炼油工程进行改造的基础上,同时扩建以加工中东原油为主的 $800 \times 10^4 \text{t/a}$ 炼油工程,并委托洛阳石化工程公司环境影响评价中心承担该改扩建工程的环境影响评价工作(镇石化(94)042 号文)。

接受委托后,洛阳石化工程公司环评中心按照国家和地方的有关法规,在经过调查研究的基础上,编写出《镇海石化总厂扩建 800 万吨/年炼油工程环境影响评价大纲》,报送环保主管部门审查。国家环保局以环监建[1994]139 号《关于镇海石化总厂扩建 800 万吨/年炼油工程环境影响评价大纲审查意见的复函》对环评大纲进行了批复。

按照批准的评价大纲和批复意见,洛阳石化工程公司环评中心组织有关单位经过紧张的工作,于 1995 年 6 月完成了各分报告和总报告的编写工作。

1995 年初,结合国家产业政策的调整情况,国家计委、中石化总公司和浙江省对石化工业的发展规划进行了新的调整,镇海炼化公司为尽快适应加工中东高硫原油,缓和国内原油资源紧张的局面,降低扩建 800 万吨/年炼油工程投资,对拟建工程的项目内容也相应地进行了调整,并以镇炼化(1995)136 号《关于要求调整我公司扩建 800 万吨/年炼油工程环评内容的请示报告》上报国家环保局,请求对评价内容进行调整。洛阳石化工程公司环评中心据此编制出《镇海炼油化工股份有限公司(原镇海石油化工总厂)扩建 800 万吨/年炼油工程环境影响评价大纲的补充大纲》,与镇石化(1995)168 号《关于要求审批我公司《扩建 800 万吨/年炼油工程环境影响评价大纲的补充大纲》的报告》一起上报国家环保局。1995 年 9 月 1 日,国家环保局以环监建[1995]224 号《关于镇海炼油化工股份有限公司扩建 800 万吨/年炼油工程环境影响补充大纲审查意见的复函》,对补充大纲进行了批复。

1996 年初,镇海炼化公司根据国家计委有关文件精神,本着

尽量依托现有设施，消除“瓶颈”，少建新装置，做到少投入多产出，走内涵发展之路的精神，对炼油发展方案进行了多方案比较、优化，拟定分二步实施扩建方案：第一步主要消除现有装置“瓶颈”，并建设少量必要的新装置，使2000年原油加工能力达到1200万吨/年（其中中东高含硫原油800万吨/年）；第二步对部分装置进一步消除“瓶颈”，再建部分新装置，到2004年使原油加工能力达1600万吨/年（含中东高硫原油1300万吨/年）。

二、 变化情况

根据镇海炼油化工股份有限公司扩建 $800 \times 10^4\text{t/a}$ 炼油工程编制可行性研究报告总工艺流程(1996.4.26版，见图2-3)，调整后的总流程与原流程有较多差别，主要表现在以下几个方面：

1. 原油及产品

原油及产品变化情况见表1-1和表1-2。

表 1-1 原油变化情况 单位： $\times 10^4\text{t/a}$

原油品种	含硫量%	评价大纲	补充大纲	调整流程
沙特轻油	1.80	600	800	1000
沙特重油	3.06	400	200	0
伊朗轻油	1.49	200	200	300
胜利原油	0.65	100	100	58
辽河原油	0.35	0	0	44
海洋类原油	0.24	0	0	48
阿曼原油	0.78	135	135	0
卡宾达原油	0.22	0	0	150
LL油	0.10	165	165	0
合计		1600	1600	1600
总硫		27.968	25.448	23.44

表1-2 产品变化情况 单位: $\times 10^4 \text{t/a}$

产品名称	评价大纲	补充大纲	调整流程
汽油	455.09	365.33	292.49
轻石脑油	0	9.9	44.40
石脑油	0	21.93	41.25
芳烃	12.51	21.93	11.15
PX原料	0	44.04	62.44
灯油	1	1	1
航煤	181.8	124.08	216.76
柴油	552.21	607.72	559.34
6#溶剂油	3.51	6.95	5
120#溶剂油	3	3	3
LPG	44.47	58.11	55.92
精丙烯	17.97	14.7	16.49
化肥原料	44	44	44
石油焦	16.14	51.86	54.63
建筑沥青	44.88	4.9	5
AH-70沥青	0	42.5	36.80
硫磺	18.79	17.16	16.83
聚丙烯	0.8	0.8	0.8
PX、AN燃料	0	16.75	18.36
商品重油	4.46	7.9	0
加氢尾油	15.76	0	0
润滑油基础油	12	19.18	0
燃料油	40	15.3	0
自用燃料	104.73	103.09	98.32
加工损失	27.94	15.69	16.57
合计	1601.06	1617.82	1600.55

2. 装置变化情况

分为炼油装置和化工(化纤)装置两个部分, 几次变化情况见表1-3、表1-4。

表 1-3 炼油主要装置变化情况

装置名称	单位	现有规模	环评大纲	补充大纲	调整流程
常减压 I	10 ⁴ t/a	400	400	400	500(改造)
常减压 II	10 ⁴ t/a	250	235	235	300
常压 III	10 ⁴ t/a	150	165	165	800(改造为常减压)
重油催化	10 ⁴ t/a	140	160	160	160
固定床重整	10 ⁴ t/a	30	30	30	80(改造)
连续重整	10 ⁴ t/a	80	100	100	120(改造)
加氢裂化	10 ⁴ t/a	120	120	120	120+100(改造)
加氢精制 III	10 ⁴ t/a	120	120	120	200(改造)
加氢精制 II	10 ⁴ t/a	80	80	80	80
加氢精制 I	10 ⁴ t/a	40	40	40	40
无碱煤油精制	10 ⁴ t/a	0	40	40	70
气体分馏	10 ⁴ t/a	22	22	22	22
甲基叔丁基醚	10 ⁴ t/a	2(产品)	2	2	2
烷基化	10 ⁴ t/a	6(产品)	6	6	6
聚丙烯	10 ⁴ t/a	0.5(产品)	0.8	0.8	0.8
制氢	10 ⁴ Nm ³ /h	2×2	0	0	4
延迟焦化	10 ⁴ t/a	80	80	80	210(改造)
硫磺回收	10 ⁴ t/a	4	3.75	3.75	3.75
氧化沥青	10 ⁴ t/a	10	10	10	10
临氢降凝	10 ⁴ t/a	0	24	24	0
溶剂脱沥青	10 ⁴ t/a	0	60	60	60
常减压蒸馏	10 ⁴ t/a	0	800	800	0
蜡油加氢裂化	10 ⁴ t/a	0	120	0	0
渣油加氢脱硫	10 ⁴ t/a	0	250	200	180(蜡油)
重油催化裂化	10 ⁴ t/a	0	200	160	300(蜡油)
连续重整	10 ⁴ t/a	0	120	150	0
加氢精制	10 ⁴ t/a	0	230	210+120	200
无碱煤油精制	10 ⁴ t/a	0	0	0	110
制氢	10 ⁴ Nm ³ /h	0	7	0	0
硫磺回收	10 ⁴ t/a	0	15	14	14
气体分馏	10 ⁴ t/a	0	30	30	40
延迟焦化	10 ⁴ t/a	0	0	140	0

表 1-4 化工(化纤)装置变化情况

装置名称	单位	现有规模	环评大纲	补充大纲	调整流程
催化裂解	10 ⁴ t/a	0	60	0	0
气体分馏	10 ⁴ t/a	0	30	0	0
甲基叔丁基醚	10 ⁴ t/a	0	4	0	0
聚丙烯	10 ⁴ t/a	0	4	0	0
苯乙烯	10 ⁴ t/a	0	10	0	0
丙烯腈	10 ⁴ t/a	0	10	10	10
丙烯酸及酯	10 ⁴ t/a	0	2	0	0
腈纶	10 ⁴ t/a	0	5	0	0
AS	10 ⁴ t/a	0	3.3	0	0
ABS	10 ⁴ t/a	0	5	0	0
聚苯乙烯	10 ⁴ t/a	0	6	0	0
对二甲苯(PX)	10 ⁴ t/a	0	0	35	40
对苯二甲酸PTA	10 ⁴ t/a	0	0	25	0

第二章 工程概况

第一节 现有工程概况

经过十余年的建设,镇海石化总厂现已成为一个拥有 700×10^4 t/a 炼油能力、 33×10^4 t/a 合成氨、 57×10^4 t/a 尿素生产能力和以 15 万吨级深水泊位为主体的石油海运码头的大型石化联合企业。

现有工程可分为炼油厂、化肥厂、算山码头和成品油码头四个部分。

一、炼油厂

1. 装置组成

目前炼油厂已有主要生产装置 20 套,并有相应的产品精制、副产品回收、“三废”处理和其它辅助生产设施。生产装置组成见表 2-1。

表中炼油生产装置系按加工国内原油(胜利原油)设计的。近年来,镇海石化总厂积极执行中石化总公司的指示精神,为了逐步扩大国外原油加工业务,集中力量对部分生产装置及辅助设施进行了局部防腐改造或生产能力扩大改造,使装置整体基本能适应加工东南亚地区及部分非洲地区的轻质和重质、低硫或含硫的各种原油,也能掺炼部分中东原油。目前,加工过的原油品种达 20 多种,主要有大庆、辽河、胜利、巴达卡、马立布、塔皮斯、卡宾达、惠州、杜兰、阿塔卡、米纳斯、吉普斯兰、伊坎、阿曼、库图布、萨里尔、围州、渤海、白虎、韦杜里等,1993 年加工原油量达 455.67 万吨(包括 15 万吨渣油),1994 年的总工艺流程见图 2-1。

表 2-1 镇海炼化现有炼油生产装置情况一览表

NO	装置名称	规模(10 ⁴ t/a)	投产日期	建设期
1	常减压蒸馏(一)	300	1978.11	炼油一期
2	常减压蒸馏(二)	250	1989.9	炼油二期
3	重油催化裂化	140	1978.11	炼油一期
4	催化重整(一)	15	1978.11	炼油一期
5	加氢精制(一)	40	1984.1	炼油一期
6	催化重整(二)	30	1992.7	炼油二期
7	加氢精制(二)	80	1992.7	炼油二期
8	建筑沥青和道路沥青联合装置	10	1979.11	炼油一期
9	延迟焦化	80	1992.7	炼油二期
10	气体分馏(一)	10	1987.1	炼油一期续建
11	气体分馏(二)	12	1990.7	炼油二期
12	MTBE	2(产品)	1989.10	炼油一期续建
13	HF 烷基化	6(产品)	1987.10	炼油一期续建
14	聚丙烯	0.5(产品)	1987.10	炼油一期续建
15	产品精制联合装置		1980.1	炼油一期
16	硫磺回收(一)	0.5	1981.5	炼油一期
17	硫磺回收(二)	0.75	1993.8	炼油二期
18	制氢	2 × 2 × 10 ⁴ Nm ³ /h	1992.12	炼油二期
19	加氢裂化	80	1993.9	炼油二期
20	常压蒸馏	150	1993.11	

2. 公用工程消耗

(1)新鲜水

原水从鄞县三溪浦水库(库容 3140 × 10⁴ m³)和自建岚山水库(总蓄水量 840 × 10⁴m³)由管道送至公司净化水厂，处理后送炼油厂，炼油厂 1993 年用水量（不含三修）为 1110t/h。

(2)循环水

1993 年炼油厂循环水量为 20000t/h。

(3)燃料

所用燃料有燃料气和燃料油， 1993 年用量分别为 7.74 × 10⁴

t/a 和 16.64×10^4 t/a ,此外催化裂化装置烧焦 8.45×10^4 t/a 。

二、化肥厂

1. 生产装置组成

大化肥工程是由日本引进的、以渣油为原料的大型合成氨及尿素联合装置。原设计规模为年产 30 万吨合成氨和 52 万吨尿素,经 91 ~ 93 年技术改造后,现已具有年产 33 万吨合成氨和 57 万吨尿素生产能力,见表 2-2。

表 2-2 化肥工程生产装置情况表

NO	装置名称	现有规模	专利商	投产年月	改造时间
1	合成氨	33×10^4 t/a	日本 UBE	1984 年 9 月	1991-1993
2	尿素	57×10^4 t/a	荷兰斯太米卡邦公司	1984 年 9 月	1991-1993

2. 原材料消耗

化肥厂所用 26×10^4 t/a 原料渣油和 18×10^4 t/a 燃料油由炼油厂提供,新鲜水 630t/h 由公司净化水厂提供,循环水 30000t/h 由自建循环水场提供。

三、算山码头

算山码头位于宁波北仑港西端,距公司本部 18km,由码头泊位、原油罐区、成品油罐区和老鼠山成品油罐区及配套生产设施、生活设施等组成,现有职工 543 人,占地面积 2.4km^2 ,自成体系,现有岸线 1370m, 5 个泊位,年吞吐能力 1549 万吨(其中原油 1276 万吨/年,成品油 273 万吨/年),见表 2-3。

表 2-3 算山码头泊位情况

编号	靠泊吨级 × 10 ⁴ t	允许靠泊油轮吨位	装卸油种	年吞吐能力 × 10 ⁴ t	投用年月	输油臂配 备
1	15	24 × 10 ⁴ — 15 × 10 ⁴	原油	1038	1990.12	4台 Dg350
2	5	1 × 10 ⁴ — 65 × 10 ⁴	原油、成品油	238	1978.12	4台 Dg300
3	5	05 × 10 ⁴ — 65 × 10 ⁴	成品油、原油	188	1979.12	6台 Dg300
4	03	1000 — 4500	成品油	35	1979.12	4台 Dg150
5	05	500 — 7500	成品油	50	1983.12	4台 Dg150

码头现有油品贮罐和污水贮罐共 33 台，总容量 74.16 × 10⁴m³，组成如下：

- 1.原油罐 10 台(拱顶一台，其余外浮顶)
- 2.成品油罐 16 台(均为外，内浮顶)
- 3.丙烯球罐 4 台
- 4.污水罐 3 台
- 库容 37 × 10⁴m³
- 库容 35 × 10⁴m³
- 库容 0.16 × 10⁴m³
- 库容 2 × 10⁴m³

详见表 2-4。

表 2-4 算山码头现有油罐情况

油罐类别	公称容积 × 10 ⁴ m ³	数量 (台)	库容 × 10 ⁴ m ³
原油罐	10	0	0
	5	5	25
	3	2	6
	2	3	6
	小计	10	37
石脑油罐	2	1	2
	1	1	1
	小计	2	3
汽油罐	3	4	12
	2	1	2
	1	3	3
	小计	8	17
柴油罐	5	0	0
	3	2	6
	2	2	4
	小计	4	10
航煤罐	3	1	3
	2	1	2

油罐类别	公称容积 × 10 ⁴ m ³	数量 (台)	库容 × 10 ⁴ m ³
	小计	2	5
丙烯球罐	0.04	4	0.16
	小计	4	0.16
总 计		26	72.16

1991 至 1993 年码头实际靠泊情况和吞吐量如下:

91 年靠泊油轮 531 艘, 吞吐量 471.1 万吨。

92 年靠泊油轮 844 艘, 吞吐量 571 万吨。

93 年靠泊油轮 1116 艘, 吞吐量 714 万吨(其中原油和渣油 505 万吨, 成品油 209 万吨)。

四、成品油码头

成品油码头位于镇海城关西南 2.5km 的甬江北岸, 离厂区 5km, 占地面积约 100 亩。现有油罐 8 台, 其中二台汽油罐为内浮顶, 其余煤油、柴油和渣油均为拱顶罐, 总库容为 $2.6 \times 10^4 \text{m}^3$ 。现有 3000 吨级泊位一座, 1979 年 9 月投运, 年吞吐量 37 万吨。

第二节 炼油 $700 \times 10^4 \text{t/a} \rightarrow 800 \times 10^4 \text{t/a}$ 改扩建工程概况

一、项目组成

根据经济发展需要及原油市场变化情况, 镇海石化总厂拟扩大中东高硫原油的加工比例。由于蒸馏、加氢裂化等装置还不能适应加工高硫原油, 同时, 产品精制能力也明显不足, 环保设施还不配套, 要加工中东原油在装置适应性方面、产品质量和环保方面尚有较大差距。为此, 拟对 $700 \times 10^4 \text{ t/a}$ 炼油“老区”进行改扩建, 使其炼油能力达到 $800 \times 10^4 \text{ t/a}$, 并能加工中东高硫原油。

炼油“老区”改扩建工程的项目组成见表 2-5。改扩建后的总工艺流程见图 2-2。

表 2-5 炼油“老区”700 × 10⁴ t/a 改扩建工程项目组成

No	项目名称	改造内容及简要说明	工艺技术	投产日期	备注
一	工艺装置改扩建项目				
1	60 × 10 ⁴ t/a 溶剂脱沥青	新建。高硫渣油用丙烷/丁烷作溶剂在超临界状态回收溶剂	国内技术	1996.6	
2	120 × 10 ⁴ t/a 加氢精制	新建 (2)新建 120 × 10 ⁴ t/a 加氢精制	国内技术	1996.6	淘汰化学精制
3	80 × 10 ⁴ t/a 连续重整	新建	UOP 技术	1996.3	
4	3 × 10 ⁴ t/a 硫磺回收	新建装置, 平衡加工中东酸性气	MCRC 法	1996.12	环保装置
5	I 套常减压装置改造	(1)更换常压塔(2)初馏塔改成干式闪蒸塔(3)增设轻烃回收系统	国内技术	1996.12	回收轻烃去脱硫系统处理
6	III套常压蒸馏装置改造	使之可以加工 165-200 万 t/a 的低硫原油	国内技术		
7	加氢裂化装置综合改造	加工能力由 80 增大到 120 万 t/a 并可加工高含硫原料 2. 加工原料含硫量适应 2.0%(正常)-2.5%(最大)	国内技术	1996.6	扩大干气 LPG 脱硫再生系统
8	I 套重整改造	预处理重整部分改造为轻石脑油精制和 C5C6 异构化装置 2. 抽提部分改造为对重整汽油苯馏分抽提	国内技术	1996.12	
9	I 套加氢精制改造	改造为 40 万 t/a 柴油、焦化蜡油加氢精制	国内技术	1996.12	
10	4 万米 ³ (标)/时 PSA	新建装置, 将重整富气和加氢裂化尾气中氢提浓	国内技术	1996.12	合理利用氢资源, 可停开制氢
11	120t/h 单塔污水汽提	新建一套 120t/h 处理能力的含硫污水单塔汽提装置	国内技术	1996.6	环保装置
二	油品储运改扩建项目				
1	厂区新建轻石脑油球罐	新建 4 台 5000m ³ 球罐	国内技术	1996.1	
2	算山码头油罐扩建	扩建 4 台 5000m ³ 原油罐, 4 台 3000m ³ 成品油及配套工程	国内技术	1996.12	
3	算山码头扩建	1. 1# 原油泊位由 15 万吨级改造为 25 万吨级 2. 新建 6# (1 万吨级)、7# (3 万吨级)成品油泊位	国内技术	1994.12 1997.6	
4	扩建道路沥青储运设施	新建 4 台 5000m ³ 拱顶罐及装车管输出厂设施	国内技术	1995.10	
5	无铅汽油自动管道调合	新建	国内技术		
三	系统工程主要改扩建项目				
1	热电站化学水处理改造	制水能力由 270-300t/h 增至 840t/h	国内技术	1994.6	
2	厂区扩建 65t/h 锅炉	热电站增建一台 65t/h 锅炉	国内技术	1995.6	
3.	新建 3# 变和 35KV 终端变	新建	国内技术	1995.8	