

台化聚苯乙烯(宁波)有限公司
年产 12 万吨改性高强度聚苯乙烯工程
环境影响报告书
(报批稿)

宁波市环境保护科学研究设计院

NINGBO ENVIRONMENTAL PROTECTION SCIENCE RESEARCH & DESIGN INSTITUTE

国环评证：甲字第 2004 号

二〇〇二年十月

责任表

项目名称	年产 12 万吨改性高强度聚苯乙烯工程
环评文件	环境影响报告书
委托单位	台化聚苯乙烯（宁波）有限公司
评价单位	宁波市环境保护科学研究设计院
评价证书	国环评证甲字第 2004 号
院 长	金建强（高 工）
分管副院长	马 竞（高 工）
台化项目组长	金建强（高 工）
台化项目副组长	马 竞（高 工）
技术负责人	谭大鹏（高 工）
项目负责人	蔡锡明（高 工）
技术审核人	谭大鹏（高 工）
审 定 人	金建强（高 工）
协作单位	浙江舟山海洋生态监测站
	宁波市环境监测中心站

主要参加人员及资格

姓名	从事专业	职称	上岗证号
蔡锡明	化学工程	高工	13157
吴文军	环境工程	工程师	05479
毕煜龙	化学工程	高工	05776
包薇红	环境工程	工程师	05573
马 竞	海洋化学	高工	08720
刘 中	生态环境	工程师	05476
谭大鹏	环境工程	高工	05779
罗德裕	环境工程	工程师	05477
胡礼德	化学	高工	05575
王伯麒	化学工程	高工	05478
郑 重	环境化学	工程师	05580
商卫纯	环境工程	工程师	13158

监测单位：浙江省舟山海洋生态环境监测站
宁波市环境监测中心站

目 录

前 言.....	1
1 总论.....	2
1.1 编制依据	2
1.2 环境影响评价工作等级和评价工作原则	3
1.2.1 空气环境影响评价工作等级.....	3
1.2.2 海域环境影响评价工作等级.....	3
1.2.3 噪声环境影响评价工作等级.....	3
1.3 评价范围	3
1.3.1 空气环境影响评价范围	3
1.3.2 地面水环境影响评价范围	5
1.3.3 噪声环境影响评价范围	5
1.4 环境保护目标	5
1.5 评价标准	5
1.5.1 环境质量标准.....	5
1.5.2 污染物排放标准.....	9
2 工程分析.....	11
2.1 工程一般特征	11
2.1.1 名称.....	11
2.1.2 建设地点	11
2.1.3 项目建设性质.....	11
2.1.4 建设规模及作业时间.....	11
2.1.5 产品方案及产品规格	11
2.1.6 工程用地	14
2.1.7 工程总平面布置.....	14
2.1.8 全厂定员	14
2.1.9 工程投资	14
2.1.10 技术经济指标.....	14
2.2 项目组成及主要工程内容	16
2.2.1 工艺生产装置.....	16
2.2.2 辅助装置	18
2.2.3 公用工程	18
2.2.4 贮运工程方案.....	19
2.3 原材燃料规格、用量及来源	19
2.3.1 主要原材料规格.....	19
2.3.2 燃料重油规格.....	20
2.3.3 主要原料、燃料用量.....	21
2.4 主要原材料苯乙烯、乙苯物化特性、毒性分析.....	21
2.5 工艺技术和生产过程	22
2.5.1 工艺技术来源和化学反应原理.....	22
2.5.2 聚苯乙烯生产工艺流程	22

2.5.3	工艺过程概述.....	24
2.6	主要物料平衡	25
2.7	生产的物耗与能耗定额	28
2.8	污染源分布和污染物排放量核算.....	28
2.8.1	废气污染源分布及排放量核算.....	28
2.8.2	废水污染源分布和污染物排放量.....	30
2.8.3	固体废物产生量与处理量	32
2.8.4	噪声.....	32
2.9	全厂给排水平衡分析.....	33
2.10	清洁生产分析	34
2.10.1	工艺技术特点.....	34
2.10.2	物料的清洁性.....	35
2.10.3	清洁生产指标对比分析.....	38
3	工程所在地区的环境调查.....	40
3.1	自然环境	40
3.1.1	地理位置	40
3.1.2	地形、地貌和地质.....	40
3.1.3	气象、气候特征.....	40
3.1.4	海域水文	41
3.1.5	土地资源	41
3.1.6	森林资源	42
3.1.7	陆生动物概况.....	42
3.1.8	海区生物资源状况.....	42
3.2	社会环境	43
3.2.1	宁波市及宁波经济技术开发区建设概况	43
3.2.2	厂址周围社会环境简介	43
3.2.3	拟建厂址地块现状.....	44
3.3	开发区规划概况.....	44
3.4	周围污染源概况.....	45
3.4.1	周围工业企业污染源概况	45
3.4.2	周围农副业污染源概况	46
3.4.3	生活污水现状.....	46
4	环境质量现状监测与评价.....	47
4.1	大气环境质量现状监测与评价.....	47
4.1.1	最近五年北仑区常规测点大气环境质量监测与评价.....	47
4.1.2	本次环评的区域大气环境现状监测结果与评价.....	47
4.2	水环境质量现状监测与评价	49
4.2.1	评价区内河水质现状监测与评价.....	49
4.2.2	评价区海域水质环境质量现状监测及评价.....	50
4.2.3	评价区海域沉积物监测及评价.....	55
4.3	声环境现状调查与评价	55
4.3.1	监测布点	55
4.3.2	声环境现状评价.....	56

4.4	土壤现状调查	58
5	大气环境影响预测及评价	59
5.1	评价范围	59
5.2	评价区区域污染气象特征	59
5.2.1	地形及气候概况	59
5.2.2	地面风特征	59
5.2.3	边界层及高空气象特征	67
5.2.4	典型日气象参数	70
5.3	预测模式	71
5.4	污染源源强参数资料	74
5.5	预测与结果分析	75
5.5.1	主导风向下预测分析	76
5.5.2	不利气象下预测分析	77
5.5.3	日均浓度预测分析	77
5.5.4	年均浓度预测分析	78
5.5.5	台化项目的叠加影响分析	78
5.5.6	卫生防护距离	79
5.6	恶臭环境影响分析及无组织排放源的控制要求	80
5.6.1	苯乙烯恶臭环境影响分析	80
5.6.2	无组织排放源的控制要求	80
5.7	小结	80
6	海域环境影响预测与评价	86
6.1	ABS 项目海域环境影响评价结论	86
6.2	本项目的废水污染物入海通量	86
6.3	海域环境影响预测与分析	86
7	声学环境影响预测和分析	88
7.1	噪声源强分布与统计	88
7.2	预测内容	88
7.3	预测模式	88
7.3.1	单一声源衰减计算	88
7.3.2	某预测点总等效声级模式	89
7.3.3	某预测点环境噪声等效声级模式	89
7.4	预测结果及分析	90
7.5	降低噪声的措施	90
8	生态环境现状调查及影响分析	92
8.1	海域生态现状调查分析	92
8.1.1	海域生态环境现状调查及评价	92
8.1.2	水产渔业资源现状调查及评价	93
8.2	工程污水排放对海域生态的影响	94
8.2.1	对海洋生物的影响分析与评估	94
8.2.2	对渔业资源的影响分析与评估	95

8.2.3	事故条件下对海洋生物资源的影响分析及对策.....	95
8.2.4	事故的评估及应急对策.....	95
8.3	本项目对陆域生态环境的影响.....	96
9	固废处置及环境影响分析.....	97
9.1	本项目的固废种类和数量.....	97
9.2	固废分类及危害性分析.....	97
9.3	焚烧方式的大气影响分析.....	98
10	风险事故影响分析.....	99
10.1	聚苯乙烯生产的风险事故识别.....	99
10.2	石油化工企业有关事故的统计和分类.....	100
10.3	聚苯乙烯生产的事故风险置信度.....	101
10.4	苯乙烯泄漏事故风险预测.....	102
10.4.1	苯乙烯泄漏事故.....	102
10.4.2	储罐燃烧事故影响分析.....	106
10.5	风险管理和应急措施.....	107
11	施工期环境影响分析.....	109
11.1	大气环境影响分析和防治对策.....	109
11.2	噪声环境影响分析评价.....	110
11.3	废污水环境影响分析.....	112
11.4	施工垃圾的环境影响分析.....	112
12	环保治理措施及其技术可行性分析.....	113
12.1	项目拟采用的环保治理措施.....	113
12.2	废气治理措施的可行性分析.....	113
12.3	废水处理措施的可行性分析.....	114
12.4	噪声污染防治措施的可行性分析.....	116
12.5	固体废物处置措施的技术可行性分析.....	116
13	污染物排放总量控制.....	117
13.1	总量控制的原则.....	117
13.2	总量控制因子.....	117
13.3	本项目的污染物外排量.....	117
13.4	宁波市总量控制指标.....	117
13.5	本项目外排污染物总量控制建议指标.....	118
13.6	项目达到总量控制指标应采取的措施.....	118
14	社会与经济效益分析.....	119
14.1	经济社会效益分析.....	119
14.2	环保投资估算.....	119
14.3	环境经济效益分析.....	120
14.4	小结.....	120
15	环境管理和监控计划.....	121

15.1	目的.....	121
15.2	环境监测计划.....	121
15.2.1	施工前环境质量现状监测.....	121
15.2.2	施工期环境影响监测.....	121
15.2.3	施工现场环境恢复监测.....	121
15.2.4	工程运行期大气、水环境质量监测.....	122
15.2.5	监测仪器的配备.....	122
15.3	环境管理.....	122
15.3.1	环保机构设置.....	122
15.3.2	环境管理职责.....	123
15.3.3	环境监测职责.....	123
15.3.4	环境管理措施.....	123
16	公众参与.....	124
16.1	调查目的.....	124
16.2	调查方法与内容.....	124
16.3	调查对象.....	126
16.4	调查结果.....	126
17	评价结论.....	128
	建设项目环境保护审批登记表	
	附件	
	附件一 环境影响评价委托书	
	附件二 关于项目的立项批复	
	附件三 环评大纲评审专家意见	
	附件四 环评大纲批复	
	附件五 关于建设项目固废填埋场的函	
	附件六 台化聚苯乙烯(宁波)有限公司12万吨/年改性高强度聚苯乙烯工程环	
	境影响报告书评审意见	
	附件七 燃料重油规格及硫含量依据表	

前 言

聚苯乙烯(PS)树脂为无色透明及白色、没有弹性、无臭、无味、无毒性的热可塑性树脂，它具有透光性、电器绝缘性、表面光泽等特性，且加工性良好，可供挤、押成型等下游加工企业使用，PS树脂广泛用于家用电器、汽车、家庭用具、包装容器、工业零件等，是目前最受欢迎的塑胶材料之一。

我国的PS树脂生产起步较晚，但发展速度十分迅速，1999年我国聚苯乙烯生产能力为82万吨，产量近68.5万吨，进口量149万吨，未来几年，我国聚苯乙烯需求量还会以一定的速度增长，预计2005年需求量为280万吨，供需缺口将会随着经济的发展而继续扩大。

台湾化学纤维投资有限公司，简称“台化公司”是台湾从事塑胶生产的大型企业。台湾化学纤维投资(开曼)有限公司是台化公司在岛外投资而设立的专业性投资公司，该公司为了拓展业务，扩大生产，经过多年考察并与浙江省宁波市人民政府商定，拟在宁波市经济技术开发区的B地块(霞浦)成立台化聚苯乙烯(宁波)有限公司，独资设厂生产改性高强度聚苯乙烯工程。

遵照《中华人民共和国环境保护法》和国务院令253号《建设项目环境保护管理条例》的规定，宁波市环境保护科学研究设计院受台湾化学纤维股份有限公司的委托承担本项目的环评工作，旨在对环境现状调查的基础上，通过对项目工艺过程及污染源分析，确定其主要污染因子和排放强度，预测项目对周围环境的影响程度和范围；从环境的角度论证项目的可行性，指出存在的环境问题，进而提出相应的防治对策；为项目的决策、设计、管理提供科学依据，为环境保护行政主管部门审批提供决策依据。

我院接受委托后，立即组织力量，在现场踏勘、资料收集与分析的基础上编写完成了环境影响评价大纲，报环境保护主管部门组织审查和审批。

2001年11月9日至11日，浙江省环境工程技术评估中心受宁波市环保局的委托，在宁波市组织了专家评审，评审意见详见附件三。宁波市环保局又以甬环开[2001]173号文对评价大纲进行了批复，批复文件见附件四。据此，我院于2002年9月22日完成了报告书(送审稿)的编制工作，并于2002年9月27日在宁波通过专家评审。现按会议评审意见《台化聚苯乙烯(宁波)有限公司年产12万吨改性高强度聚苯乙烯工程环境影响报告书》(报批稿)已修订完成，供建设单位具函上报环保部门审批。

值得说明的是，由于我们水平有限，报告书中可能存在一些不足之处，敬请评审专家不吝赐教，以便修改完善。

1 总论

1.1 编制依据

- (1) 《台化聚苯乙烯(宁波)有限公司年产12万吨改性高强度聚苯乙烯工程环境影响评价委托书》，台化(宁波)聚苯乙烯有限公司，2001年10月。
- (2) 《台化聚苯乙烯(宁波)有限公司年产12万吨改性高强度聚苯乙烯工程可行性研究报告》，宁波国际投资咨询公司，2001年6月。
- (3) 《关于同意外商独资建设年产12万吨PS树脂项目的批复》，宁波市发展计划委员会，甬计划[2002]462号，2002年7月24日。
- (4) 《建设项目环境保护管理条例》，中华人民共和国国务院令第253号，1998年11月29日。
- (5) 《对外经济开放地区环境管理暂行规定》，国家环保局，1986年3月15日。
- (6) 《关于加强外商投资建设项目环境保护管理的通知》，国家环保局，环法[1992]057号。
- (7) 《关于环境保护若干问题的决定》，国务院国发[1996]31号。
- (8) 《关于酸雨控制区和二氧化硫控制区有关问题的批复》，国务院国函[1998]5号，1998年5月12日。
- (9) 《关于加强工业节水工作的意见》的通知，国家经贸委等六部委局，国经贸资源[2000]1015号。
- (10) 《关于推行清洁生产的若干意见》，国家环保总局，环控[1998]0232号。
- (11) 《宁波市地面水环境保护功能区划》，宁波市环保局，1992年11月。
- (12) 《宁波市近岸海域水环境保护功能区划》，宁波市环保局，1992年11月。
- (13) “关于印发浙江省近岸海域环境功能区划(调整)的通知”，浙江省发展计划委员会、浙江省环保局，浙环发[2001]242号文，2001年10月。
- (14) 《宁波市环境空气质量功能区划分技术报告》，宁波市环保局，1997年1月。
- (15) 《宁波市“城市区域环境噪声标准”适用区域划分边界规定》。
- (16) 《宁波市城市发展总体规划》。
- (17) 《宁波市经济技术开发区发展规划》。
- (18) 《环境影响评价技术导则》HT/T2.1-2.3-1993、HJ/T2.4-1995。
- (19) 《石油化工建设项目环境影响评价规范》(报批稿)。
- (20) 《台化聚苯乙烯(宁波)有限公司年产12万吨改性高强度聚苯乙烯工程环境影响评价大纲》(报批稿)，宁波市环境保护科学研究设计院，2001年11月。

(21) 《台化聚苯乙烯(宁波)有限公司年产12万吨改性高强度聚苯乙烯工程环境影响评价大纲批复》，宁波市环境保护局，2001年11月。

1.2 环境影响评价工作等级和评价工作原则

1.2.1 空气环境影响评价工作等级

据项目可行性研究报告提供的资料计算结果，项目排放废气中污染物的Pi列于表1-1中。

表 1-1 等标排放量

污染物	SO ₂	NO ₂
排放量 t/h	0.00133	0.000449
环境质量标准 mg/m ³	0.5	0.24
等标排放量 (×10 ⁹) m ³ /h	0.00266	0.00187

其中最大的NO₂Pi值为0.00266×10⁹m³/h，属三级评价范围，但因评价区为沿海地区，地形复杂，本项目又需与台化诸厂进行叠加影响预测，故按《环境影响评价技术导则》规定，空气环境评价工作等级拟定为二级。

1.2.2 海域环境影响评价工作等级

工程排水量为217.28m³/d，按《导则》规定，地面水环境影响评价工作等级应定为三级。但是本项目所排水首先在厂内进行隔油预处理，排入ABS工程污水厂进行混合处理后汇流入海。由于该工程的废水入海量较大，因此该项目的废水入海评价工作等级已按二级完成了评价。而本项目的海域环境评价工作等级，因废水量只占混合排水的极小比例，所以只作影响分析。

1.2.3 噪声环境影响评价工作等级

本项目周边均为台化拟建的其它工程，且厂址远离居民区，预计项目建设后对厂界环境噪声不会明显增大，根据“宁波市《城市区域环境噪声标准》适用区划”，项目所在地区属于三类环境噪声区域。因此按《导则》有关规定，项目噪声环境影响评价工作等级确定为三级。

1.3 评价范围

1.3.1 空气环境影响评价范围

根据《导则》关于二级大气环评的评价区范围规定，本项目空气环境影响评价区的范围确定为：拟选厂址中心东西边长15km、南北边长15km的长方形区域(因厂区北侧为海域，评价范围将适当缩小)。总面积约225km²。项目的地理位置和评价范围参见图1-1。

图1-1 项目地理位置和评价范围图

1.3.2 地面水环境影响评价范围

根据与ABS工程汇流入海的海域计算网格设置，确定海域评价范围为25km²。而本项目也按此范围进行影响分析，参见图1-2。

1.3.3 噪声环境影响评价范围

按噪声标准规定，由于只做厂界噪声，故以厂界做为评价范围。

1.4 环境保护目标

评价区域的环境保护目标列于表1-2。

表 1-2 评价区内环境保护目标

序号	保护目标	主要特征	方位	距厂界的距离, m
1	霞浦镇建成区	居民 8306 人	S	1000
2	北仑区政府所在(新矸镇)	居民 73000 人	W	4000
3	柴桥镇建成区	居民 11260 人	ES	3000
4	瑞岩寺森林公园	大气一类区	S	7500
5	天童森林公园	大气一类区	WS	15000 (关心点)
6	内河(新河、下洋河及支流)	三类		
7	大气环境质量	二级		
8	金塘水域及附近海域内的渔场	三类	N	包括舟山风景旅游区(关心点)

1.5 评价标准

依据上述评价区环境保护目标，按照国家颁布的有关环境标准中关于标准适用的有关规定，确定本环境影响评价所采用的各环境标准分析如下：

1.5.1 环境质量标准

(1)环境空气质量标准

根据《宁波市环境空气质量功能区划分技术报告》(宁波市环境保护局1997.1)，台化项目所在地，包括协和石化用地、目前的宝新钢厂地块等属于北仑工业区，规划面积14.6km²，为三类功能区，其余为一类和二类功能区，二类与三类功能区间设宽度300m以上缓冲带，缓冲带执行二级排放标准。因此，本评价环境空气执行以下标准：

- I 国标GB3095—1996《环境空气质量标准》一级、二级和三级标准。
- I 当GB3095—1996无有关标准时，采用国标TJ36—79《工业企业设计卫生标准》“居住区大气中有害物质的最高允许浓度”标准。
- I 当国内无有关标准时，采用国外大气环境质量标准。

图1-2 大海域地形、评价海域及潮流潮位观测站位图

具体采用的环境空气质量标准值见表1-3。

表 1-3 环境空气质量标准 (mg/m³)

污染物名称	取值时间	浓度限值 (mg/m ³)			依据
		一级标准	二级标准	三级标准	
二氧化硫 (SO ₂)	小时平均	0.15	0.50	0.70	GB3095-1996《环境 空气质量标准》
	日平均	0.05	0.15	0.25	
	年平均	0.02	0.06	0.10	
二氧化氮 (NO ₂)	小时平均	0.12	0.24	0.24	
	日平均	0.08	0.12	0.12	
	年平均	0.04	0.08	0.08	
总悬浮颗粒物 (TSP)	日平均	0.12	0.30	0.50	
	年平均	0.08	0.20	0.30	
苯乙烯 (SM)	一次值	0.01			
	日均值	/			
乙苯 (EB)	一次值	0.02			前苏联居住区标准
	日均值	0.02			
非甲烷总烃	一次值	5.0			以色列环境大气标 准
	日均值	2.0			

(2)地表水质量标准

I 国标GB3838-2002《地表水环境质量标准》中的III、IV类标准，标准值参见表1-4。

表 1-4 地表水水质标准 mg/l (除 pH 外)

项目名称	III类	IV类
化学需氧量 COD _{Cr} <	20	30
DO>	5	3
BOD ₅ <	4	6
PH	6.5~8.5	
石油类<	0.05	0.5

(3)海水水质标准

根据浙江省发展计划委员会、浙江省环境保护局浙环发[2001]242号文件“关于印发浙江省近岸海域环境功能区划(调整)的通知”，甬江口及其毗邻海域(镇海、北仑、大榭海域)主导使用功能是港口、工业发展，水质类别为四类区(编号D20III)，水质保护目标为三类水质标准。评价标准采用《海水水质标准》(GB3097-1997)第三类，见表1-5。海域功能区划见图1-3。

图1-3 宁波市近岸海域功能区划示意图

表 1-5 《海水水质标准》(单位: 除 pH 外, mg/l)

参 数	标准值	引用标准
pH	6.8~8.8	GB3097-1997《海水水质标准》 三类
COD≤	4	
BOD ₅ ≤	4	
无机氮(以 N 计) ≤	0.40	
活性磷酸盐(以 P 计) ≤	0.030	
石油类≤	0.30	

(4)环境噪声标准

采用GB3096—93《城市区域环境噪声标准》3类标准, 厂界噪声标准按《工业企业厂界噪声标准》(GB12348-90)中的III类标准执行: 等效声级(Leq)在昼间为65dB, 在夜间为55dB。

1.5.2 污染物排放标准

(1) 废气污染物排放标准

I 热媒炉废气污染物排放标准

执行国家《工业炉窑大气污染物排放标准》(GB9078-1996)排放标准三级标准, 具体见表1-6:

表 1-6 热媒炉废气污染物排放标准

污染物	最高允许排放浓度 (mg/m ³)	备 注
SO ₂	1200	
烟尘	300	
烟气黑度	林格曼 I 级	

I 生产废气污染物排放标准执行

国家《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)“新污染源大气污染物排放限值”三级标准和《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)三级标准。

具体采用的排放标准值如表1-7所示。

表 1-7 废气排放标准

污染物	最高允许排放速率(kg/h)		最高允许排放浓度(mg/m ³)	依 据
	排气筒高度(m)	三级排放标准		
颗粒物	15	5.0	120	GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》三级标准
	20	8.5		
	30	34		
非甲烷总烃	15	16	120	非甲烷总烃周围外浓度最高点 4.0 mg/m ³
	20	27		
	30	83		

污染物	最高允许排放速率(kg/h)		最高允许排放浓度(mg/m ³)	依据
	排气筒高度(m)	三级排放标准		
SM	30	26		GB14554-93《恶臭污染物排放标准》三级标准

(2) 废水排放标准

废水排放标准执行国家《污水综合排放标准》GB8978-1996的二级排放标准，具体标准值见表1-8。

表 1-8 废水排放标准 单位：mg/l

项 目	一级标准值	二级标准值
CODcr	60	120
PH	6~9	6~9
SS	70	200
氨氮	15	50
石油类	5	10

(3) 噪声控制标准

噪声排放标准采用《工业企业厂界噪声标准》(GB12348-90)III类工业区标准，见表1-9。

表 1-9 企业厂界噪声标准 L_AeqdB

类别	昼间	夜间
II	60	50
III	65	55

(4) 其他污染物控制标准

《石油化工企业卫生防护距离》(SH3093-1999)

《建筑施工场界噪声限值》(GB12523-90)

《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2001)

《危险废物贮存污染控制标准》(GB18596-2001)

《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)

2 工程分析

2.1 工程一般特征

2.1.1 名称

台化聚苯乙烯(宁波)有限公司年产12万吨改性高强度聚苯乙烯工程。

2.1.2 建设地点

拟定在浙江省宁波市经济技术开发区内。其地理位置参见图2-1，厂区位置参见图2-2。

2.1.3 项目建设性质

由台化聚苯乙烯(宁波)有限公司独资新建。

2.1.4 建设规模及作业时间

年产聚苯乙烯(PS)12×10⁴t，

作业时间为8000hr，采用四班三运转制。

2.1.5 产品方案及产品规格

本工程的产品方案较为单一，主要产品为通用级聚苯乙烯(GPPS)和耐冲级聚苯乙烯(HIPS)。其产品质量指标列于表2-1。

表 2-1 产品质量指标

序号	项 目	单 位	指 标	
			通用级聚苯乙烯粒 (GPPS)	耐冲击级聚苯乙烯粒 (HIPS)
1	外观		无色透明粒状热塑性树脂	乳白色不透明颗粒
2	密度	g/cm ³	1.05	1.05
3	熔融温度	℃	150~180	/
4	热分解温度	℃	300	/
5	透光率	%	88~92	/
6	折射率		1.59~1.60	/
7	溶解性		溶于芳香烃、氯化烃、酮类；能耐矿物油、有机酸、碱、盐、低级醇及其水溶液	

图2-1 项目地理位置图

图2-2 PS工程项目厂区位置图 比例

2.1.6 工程用地

工程占地总面积为 $8.625 \times 10^4 \text{m}^2$ 。其中生产厂区面积为 $4.6 \times 10^4 \text{m}^2$ ，各区建筑占地面积如表2-2所示。

表 2-2 各区建筑占地面积一览表

建筑物种类	占地面积(m ²)
原料贮槽区	7425
公用区	4320
橡胶仓库及调配区	4590
工艺生产区	3760
控制室	3995
包装区	6808
自动仓库区	7500
保养场	4294
废水处理区	3390

2.1.7 工程总平面布置

全厂总平面布置参见图2-3。

2.1.8 全厂定员

全厂定员为63人。

2.1.9 工程投资

工程项目总投资	3935万美元
环保投资	108.6万美元
投资比例	2.76%

2.1.10 技术经济指标

年销售收入	9844万美元
年税后利润	503万美元
投资利润率	12.8%
投资回收期	7.8年

图2-3 PS工程厂区总平面布置图 比例 1:1500

2.2 项目组成及主要工程内容

本工程由工艺生产装置、辅助装置、公用工程、贮运设施以及行政服务设施组成。

2.2.1 工艺生产装置

主要包括：二套PS生产线及其相关设备，生产过程可分成进料调合工序、预聚合工序、聚合工序、脱烃工序、造粒及包装工序、溶剂回收工序及真空系统、热油/冷油系统两个辅助单元。主要生产设备如表2-3所示。

表 2-3 工程主要生产设备一览表

序号	设备名称	主要规格	单位	数量	备注
1	混合器设备				
1.1	SM+MO 静态混合器	$V_1=12\text{m}^3/\text{hr}$ $V_2=0.592\text{m}^3/\text{hr}$	套	2	
1.2	SM+触媒静态混合器	$V_1=7\text{m}^3/\text{hr}$ $V_2=0.09\text{m}^3/\text{hr}$	套	2	
1.3	SM+触媒静态混合器	$V_1=7\text{m}^3/\text{hr}$ $V_2=0.09\text{m}^3/\text{hr}$	套	2	
1.4	POLYMER+触媒静态混合器	$V_1=0.1\text{m}^3/\text{hr}$ $V_2=0.2\text{m}^3/\text{hr}$	套	2	
1.5	POLYMER+触媒静态混合器		套	2	
1.6	静态混合器	$V=7.21\text{m}^3/\text{hr}$	套	3	
1.7	POLYMER+触媒+内滑静态混合器	$V_1=0.025\text{m}^3/\text{hr}$ $V_2=5770\text{m}^3/\text{hr}$	套	2	
2	压力容器				
2.1	R100/R200 预聚合反应器	$\phi 2300 \times 3600\text{mm}$ $V=18.2\text{m}^3$	套	2	
2.2	R0 预聚合反应器	$\phi 3200 \times 4800\text{mm}$ $V=47.2\text{m}^3$	套	2	
2.3	R1 反应器	$\phi 1524 \times 4721\text{mm}$	套	2	
2.4	R2 反应器	$\phi 1524 \times 4721\text{mm}$	套	2	
2.5	R3 反应器	$\phi 1524 \times 4721\text{mm}$	套	2	
3	预热及冷凝设备				
3.1	预聚合预热器	$S=304.2\text{m}^2$ $S=95.3\text{m}^2$	台	4	
3.2	脱烃预热器	$S=95.3\text{m}^2$	台	4	
3.3	循环冷凝器	$S=237.8\text{m}^2$	台	8	
3.4	真空系统辅助冷凝器	$S=12.94\text{m}^2$	台	2	
3.5	橡胶混合供料冷凝器	$S=12.94\text{m}^2$	台	2	
3.6	切料机换热器	$Q=315000\text{kcal/hr}$	台	4	
3.7	DV2 冷凝器	$S=89\text{m}^2$	台	2	
3.8	B-164/264 后段冷凝器	$Q=8314\text{kcal/hr}$	台	2	
3.9	预热器	$Q=57496\text{kcal/hr}$	台	4	
3.10	冷油冷却器	$Q=1101851\text{kcal/hr}$	台	2	
3.11	工艺冷却水换热器	$Q=1460000\text{kcal/hr}$	台	2	

序号	设备名称	主要规格	单位	数量	备注
3.12	SM 供料冷凝器	S=12.94m ²	台	1	
3.13	热媒油加热器	Q=4000000kcal/hr	台	2	
4	驱动系统设备				
4.1	驱动系统（电动机+变频）		套	6	
4.2	RO 搅拌机变频驱动系统		套	2	
5	真空设备				
5.1	第一段真空泵	Q=2347 m ³ /hr	台	4	
5.2	第二段真空泵	Q=5928 m ³ /hr	台	4	
6	真空抽取器设备				
6.1	真空抽取器		台	4	
6.2	外部滑剂喷射器	7kg	台	4	
7	排风设备				
7.1	切料机排风机	Q=100Nm ³ /mi n	台	4	
7.2	振动筛也口风机	Q=28.4Nm ³ /mi n	台	4	
7.3	取样槽出口风机	Q=25Nm ³ /mi n	台	2	
7.4	F-921 热媒锅炉鼓风机		台	1	
7.5	F-922 热媒锅炉鼓风机		套	1	
7.6	控制室通风机		套	2	
8	集尘设备				
8.1	取样槽排风集尘机		套	1	
8.2	集尘机		套	2	
8.3	太空包高位槽集尘机		套	2	
8.4	槽车高位槽集尘机		套	2	
8.5	包装高位槽集尘机		套	2	
8.6	太空包高位槽筛粉机		套	1	
8.7	槽车高位槽筛粉机		套	2	
9	橡胶输送设备		套	1	
10	切粒设备			1	
11	搅拌设备		套	24	
12	包装设备		套	2	
13	输送泵设备		台		
14	过滤器设备		套		
15	车间公用设备				
16	工艺附属设备				
17	实验设备				
18	空压机	Q=3200Nm ³ /hr	套	2	
19	干燥机	Q=3200Nm ³ /hr	套	2	

2.2.2 辅助装置

(1) 原料的输送及贮存

苯乙烯贮槽为 $\phi 23.2 \times 12.1\text{m}$ ，其容积 5000m^3 ，共二只；矿物油贮槽二只，容积 500m^3 。

(2) 产品输送、贮存与包装

产品输送采用气流输送；包装则根据用户需要，部分采用吨袋包装，销售至用户。

2.2.3 公用工程

(1) 给水方案

本工程所需自来水，由台化自备洁净热电厂供水系统提供，每天用水量为 219m^3 ，其中过滤水为 $180\text{m}^3/\text{d}$ ，软水为 $36\text{m}^3/\text{d}$ 。

(2) 排水方案

本工程的排水方案采用雨污分流制。厂区设雨水管网，后期雨水与清净下水汇流送入北仑海域。被污染的前期雨水经收集后在厂内进行隔油处理后，与全厂污水及生活污水一并送入台化ABS厂污水处理站处理达标后，通过台化污水排海管线排海。该项目废水排放量为 $217.28\text{m}^3/\text{d}$ 。

(3) 污水处理站

由于本工程的排水标准执行《污水综合排放标准》中的二级标准，主要污水处理由台化ABS厂承担，PS厂内仅作预处理，其废水预处理工艺流程如图2-4所示。

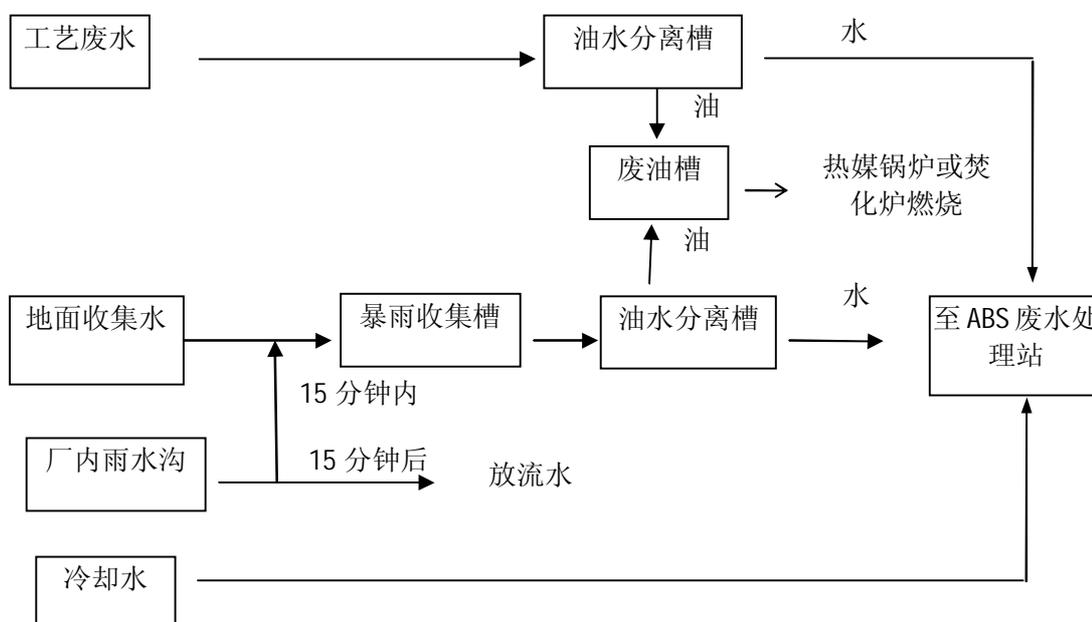


图 2-4 工艺废水预处理工艺流程图

(4) 供热方案

本项目所需热量有两种：

- ① $6\text{kg}/\text{cm}^2$ 蒸汽，用量为 $0.1\text{t}/\text{h}$ ，由热电厂提供；

②自建燃油热媒炉2台，一备一用，做为聚合用热源。

(5) 供电方案

本项目的用电量，每天最大量为2500kw，由热电厂供电。

(6) 氮气用量为181kg/h，由热电厂提供。

(7) 仪表空气用量为195m³/h，由热电厂提供；压缩空气用量为2850m³/h，由自备空气压缩机提供

(8) 冷冻水由本厂自建制冷装置提供。

2.2.4 贮运工程方案

本项目所用原料有苯乙烯、聚丁二烯橡胶、矿物油、乙苯、外部滑剂(EBA)、内部滑剂硬脂酸锌、活性铝土、染料、抗氧化剂及引发剂等。

这些原材料基本上由国外购买，用船运至北仑化工码头。其中液体物料由泵转道至厂内贮槽。固体物料则用汽车运至厂内仓库。

液体原料贮槽中，苯乙烯为5000m³拱顶式2个。

原料周转期为：30天。

矿物油贮槽为500m³2个。

其他原辅料因数量较少则相应配备。

由于所用原料中，苯乙烯和乙苯均为危险品，建设单位应办理准运手续。

2.3 原材燃料规格、用量及来源

2.3.1 主要原材料规格

本项目所需原材料有苯乙烯、聚丁二烯、矿物油、抗氧化剂、染料、铝土、乙苯及引发剂等。其原材料规格如下：

(1) 苯乙烯

外观	透明	乙苯	≤660ppm
颜色	≤10APHA	苯基乙炔	≤180ppm
纯度	≥99.65%wt	苯甲醛	≤200ppm
聚合物	≤5ppm	过氧化物	≤100ppm
TBC(阻聚剂)	≤30ppm		

(2) 乙苯

外观	透明液体	纯度	≥99.7%
颜色	≤10APHA	异丙苯	≤0.05%
折射指数(ND25)	1.4958±0.0005	苯+甲苯	≤0.2%

(3) 矿物油

外观	液体	粘度	67~125 C.P
----	----	----	------------

颜色	≤10APHA	蒸馏损失 (240℃10mmHg)	≤2.0%
(4) 聚丁二烯橡胶 (LOW-CIS)			
溶液粘度 (在 5%苯乙烯中)	150~125C.P	溶解时间 (在 5%苯乙烯中)	≤6hr
颜色	≤15APHA	挥发份	≤0.5%
不溶物	≤0.05%	灰份	≤0.05%
(5) 聚丁二烯橡胶 (HIGH-CIS)			
溶液粘度 (在 5%苯乙烯中)	55~70C.P	溶解时间 (在 5%苯乙烯中)	≤6hr
颜色	≤15APHA	挥发份	≤0.5%
不溶物	≤0.1%	灰份	≤0.1%
(6) 抗氧化剂			
外观	白色粉末	熔点	48~54℃
(7) 染料			
外观	黄色粉末	纯度	98%
挥发份	≤0.5%	熔点	198~202℃
透过率 (溶液)	450nm 90% 500nm 93%		
(8) 硬脂酸锌(内部滑剂)			
外观	白色粉末	锌含量	≥10.2%
热稳定性	150℃ 10mi n 不变色	热损失	150℃ 10mi n 0.8%
酸值	≤0.5%	熔点	≥120℃
(9) 铝土(活性白土)			
比重	0.7~0.9	粒径分布异常比率	6%
磨损率	0.1%	表面积	320m ² /g
灼烧损失	8%	Al ₂ O ₃ 含量	92.5%

2.3.2 燃料重油规格

燃料规格列于表2-4

表 2-4 燃料重油规格

项 目	250#燃料油	试 验 方 法
恩氏粘度 (E100) >	2.5	GB/T11137
凝固点, °C >	30	GB/T510
灰分, % <	0.3	GB/T508
水分, % <	0.5	GB/T260
硫含量, % <	0.39	ASTMD4294

项 目	250#燃料油	试 验 方 法
机械杂质, % <	0.8	GB/T511
闪火点, °C <	160	GB/T267
密度 (20°C), kg/cm ³ <	985	GB/T2540
发热量, kcal/kg<	9600	—

2.3.3 主要原料、燃料用量

主要原料、燃料用量及来源列于表2-5。

表 2-5 原材料、燃料用量及来源

名称	规格	年用量 (t)	主要来源	
			地区别	厂名
苯乙烯	≥99.65wt	10.875×10 ⁴	台湾	FCFC
矿物油	粘度 67~125 CST	2424	美国	WITCO
聚丁二烯橡胶	粘度 55~70C.P(5%苯乙烯中)	9696	意大利、日本、台湾	ENICHEN、ASAHI、CHIMI
抗氧化剂	熔点 48~54°C	120	台湾	ESCC
染料	纯度>98%	0.036	德国	BAYER
活性铝土	Al ₂ O ₃ >92.5%	96	美国	ALCOA
乙苯	纯度>98.2%	122	台湾	FCFC
重油	详见表 2-4	687	台湾	FCFC
润滑剂	锌含量>10.2%	168	台湾	TNCC
引发剂	含 O ₂ 量>8.0%	42	日本	AKZO

2.4 主要原材料苯乙烯、乙苯物化特性、毒性分析

(1) 物理性质:

苯乙烯为无色至黄色油状液体, 有特殊气味, 熔点-30°C, 沸点145°C, 相对密度0.9, 水中溶解度25°C时0.03g/100ml, 闪点31°C, 爆炸极限1.1%~7%。

乙苯为无色液体, 有特殊气味, 熔点-95°C, 沸点18°C, 相对密度0.9, 水中溶解度25°C时0.05g/100ml, 闪点4°C, 爆炸极限1.0~6.7%。

(2) 化学特性:

苯乙烯在特定条件下, 能生成过氧化物, 发生爆炸性聚合, 在光的作用下, 受热能发生聚合, 有火灾或爆炸危险, 易与强氧化剂反应。

乙苯高度易燃, 与空气充分混合, 易形成爆炸性混合物, 易与强氧化剂反应。

(3) 毒性分析:

苯乙烯、乙苯均属有毒物质。苯乙烯可对眼睛及呼吸器官产生损害, 吸入高浓度蒸汽有麻醉作用, 并对肺、肝肾、中枢神经有影响; 乙苯可对中枢神经系统和心脏产

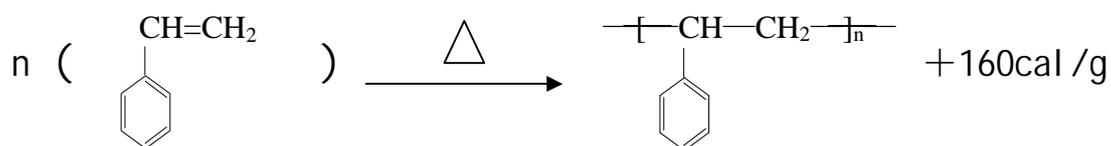
生损害，导致心律不齐，头痛、疲劳和虚弱。

2.5 工艺技术和生产过程

2.5.1 工艺技术来源和化学反应原理

本工程聚苯乙烯生产生产技术为美国FINA公司的最先进技术及JOHN BROWN工程公司的基本设计资料，聚苯乙烯生产工艺采用连续式本体聚合法(Continuous Mass Polymerization)。主要生产工艺包括混合(Mixed)、预聚合(Prepolymerization)、聚合(Polymerization)、脱烃(Devolatilization)、脱水(Dehydration)、储存、包装等单元。

聚苯乙烯的化学反应是以苯乙烯为主要原料的聚合反应，其反应式为：



2.5.2 聚苯乙烯生产工艺流程

本项目的生产工艺流程如图2-5所示。

图2—5 聚苯乙烯生产工艺流程及污染物产生示意图

2.5.3 工艺过程概述

本工艺是以苯乙烯为主要原料,通过连续本体聚合反应生产普通级聚苯乙烯(GPPS)和耐冲击聚苯乙烯(HIPS)产品。

聚苯乙烯的生产过程比较简单,一般包括进料调合、预聚合、聚合、脱烃、溶剂回收、切片与包装六个工序,各工序的生产过程分述如下:

(1) 进料调合工序

两种产品在此过程的工艺操作有所不同,其主要区别在于填加料的种类不同。

①生产普通级聚苯乙烯产品(GPPS)时,首先把苯乙烯单体由原料贮槽泵入供料槽,同时添加矿物油或染料(根据产品品种需要),经循环混合均匀后,作为预聚合原料,由预聚合液位控制器控制连续操作送入预聚合工序。

②生产耐冲击级聚苯乙烯产品(HIPS)时,首先把苯乙烯单体及矿物油泵入橡胶溶解槽后,在氮气保护下先行搅拌,再将聚丁二烯橡胶研磨成较小颗粒,加入溶解槽,再添加抗氧化剂搅拌溶解后,其混合液经过过滤后,放入混合供料槽备用。进料速率由预聚合液位控制器控制。

(2) 预聚合工序

物料进入本工序前,脱除苯乙烯中所含阻聚剂,再与回收苯乙烯、循环溶剂(稀释剂)乙苯按一定比例混合,经过预热和过滤,除去不溶解的橡胶或其他杂质,即进入预聚合反应器,开始聚合反应,停留时间为2.5~4h。

(3) 聚合工序

从预聚合反应器出来的物料经泵送入R1反应器,利用反应器内的冷油循环盘管及搅拌机,将SM聚合转化为聚合物的反应热予以带出。R1反应器的转化率约30~40%,物料在R1反应器底部经泵输送至R2反应器,同理再输送至R3反应器,于R3反应器内SM聚合转化率约至70%,R1、R2、R3反应器依规格不同而控制其不同的反应温度。

(4) 脱烃工序

由R3反应器底部利用泵将聚合物泵出,经脱烃预热器予以急速加热至230~240℃,使SM聚合转化至99.7%,并进入DV1脱烃器内,利用真空泵将未参与反应的残余SM单体予以抽出,送入单体回收工序;聚合物由DV1脱烃器底部泵送至DV2脱烃器,进行再一次抽真空,将SM残留单体进一步抽出,聚合物经泵至造粒工序。

(5) 造粒与包装工序

从DV2脱烃器出来的聚合物,其含量已达99.9%以上(残余单体700ppm以下),由泵送至模头过滤器及模头(Die Head)后,挤出成条柱状(Strand)经水冷却进入切粒机切粒,再经脱水机后,使成品含水量在0.2%以下,再以空气输送至成品贮槽,供包装入

库。

(6) 溶剂回收工序

从DV1、DV2脱烃器及预聚合反应器来的挥发份，主要含有溶剂乙苯、未反应单体苯乙烯及少量轻组份和焦油，先经冷凝器冷凝后经气液分离罐将液相分开，气相经进一步冷凝后送ABS焚烧炉，冷凝液收集于回收贮槽，再泵送回预聚合前预热器参与工艺回收使用。

此外，还有三个辅助系统：

①真空系统

真空主要由两段真空泵及一组真空抽取器组成，第一段真空泵抽取DV2脱烃器的气体，加压后气体与DV1脱烃器气体汇总入冷凝器回收未反应的单体，剩余的尾气则由第二段真空泵送至喷射器以高压循环液的方式抽出，再进一步冷凝。循环吸收的液体设有循环槽，并另有一冷却器降温，以提高吸收效果。

②热油/冷油系统

热油系统系将热媒油经加热器升温后，送至工艺使用，主要供脱烃器前的预热器及脱烃器的保温及开车时预聚合预热器所用，而卧式反应器所产生的反应热由冷油回收，用来加热预聚合进料，以提高能源使用效率，剩余热量则经空气冷却器冷却。

至于预聚合器，三只反应器及管路的保温，皆利用热媒油管路带出工艺反应热，调配另一冷油循环管路系统，来达到控制温度的效果，而冷油的来源，系将部分工艺回流的热媒油，经过一只空气冷却器降温后再送回工艺使用。

热油循环系统的供应温度约在282℃，所使用的热传流体为Santotherm 55，系一种合成油(b. p. 335℃)热安全性良好，且在本系统的使用条件下，均为液体状态，较无泄漏的危险。热媒油贮槽为避免油质氧化及提高安全性，设有N₂Blanket(氮气密封释压阀、火焰捕捉器及呼吸阀系统，以确保操作的安全。

工艺生产仅在开车时需热源加热，其余则作为保温，所用热源为热媒油系统，冷却系统主要为冷却水经冷冻机热交换及冷却水塔循环。

③冷却水/冷冻水系统

冷冻水系统有两台冷冻机，平时运转一台，主要是供应SM储槽循环冷却用，冷冻水水温4~8℃。冷却水系统有三台冷却塔(1000RT/SET)平时仅运转两台，主要供应真空回收系统。

2.6 主要物料平衡

PS生产主要物料平衡如图2-6，苯乙烯、乙苯物料平衡如图2-7、2-8所示。

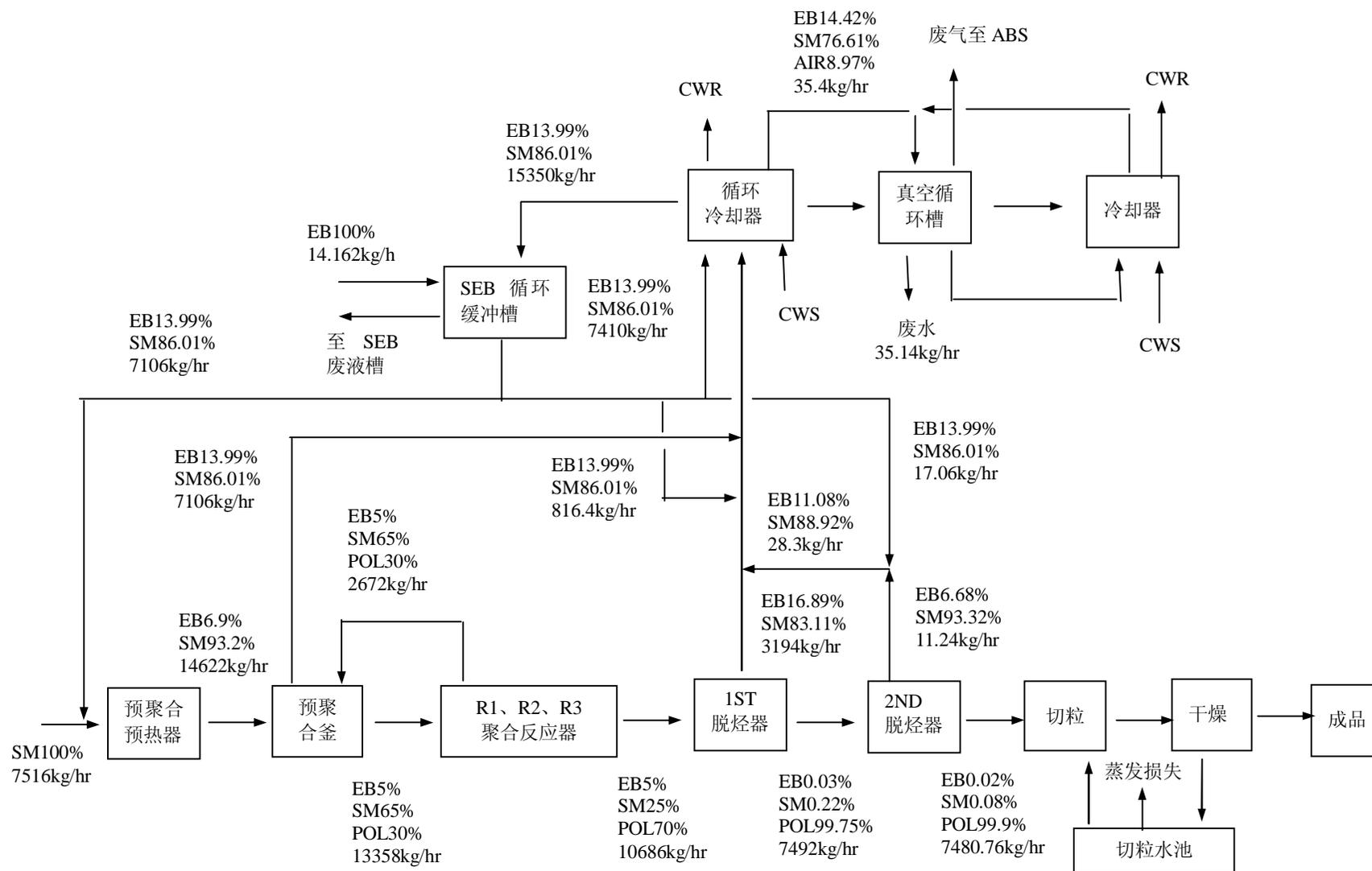


图2-6 PS生产总物料平衡图

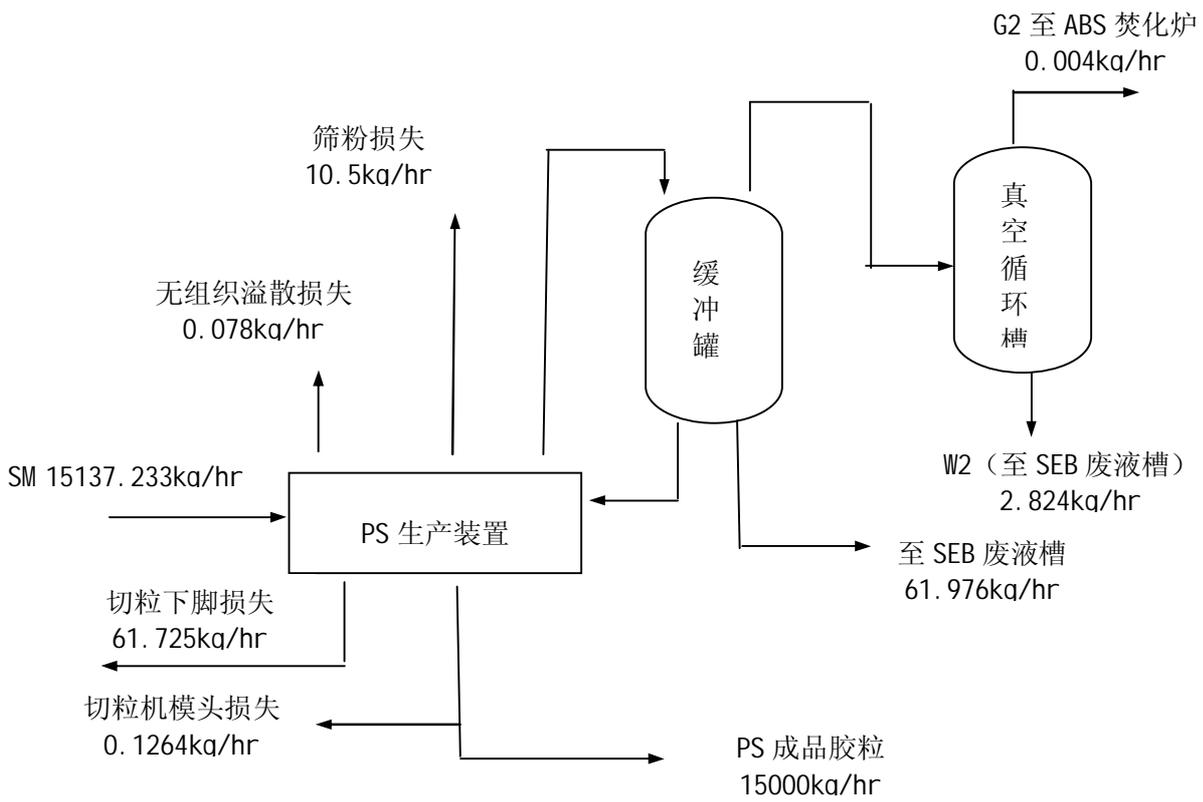


图2-7 主要原料苯乙烯平衡图

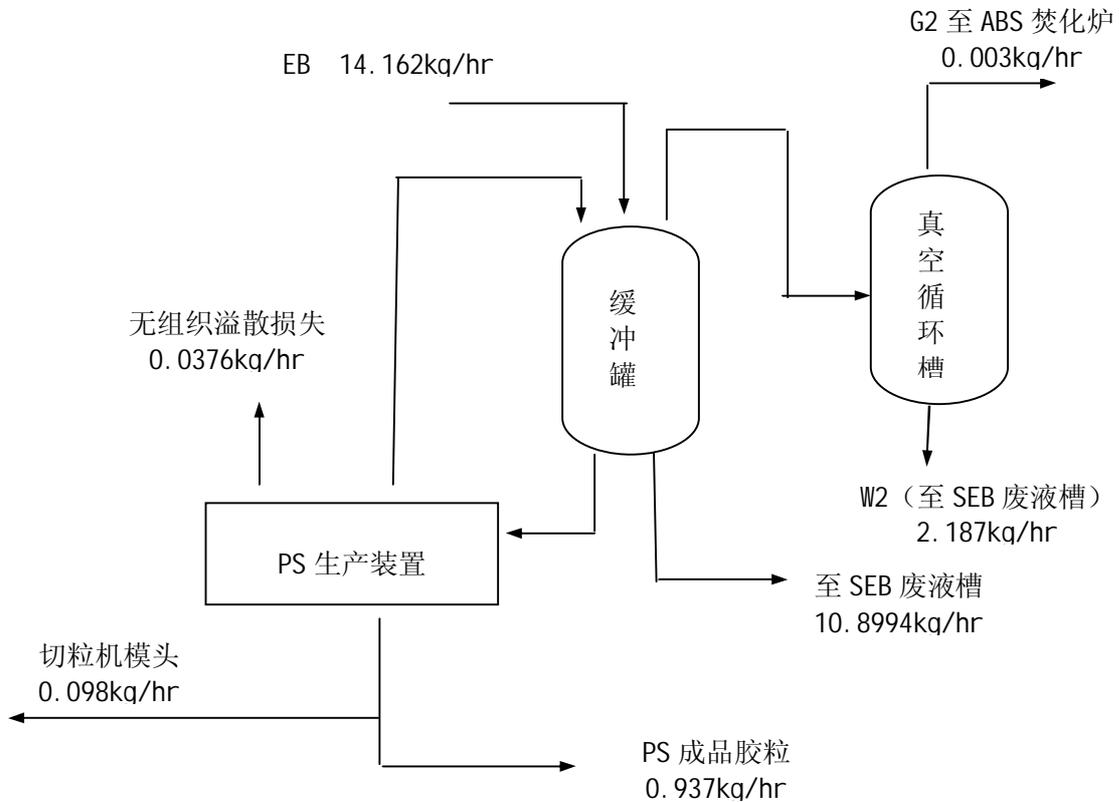


图2-8 溶剂乙苯循环利用平衡图

2.7 生产的物耗与能耗定额

苯乙烯(SM)	906.25kg/t
矿物油(MO)	20.2kg/t
聚丁二烯橡胶(SBR)	80.8kg/t
其它辅料	2.75kg/t
过滤水	0.75m ³ /t
纯水	0.1m ³ /t
电	200kwh/t
压缩空气	120m ³ /t
氮气	2.0m ³ /t
重油	0.0057t/t

2.8 污染源分布和污染物排放量核算

2.8.1 废气污染源分布及排放量核算

(1) 有组织废气污染源分布及污染物排放量核算

①热媒炉排气—G1

热媒油以热媒炉加热并维持一定温度(约280℃),然后打入各使用设备。热媒油主要被用于控制聚合反应釜内温度,加热及维持聚合物液体管线的温度。热媒油介质为孟山都55号油。热媒炉规格4000000kCal/h,共2台,一用一备。以SEB废液及重油为燃料,燃料用量约171kg/h。排气筒1支,高度30m。

②真空系统排放端废气—G2

由于工艺反应区均为密闭系统,仅在后段真空抽取循环槽(Vacuum Ejector Drum)有一尾气排气管,由于FINA工艺在后段单体及溶剂回收有多重设备,因此未冷凝之单体及溶剂蒸气,再经真空抽取器循环吸收后作为热媒锅炉燃料,余为不冷凝气体,浓度已非常低,绝大部分为空气及水蒸气,其排放总量为4.52m³/hr,而有机物总浓度为664ppm左右,送到ABS厂焚化炉燃烧,焚化炉燃烧效率为99.9%。

③中间成品槽排气—G4

PS生产线掺混贮存包装工序中,在掺混、包装过程中有PS碎粒逸出经袋式过滤器过滤后排入大气中,其主要污染物为粉尘。

(2) 无组织废气排放源分布及污染物排放量核算

无组织排放一般来自挥发性物料贮槽的呼吸排气、废水收集槽逸散废气、生产设备的切粒机和挤压机模头废气、机泵轴封与阀门以及管道接口处漏气等。

对于无组织排气,为了防止环境污染,本项目分别采用了以下措施,最大限度地

使其转变为有组织排放源导入 ABS 焚烧装置进行焚烧。例如：

切粒机模头—G3

在造粒干燥工序中脱烃后的熔融态聚合物经冷却切粒后送干燥机进行脱水、干燥。该过程排放的大气污染物是苯乙烯气体，经进入 ABS 厂焚烧炉处理。

贮槽区逸散废气—G5

原料SM贮槽为拱顶罐，槽体有保冷措施外，槽外设冷却器内通4℃冷冻水，槽内温度保持在15℃以下，槽顶装设氮封密闭，减少槽内气体挥发，并设平衡管，避免VOC溢散。排放废气接入ABS焚烧炉处理。

各废水收集槽废气排放管接入ABS焚烧炉处理。

生产装置无组织逸散废气—G6

生产装置密闭操作，设备、管路接口阀门等均经耐压检验，控制泄漏。

尽管如此，但废气的无组织逸散仍难彻底避免。根据建设单位提供的资料，生产装置区与贮槽区的设备、管路接口、阀门、工艺废渣废液排泄口等处SM/EB的逸散量为0.286kg/h。若按主要原料的消耗量比例推算，则生产装置区与贮槽区的主要污染物尚无法收集的无组织排放量为：SM0.243kg/h，EB0.043kg/h。

(3) 废气各排放点的排放量

根据建设单位所提供的废气污染源数据列于表2-6。

序号	排放点名称	废气排放量 m ³ /hr	污染物名称	排放浓度 mg/m ³	排放量 kg/h	烟囱污染源参数			排放规律	排放去向
						高度	直径	温度		
G1	热媒炉	2262	TSP	45.5	0.103	30	0.75	340	连续	通过烟囱排放
			SO ₂	588	1.33					
			NO ₂	198.5	0.449					
G2	真空系统排放端	4.52	苯乙烯	885	0.004	/	/	/	连续	至 ABS 焚烧炉
			乙苯	664	0.003					
G3	切粒机模头	2400	苯乙烯	5.26	0.1264	/	/	/	连续	至 ABS 焚烧炉
			乙苯	4.08	0.098					
G4	干燥机	10192	粉尘	0.22	0.00022	15	0.4	50	连续	经袋式除尘处理后排放
	取样槽	3408	粉尘	13.6	0.0463	15	0.2	50	连续	
	成品槽	9600	粉尘	0.0117	0.00011	15	0.3	40	间歇	
	包装高位槽	4800	粉尘	4.10	0.1945	15	0.3	40	间歇	
	太空包高位槽	4800	粉尘	4.10	0.1945	15	0.3	40	间歇	
	包装槽筛粉机	19200	粉尘	2.77	0.053	15	0.4	35	间歇	

	太空包槽筛粉机	9600	粉尘	2.77	0.027	15	0.4	35	间歇	
	槽车贮槽筛粉机	19200	粉尘	2.77	0.053	15	0.4	35	间歇	
G5	贮槽区无组织	/	苯乙烯	/	0.078	/	/	/	间歇	至 ABS 焚烧炉
			乙苯	/	0.0376	/	/	/	间歇	
G6	生产装置无组织	/	苯乙烯	/	0.408	/	/	/	间歇	排大气
			乙苯	/	0.046	/	/	/	间歇	

注：热媒炉为二台，一备一用，其燃料为一只燃烧重油，另一只燃烧SEB废液，使用时间各占50%。合计SO₂年排放量时按年使用4000小时计算。

根据工程分析，PS生产过程中切粒机模头、真空系统排放端尾气、原料贮槽挥发废气等可收集含苯乙烯、乙苯污染物的废气均进入ABS厂焚化炉处理，其送往ABS厂废气量为2404.52m³/hr，其污染物量为苯乙烯0.2084 kg/h；乙苯 0.1386 kg/h。

PS生产废气污染物排放量汇总表如表2-7所示。

表 2-7 废气主要污染物汇总表

污染源	主要污染物排放量 kg/h					
	SO ₂	NO _x	TSP	PS 粉尘	苯乙烯	乙苯
热媒锅炉	1.33	0.449	0.103	/	/	/
中间成品槽	/	/	/	0.569	/	/
生产装置无组织	/	/	/	/	0.406	0.046
小时总量, kg/h	1.33	0.449	0.103	0.569	0.406	0.046
年排放总量, t/a	5.32	3.592	0.824	4.55	3.248	0.368

2.8.2 废水污染源分布和污染物排放量

(1) 废水排放源

拟建工程的废水主要有工艺废水、SM+EB之不纯液、冷却系统排污、生活污水、设备及地面冲洗水、前期雨水等，其废水产生及处理情况分析如下：

① 工艺废水

工艺废水主要包括真空循环槽分离排出废水(W1)、聚合抑制剂去除槽排水(W2)、切粒机水箱排污(W3)、地面冲洗水和实验室废水(W4)。由于SM及EB微量溶于水，因此工艺废水经收集槽后进行油水分离装置预处理，再进入ABS厂污水处理场处理达标后排放。

真空循环槽分离排出废水：由于整个装置为加热聚合反应，除了加少量乙苯为稀释粘度外，不添加其他乳化剂或水，但由于苯乙烯单体或副料所含有微量水，在后段真空循环槽内，有少量水蒸气冷凝水，其产生量为0.15m³/h，其主要组成为99.5%H₂O、

0.5%以下之碳氢化合物，污染物浓度为COD15000mg/l。

聚合抑制剂去除槽排水：对于原料聚合抑制剂去除槽每月需水洗/蒸洗一次，其废水量40m³/次，其废水污染物COD1353mg/l。

切粒机水箱排污：切粒机水箱排污，排放量59.9m³/d。

地面冲洗水和实验室废水：地面冲洗水及实验室废水其排放量为2m³/d。

② SM+EB的不纯液

真空循环系统吸收的SM与EB混合液，由于原副料所带来的微量不纯物，经长时间累积后，不纯度提高无法使用，必须定期少量排放，以维持其组成，其产生量为1.8 m³/d，其组成SM56%、EB32%、C₉ 12%，排入收集储槽，可以处理方法为送回SM生产厂再蒸馏回收。本项目由于其排放量较少，主要与重油搭配作为热媒炉燃料燃烧，由于其不含硫份，如此可降低烟囱SO₂排放浓度。

③ 冷却水塔废水(W5)

冷却水塔冷却水主要用于冷冻机及部份其他设备(如切粒机等)冷却使用，由于未参与工艺上任何化学反应，且使用全有机水处理剂，水量亦不多，可符合放流水标准，但仍泵送至ABS厂废水处理场处理后始予以排放。

④ 生活污水(W6)及前期雨水(W7)

本项目生活污水产生量为2m³/d。

前期雨水根据宁波市暴雨强度公式进行计算，取前15min计，其前期雨水排放量90 m³/d。

(2) 废水排放量及水质

根据建设单位所提供的废水污染源数据分别列于表2-8。

表 2-8 工程废水产生量及水质

编号	污染源名称	排放水量 (m ³ /d)	废水水质	预处理方法	厂内处理后 水质(mg/l)	排放 规律
W1	真空循环系统排水	3.6	COD: 15000	送到油/水分离罐分离后送 ABS 厂污水处理场	COD: 1000	间歇
W2	聚合抑制剂去除槽排水	1.3 (40m ³ /次)	COD: 1353			间歇
W3	地面冲洗、化验室排水	2.0	COD: 600			间歇
W4	切粒机水箱排污	59.9	COD: 300	直接送至 ABS 厂污水处理场	COD: 200 温度: 33℃	连续
W5	冷却水废水	58.48	COD: 80 温度: 33℃			连续

W6	生活污水	2	COD: 350	化粪池处理后送到 ABS 厂污水处理场	COD: 200	连续
小 计		127.28				
W7	前期雨水	90		暴雨收集槽收集后送 ABS 厂污水处理场,	COD: 250	间歇
合 计		217.28				

根据表2—8可知, 废水排放总量为217.28 m³/d, 其废水COD产生量为102.81kg/d, 经预处理后送ABS厂COD总量53.48kg/d, 经ABS厂处理达标后COD排放量为26.07kg/d。

2.8.3 固体废物产生量与处理量

固体废物产生部位来自以下各点:

(1)TBC去除槽所产生的废活性铝土及过滤器滤芯、滤袋(S1)

产生量: 96t/a废活性铝土和1.0t/a废滤芯、滤袋;

组成: 废活性石主要成分Al₂O₃

滤芯、滤袋主要为纤维、PP

处置方式: 先经水洗和高温蒸干, 废气送ABS厂焚烧炉焚烧, 残渣送ABS厂焚化炉焚烧处理后, 送固废中心进行填埋。

(2)PS废胶粒(S2)

产生量: 36 t/a;

组成: 主要成份为废聚苯乙烯共聚物。

处置方式: 送ABS厂焚化炉焚烧处置。。

(3)生活垃圾(S3)

产生量: 72t/a

处置方式: 委托市政部门统一处理。

2.8.4 噪声

噪声主要来自橡胶切碎机、切料机、空压机、冷冻机、各车间各类机泵及排风管等, 其噪声源强在85~90dB(A)。

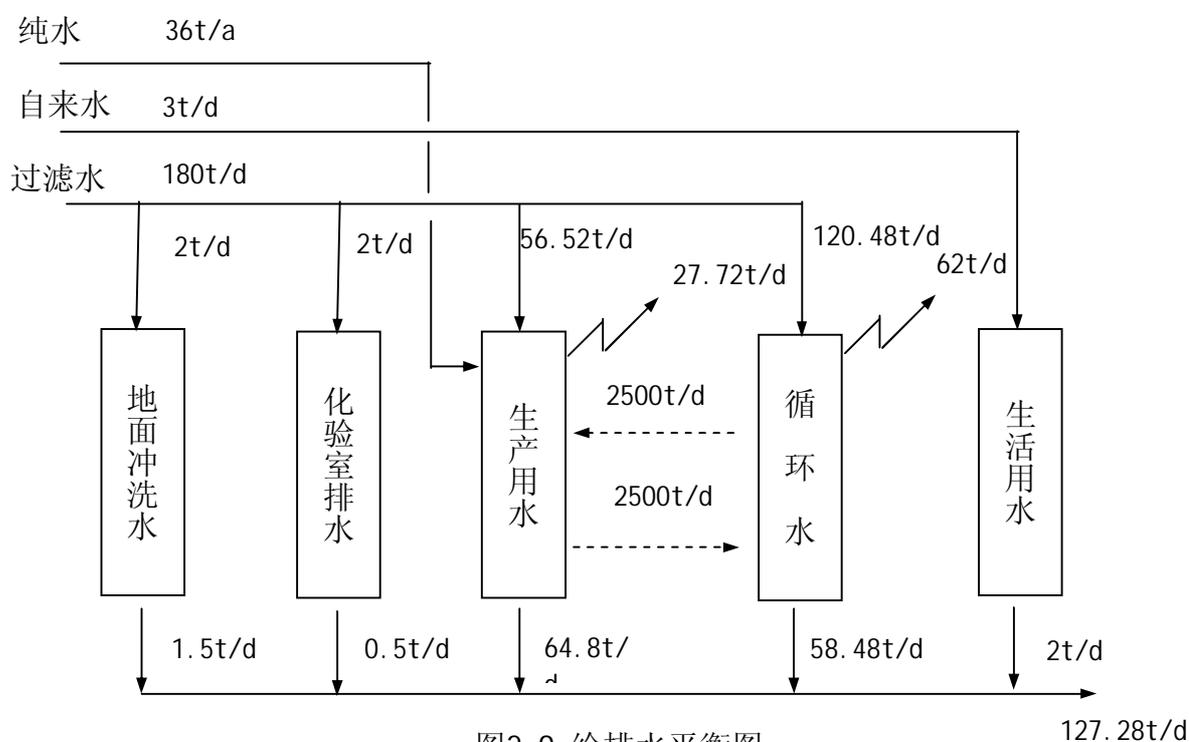
各主要设备的噪声级如下:

聚合釜	4×2台	87dBA
橡胶切碎机	2	88 dBA

切粒机	4	87 dBA
真空泵	4	90 dBA
热媒炉	2	88 dBA
空压机	2	90 dBA
冷冻机	2	88 dBA

2.9 全厂给排水平衡分析

台化（宁波）聚苯乙烯有限公司的规划用水量为500m³/d，一期工程用水量为219 m³/d。其中过滤水180 m³/d，软水为36 m³/d，生活用水3 m³/d。废水排放量为127.28 m³/d，其中包括了冷却塔废水58.48 m³/d。据此，其给出排水平衡如图2-9所示。



由平衡图中可以看出，废水收集方式未能体现清污分流，冷却水塔的废水因所含COD_{Cr}只有20mg/l，可以直接排入清净下水系统。如果把此废水混入污水送至ABS厂污水处理厂进行处理，虽然可以稀释污水降低污水进水浓度，但却违背了有关清污分流的规定。

前期雨水是必须进行处理的废水，这部分废水在排水总量中未进行统计，如果按宁波地区的暴雨强度计算，并按限流方式汇入废水时，估算量约有90m³/d。因此聚苯乙烯厂需要送至ABS厂的废水量约为217.28m³/d，再把洁净下水分出后，则处理水量实为158.8m³/d。

由于建设单位提供的排水数据多次变化，因此需要在设计中进行落实，以便确实合理的污水处理厂建设规模。

2.10 清洁生产分析

清洁生产是当代人类从不断协调经济发展与环境保护矛盾对立统一过程中而逐步形成的新思维。其基本作用是为了推行可持续发展战略和维护生态平衡所确立的污染预防对策。清洁生产的基本内涵是从生产全过程不断改进管理、推行技术进步，以提高资源利用率，减少污染物排放及降低生产活动对人类和环境的危害。因此，在环境影响评价中已被国家环保总局规定为必须贯彻的内容。现根据《石油化工建设项目环境影响评价规范》有关要求，对本项目的清洁生产水平进行以下分析。

2.10.1 工艺技术特点

台化聚苯乙烯(宁波)有限公司生产工艺为美国FINA公司的先进技术，生产方法为连续式本体聚合法。主要工艺过程共分混合、预聚合、聚合、脱烃、脱水、贮存、包装七个工序。其工艺特点主要表现在聚合和脱烃工序。

在聚合过程中聚合转化率按产品规模要求实行分段控制，如在R1反应器其转化率约为30~40%；R2反应器约为50~55%；R3反应器则为70%。分段反应的优点在于反应温度易于控制。

在脱烃工序，为了进一步提高苯乙烯的聚合转化率，则把R3反应器底部的聚合物泵出，经脱烃预热器予以急速加热至230~240℃，使聚合转化率快速提高至99.7%，再进入脱烃系统。

本工艺的脱烃为两级脱烃，首先在DV₁脱烃器内利用真空将未参与反应的残余苯乙烯单体脱出，并送入单体回收工序回收。经过第一级脱烃后聚合物，由DV₁脱烃器底部泵送至DV₂脱烃器，再经过一次真空脱烃，使从DV₂脱烃器出来的聚合物含量达到99.9%以上，残余单体在700ppm以下。由此可见两级脱烃不但能最大限度地脱出聚合物中残留的单体，从而提高产品质量，而且可以回收单体，降低消耗定额，从而减少放空尾气对环境的污染。

真空系统主要由两段真空泵及一组真空抽聚器组成，第一段真空泵抽取DV₂脱烃器的气体，加压后与DV₁脱烃器的气体汇总入冷凝器进行冷凝回收，剩余尾气则由第二段真空泵送至喷射器以高压循环液的方式抽出，再进一步冷凝。彻底改变了使用蒸汽产生真空的方式，不但节约了能源，而且减少了废水排放量，使工艺过程的清洁水平得到了提高。

对于工艺过程产生的废气均送至ABS厂的焚烧炉进行焚烧。对于原料贮槽所排逸散废气，也送至焚烧炉焚烧，不但可以节约燃料，而且可以彻底清除有毒废气进入大

气对环境造成污染。

2.10.2 物料的清洁性

聚苯乙烯的原料主要是苯乙烯和做为溶剂使用的乙苯。其物理化学性质及其清洁性根据国际化学品安全卡编列资料分别列于表2-9和表2-10。

表 2-9 苯乙烯的物化特性

CAS 登记号：100-42-5		中文名称：苯乙烯；乙烯基苯	
RTECS 号：WL3675000		英文名称：STYRENE；Vinyl benzene；Phenyl ethylene；Ethenyl benzene	
UN 编号：2055（苯乙烯单体，经阻聚的）		分子量：104.2	
EC 编号：601-026-00-0		化学式：	
中国危险货物编号：33541		C ₆ H ₅ CH=CH ₂	
危害/接触类型	急性危害	预防	急救/消防
火灾	易燃的，在火焰中释放出刺激性或有毒烟雾（或气体）	禁止明火，禁止火花，禁止吸烟	干粉，水成膜泡沫，泡沫，二氧化碳
爆炸	高于 31℃时可能形成爆炸性蒸汽/空气混合物。见注解	高于 31℃时密闭系统，通风和防爆电器。防止静电荷累积（例如通过接地）。	着火时喷水保持料桶等冷却
接触		避免一切接触！	
#吸入	头晕，倦睡，头痛，恶心，虚弱	通风，局部排气或呼吸防护	新鲜空气、休息
#皮肤	发红	防护手套	脱去污染的衣服，冲洗，然后用水和肥皂清洗皮肤
#眼睛	发红，疼痛	安全护目镜或面罩	先用大量水冲洗数分钟（如可能易行，摘除隐形眼镜），然后就医
#摄食	腹痛（另见吸入）	工作时不得进食，饮不或吸烟。进食前洗手	漱口，不要催吐，大量饮水，休息
溢漏处置	通风，尽可能将溢漏物收集在可密闭容器中，用砂土或惰性吸收剂吸收残液，并转移至安全处。不要冲入下水道，不要让该物质进入环境（额外个人防护：自给式呼吸器）。		
包装与标志	气密。污染海洋物质 Xn 符号 标记：D R：10-20-36/38 S：2-23 联合国危险性类别：3 联合国次要风险等级： 联合国包装级别：III 中国危险性类别：第 3.3 类高闪点易燃液体 中国危险货物包装标志：7		
应急响应	运输应急卡：TEC（R）-101（单体，经阻聚的） 美国防火协会法规：	储存	防火。与不兼容物质（见化学危险性）分开存放。保持阴凉。置于

	H2; F3; R2		阴暗处。稳定后储存。
重要数据	<p>物理状态 外观：无色至黄色油状液体。</p> <p>物理危险性：由于流动、搅动等，可能产生静电。</p> <p>化学危险性：该物质能生成过氧化物。在光的作用下，受热和与许多化合物和氧、氧化剂、过氧化物和强酸接触时，能发生聚合，有着火和爆炸危险。该物质燃烧时分解生成有毒烟雾苯乙烯氧化物。侵蚀铜及其合金。</p> <p>职业接触限值：阈限值：50ppm、213mg/m³；短期接触限值：100ppm、426mg/m³（经皮）（美国政府工业卫生学家会议，1993~1994年）。</p> <p>接触途径：该物质可通过吸入和经皮肤吸收进体内。</p> <p>吸入风险：20℃该物质蒸发，相当慢地达到空气中有害污染浓度。</p> <p>短期接触作用：该物质刺激眼睛、皮肤和呼吸道。吞咽液体可能导致吸入肺部，引起化学性肺炎危险。接触可能造成和觉减弱。</p> <p>长期或反复接触作用：反复或长期与皮肤接触可能引起皮炎和皮肤过敏。该物质可能对中枢神经系统发生作用。反复或长期吸入接触可能引起哮喘。该物质可能是人体致癌物。</p>		
物理性质	<p>沸点：145℃</p> <p>相对密度（水=1）：0.9</p> <p>水中溶解度：25℃时 0.03/g100ml</p> <p>蒸气压：20℃时 670Pa</p> <p>蒸气相对密度（空气=1）：3.6</p> <p>蒸气/空气混合物的相对密度（20℃，空气=1）：1.02</p> <p>闪点：31℃（闭杯）</p> <p>自燃温度：490℃</p> <p>爆炸极限：在空气中 1.1%~6.1%（体积）</p> <p>辛醇/水分配系数的对数值：3.2</p>		
环境数据			
注解	<p>根据接触程度，须做定期医疗检查。哮喘症状常常经过几个小时以后才变得明显，体力劳动使症状加重。因而休息和医疗观察是必要的。有哮喘症状的任何人不得再接触该物质。添加稳定剂或阻聚剂会影响该物质的毒理学性质，向专家咨询。蒸馏前检验过氧化物含量，如存在，使之无害化。苯乙烯单体未经阻聚可能在储槽的通风口或阻火器中形成聚合物，导致通风口堵塞。</p>		
毒性数据	大鼠经口—LD ₅₀ ：5000mg/kg，人吸入—TCL ₀ ：600ppm		

表 2-10 乙苯的物化特性

CAS 登记号：100-41-4		中文名称：乙苯；苯乙烷	
RTECS 号：DA0700000		英文名称：ETHYL BENZENE；Ethyl benzol；Phenyl ethane；EB	
UN 编号：1175		分子量：106.2	
EC 编号：601-023-00-4		化学式：	
中国危险货物编号：32053		C ₈ H ₁₀	
危害/接触	急性危害	预防	急救/消防

类型			
火灾	高度易燃	禁止明火，禁止火花，禁止吸烟	干粉，水成膜泡沫，泡沫，二氧化碳
爆炸	蒸气/空气混合物有爆炸性	密闭系统，通风，防爆电器设备和照明。不要使用压缩空气填充、卸料或转运	着火时喷水保持料桶等冷却
接触		防止烟雾产生！	
#吸入	咳嗽，头晕，倦睡，头痛	通风，局部排气或呼吸防护	新鲜空气，休息，给予医疗护理
#皮肤	皮肤干燥，发红	防护手套	脱去污染的衣服，冲洗，然后用水和肥皂冲洗皮肤
#眼睛	发红，疼痛，视力模糊	面罩，或眼睛保护结合呼吸保持	先用大量水冲洗数分钟（如可能易行，摘除隐形眼镜），然后就医
#摄食	（另见吸入）	工作时不得进食、饮水或吸烟	漱口，服用活性炭浆，给予医疗护理
溢漏处置	通风，将溢漏液收集于有盖容器。用砂子或惰性吸收剂吸收残液，并转移到安全场所。不要冲入下水道（额外个人防护：适用于有机蒸气的过滤呼吸器）。		
包装与标志	Xn 符号 F 符号 R: 11-20 S: 2-16-24/25-29 联合国危险性类别：3 联合国次要风险等级： 联合国包装级别：II 中国危险性类别：第 3.2 类中闪点易燃液体 中国危险货物包装标志：7		
应急响应	运输应急卡：TEC(R)-522 美国防火协会法规：H2；F3；R0	储存	防火。与强氧化剂分开存放。
重要数据	<p>物理状态 外观：无色液体，有芳香气味。</p> <p>物理危险性：蒸气与空气充分混合，容易形成爆炸性混合物。</p> <p>化学危险性：与强氧化剂发生反应。浸蚀塑料和橡胶。</p> <p>职业接触限值：阈限值：100ppm、434mg/m³（时间加权平均值）；短期接触限值：125ppm、543mg/m³（经皮）（美国政府工业卫生学家会议，1994～1995年）。最高容许浓度：100ppm；440mg/m³（1994年）。</p> <p>接触途径：该物质可通过吸入其蒸气和经皮肤和食入吸收进体内。</p> <p>吸入风险：20℃时该物质蒸气相当慢地达到空气中有害污染浓度。</p> <p>短期接触作用：该物质刺激眼睛、皮肤和呼吸道。吞咽该液体可能吸入肺部，有化学肺炎的危险。该物质可能对中枢神经系统发生作用。过多超过职业接触限值会引起意识降低。</p> <p>长期或反复接触作用：反复或长期接触可能引起皮炎。</p>		
物理性质	沸点：136℃ 升华点：		

	熔点：-95℃ 相对密度（水=1）：0.9 水中溶解度：25℃时 0.015/g100ml 蒸气压：20℃时 0.9kPa 蒸气相对密度（空气=1）：3.7 蒸气/空气混合物的相对密度（20℃，空气=1）：1.02 闪点：18℃（闭杯） 自燃温度：432℃ 爆炸极限：在空气中 1.0%~6.7%（体积） 辛醇/水分配系数的对数值：3.2
环境数据	该物质对水生生物是有害的。
注解	超过接触限值时，气味报警不充分。
毒性数据	大鼠经口—LD ₅₀ ：3500mg/kg，人吸入—TCL ₀ ：100ppm/8h

表中所列特性数据表明，苯乙烯和乙苯均属有毒物质苯乙烯可对眼睛及呼吸器官产生损害，吸入高浓度蒸气有麻醉使用，并对肺、肝、肾、中枢神经有影响，并可能是致癌物，其职业接触阈值为500ppm、213mg/m³；短期接触阈值为100ppm、426mg/m³。乙苯若短期接触能刺激眼睛、皮肤和呼吸道。吞咽该液体能吸入肺部、发生化学肺炎，并能对中枢神经系统发生作用。乙苯的职业接触阈值为100ppm、434mg/m³；环境最高容许浓度为100ppm。

因此在生产中需要采用必备的保护措施，杜绝泄漏事故尤为重要。

2.10.3 清洁生产指标对比分析

表2-11为台化聚苯乙烯(宁波)项目与同类项目的有关清洁生产指标数据。

表 2-11 台化聚苯乙烯(宁波)项目与同类项目的有关清洁生产指标数据

序号	指标项目	单位	台化(宁波)	CDEVRON	DOW	BASF
1	生产规模	10 ⁴ t/a	12	10	10	10
2	产品中苯乙烯残留量	ppm	<700	<300	<500	<500
3	工艺技术		本体聚合	本体聚合	本体聚合	本体聚合
4	原材料消耗					
	苯乙烯	kg/t	906.25	915	965.5	934.0
	聚丁二烯橡胶	kg/	80.8	71.5	70.0	43.56
	溶剂和化学品	kg/t	22.95	31.2	21.2	34.75
	总原料单耗	Kg/	1010	1017.7	1056.7	1012.31
5	水耗					
	新水	m ³ /h	9.13	40		5
	循环水	m ³ /t		67	58.5	37.5
6	电耗	kw. h/t	200	102	130	105.87
7	能耗（燃料）	kcal /t	5.5×10 ⁴	6.88×10 ⁴	16.27×10 ⁴	9.56×10 ⁴

8	废水排放量	m ³ /h	9.05	23.35		19
9	废水中CODcr平均浓度	mg/l	228.8			336.8

从上表结果来看，当前的聚苯乙烯生产工艺已逐渐被先进的本体聚合法所代替，而且生产规模日趋大型化，清洁生产水平日益完善。

台化聚苯乙烯(宁波)生产工艺为美国 FINA 公司的先进技术。该技术虽有自己的特点，但从清洁生产指标的水平来看，与雪佛龙、道化学和巴斯夫等同类装置水平相当，都属当前生产中的清洁生产技术。具体地说，各工艺技术都存在着各自的不足。例如，台化聚苯乙烯(宁波)公司的聚苯乙烯生产，主要原料苯乙烯的物耗定额比其他技术均低，处于领先地位，由于厂内自行生产压缩空气及冷冻水等原因，电耗较高。

再从污染物的排放量来看，主要表现在废水中CODcr浓度，台化聚苯乙烯(宁波)有限公司所排废水含CODcr平均为2561.4mg/l，其中尚有一半废水为清净下水。如果按清污分流要求分出清净下水，则排出的废水CODcr浓度必高达4000~5000mg/l。送至ABS厂进行废水处理时会对污水处理厂的进水水质带来冲击负荷，影响该厂出水达标。

因此，对于这一问题还应引起重视并加以改进。

3 工程所在地区的环境调查

3.1 自然环境

3.1.1 地理位置

本项目位于宁波市北仑区霞浦镇建成区的北侧，项目中心西距宁波市区40km，西北距新建北仑港码头约3km，北面是协和港区，东侧是原规划的协和石化区用地范围，西侧是379省道和宁波宝新不锈钢有限公司，南面紧邻现有329国道与浙江公路网连接，往南即是霞浦镇建成区。目前建设区及四周主要为村庄农田、菜地，主要居民点有霞浦镇城区、下张村、董王家村、三眼矸村、大坑口村等，参见项目地理位置图2-1。

本工程厂区位于开发区B区地块。厂区占地8.625公顷，北面为台化热电厂建设用地，南面为台化建设预留空地，东临台化SM项目建设用地，西靠台化ABS项目建用地。参见厂区位置图2-2。

3.1.2 地形、地貌和地质

北仑地区地形呈狭长不规则三角形。西北为滨海水网平原，东南为低山丘陵区，即大矸、柴桥、郭巨一带，面积4.4万ha，山脉走向以最高峰为667m的太白山，向东南延伸到峙头山，境内丘陵起伏，山间台地和山下平原狭小，构成穿山半岛楔入东海，太白山向西北由育王岭与水网平原低山交界，山地面积为25.5万ha，其中海拔200m以上的为0.55万ha，滨海及河网平原高程均在吴淞标高6.3m以下。区内地势平坦，河流池塘交错密布，地势向海岸方向略有倾斜，坡度小于0.1%，地面标高为1.9-3.8m，略低于高潮海水水面。

本区大地构造隶属我国东部华夏一级隆起浙东沿海断裂带，上侏罗系落石山组为本地域的基底，第四纪地层直接覆于其上，地层厚度50-110m，区内出露基岩为一整套火山岩系。大部分土壤以浅海相沉积形成，平原区松散层主要为海相一冲海相沉积。

本区处于浙东沿海断裂带，其地震活动特点是震级小、强度弱、频率低。根据地震部门对本区域基本裂度的鉴定值为VI度。

3.1.3 气象、气候特征

北仑区属亚热带季风气候，温和湿润。夏季多阵雨，湿润且较热，冬季少雨，干燥而寒冷；冬季受北方冷空气影响，气温较低，最低气温可达-6.6℃，夏季受副热带高压控制，天气炎热，极端最高气温可达38℃以上。春秋两季雨量均衡，冷热适中；春末夏初为梅雨季节，7~8月受负高压控制，天气晴热；地处沿海，受海陆风影响比

较明显；秋季多阵雨和台风，台风期间常受太平洋气旋的台风影响，期间伴有大风和暴雨，雨量集中，且强度大。

区域全年主导风向为西北风，其中夏季盛行东南风，冬季盛行西北风。主要灾害性天气：台风、暴雨、久雨、干旱、寒潮、霜冻等。

3.1.4 海域水文

(1) 潮汐

维持金塘水道潮汐运动的基本能量来自太平洋，控制本区潮波运动的是以 M_2 分潮为主的东海前进波系统，潮汐类型为不正规半日潮。据北仑海洋站的监测资料，平均涨潮历时5小时59分，平均落潮历时为6小时23分，涨落潮历时差自东向西涨增。

(2) 潮流

本项目所毗邻的金塘水道海域有舟山群岛的金塘、大榭、黄蟒、中柱等岛作屏障，外海涌入难以传入，主要波浪是局部水域产生的风生浪。

在大潮期间流速在平面分布上由南向北递增，流速变化在41~120cm/s，小潮期间全水道流速相对均匀。流速变化范围在21cm/s左右，仅为大潮的1/2~1/3。大潮流速皆由南往北逐渐递增，南部浅水区以落潮流占优势，北部深水区以涨潮流占优势，小潮期的落潮流是南强北弱，而涨潮流是北强南弱。无论大潮、小潮，始终存在着北部深水区以涨潮流为主、南部浅水区以落潮流为主，这就形成了金塘水道东部的逆时针的潮流环流。

(3) 余流

金塘水道余流变化在2~82cm/s之间，最强余流区在水道东口南部，极大值超过80cm/s，次强区在北仑等矿石码头至北仑之间，其流速亦达42~54cm/s，最弱区在石化总厂原油码头附近和穿山西南侧，余流平均流速在13cm/s以下。此外，余流流速由岸向外，从西到东和由上层往下层均有增大的规律。

3.1.5 土地资源

北仑地处海沿，海岸线长，象山港畔泥沙游积，造成丰富的海涂资源。全区海涂面积2414.408ha，有94.2%的海涂集中在这一区域，特别适宜发展海涂养殖，以改善人民对海产品的需求状况。海涂又是我区土地的主要后备资源，对荒芜的海涂，应宜养则养，宜围则围。60-70年代我区曾有规模围海造田的历史，北仑电厂、保税区、港务局等单位所用土地即为那时所围。尽管围海所成土地多盐碱地，不太利于农作物的种植，且造价较高，但由于这些土地特定的地理位置和极为有利的航运条件，作为建设用地是相当理想，这样就可以节约现有耕地，缓解北仑区域耕地严重不足的现象，相对增加现有耕地面积。

全区土地总面积85.02万亩，耕地面积26.4万亩，占总面积的31.1%，林地36.23万亩，占总面积的44.4%，水域4.39万亩，占总面积的6.2%，居民工矿用地9.03万亩，交通用地0.97万亩，其它用地8.0万亩。

3.1.6 森林资源

北仑区地处亚热带北缘，属中亚热带常绿阔叶亚地带，浙闽山丘甜槠木荷林区。原始植被几乎绝迹，取代者为针叶林、阔叶林、灌丛、草丛等次生植被及人工引种植被。北仑区农业以种植粮食作物、油料作物、棉花、蔬菜瓜类等为主，全区（包括大榭）现有林业用地面积381520亩，占区域总面积的78%，其中疏林面积4.87万亩、灌木林1.3万亩，森林覆盖率为44.1%，但全区山林分布不均，主要集中在东南部，在林地面积中，柑桔、茶叶、板栗等经济林约占四分之一。全区绝大部分山林为松杉竹、柑桔、茶叶、板栗等次生林和人工林，山林资源较丰富。本区南部瑞岩寺，因有保存良好的常绿阔叶林，已列为省级自然保护区。北仑区现有一级保护（树龄在300年以上）古树名木12株，二级保护（树龄为100-300年，不含300年）古树名木105株。

在本区西南部，有位于鄞县的天童寺森林公园，是始建于西晋的著名佛教胜地，寺内有一千多年的唐柏。与天童寺毗邻的阿育王寺是始建于西晋的禅宗五山之一，以舍利殿闻名佛教界。此两寺已列为重要风景旅游和佛教胜地。

3.1.7 陆生动物概况

两栖类：宁波市共有两栖动物23种，隶属2目8科12属，其中镇海棘螈为浙江特有种，全世界也仅宁波北仑区有分布。本市两栖动物中镇海棘螈和虎纹蛙为国家二级重点保护动物，大树蛙为浙江省重点保护动物，棘胸蛙、黑斑蛙、中华大蟾蜍为浙江省一般保护动物。

爬行类：宁波市已知的爬行动物有50种，隶属3目9科31属。宁波的爬行动物中眼镜蛇、五步蛇、赤峰锦蛇、滑鼠蛇、黑眉锦蛇、平胸龟、脆蛇晰为浙江省重点保护动物。

鸟类：宁波市共有鸟类349种，隶属19目60科。属于国家一级重点保护动物的共有5种，它们是：黑鹳、白肩雕、白颈长尾雉、白鹤。

兽类：宁波市现有兽类49种，分隶于18目17科。本市兽类中云豹、豹、虎、黑麂为国家一级重点保护动物，猕猴、穿山甲等为国家二级重点保护动物。

3.1.8 海区生物资源状况

随着城市港口开发建设，工程附近的北仑海域的涨网作业及养殖业已基本消失，调查海域是著名舟山渔场的边缘渔业作业区，历史上曾是重要的经济鱼类如鳓鱼、毛鲰的产卵场所，但近十几年来随着渔业资源的衰退，大型鱼类的资源已基本消失，目

前本海域的渔业主要集中在一些涨网业上，以小型的鱼、虾类为主。

3.2 社会环境

3.2.1 宁波市及宁波经济技术开发区建设概况

宁波市位于中国大陆海岸线中段、经济发达的长江三角洲南翼，毗邻上海、杭州，是一座具有悠久历史的著名港口城市 and 对外贸易口岸。全市总面积9365km²，总人口543.35万。2001年，全市国内生产总值1312.69亿元，人均国内生产总值24213元，宁波港是中国最重要的港口之一，拥有中国四大国际深水中转港之一的北仑港，2001年全港货物吞吐量达到1.29亿吨，集装箱吞吐量突破121万标箱。

宁波经济技术开发区是由国务院批准建设的国家级经济技术开发区，距离市中心约27km，依托其区位条件与基础设施优势，规划发展目标为国际远洋中转港和华东地区重要对外贸易口岸。截止2001年3月，全区共批准外资企业共计544家，总投资49.07亿美元，实际利用外资14.84亿美元；其中世界500强企业17家，投资额在千万美元以上大项目98个。2001年实现国内生产总值87.3亿元，同比增长19.1%，增幅高于宁波市7.0个百分点。国内生产总值中，第一产业实现增加值0.40亿元，第二产业实现增加值65.3亿元，同比增长23.7%，第三产业实现增加值21.6亿元，同比增长7.1%。三项产业占国内生产总值的比例为0.5:74.8:24.7，第二产业处于主导地位，第二产业比重比上年提高3.1个百分点。宁波开发区已经成为浙江省及宁波市对外开放的战略重心和新的经济增长点。

3.2.2 厂址周围社会环境简介

北仑区有七个镇、二个乡、280个村，2001年总人口约33.08万人，其中非农业人口10.27万人。近年来随着经济发展，城市建设规模逐年增加，城乡人口年增加较快。在镇乡中，新矸、梅山为平原镇，亚浦、小港为半平原镇，大矸、柴桥等为部分平原镇。北仑区耕地约14354ha，其中水田10818ha，旱田3536ha。

北仑区有丰富山林资源，有林面积29.4万亩，占林地面积78%，疏林面积1.8万亩，灌木林1.3万亩，本区山林覆盖率为36.5%，但山林主要集中在南部，在山林中有柑桔、茶叶、板栗等经济林占林地面积四分之一。

厂址所在的霞浦镇是北仑区的开发重镇，位处北仑港畔，东距穿山半岛3km，与柴桥镇相邻，西与大矸镇和新矸镇接壤。全镇面积26.1km²，辖23个行政村、1个居委会，人口2.34万，其中农业人口1.70万人。

霞浦镇块状经济特色明显。全镇现有600余家企业，已初步形成以缝零、童装、模具、汽配四大优势产业为主的各种门类齐全的工业发展体系。全镇现有耕地面积

21893亩，水田17071亩，农作物播种面积49285亩，粮食作物面积32595亩，总产量11537吨，农业总产值64914元。

3.2.3 拟建厂址地块现状

该地块处在宁波经济技术开发区的东区，其北面是协和港区和码头罐区建设用地，东侧是原规划的协和石化区用地范围，西侧是宁波宝新不锈钢有限公司，南面紧邻现有329国道与浙江公路网连接，往南即是霞浦镇建成区。

该地块原规划为北仑钢厂的建设用地，现为一片空旷的平原，主要为农田和一些零星的村落，其间有一座山，名曰“岗头山”，山高44米，现大部分已被开采。该地块涉及村庄6个，分别为镇东、董王、礁矸、下海、林大、宝山，现有住户3605户，人口7740人，拥有耕地8332亩，主要种植水稻、棉花、蔬菜和花卉为主。

3.3 开发区规划概况

宁波市总体规划(1995—2010)99年6月经国务院批准定稿。宁波市中心城是由三江片、镇海片和北仑片构成的组合城市，其中北仑片的组成、职能和规模，列于表3-1。

表 3-1 北仑片区的规划职能和指标

组成	主要职能	人口规模(万人)	用地规模(km ²)
北仑	中心城的次中心。上海国际航运中心深水枢纽港及大型远洋集装箱转运中心，重点发展港口、经济技术开发区、保税区和重化工业。	20	26.0
大榭岛	港口贸易区	5	8.7

宁波经济技术开发区现有规划面积为29.6km²，分东、中、西三个区块：

东区：为“宁波分区规划”中的铁路以东部分，属霞浦、柴桥行政区，该区规划发展大型石化、钢铁、中小型加工工业(M₂、M₃工业)；

中区：进港铁路以西至四顾山以东，属高塘、大矸(部分)、新矸行政区。岩河以东骆亚公路以南为区级及金融贸易、科教、信息中心、居住区等；岩河以西依托北仑深水良港和二条西东向快速干道，以现有的原油码头、北仑发电厂为基础，建设外向型出口加工工业为主导的综合区，该区规划发展生活区、高新技术区和能源油品中转出口加工基地(M₁、M₂工业)。

西区：甬江岸线以东至林塘部分，属小港镇行政区，该区重点发展无污染的M₁、M₂工业，即电子、缝纫、食品、工艺品等，在该区的东北部建设青峙工业区，主要发展修造船、化纤、造纸、液化气、原油储存等工业。

3.4 周围污染源概况

3.4.1 周围工业企业污染源概况

(1) 废水污染源

据我院调查，本项目所在地主要废水污染源CODcr的等标污染负荷为93832.21，其中以岩东污水处理厂的等标污染负荷最大，占有企业的42.63%，其次为宁波申洲织造公司、小港污水处理厂和宁波蒙迪针织有限公司，分别占区域内全部企业等标污染负荷的17.52%、8.88%和8.52%。

区域内拟新建和扩建项目全年预计废水排放总量将达10643.51万t/a，废水经达标处理后CODcr排放总量达12039.51t/a。

(2) 废气污染源

本项目所在区域主要大气污染源全年排放废气总量高达9839169万Nm³/a，废气中SO₂排放总量为108711.5t/a，烟尘排放总量为13726.14t/a，NO₂排放总量为73260.3t/a。全年废气排放量最大的要数镇海发电厂，其废气排放总量为2792814万Nm³/a，占全部废气污染源废气排放总量的28.4%，其次为浙江北仑发电厂、浙江北仑发电有限责任公司和浙江镇海联合发电有限公司，其废气排放总量分别占全部废气污染源废气排放总量的22.9%、15.86%和14.43%。

全年SO₂排放总量最大的要数镇海发电厂，其SO₂排放总量为39759t/a，占全部废气SO₂排放总量的36.57%，其次为浙江北仑发电厂、浙江北仑发电有限责任公司和浙江镇海联合发电有限公司，其SO₂排放总量分别占全部SO₂排放总量的29.34%，18.63%和5.5%。

全年烟尘排放总量最大的要数镇海发电厂，其烟尘排放总量为8141t/a，占全部废气烟尘排放总量的59.3%，其次为浙江北仑发电有限责任公司、浙江北仑发电厂和镇海炼化第二热电站，其烟尘排放总量分别占全部烟尘排放总量的9.8%、8.7%和6.7%。

全年NO₂排放总量最大的要数浙江北仑发电厂和镇海发电厂，其NO₂排放总量分别为25014.07t/a和25000t/a，分占全部废气NO₂排放总量的34.14%和34.12%，其次为浙江北仑发电有限责任公司和浙江镇海联合发电有限公司，其NO₂排放总量分别占全部NO₂排放总量的23.58%和5.3%。

区域内新建、扩建项目全年废气排放预计将达590392万m³/a，SO₂排放量为10383.2t/a，烟尘排放量为114291t/a，NO₂排放量为2388.4t/a。

(3) 固体废弃物

全区工业企业产生固废主要成份为灰渣、炉渣和煤渣以及少量的污水处理污泥，

总量大约为1530420t/a，大部分在海边冲灰场堆放和综合利用。

区域内新建、扩建项目全年固废排放量预计为1530420t/a，大部分经焚烧和综合利用。

3.4.2 周围农副业污染源概况

据调查，2000年本项目附近四镇化肥使用量共计527.7t，平均每公顷耕地化肥使用量为1.65t/ha，其中以氮肥、复合肥、磷肥和钾肥为主；四镇农药使用量共计为5.3t，每公顷耕地农药使用量为16.6kg/ha。进入区域水体的污染物总量为：BOD₅1200t/a，COD_{Cr}3672t/a。

农田所排废水中COD_{Mn}总量为111.3t/a，BOD₅总量为66.2t/a。

3.4.3 生活污水现状

本项目附近四镇全年共排放生活污水452.9万t/a，其中COD_{Cr}产生总量为4528.6t/a，BOD₅2940.4t/a，生活垃圾5.88万t/a。

此外，小港污水处理厂和岩东污水处理厂除收集部分企业污水外，绝大部分为企业内部和附近城镇的生活污水，其设计处理能力分别为4万t/d和24万t/d，目前实际处理量分别仅为1万t/d和4万t/d。

4 环境质量现状监测与评价

4.1 大气环境质量现状监测与评价

4.1.1 最近五年北仑区常规测点大气环境质量监测与评价

北仑区常规监测点（北仑环境监测站）自1996年至2000年共五年的季、年监测结果表明二氧化硫、氮氧化物瞬时监测值和总悬浮物日平均浓度值历年监测结果均符合GB3095-1996二级标准要求，超标率为零。北仑区最近5年监测的常规污染物年平均值，列于表4-1。

表 4-1 北仑区最近 5 年监测的常规污染物年平均值

年份	SO ₂ , mg/m ³		NO ₂ , mg/m ³		TSP, mg/m ³		样品数	超标率 %
	年平均值	污染指数	年平均值	污染指数	年平均值	污染指数		
1996	0.025	0.42	0.010	0.125	0.104	0.52	80+80+20	0
1997	0.034	0.57	0.025	0.31	0.110	0.55	80+80+20	0
1998	0.027	0.45	0.020	0.25	0.124	0.62	80+80+20	0
1999	0.016	0.27	0.017	0.21	0.078	0.39	117+117+53	0
2000	0.012	0.20	0.007	0.088	0.065	0.33	132+132+88	0

统计结果表明，北仑监测站地区的大气环境质量均符合二级标准要求，且无一超标。其中：

- (1)SO₂的污染指数呈逐年下降趋势，由1996年的0.42降至2000年的0.20；
- (2)NO₂的污染指标由1997年的0.31降至2000年的0.088；
- (3)TSP的污染指数由1998年的0.62降至2000年的0.33。

4.1.2 本次环评的区域大气环境现状监测结果与评价

(1)监测布点：共选择七个监测点。

1#测点—柴桥镇；2#测点—新契镇；3#测点—霞浦镇；4#测点—董王村；5#测点—下史村；6#测点—大榭岛；7#测点—瑞岩寺。

测点布设位置参见图1-1现状监测布点图。

(2)监测项目：SO₂、NO₂、TSP、苯乙烯(SM)、乙苯、非甲烷总烃共6项。

(3)监测时段和频次

监测时段为2001年11月26日至30日。

监测频次共5天，其中2#点和4#点为24小时连续监测SO₂、NO₂、TSP；其余各点按每天监测4—5次进行采样，时间分别为08:00、11:00、14:00、17:00、22:00。

(4)测试方法：按监测规范规定。

NO₂：《Saltzman法》(GB/T15435-1995)

SO₂:《甲醛吸收—副玫瑰苯胺分光光度法》(GB/T15262-94)

TSP:重量法(GB/T15432-1995)

非甲烷总烃:吸附富集—气相色谱法

苯乙烯、乙苯:气相色谱法(GB/T14627-93)。

(5) 监测结果

为了反映拟建区域的环境质量现状,在此对各监测点监测结果统计如表4-2。

表 4-2 各测点的环境质量现状监测结果

项 目		监 测 点 位						
		1# 柴桥镇	2# 新矸镇	3# 霞浦镇	4# 董王村	5# 下史村	6# 大榭岛	7# 瑞岩寺
大气功能类别		二类区			三类区	二类区		一类区
SO ₂	日均值范围 (mg/m ³)	0.028/ 0.045	0.006/ 0.025	0.007/ 0.077	0.006/ 0.026	0.007/ 0.043	0.007/ 0.042	0.007/ 0.086
	污染指数	0.187/ 0.300	0.040/ 0.167	0.047/ 0.513	0.024/ 0.104	0.047/ 0.287	0.047/ 0.280	0.140/ 1.72
NO ₂	日均值范围 (mg/m ³)	0.028/ 0.055	0.027 0.041	0.014/ 0.081	0.002/ 0.042	0.014/ 0.086	0.009/ 0.029	0.005/ 0.040
	污染指数	0.233/ 0.458	0.225/ 0.342	0.20/ 0.675	0.017/ 0.350	0.117/ 0.717	0.075/ 0.242	0.042/ 0.500
TSP	日均值范围 (mg/m ³)	0.076/ 0.280	0.358/ 1.023	0.097/ 0.260	0.304/ 1.101	0.124/ 0.310	0.058/ 0.121	0.080/ 0.122
	污染指数	0.253/ 0.933	1.283/ 3.41	0.323/ 0.867	0.608/ 2.202	0.413/ 1.03	0.193/ 0.403	0.667/ 1.017
非甲烷 总烃	日均值范围 (mg/m ³)	0.041/ 0.227	0.072/ 0.099	0.034/ 0.134				
	污染指数	0.02/ 0.114	0.036/ 0.050	0.017/ 0.067				
苯乙烯	日均值范围 (mg/m ³)	<0.008	<0.008	<0.008				
	污染指数	-	-	-				
乙苯	日均值范围 (mg/m ³)	<0.008	<0.008	<0.008				
	污染指数	-	-	-				

(6) 现状监测结果与评价

表4-2的现状监测结果表明:

(a)7个测点的SO₂污染浓度均符合大气环境二级质量标准的要求,污染指数较小,唯有瑞岩寺较高,瑞岩寺为大气一类区,最大污染指数为1.72,已超一级标准。NO₂的污染浓度也较低,其中最大值为0.717,表现在下史村。但TSP在新矸镇超标0.283~2.41倍;在董王村超标1.20倍,在瑞岩寺略有超标,其余各点均较低。

(b)特征污染因子苯乙烯、乙苯的污染浓度甚低,均低于监测下限。

从总体来看，评价区域的环境质量较为良好，且有一定的容量，但TSP的污染已出现超标点，应引起重视。

4.2 水环境质量现状监测与评价

4.2.1 评价区内河水质现状监测与评价

水质现状监测选择四个断面(1#断面-本项目北侧河道、2#断面-岩泰河下三山断面、3#断面-卢江河穿山断面、4#断面-宝新钢厂北侧河流断面)进行为期二天的监测，监测布点参见图1-1。

根据宁波市环保部门对该区域水体的功能区划分，评价标准为GB3838-2002《地表水环境质量标准》III类标准，监测及评价结果见表4-3。

表 4-3 本项目区域地表水环境现状监测结果及评价

监测因子		PH	总磷 mg/l	COD _{mn} mg/l	石油类 mg/l	氨氮 mg/l	氯乙烯 mg/l
断面名称							
1#断面 (项目北侧河道)	样品数	4	4	4	4	4	4
	最大值	8.60	0.05	4.36	0.44	0.64	<0.001
	最小值	7.99	0.04	4.00	<0.05	0.59	<0.001
	平均值	8.35	0.05	4.18	0.20	0.62	<0.001
	均值类别	III类	II类	III类	IV类	III类	III类
	超标率	0	0	0	75%	0	0
2#断面 (岩泰河下三山)	样品数	4	4	4	4	4	4
	最大值	7.80	0.38	3.68	0.19	0.52	<0.001
	最小值	7.57	0.04	3.58	<0.05	0.44	<0.001
	平均值	7.65	0.26	3.63	0.12	0.47	<0.001
	均值类别	III类	IV类	II类	IV类	II类	III类
	超标率	0	75%	0	75%	0	0
3#断面 (卢江河穿山)	样品数	4	4	4	4	4	4
	最大值	7.72	0.40	3.47	0.08	0.42	<0.001
	最小值	7.48	0.05	3.07	<0.05	0.38	<0.001
	平均值	7.58	0.18	3.26	0.06	0.40	<0.001
	均值类别	III类	III类	II类	IV类	II类	III类
	超标率	0	0%	0	50%	0	0
4#断面 (宝新钢厂北侧 河流)	样品数	4	4	4	4	4	4
	最大值	7.68	0.56	4.99	0.08	0.91	<0.001
	最小值	7.48	0.36	4.64	<0.05	0.84	<0.001
	平均值	7.56	0.46	4.82	0.06	0.88	<0.001
	均值类别	III类	超V类	III类	IV类	III类	III类
	超标率	0	100%	0	50%	0%	0

表4-3监测结果表明：

本项目北侧河道(1#测点)目前水质现状为GB3838-2002《地表水环境质量标准》IV类,超过功能要求的III类标准,主要超标物质为石油类,超标率为75%。

岩泰河下三山(2#测点)目前水质现状为GB3838-2002《地表水环境质量标准》IV类,超过功能要求的III类标准,主要超标物质为总磷和石油类,超标率均为75%。

卢江河穿山(3#测点)目前水质现状为GB3838-2002《地表水环境质量标准》IV类,超过功能要求的III类标准,主要超标物质为石油类,超标率为50%。

宝新钢厂北侧河流(4#测点)目前水质现状为GB3838-2002《地表水环境质量标准》超V类,超过功能要求的III类标准,主要超标物质为总磷和石油类,超标率分别为100%和50%。

由此说明,本区域内河水质现状均已超过功能要求的III类标准,主要超标物质为总磷和石油类,估计是以生活污水排放引起的污染为主。

4.2.2 评价区海域水质环境质量现状监测及评价

4.2.2.1 评价区海域水环境质量概况

近年来,在北仑海域进行过多次海洋水质监测,并获得了大量的海域水质现状监测资料,这些海洋水质监测所布设的点基本上包括了整个北仑海域,其分布特点是离岸线近,靠近北仑港区的站位布设较密,离岸线远则站位较少,但整体上是能够反映整个海域的水质现状,该海域水质历年监测结果统计于表4-4。

表 4-4 北仑海域近年水质监测结果(单位:除 pH 外均为 mg/l)

项目	pH	盐度(‰)	DO	COD _{Mn}	无机氮	无机磷	石油类	Cr	Cd	Cu	As	Pb	SS
最大值	8.43	12.38	8.40	2.62	1.014	0.075	0.117	0.0065	0.00029	0.0029	0.010	0.0009	2640
最小值	8.09	10.45	7.26	0.34	0.469	0.027	0.050	未检出	0.00001	0.0009	未检出	未检出	326
平均值	8.21	11.34	8.01	1.16	0.663	0.053	0.057	0.0014	0.00003	0.00015	0.004	0.0001	798
类别	I	/	I	I	IV	IV	II	I	I	I	I	I	

由历史海域水质监测数据可以得到本区域海域环境特点为:

(1)绝大多数的水质指标如pH、DO、COD_{Mn}及有害物等都能保持在I类海水的标准范围之内。

(2)本海域营养盐含量丰富,近岸海域中无机氮、无机磷含量都超过III类海水标准,且离海岸线较远的海域无机氮、无机磷含量稍低于近岸海域,表明本海域受陆源营养物质的污染较为严重。

(3)石油类污染物是本海域的主要污染因子,而在甬江口附近海域,石油类浓度又高于整个金塘水道石油类浓度的平均值。甬江口石油类浓度特别高,说明石油类污染与甬江的入海有一定的关系。由于该海域的余流方向是从甬江口流向金塘水道的,

因此各监测站位低平潮时的石油类浓度明显高于高平潮时浓度。从污染物来源看，金塘水域石油类浓度较高，与该水域繁忙的海上交通运输有一定的关系。此外，众多的油库、油码头等，排入的含油污水也是造成石油类浓度相对较高的原因之一。

4.2.2.2 评价区海域水质环境质量现状监测及评价

(1) 调查范围与监测站位设置

调查范围为以本项目预设深海排污口为中心，在北仑岸线东侧的金塘水道水域约25km²范围内，即东经121° 52' 20" ~121° 56' 30"，北纬29° 56' ~29° 58' 的水域进行海域环境质量现状监测。共设海域水质监测站位12个，编号为B01~B012，其中B08为对照点，位于调查海域外的东北方金塘水道与册子水道交汇处。如图4-1所示。

(2) 监测频率、层次

在2001年5月8日的大潮汛和2001年5月15日的小潮汛期间各监测一天，每天高平潮和低平潮各监测一次。

在2002年6月19日和2002年6月25日，对无机氮、无机磷、氯乙烯、甲醇进行补充监测，每天高平潮和低平潮各监测一次。

B03和B11测站分表、底层监测，其余测站均进行表层监测。

(3) 监测项目

监测项目为pH、水温、盐度、悬浮物、COD_{Mn}、石油类、氨氮、氰化物、硫化物、挥发性酚、苯系物、无机氮、无机磷。

其中无机氮、总磷仅监测B01、B09以及排污口附近沿协和码头南北向三个测点(B10-B12)，共五点。

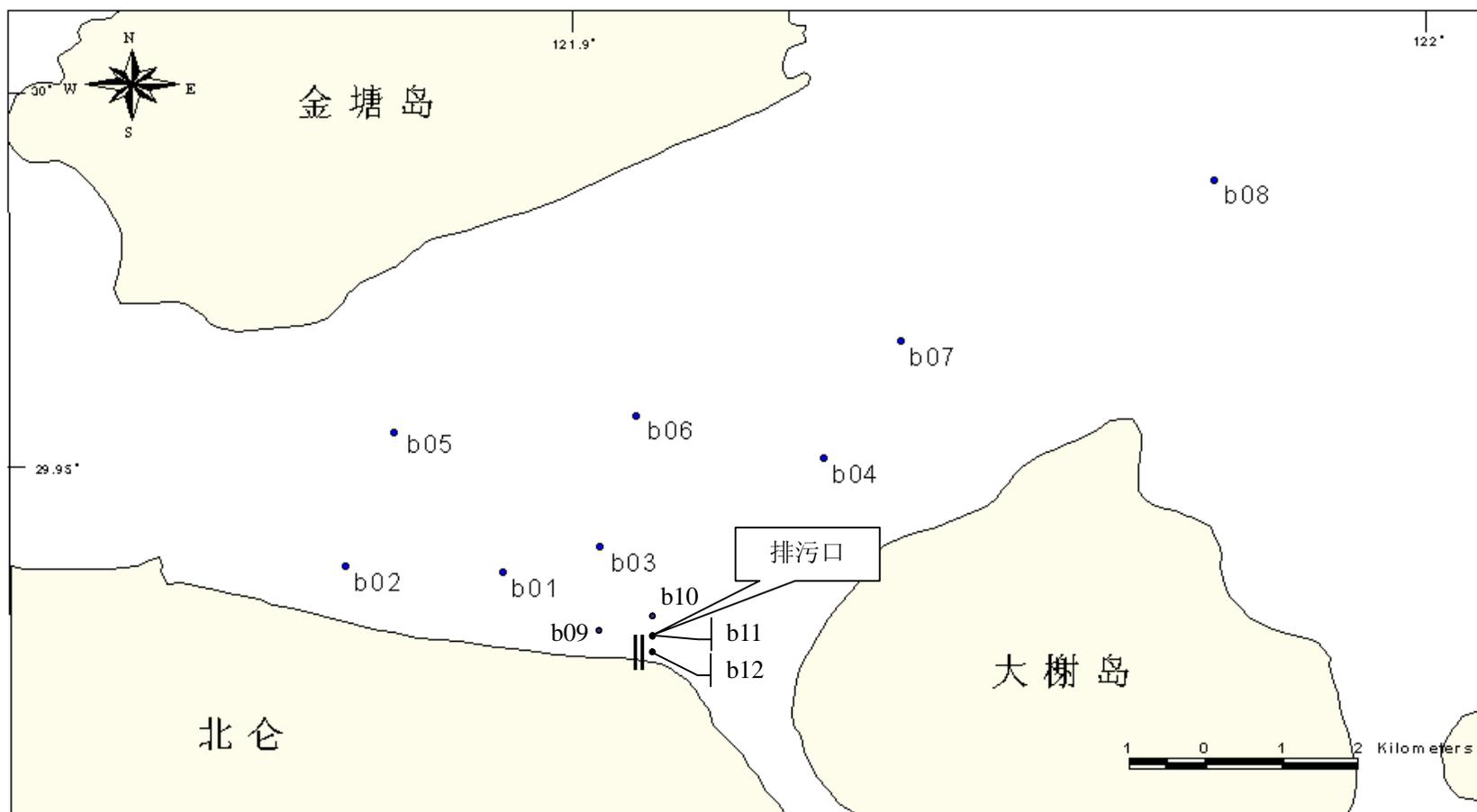


图 4-1 海域水质监测站位布设图

(4) 监测结果

各监测点所测结果统计资料如表4-5。

表 4-5 评价海域水质监测统计结果

项目	样品数	平均值	测值范围	超一类%	超二类%	超三类%	超四类%
水温℃	32	18.0	16.5~20.5	-	-	-	-
盐度	32	22.8	19.5~24.9	-	-	-	-
悬浮物 mg/L	32	284	6~1.57×10 ³	-	-	-	-
PH	32	8.06	8.02~8.10	0	0	0	0
氨氮 mg/L	32	0.048	0.005~0.110	0	0	0	0
CODmg/L	32	1.01	0.41~3.63	12.5	3.1	0	0
石油类 mg/L	28	0.016	<0.004~0.058	3.1	3.1	0	0
苯 mg/L	32	0.055	0.007~0.330	-	-	-	-
甲苯 mg/L	32	0.030	<0.012~0.222	-	-	-	-
硫化物 mg/L	32	<0.004	<0.004~0.005	0	0	0	0
挥发性酚 mg/L	32	<0.002	<0.002~0.007	3.1	3.1	0	0
无机磷 mg/L	24	0.049	0.030~0.061	100	95.8		54
无机氮 mg/L	24	1.021	0.755~1.44	100	100	100	100

注：苯系物中的乙苯、对二甲苯、间二甲苯、邻二甲苯均未检出，表中未作统计。

(5) 现状评价

A、总体水质状况

评价海域大、小潮汛及总体水质监测结果表明：

水温测值范围16.5~20.5℃，平均18.0℃，其中大潮汛期监测水温低于小潮汛期。盐度测值范围19.5~24.9，平均值为22.8。悬浮物测值范围6~1.57×10³mg/L，平均值284mg/L，其中大潮汛期海水悬浮物含量明显高于小潮汛期。

pH测值范围8.02~8.10，平均值为8.06，均在一类海水标准限值以内；

COD值测值范围为0.41~3.63mg/L，平均值为1.01mg/L，12.5%样品值超一类海水水质标准，其中3.1%样品COD值超二类海水水质标准，最大值出现在B05大潮汛的低平潮，总体上大潮汛期COD含量高于小潮汛期。

石油类测值范围在<0.004~0.058mg/L，平均值为0.016mg/L，其中仅B02测站小潮汛低平潮时水样超二类海水水质标准，超标率为3.1%。

氨氮测值范围0.005~0.110mg/L，平均值为0.048mg/L。按非离子氨浓度计均在一类海水标准限值范围内。

无机氮测值范围0.755~1.44mg/L，平均值为1.021mg/L；所有样品值均超四类海水水质标准。

无机磷测值范围0.031~0.061mg/L，平均值为0.049mg/L；54%样品值超四类海水水

质标准。

硫化物、挥发酚、氰化物只有少量样品检出，其中仅B04测站小潮汛高平潮时挥发酚超二类海水标准，超标率为3.1%，其它各项的所有水样监测结果均在一类海水标准限值范围以内。

苯测值范围0.007~0.330mg/L，平均值为0.055mg/L；甲苯测值范围<0.012~0.222mg/L，平均值为0.030mg/L。总体上大潮汛期苯和甲苯含量高于小潮汛期。

由上述监测结果及初步分析可见，评价海域主要超标污染指标为无机氮、无机磷，另外苯和甲苯部分站位含量较高。

B、水质平面分布特征

南北断面比较，评价海域COD、石油类和挥发性酚含量水平没有显著差异，但苯和甲苯含量水平近岸的南断面(B02、B03、B04)明显高于离岸较远的北断面(B05、B06、B07)，且明显高于对照点(B08)的含量水平。

东西断面比较，COD以西断面的B05测站和中断面的B03测站含量较高，最高均值及单次监测最大值均出现在B05测站，而东断面(B04、B07)含量水平相对较低；石油类、苯和甲苯含量水平西断面(B02、B05)明显高于中断面(B03、B06)和东断面(B04、B07)。

另外，在本项目预设岸址沿岸的B01测站，COD、石油类、苯和甲苯含量水平都处于相对较高的水平，其中苯和甲苯均值含量和单次监测最高值都出现在该测站，且明显高于对照点和评价海域的其它测站。

从上述平面分布情况可见，本评价海域沿岸COD、苯和甲苯等有机物指标含量相对较高，且总体上西断面的含量水平高于中断面和东断面。其中苯和甲苯含量由沿岸向外递减的变化趋势较为显著。

C、潮汛影响分析

位于A02 I 浙江北部一类区的B05、B06、B07三个测点除B05测站大潮汛低平潮时COD测值超过水质控制目标限值外，其余均达标。

按每个测站大、小潮汛总体分析，各测站水质现状均符合海域功能区划水质控制要求，达标率为100%。

D、调查海域水功能达标情况分析

调查海域各测点所属功能区划见表4-6。

表 4-6 调查海域所属功能区划表

测站编号	所属功能区名称	功能区编号	主要使用功能	水质目标
B01, B02, B03, B04 B09, B10, B11, B12	镇海-北仑-大榭四类区	D20III	港口	三类

B05, B06, B07	浙江北部一类区	A02 I	海洋渔业	一类
---------------	---------	-------	------	----

位于D20III镇海-北仑-大榭四类区的各个测点大多数指标均符合功能水质类别要求，但近岸海域中无机氮、无机磷含量都超过三类海水标准，与历史监测数据相符。

位于A02 I 浙江北部一类区的B05、B06、B07三个测点除B05测站大潮汛低平潮时COD测值超过水质控制目标限值外，其余均达标。

按每个测站大、小潮汛总体分析，各测站水质现状均符合海域功能区划水质控制目标要求，达标率为100%。

其中COD监测值的平均值及比标值(污染指数)如下：

表 4-7 海域 COD 监测值的平均值及比标值

站号	B01	B02	B03	B04	B05	B06	B07
COD 浓度	1.13	0.66	1.35	0.80	1.60	0.66	0.55
水质目标	4	4	4	4	2	2	2
比标值	0.28	0.17	0.34	0.20	0.80	0.33	0.28

由表4-7可见，评价海域各测站的COD比标值在0.17~0.80，均符合海域功能区划水质控制目标要求。

4.2.3 评价区海域沉积物监测及评价

沉积物类型均为粘土质粉砂，中值粒径8.715~12.77 μm，平均值10.73 μm。Cu的测量范围22.1~32.1mg/kg，平均值28.4mg/kg；Hg测量范围0.040~0.073mg/kg，平均值0.060mg/kg，超标率为0；Pb的测量范围19.6~24.2mg/kg，平均值22.6mg/kg，超标率为0；As的测量范围10.3~15.7mg/kg，平均值13.3mg/kg；Ni的测量范围26.6~34.4mg/kg，平均值31.1mg/kg。

南北断面比较，沿岸较外部海域(包括对照点)沉积物粒径更小、颗粒更细。铜、铅、总汞、砷、镍等各污染指标沿岸测站相对较高，外部海域含量水平相对较低，但总体上与对照点无明显差异。其中预设深海排污口测站(B03)Cu超限值。

总汞含量与1996年对照点保持同一水平，铜、铅和砷含量则较1996年有不同程度的上升。

4.3 声环境现状调查与评价

4.3.1 监测布点

项目所在评价区域的噪声环境现状调查，共设25个测点进行监测。其中厂界噪声现状监测根据总图布置共设21个点，同时在本项目南侧的霞浦镇建成区内居民区(霞西新村)和商业区内各设置一个点，共计23个点，测试昼间(8:00~22:00)和夜间(22:00以后)的环境噪声。另外，在329国道与379省道的交叉口和329国道与下霞路的交叉口设置二

个交通噪声监测点，昼夜各监测一次，并记录车流量及机动车类型。

图4-2为环境噪声监测布点图。

4.3.2 声环境现状评价

声环境现状评价采用GB12348-90《工业企业厂界噪声标准》III类及IV类标准。

监测可知，此次环评所有环境噪声监测点均未发现超标，表明本地区声环境现状极佳。但本区域交通噪声昼夜间的噪声值均较大，特别是夜间对交通干线两侧的声学环境影响明显，对此应加以注意。

其中本项目厂界本底噪声监测及评价结果见表4-8。

表 4-8 本项目厂界声环境现状监测结果及评价

测点编号		LAeq	L10	L50	L90	标准	与标准差	评价结果
东侧	昼间	49.2	51.7	46.7	45.5	65	-15.8	达标
	夜间	41.1	45.4	34.6	33.5	55	-13.9	达标
北侧	昼间	45.7	48.0	40.1	37.4	65	-9.3	达标
	夜间	44.7	43.6	42.7	42.0	55	-20.3	达标
西侧	昼间	52.8	57.3	45.2	40.4	65	-2.2	达标
	夜间	40.8	41.8	40.7	39.8	55	-24.2	达标
南侧	昼间	43.9	46.2	42.3	40.1	65	-11.1	达标
	夜间	47.2	48.9	46.9	45.7	55	-17.8	达标

图4-2 环境噪声监测布点图

4.4 土壤现状调查

本次评价在拟建项目区内选择三个采样点(董王村、霞浦东侧及沿山北侧, 具体见图1-1, 其中沿山北侧加侧深层土壤)进行采样, 分析Hg、Cd、Pb、As、Cr、Ni、苯系物七个项目。

测试方法为:

土壤总汞的测定—冷原子荧光法

土壤铅、镍、铬、镉的测定—石墨炉原子吸收分光光度法

土壤总砷的测定—二乙基二硫代氨基甲酸银分光光度法

土壤挥发性有机物的测定—气相色谱—质谱联机法。

监测结果见表4-9, 评价标准为GB15618-1995《土壤环境质量标准》。

表 4-9 本项目 3 个测点土壤环境现状监测结果及评价

测点	苯 mg/kg	甲苯 mg/kg	乙苯 mg/kg	二甲苯 mg/kg	Hg mg/kg	As mg/kg	Cr mg/kg	Ni mg/kg	Cd mg/kg	Pb mg/kg
董王村 表层	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.01	6.89	<5	44	1.73	43.1
评价 结果	/	/	/	/	一级	一级	一级	二级	大于 三级	二级
亚浦东 侧表层	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.28	7.81	81	57	3.72	36.3
评价 结果	/	/	/	/	二级	一级	一级	二级	大于 三级	二级
沿山北 侧表层	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.09	7.95	102	109	2.67	49.1
评价 结果	/	/	/	/	一级	一级	二级	三级	大于 三级	二级
沿山北 侧深层	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.08	8.55	89	91	3.93	55.2
评价 结果	/	/	/	/	一级	一级	一 级	三级	大于 三级	二级

监测结果表明: 本地区土壤中Cd、Ni含量较高, 达到或超过GB15618-1995《土壤环境质量标准》三级标准; 其次Pb含量稍低, 符合二级标准, 其它指标含量较低, 符合一级标准。特别是Cd指标均已超三级标准, 表明土壤质量已有可能因为该物质的超标而会造成植物或环境的危害和污染。

有关环境现状调查的详细内容请参见环境质量现状调查与评价专题报告(ABS附件)。

5 大气环境影响预测及评价

5.1 评价范围

台化聚苯乙烯(宁波)有限公司年产12万吨改性高强度聚苯乙烯工程厂区大气环境影响评价区定为15km×15km区域，水平网格距均为100m。

图5-1是包括镇海和天童山在内的33km×23km区域的地形地貌鸟瞰图。图中浅蓝色区域为海洋或河流，从图中可见厂区地处沿海，三面环山，具有典型的沿海丘陵特征。

5.2 评价区区域污染气象特征

5.2.1 地形及气候概况

拟建项目位于宁波市北仑开发区，西距宁波市区约40km，属于海洋性季风型气候区。根据北仑气象站常规观测及多次专项研究积累的资料，评价区内污染气象条件的主要特征为：降水频率高(约41%)，年降水量1300mm以上；风速较内陆地区大，静风频率很低(年静风频率仅为4-5%)；经常有明显的海陆风和沿海内边界层存在。

5.2.2 地面风特征

用北仑气象站1999-2000年逐日资料统计的评价区各季风频见图5-2。

(1) 风向

评价区属季风气候区，且受海—陆—山地复杂地形的影响，风向具有明显的季节变化。冬季以WNW-N风向为主，夏季则以E-SSE风向为主。

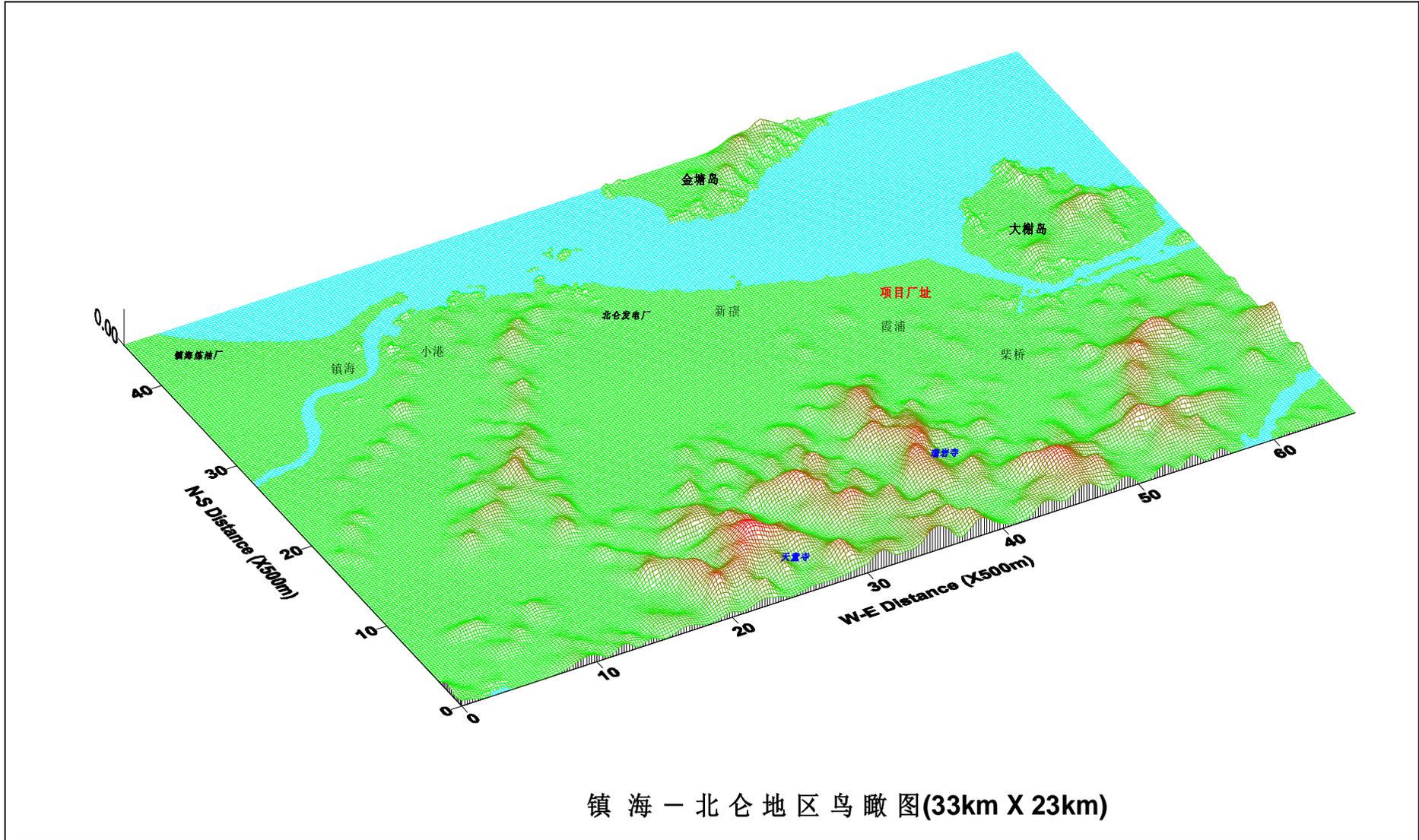
春季SE风向频率最大，为12.1%，其次为NW风向，频率为10.3%，静风频率为6.7%；

夏季以E-SSE风向为主，出现频率为43.5%。其中ESE风向频率最大，为13.6%，其次为SE风向，频率为12.6%。静风频率为4.5%；

秋季N风向频率最大，为11.3%，其次为SSW风向，频率为10.3%，静风频率为3.6%；

冬季以WNW-N风向为主，出现频率为50.0%。其中NW风向频率最大，为16.3%，其次为WNW风向，频率为13.4%。静风频率为5.9%；

就全年而言，最多风向为NW，频率为9.4%；次多风向ESE频率为8.9%，静风频率为5.2%。



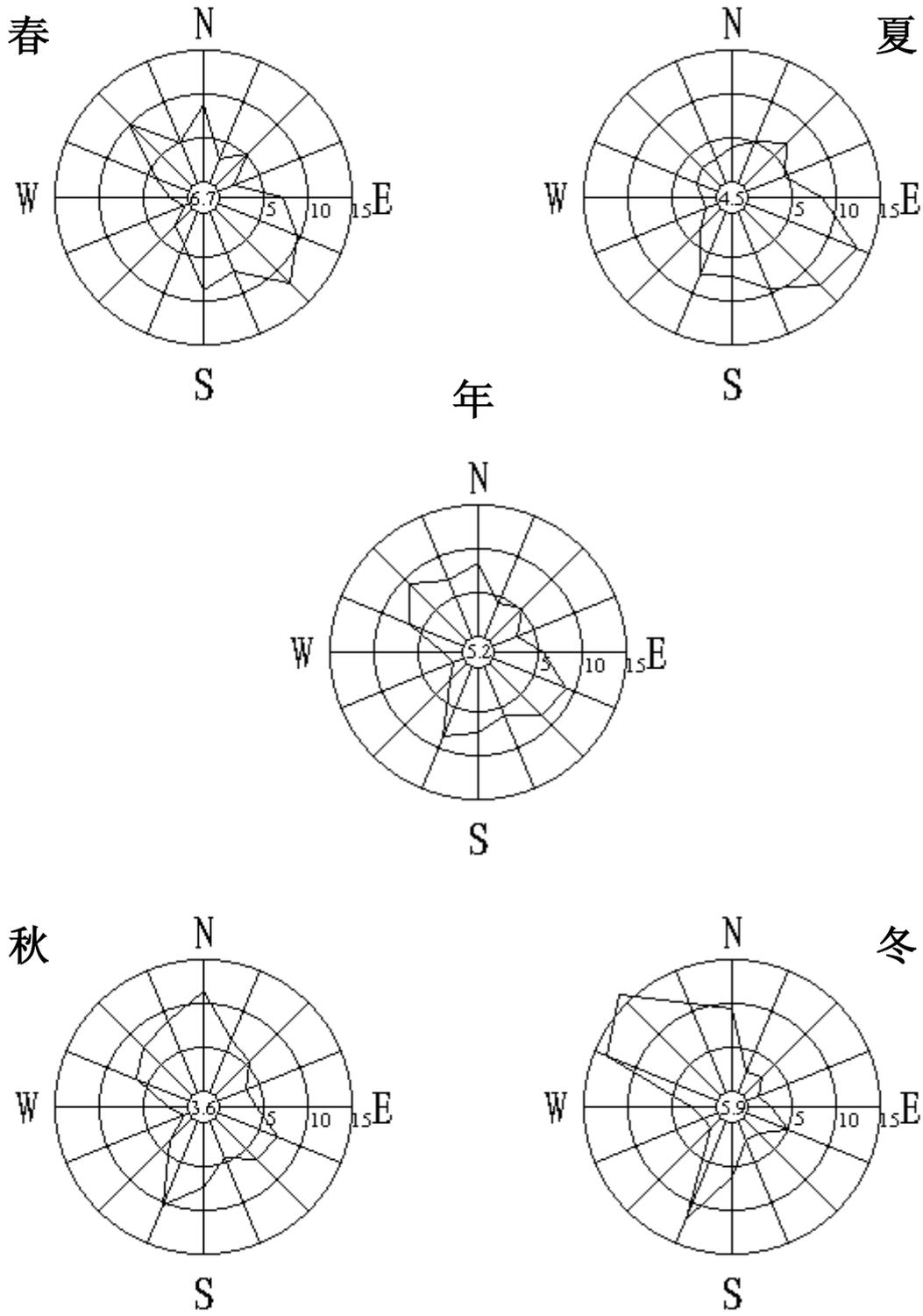


图 5-2 评价区地面风向频率玫瑰图 (1999-2000)

(2) 风速

年平均风速为4.8m/s。春、夏、秋、冬季的平均风速分别为4.3m/s、4.0m/s、5.4m/s、5.4m/s。可见，秋、冬季的平均风速最大，夏季的平均风速最小；WNW-N风向的平均风速大于E-SSE风向。静风频率不高，年均为5.2%。就全年而言，风速大，静风频率低是该地区地面风的主要气候特征，这一特征有利于环境空气污染物的输送扩散，不易造成污染源附近近距离的高浓度的环境空气污染。

(3) 污染趋势分析

风向影响大气污染物的输送扩散方向，风速影响大气污染物的输送扩散速率和范围。污染系数是综合考虑风向和风速两因子的表征污染趋势的无量纲系数，其表达式如下：

$$\text{污染系数} = \text{风向频率} / \text{平均风速}$$

表5-1是根据北仑气象站的有关资料计算的评价区内近地面层各方位的污染系数。图5-3是采用表5-1中的结果按相反方向绘制而成，可以直观地看出评价区内污染源排放的污染物对周围地区的影响趋势。就全年而言，本项目的大气污染源对厂址的NNE方向影响最大，其次为N方向。污染系数有明显的季节变化，冬季以NNE、N和SE方位的污染系数较大，夏季则以WNW、NW、NNE、N和SW方位的污染系数较大。

(4) 大气稳定度分析

大气稳定度是表征大气扩散能力的重要参数。在不同的大气稳定度下，无论是大气湍流场还是污染物的扩散状态都具有不同的特征。按照《制定地方大气污染物排放标准的技术原则和方法》(GB3840-83)推荐的方法，利用北仑气象站的总云量、低云量、风向、风速的常规气象资料进行大气稳定度的分类统计，结果见表5-2。

表 5-1 评价区地面风向、风速及污染系数表

季节	要素	方位																
		N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
春	风频(%)	8.8	3.0	5.2	2.0	7.2	9.6	12.1	7.5	8.7	4.1	3.0	0.8	1.9	4.1	10.3	5.0	6.7
	风速(m/s)	5.5	4.7	4.3	3.4	4.6	4.8	4.6	4.1	3.7	2.5	2.8	2.4	3.3	6.0	5.9	5.0	0.0
	污染系数	1.6	0.6	1.2	0.6	1.6	2.0	2.6	1.8	2.4	1.6	1.1	0.3	0.6	0.7	1.7	1.0	-----
夏	风频(%)	3.9	5.2	7.2	4.9	8.4	13.6	12.6	9.2	7.2	7.7	3.5	1.6	1.5	2.6	3.1	3.1	4.5
	风速(m/s)	6.2	4.7	3.5	3.6	4.8	4.3	4.3	5.1	3.1	3.3	3.0	2.9	3.8	4.7	4.3	4.9	0.0
	污染系数	0.6	1.1	2.0	1.3	1.8	3.1	2.9	1.8	2.3	2.4	1.2	0.6	0.4	0.6	0.7	0.6	-----
秋	风频(%)	11.3	6.3	5.6	3.4	4.1	7.1	6.5	4.4	7.4	10.3	3.8	0.8	2.2	6.3	8.1	8.7	3.6
	风速(m/s)	7.7	6.5	5.5	4.6	5.0	3.8	3.8	3.4	2.5	3.0	2.9	2.6	4.2	8.6	9.0	9.2	0.0
	污染系数	1.5	1.0	1.0	0.8	0.8	1.9	1.7	1.3	3.0	3.4	1.3	0.3	0.5	0.7	0.9	0.9	-----
冬	风频(%)	9.3	2.5	3.2	1.5	2.6	5.0	2.6	2.3	6.2	12.0	1.5	1.8	2.8	13.4	16.3	11.0	5.9
	风速(m/s)	6.1	5.4	4.2	3.8	4.5	4.0	4.0	4.3	2.8	3.3	2.9	3.9	4.0	7.9	8.3	7.0	0.0
	污染系数	1.5	0.5	0.8	0.4	0.6	1.2	0.7	0.5	2.2	3.6	0.5	0.5	0.7	1.7	2.0	1.6	-----
年	风频(%)	8.3	4.2	5.3	3.0	5.6	8.9	8.5	5.9	7.4	8.5	3.0	1.3	2.1	6.6	9.4	6.9	5.2
	风速(m/s)	6.5	5.5	4.3	3.9	4.8	4.3	4.3	4.4	3.1	3.1	2.9	3.1	3.9	7.4	7.4	7.1	0.0
	污染系数	1.3	0.8	1.2	0.8	1.2	2.1	2.0	1.4	2.4	2.7	1.0	0.4	0.5	0.9	1.3	1.0	-----

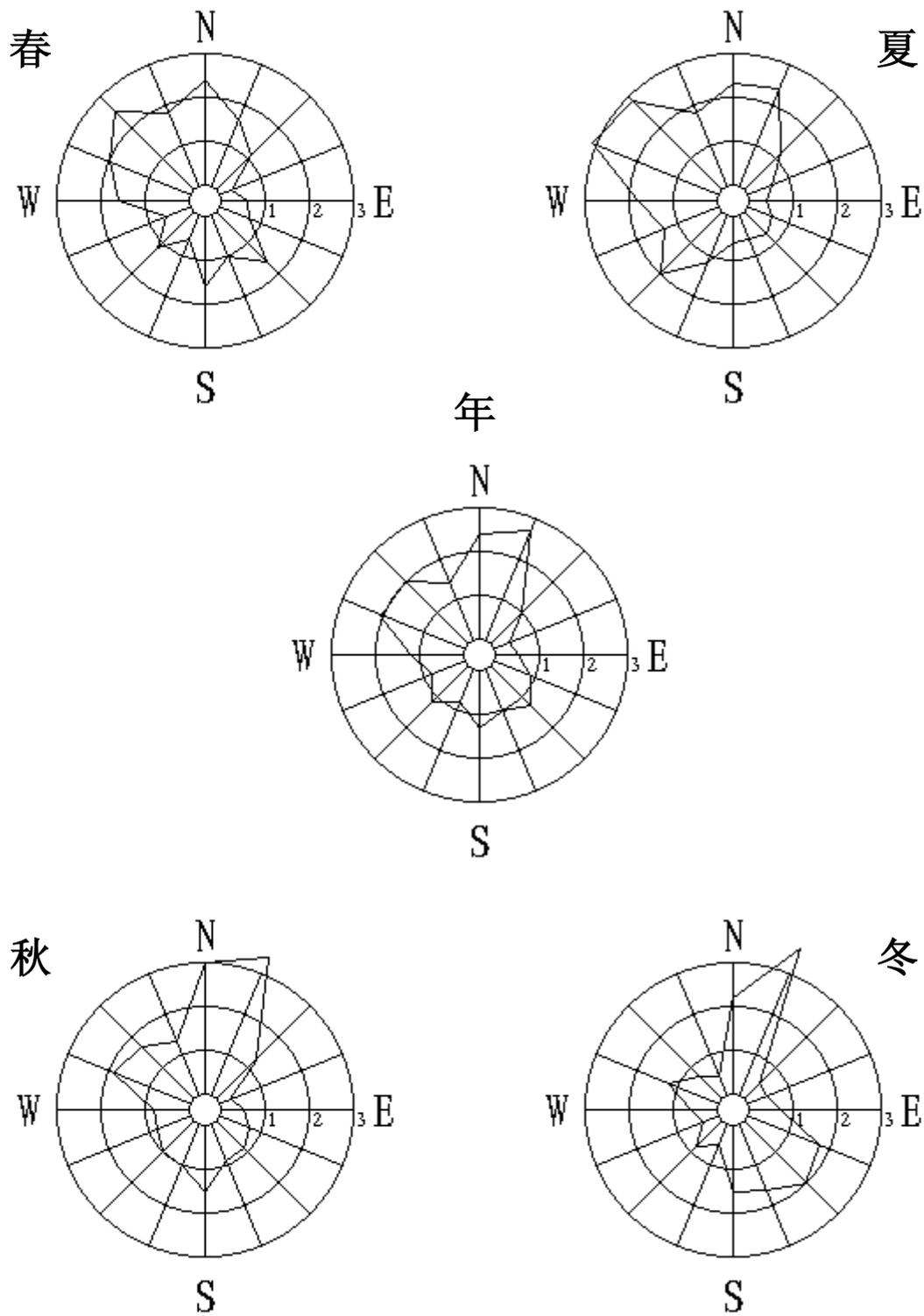


图 5-3 评价区污染系数玫瑰图 (1999~2000)

表 5-2 评价区各类稳定度频率 (%)

稳定度	春	夏	秋	冬	年
A	1.22	0.67	0.00	0.00	0.48
B	7.21	6.93	4.53	1.38	9.09
C	8.57	11.41	9.48	6.91	9.1
D	67.48	63.18	68.41	75.69	68.64
E	10.75	14.54	11.26	10.22	11.73
F	4.76	3.26	6.32	5.80	5.03

从表5-2可见，评价区稳定度以D类为主，年出现频率达68.6%，其次为E类和C类，出现频率分别为11.7%和9.1%，再次为B类和F类，频率均为5.0%，A类出现频率最低，为0.5%。总的来看，稳定类(E~F)出现频率稍高于不稳定类(A~C)。

四季的情形与全年基本类似，均以中性D类稳定度为主，冬季D类稳定度出现频率最高，为75.7%，其次是秋、春两季，夏季最低，频率分别为68.4%、67.4%、63.2%。夏季的不稳定类和稳定类均高于冬季是该评价区稳定度分类的另一特点。在冬季，稳定类出现频率明显高于不稳定类；而在其他三个季节，稳定类和不稳定类出现的频率相当。

由于一日之中太阳高度角的变化及天气的变化，大气稳定度也随之发生一定的日变化，评价区大气稳定度日变化规律见表5-3。

各类稳定度的出现时间特点是：中性(D类)全天出现频率都较高，以中午14:00为最高，出现频率达71.0%，深夜02:00最低，频率为63.5%；其余稳定和不安定的情况在不同时段相差都较大，弱稳定(E类)和稳定(F类)主要出现在夜间；早晨有少量弱稳定(E类)，下午很少出现稳定类；夜间则不出现不稳定(A~C类)。由此可以看出：白天，从早晨到中午大气扩散能力逐渐增至最强，中午到傍晚有所减弱，傍晚到深夜降至最弱，深夜到早晨又渐增强。这也意味着近地面排放的空气污染物在白天较易输送扩散，夜间较易积累。

表 5-3 评价区大气稳定度日变化表 (%)

时次	大 气 稳 定 度					
	A	B	C	D	E	F
02:00	0.0	0.0	0.0	63.5	24.4	12.2
08:00	1.8	11.5	16.1	69.4	1.2	0.0
14:00	0.1	8.6	20.2	71.0	0.0	0.0
20:00	0.0	0.0	0.0	70.7	21.3	7.9

本地区近年风向、风速、稳定度联合频率表参见5-4。

表 5-4 北仑气象站近年风向、风速、稳定度联合频率表

风向	风速段 m/s	A	B	B-C	C	C-D	D	D-E	E	F	合计
N	<1.5		0.03				0.1		0.04	0.01	0.18
	1.5-3		0.15		0.1		0.44		0.12	0.01	0.82
	3-5		0.08	0.36	0.5		1.37		0.02		2.33
	5-7				0.05	0.25	2.76				3.06
	>7						3.65				3.65
NNE	<1.5		0.03				0.07		0.04		0.14
	1.5-3		0.13		0.13		0.37		0.09	0.01	0.73
	3-5		0.08	0.14	0.27		0.78		0.04		1.31
	5-7				0.01	0.06	1				1.07
	>7						0.91				0.91
NE	<1.5		0.04				0.11		0.03	0.01	0.19
	1.5-3		0.35		0.24		0.59		0.16	0.04	1.38
	3-5		0.18	0.33	0.4		1.22		0.08		2.21
	5-7					0.01	1.2				1.21
	>7						0.96				0.96
ENE	<1.5		0.03				0.08		0.03	0.02	0.16
	1.5-3		0.07		0.1		0.35		0.1	0.03	0.65
	3-5		0.07	0.15	0.21		0.53		0.06		1.02
	5-7				0.03	0.06	0.3				0.39
	>7						0.09				0.09
E	<1.5		0.03				0.16		0.07	0.04	0.3
	1.5-3		0.11		0.13		0.63		0.32	0.14	1.33
	3-5		0.09	0.18	0.31		1.25		0.13		1.96
	5-7				0.07	0.1	1.42				1.59
	>7						0.84				0.84
SE	<1.5		0.02				0.18		0.1	0.05	0.35
	1.5-3		0.04		0.08		0.6		0.51	0.3	1.53
	3-5		0.01	0.05	0.22		1.78		0.37		2.43
	5-7				0.02	0.06	1.72				1.8
	>7						0.95				0.95
SE	<1.5		0.06				0.25		0.2	0.09	0.6
	1.5-3		0.05		0.09		0.81		0.76	0.44	2.15
	3-5		0.02	0.09	0.36		2.45		0.62		3.54
	5-7				0.04	0.09	2.66				2.79
	>7						1.68				1.68
SSE	<1.5		0.06				0.19		0.14	0.13	0.52
	1.5-3		0.07		0.06		0.41		0.35	0.33	1.22
	3-5		0.03	0.1	0.2		0.85		0.31		1.49
	5-7				0.05	0.06	1.05				1.16
	>7						0.64				0.64
S	<1.5		0.14				0.38		0.32	0.17	1.01
	1.5-3		0.21		0.23		1.18		1.01	0.93	3.56
	3-5		0.04	0.15	0.37		1.52		0.63		2.71
	5-7				0.03	0.09	1.4				1.52
	>7						0.83				0.83
SSW	<1.5		0.07				0.23		0.09	0.07	0.46
	1.5-3		0.11		0.18		0.87		0.68	0.61	2.45

风向	风速段 m/s	A	B	B-C	C	C-D	D	D-E	E	F	合计
	3-5		0.02	0.05	0.27		1.55		0.98		2.87
	5-7				0.01	0.03	0.13				0.17
	>7						0.03				0.03
SW	<1.5		0.12				0.29		0.13	0.07	0.61
	1.5-3		0.21		0.17		1.38		0.6	0.43	2.79
	3-5		0.05	0.14	0.36		1.79		0.9		3.24
	5-7				0.01	0.02	0.22				0.25
	>7						0.03				0.03
WSW	<1.5		0.05				0.1		0.02	0.03	0.2
	1.5-3		0.05		0.04		0.24		0.09	0.05	0.47
	3-5			0.01	0.01		0.14		0.03		0.19
	5-7						0.01				0.01
	>7										0
W	<1.5		0.07				0.16		0.05	0.02	0.3
	1.5-3		0.2		0.13		0.63		0.16	0.06	1.18
	3-5			0.06	0.1		0.72		0.1		0.98
	5-7						0.32				0.32
	>7						0.19				0.19
WNW	<1.5		0.04				0.06		0.02	0.01	0.13
	1.5-3		0.07		0.04		0.23		0.05	0.02	0.41
	3-5			0.03	0.03		0.57		0.02		0.65
	5-7					0.01	0.92				0.93
	>7						2.24				2.24
NW	<1.5		0.04				0.14		0.04	0.01	0.23
	1.5-3		0.16		0.08		0.4		0.1	0.02	0.76
	3-5		0.01	0.16	0.19		1.1		0.07		1.53
	5-7					0.1	2.02				2.12
	>7						5.33				5.33
NNW	<1.5		0.01				0.08		0.01		0.1
	1.5-3		0.09		0.08		0.26		0.05	0.02	0.5
	3-5		0.04	0.15	0.22		0.71		0.03		1.15
	5-7				0.04	0.07	1.38				1.49
	>7						2.78				2.78
静风	=0		0.15				0.82		0.55	0.31	1.83

5.2.3 边界层及高空气象特征

(1) 边界层及高空风场特征

①边界层风向随高度变化特征

春季，500m处的风向较杂乱，其中最多风向为SW，次多风向为SSE，偏南风多于偏北风；1000m处主要以NW-N、SSW-WSW和SSE三个方位为主，出现频率分别为29.9%、28.3%和13.3%；2000m处的主导风向为W-NNW，出现频率为53.4%；3000m处则以WSW-NW方位为主，出现频率达75.0%。

夏季，500m处的风向主要在ENE-WSW这个较大方位范围内出现，而在W-NE这个范围内较少出现，偏南风远远多于偏北风；1000m处除偏北风较少出现外，其它方位风向均有相当频率地出现，较500m处向顺时针方位偏转；2000m处继续沿顺时针方位偏转，形成以偏西风 and 偏东风为主，偏西风多于偏东风的分布特征；3000m处与2000m相似，以偏西风和偏东风为主，其中偏西风出现61.4%，偏东风出现25.9%，偏西风多于偏东风。

秋季，500m处主要以NNE-NE和E-ESE两个方位为主，出现频率分别为35.4%和19.4%；1000m处的主导风向为NE-E，出现频率为46.7%；2000m处以SW-NW方位为主，出现频率为40.5%，其它方位风向为较均匀分布；3000m处则以WSW-WNW方位为主，出现频率达57.6%。

冬季，500m处主要以NNW-NNE和E两个方位为主，出现频率分别为46.8%和11.3%；1000m处主要以NNW-N和NE两个方位为主，出现频率分别为25.8%和11.3%，偏南风和偏西风较500m有所增加；2000m处主要以SW-W和NNW-N两个方位为主，出现频率分别为46.7%和27.4%；3000m处则以WSW-NW方位为主，出现频率达88.8%。

就全年而言，500m处偏西风出现较少，1000m左右处为风向逆转层，最多风向为NW，2000m以上偏西风逐渐成为主导风向，3000m处几乎全部为偏西风。

② 边界层风速随高度变化特征

根据1990年北京大学和清华大学完成的《宁波市大气环境区域性评价和规划研究》提供的资料，北仑区风速随高度变化的风速高度指数P值及其相关系数R见表5-5。

表 5-5 北仑区风速高度指数表

稳定度级别	A-B		C-D		E-F	
	P	R	P	R	P	R
向岸流	0.142	0.97	0.202	0.95	0.321	0.92
离岸流	0.216	0.97	0.258	0.98	0.360	0.96
沿岸流	0.153	0.94	0.228	0.98	0.312	0.98

(2) 边界层温度场结构特征

(1) 辐射逆温

表5-6为评价区辐射逆温统计表。观测期间出现辐射逆温频率不高，冬季基本上为阴雨天。

表 5-6 辐射逆温统计表

季节	项目	02时	05时	08时	11时	14时	17时	20时	23时
冬季	频率(%)	40	40	25			11	29	50
	顶高(m)	129	150	224			118	82	70
	强度(°C/100m)	1	1	1			等温	1	1

夏季	频率(%)	44	43	29					38
	顶高(m)	77	63	84					341
	强度(°C/100m)	1	3	等温					等温

可见，辐射逆温出现时间为傍晚20时至第二天早上08时，日出后逆温被破坏。冬季逆温层顶比夏季高，辐射逆温出现的最高频率为50%。

(2) 低空逆温

低空逆温按两层统计，分为500m以下和500m至1000m两层。低空逆温的具体情况见表5-6。

(3) 大气混合层高度

图5-4是根据北仑气象站1996年2月3日~2月12日逐时地面气象资料计算统计的评价区个时段混合层高度，可代表评价区冬季混合层高度日变化特征。

表 5-7 低空逆温统计表

季节	厚度范围	项目	02时	05时	08时	11时	14时	17时	20时	23时
冬季	低于500m	频率(%)		40	50	52			29	
		底高(m)		244	227	201			241	
		顶高(m)		666	437	278			391	
		强度(°C/100m)		0.27	1.16	1.48			1.00	
	500m-1000m	频率(%)	60	40	71	40	43	12	29	40
		底高(m)	772	811	778	652	652	705	876	820
		顶高(m)	1309	1102	959	862	910	1211	906	1023
		强度(°C/100m)	0.29	0.52	0.57	1.81	2.06	0.75	2.76	1.29
夏季	低于500m	频率(%)	56	71	86	22	50	10	33	67
		底高(m)	204	244	196	83	142	80	189	236
		顶高(m)	292	432	371	321	209	170	313	358
		强度(°C/100m)	1.10	0.73	0.81	0.10	1.49	0.33	0.65	0.80
	500m-1000m	频率(%)	22	10		44	38	50	33	100
		底高(m)	855	516		666	700	733	600	790
		顶高(m)	930	661		736	818	867	772	940
		强度(°C/100m)	0.27	0.65		0.40	0.49	0.70	0.87	0.80

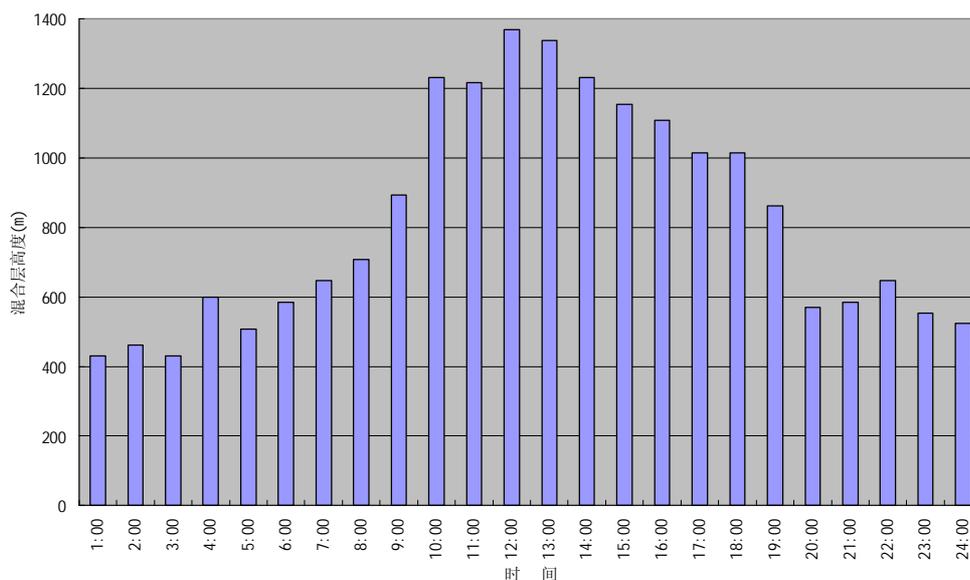


图 5-4 评价区冬季平均混合高度日变化

图5-4反映混合层高度日变化十分显著，夜间混合层薄，01时的高度最低，为429m；随后混合层逐渐抬升，中午12时混合层高度达到最高，为1344m，然后逐步下降。评价区的混合层平均高度见表5-8。

表 5-8 评价区混合层高度

季节	A	B	C	D	E	F
春		1083	1010	815	320	112
夏	1152	1319	1073	935	357	114
秋		1256	1069	1042	369	122
冬			949	1046	339	116
年	1152	1267	1035	963	349	116

大气层结越不稳定，混合层高度值越大，这是由于不稳定层结湍流混合加剧，混合层高度相应增大。表现为不稳定(A、B和C)类稳定度的混合层高度大于中性(D)类稳定度，中性(D)类稳定度的混合层高度大于稳定(E和F)类稳定度。

稳定层结的混合层高度，各季间差异不大，但中性和不稳定层结的混合层厚度，各季间差异较大。

5.2.4 典型日气象参数

典型日 1			典型日 2			典型日 3		
风向	风速 (m/s)	稳定度等级	风向	风速 (m/s)	稳定度等级	风向	风速 (m/s)	稳定度等级
SSE	5	D	NW	7.4	D	SE	4.3	D
SSE	4.3	D	NW	7.4	D	SE	4.3	D
SSE	4.3	D	NW	7.4	D	SE	4.3	D
SSE	4.3	D	NW	7	D	SE	4	D

SSE	4.3	D	NW	6	D	SE	3.8	D
SSE	4.3	D	NW	5.9	D	SE	4	D
SSE	4	D	NW	5	D	SE	4.3	D
SSE	4	D	NW	4.3	D	SE	4.3	D
SSE	3	D	NW	5.9	D	SE	4.3	D
NNE	3	D	NW	7	D	SE	4.3	D
NNE	5	D	NW	7.4	D	SE	4.6	D
NNE	5	D	NW	7.4	D	SE	4.3	D
NNE	5.5	D	NW	7.4	D	SE	4.3	D
NNE	5.5	D	NW	7.4	D	SE	4.3	D
NNE	5.5	D	NW	7.4	D	SE	4.3	D
NNE	5	D	NW	7.4	D	SE	4.3	D
NNE	5	D	NW	7.4	D	SE	4.3	D
NNE	3	D	NW	7	D	SE	4.3	D
SSE	3	D	NW	6	D	SE	4.3	D
SSE	4	D	NW	5.9	D	SE	4.3	D
SSE	4	D	NW	5	D	SE	4.3	D
SSE	4.3	D	NW	4.3	D	SE	4	D
SSE	4.3	D	NW	5.9	D	SE	3.8	D
SSE	5	D	NW	7	D	SE	4	D

5.3 预测模式

项目评价区位于开发区平原，地势平坦开阔。项目排气筒的最大高度不超过70m，从废气扩散空间范围来看，属小尺度(10km以内)范围扩散。因此，大气预测模型选用《导则》推荐的高斯正态扩散模式。

(1)有风条件下气态污染物的扩散，其地面浓度公式

$$c = \frac{Q}{2pUs_zs_y} \exp\left(-\frac{y^2}{2s_y^2}\right) \cdot F$$

式中：C(x, y, 0; H)——评价点(x, y, 0)处污染物浓度值(mg/m³)；

Q——污染物排放量(mg/s)；

u——烟囱出口处平均风速(m/s)；

ρ_y 、 ρ_z ——水平、垂直方向扩散参数(m)；

y——该点与通过排气筒的平均风向轴线在水平面上的垂直距离(m)。

$$F = \sum_{n=-k}^{+k} \left\{ \exp\left(-\frac{(2nh - H_e)^2}{2s_z^2}\right) + \exp\left(-\frac{(2nh + H_e)^2}{2s_z^2}\right) \right\}$$

式中：

h—混合层厚度m；

He—烟囱有效高度m；

(2) 小风(1.5m/s>U≥0.5m/s)、静风(U<0.5m/s)条件下地面浓度公式

$$C_L(X, Y) = \frac{2Q}{2(p)^{3/2} g_{02} h^2} \cdot G$$

$$h^2 = (X^2 + Y^2 + \frac{g_{01}^2}{g_{02}^2} \cdot He^2)$$

$$G = e^{-\frac{u^2}{2g_{01}^2}} \cdot \{1 + \sqrt{2p} \cdot se^{s^2/2} \cdot \Phi(s)\}$$

$$\Phi(s) = \frac{1}{\sqrt{2p}} \int_{-\infty}^s e^{-t^2/2} \cdot dt$$

$$S = \frac{UX}{g_{01}h}$$

式中： $C_L(X, Y)$ —评价点(x, y)处污染物浓度值(mg/m³)；

Q—污染物排放量(mg/s)；

γ_{01} 、 γ_{02} —静、小风时水平垂直扩散参数的回归系数。

(3) 面源扩散计算模式采用虚点源后置法

将面源虚拟为上风向的一个等效点源，实际上相当于在点源计算中加入一个初始散布尺度(σ_{y0} 和 σ_{x0})以模拟整个单元内许多分散点源的扩散情况。

取初始散布尺度为：

$$s_{y0} = \frac{L}{4.3}$$

$$s_{z0} = \frac{H}{2.15}$$

式中： L——面源单元的边长(m)；

H——面源单元中各分散源的评价有效高度(m)。

(4) 日平均浓度计算公式

日平均浓度按典型日的气象条件进行计算，首先计算出水时平均浓度，然后再平均。公式为：

$$C = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m C_i$$

式中： C—污染物典型日平均浓度(mg/m³)

C_i—典型日小时浓度(mg/m³)

m—典型日取总时数。

(5) 无组织排放地面浓度计算公式

无组织排放地面浓度计算公式选自《导则》(HJ/T2.2-93)。

(6) 多源叠加模式

如果需要评价的点源多于一个，计算浓度时，应将各个源对接受点浓度的贡献进行叠加。在评价区内选一原点，以平均风的上风方为正x轴，各个源(坐标为x_r, y_r, 0)对评价区内任一地面点(x, y) 的浓度总贡献C_n可按式计算：

$$C_n(x, y, 0) = \sum C_r(x - x_r, y - y_r)$$

式中： C_r是第r个点源对(x, y, 0)点的浓度贡献，其计算公式可根据不同条件选用本章给出的有关点源模式，但是注意坐标变换，(x, y, 0)代以(x-x_r, y-y_r)。

(7) 孤立源长期平均浓度公式

当平均时间超过1小时之后，由于风向的摆动，任一风方位内的污染物浓度在横向都将趋于均匀分布。为此，可将连续点源模式对y积分，并除以接受点所在位置的风方位宽度(或弧线长度)。

对于孤立排放源，以烟囱地面位置为原点，在某一稳定度(序号为j)和平均风速(序号为k)时，任意风向方位i的下风方x处的长期平均浓度(季、期或年均值)C_{ijk}(x) (mg/m³)为：

$$C_{ijk} = Q \left[(2p)^{3/2} u S_z x / n \right]^{-1} \cdot F$$

式中： n—风向方位数，一般取16(2πx/16即为x处22.5° 圆心角对应的弧长)；其他符号同前。

在可能出现的稳定度和平均风速条件下，任意风向位i的下风方x处的长期平均浓度C_i(x) (mg/m³)为：

$$C_i(x) = \sum_i \left(\sum_k C_{ijk} f_{ijk} + \sum_k C_{Lijk} f_{Lijk} \right)$$

式中： f_{ijk} —有风时风向方位、稳定度、风速联合频率；

C_{ijk} —对应于该联合频率在下风方x处有风时的浓度值；

f_{Lijk} —静风或小风时，不同风方位和稳定度的出现频率(下标k只含有静风和小风两个风速段)；

C_{Lijk} —对应于 f_{Lijk} 的静风或小风时的地面浓度。

因为静风或小风时的风脉动角本来就比较大小， C_{Lijk} 可直接按小风静风模式计算。

式中的j和k的加总数取决于所划分的稳定度和风速段数目，j的总数不宜少于3(稳定、中性、不稳定)；有风时k的总数一般也宜少于3。

在估算每个风速段的平均风速时，由于平均风速出现在公式的分母中，因而平均风速应等于单次风速倒数的平均值倒数。其表达式为：

$$u = \left[(1/N) \sum_i (1/u_i) \right]^{-1}$$

式中： u_i —第i个风速值；

N—总个数。

(8)多源长期平均浓度公式

如果评价区的烟囱多于一个，则任一接受点(x, y)的长期平均浓度为：

$$C(x, y) = \sum_i \sum_j \sum_k \left(\sum_r C_{rijk} f_{ijk} + \sum_r C_{rLijk} f_{Lijk} \right)$$

式中： C_{rijk} 、 C_{rLijk} —分别是在接受点上风方对应于 f_{ijk} 和 f_{Lijk} 联合频率的第r个源对接收点的浓度贡献。

C_{rijk} 、 C_{rLijk} 的公式形式分别和 C_{ijk} 、 C_{Lijk} 相同，但应注意坐标变换，将坐标转换到以接受点为原点，i风方位为正x轴的新坐标系后，再应用 C_{ijk} 或 C_{Lijk} 公式。

(9)其它参数选取

烟气抬升公式选自《导则》(HJ/T2.2-93)，有些污染物由于比空气密度大会产生下沉，其烟气抬升按负抬升计算。

其它计算参数选自《导则》(HJ/T2.2-93)。

5.4 污染源源强参数资料

根据工程分析，本项目废气污染源源强参数如表5-10，与本项目有相关污染物

的台塑、台化其它项目废气污染源强如表 5-11。同时为明确各企业污染源位置，本评价假设宝新不锈钢有限公司、379 省道、台塑、台化区域交界点为(0, 0)正北方向为 X 轴正方向，正东方向为 Y 轴正方向。

表 5-10 本项目废气污染源源强参数表

污染源	排气量 m ³ /h	出口温度 ℃	污染物排放量 kg/h					排气筒参数		
			TSP	SO ₂	NO ₂	SM	EB	高度 (区域) (m)	口径 (m)	相对坐标
热媒炉	2262	195	0.103	0.133	0.449	/	/	30 m	0.75	(1754, 1417)
包装区	无组织		0.569	/	/	/	/	80×60	/	(1665, 1408)
生产车间	无组织		/	/	/	0.243	0.043	120×100	/	(1741, 1460)

表 5-11 与本项目相关污染物的台塑、台化其它项目废气污染源源强参数表

项目名称	污染源	排气量 m ³ /h	出口 温度 ℃	污染物排放量 kg/h				排气筒参数		
				TSP	SO ₂	NO ₂	SM	高度 (区域) (m)	口径 (m)	相对坐标
ABS	直燃炉	30000	160	2.247	1.794	4.44	0.24	30	1.0	(1276, 1600)
	蓄热炉 1#	100000	95	0.172	0.49	0.621	0.321	30	1.7	(1485, 1591)
	蓄热炉 2#	100000	95	0.172	0.49	0.621	0.321	30	1.7	(1476, 1530)
	热媒炉 1#	6000	195	1.09	3.12	3.94	/	30	1.3	(1263, 1483)
	热媒炉 2#	6000	195	1.09	3.12	3.94	/	30	1.3	(1243, 1481)
	生产车间	无组织		/	/	/	2.68	350×150	/	(1376, 1545)
热电	锅炉 1#	741600	54	22.6	54.4	515.45	/	80	4.2	(1964, 2029)
	锅炉 2#	741600	54	22.6	54.4	515.45	/	80	4.2	(1910, 2037)
PVC	燃烧炉	1000	45	0.06	0.12	0.49	/	0.2	35	(965, 1517)
	干燥机	14137	50	3.93	/	/	/	2.5	30	(837, 1613)
	袋滤器	12672	40	4.8	/	/	/	0.8	15	(761, 1626)
重工	退火炉	33840	100	0.72	/	0.24	/	15	3	(216, 1854)

5.5 预测与结果分析

根据本项目大纲批复要求，大气影响评价因子为SO₂、NO₂、PS粉尘、苯乙烯和乙苯，对苯乙烯和乙苯考虑正常工艺条件下的排放。对事故条件下的苯乙烯风险评价，另有专门章节。

由于真空系统排放端(G2)和切粒机模头(G3)以及贮槽区逸散废气(G5)产生的废气送至ABS焚烧炉焚烧，因此在本项目预测计算中不考虑这三个源的影响。因此对于苯乙烯和乙苯，实际计算只考虑生产装置的无组织逸散这一个源。

分别进行主导风、不利气象、日均和年均的计算，并对台化已确定的在建项目排

放的同类污染物进行叠加计算分析。在本节中，对于浓度数值，未经特别说明时，均指 mg/m^3 。另外，由于本项目多为低矮源或无组织源，影响区域多为厂界周围或大厂址范围内，其浓度分布图在整体评价范围地图(东西15km、南北15km)上很难表现清楚，因此这里的浓度图画在以大厂为中心的 $7\text{km}\times 5.5\text{km}$ 的区域内。

5.5.1 主导风向下预测分析

(1) 常规污染物

对于TSP、 SO_2 和 NO_2 三种常规污染物，只有热媒锅炉一个源排放(其中TSP要叠加上包装区的PS粉尘)。计算见表5-12。

表 5-12 常规污染物主导风向下的小时最大落地浓度, mg/m^3

主导风 \ 污染物	TSP	SO_2	NO_2	最大浓度位置 m
NNE(5.5m/s)向岸流	0.0047	0.0091	0.0120	500
ESE(4.3m/s)沿岸流	0.0056	0.0118	0.0144	500
SSE(4.4m/s)离岸流	0.0055	0.0116	0.0141	500
NW(7.4m/s)沿岸流	0.0037	0.0077	0.0093	470
NNW(7.1m/s)冬季主导	0.0038	0.0079	0.0096	470
二级标准, mg/m^3	>0.30	0.50	0.12	

表中因TSP无小时标准，但其日均标准为0.30，因而小时标准更大些。从表中可知，最大小时落地浓度均远小于二级标准，位置均处于下风向500m左右，其中 NO_2 相对影响最大，但其最大值也只有标准的12%。对关心点的影响可以忽略。因此本项目在通常条件下其常规污染物对环境的影响很小。其中 SO_2 浓度分布见图5-6所示。

(2) 乙烯和乙苯

苯乙烯和乙苯主要由生产装置无组织排放(G6)。

表 5-13 苯乙烯和乙苯主导风向下的小时最大落地浓度, mg/m^3

主导风 \ 污染物	苯乙烯	乙苯	最大浓度位置 m
NNE(5.5m/s)向岸流	0.0051	0.0005	100
ESE(4.3m/s)沿岸流	0.0052	0.0005	100
SSE(4.4m/s)离岸流	0.0052	0.0005	100
NW(7.4m/s)沿岸流	0.0045	0.0004	150
NNW(7.1m/s)冬季主导	0.0045	0.0004	150
标准, mg/m^3	0.01	0.02	

表中的计算结果表明，乙苯影响很小，而苯乙烯落地最大浓度位置均在下风向的100~200m之间，浓度为0.004~0.005 mg/m^3 。小时最大落地浓度约为标准限值50%。对关心点的影响可以忽略。其中苯乙烯浓度分布见图5-7所示。

5.5.2 不利气象下预测分析

(1) 常规污染物

在小风静风条件下 ($U_{10}=0.5\text{m/s}$), TSP和 SO_2 、 NO_2 最大落地浓度在下风向100m左右,三者浓度分别为 0.027mg/m^3 、 0.046mg/m^3 、 0.067mg/m^3 ,相对影响最大的是 NO_2 ,达到标准值的50%。

其中 SO_2 浓度分布见图5-8所示。

(2) 苯乙烯和乙苯

在小风静风条件下,乙苯最大浓度在下风向100m左右,浓度 0.0026mg/m^3 远小于标准。但苯乙烯却会造成较大影响,在下风50-150m的范围内有一超标区域,最大值位于下风向100m处,浓度达 0.029mg/m^3 ,而标准值仅为 0.01mg/m^3 。但这一区域大部分在PS厂区之内。

若要使这种微风情况下不会超标,则苯乙烯最大允许无组织排放量为 0.014kg/hr 。其中 SO_2 浓度分布见图5-9所示。

对于保护目标所在的关心点,既使在这种不利气象条件下,影响也很小(见表5-14)。

表 5-14 微风下(NNE/ 0.5m/s)关心点一次浓度(mg/m^3)

关心点	SO_2	NO_2	TSP	苯乙烯	乙苯
柴桥	0.00006120	0.00007956	0.00003309	0.00000993	0.00000099
新碶	0.00000662	0.00000861	0.00000370	0.00000134	0.00000014
霞浦	0.00032447	0.00042181	0.00017770	0.00004861	0.00000486
董王	0.00251716	0.00327231	0.00159181	0.00079942	0.00007995
下史	0.00000975	0.00001268	0.00000548	0.00000216	0.00000022
大榭岛	0.00000205	0.00000267	0.00000115	0.00000047	0.00000005
瑞岩寺	0.00003851	0.00005006	0.00002076	0.00000548	0.00000055

5.5.3 日均浓度预测分析

结合北仑工业区的气象特征和地形条件,日均浓度的预测采用以下三种对评价区影响较大的代表性日均气象条件:

(1) 白天海风,夜晚陆风的海陆风条件, SO_2 、TSP、 NO_2 三者的日均浓度最大值分别为 0.0049mg/m^3 、 0.0032mg/m^3 和 0.0060mg/m^3 ,分别为二级标准值的3.3%、1%、5%。而苯乙烯和乙苯的最大值则为 0.01mg/m^3 和 0.001mg/m^3 。苯乙烯影响较大,其最大值接近于标准值,但其位置处于厂界之内,靠近于生产装置。

(2) 全天均为NW沿岸流,白天陆上加热,夜晚陆上降温的NW沿岸流条件。 SO_2 、TSP、 NO_2 三者的日均浓度最大值分别为 0.0050mg/m^3 、 0.002mg/m^3 和 0.0061mg/m^3 ,分别为

二级标准值的3.3%、1%、5%。而苯乙烯和乙苯的最大值则为0.0063mg/m³和0.0007mg/m³。苯乙烯影响较大，其最大值达到标准值的63%。

(3) 全天均为SE风沿岸流，白天陆上加热，夜晚陆上降温的SE风沿岸流条件下。SO₂、TSP、NO₂三者的日均浓度最大值分别为0.0075mg/m³、0.0048mg/m³和0.0091mg/m³，分别为二级标准值的5%、1.6%、7.6%。而苯乙烯和乙苯的最大值则为0.0083mg/m³和0.0009mg/m³。苯乙烯影响较大，其最大值达到标准值的83%。

这些条件下对关心点的影响均可忽略。

5.5.4 年均浓度预测分析

年日平均浓度则采用当地多年联合频率计算得到。

计算得到SO₂、TSP和NO₂的年平均浓度的最大值分别为0.0007mg/m³、0.0009mg/m³和0.0008mg/m³，分别为相应二级标准限值的1.1%、0.5%、1%。苯乙烯和乙苯年平均最大值为0.0022mg/m³和0.0002mg/m³，分别为其标准的22%和1%。

SO₂的年均浓度分布图见图5-10，苯乙烯的年均浓度分布图见图5-11。

对于保护目标所在的关心点，年均条件下的预测浓度很小，见表5-15。

表 5-15 关心点年平均浓度(mg/m³)

关心点	SO ₂	NO ₂	TSP	苯乙烯	乙苯
柴桥	0.00002452	0.00002994	0.00001331	0.00000412	0.00000046
新碶	0.00001946	0.00002376	0.00001077	0.00000357	0.00000040
霞浦	0.00006640	0.00002376	0.00003687	0.00001212	0.00000137
董王	0.00045447	0.00055491	0.00048793	0.00039347	0.00004436
下史	0.00005769	0.00007044	0.00003226	0.00001165	0.00000131
大榭岛	0.00001297	0.00001584	0.00000710	0.00000236	0.00000027
瑞岩寺	0.00000606	0.00000740	0.00000332	0.00000104	0.00000012

5.5.5 台化项目的叠加影响分析

叠加分析应考虑ABS、热电、PVC和重工四个项目的相同污染物。因为项目位置不同，所以叠加影响与风向相关很大，这里我们只考虑相对稳定的年均浓度的情况。

对于常规SO₂、NO₂和TSP三个污染物，叠加计算结果最大年均值分别为0.003mg/m³、0.01mg/m³和0.007mg/m³。这个结果比本项目单独计算结果(见上节)要大出一个数量级以上。可见，在整个台塑、台化项目中，本项目排放的常规污染物贡献较小。实际上，对这三个常规污染物，大部分贡献由热电烟囱引起。SO₂分布见图5-12。

对于苯乙烯，年均浓度最大值达0.02mg/m³，位于ABS生产区内(见图5-13)。而本项目的影晌很小。因此相对整个大项目而言，主要的苯乙烯污染源是ABS厂。不过，

对于各关心点来说还能达到标准(见表5-16)。而乙苯目前只有本项目排放，年均最大浓度为0.0002mg/m³，仅为标准值的1%。

表 5-16 关心点年平均浓度(mg/m³)，各项目叠加结果

关心点	SO ₂	NO ₂	TSP	苯乙烯	乙苯
柴桥	0.00060585	0.00487015	0.00034532	0.00003789	0.00000046
新碶	0.00048351	0.00370817	0.00032002	0.00003900	0.00000040
霞浦	0.00098795	0.00663306	0.00070126	0.00011381	0.00000137
董王	0.00184879	0.00519449	0.00245650	0.00300222	0.00004436
下史	0.00102680	0.00673917	0.00093728	0.00013715	0.00000131
大榭岛	0.00031073	0.00249321	0.00017500	0.00002135	0.00000027
瑞岩寺	0.00018665	0.00151443	0.00010977	0.00001074	0.00000012

PS项目在这五个项目(ABS、热电、PVC、重工)中的污染分担率，以关心点为例，见于表5-17。

表 5-17 本项目各关心点年平均浓度分担率(%)

关心点	SO ₂	NO ₂	TSP	苯乙烯	乙苯
柴桥	4.05	0.61	3.85	10.87	100.00
新碶	4.02	0.64	3.37	9.15	100.00
霞浦	6.72	0.36	5.26	10.65	100.00
董王	24.58	10.68	19.86	13.11	100.00
下史	5.62	1.05	3.44	8.49	100.00
大榭岛	4.17	0.64	4.06	11.05	100.00
瑞岩寺	3.25	0.49	3.02	9.68	100.00

5.5.6 卫生防护距离

本项目的分别按苯乙烯和乙苯计算卫生防护距离，取其大者。无组织排放源为生产装置无组织逸散，取一期120×100m的场地，计算卫生防护距离。

根据《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》(GB/T13201-91)中有害气体无组织排放控制与工业企业卫生防护距离标准的制定方法，工业企业卫生防护距离按下式计算：

$$Q_c/C_m=1/A \times (B \times L^C + 0.25 \times r^2)^{0.50} \times L^D$$

式中：C_m—标准浓度限值，mg/m³。取GB3095规定的二级标准任何一次浓度限值；该标准为规定浓度限值的大气污染物，取TJ36规定的居住区一次最高容许浓度限值0.01mg/m³(乙苯取前苏联居住区标准0.02mg/m³)；生产单元的面积为12000m²(120×100)。A、B、C、D—卫生防护距离计算系数。按当地年均风速>4m/s，具体取值见表3-10；Q_c—工业企业有害气体无组织排放量可以达到的控制水平，kg/h。按无排放同

种有害物的排气筒的情况处理。

将选取的参数代入公式，计算得到项目建成后其无组织排放苯乙烯所需的卫生防护距离为358.5m，取整为400m；而乙苯为34m，取整为50。应取600m。

根据中华人民共和国行业标准SH3093-1999《石油化工企业卫生防护距离》，石化行业的PS装置的防护距离定为50m，但对生产装置的规模未有明确的界定。因此本环评建议PS厂区建成后的卫生防护距离为400m。本项目周围为在建或拟建的台塑、台化工程用地，该卫生防护距离内无居民等环境敏感点。

根据对国内同类PS生产装置(江苏张家港雪佛龙化工有限公司)卫生防护距离的调查，结合本项目实际，建议本项目卫生防护距离为400m。

5.6 恶臭环境影响分析及无组织排放源的控制要求

5.6.1 苯乙烯恶臭环境影响分析

本项目排放的大气污染物中，苯乙烯属于恶臭物质，根据《化学物的毒性及其环境保护参数手册》(人民卫生出版社，1988年3月第1版)，其嗅觉阈浓度为0.47ppm(2.185mg/m³)，居住区大气标准(TJ36-79)一次浓度限值为0.01mg/m³，《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)厂界浓度限值二级(新扩改建)标准为5.0mg/m³。

根据以上大气环境影响预测计算结果，在小风条件(0.5m/s)时有超标现象，位于下风50-150m的范围内，最大值0.029mg/m³(标准0.01mg/m³)。但这一区域大部分在PS厂区之内。本地区出现小静风的概率较小(本地区年静风频率为5%)。若要使这种微风情况下不会超标，则苯乙烯最大允许无组织排放量为0.014kg/hr。

5.6.2 无组织排放源的控制要求

本项目由于强化了对无组织排放源的控制与收集治理，最大限度地使无组织排放源转化为有组织排放源并经焚烧处理，使无组织排放量降至较低的水平，经大气环境影响预测，其对环境空气的影响不大。

5.7 小结

通过以上各节预测计算和分析，对建设项目的大气环境影响可得出以下主要结论：

(1) 本项目建成后，所排放的各污染物除苯乙烯外，在一般气象条件下的小时浓度、典型日的日均浓度、年均浓度以及不利气象条件浓度均小于标准，对评价区空气质量的影响未超出当地环境功能区标准的要求。各保护目标所在的关心点的浓度均远小于控制标准。

(2)本项目影响最大的污染物是苯乙烯，在小风条件(0.5m/s)时有超标现象，位于下风50~150m的范围内，最大值0.029mg/m³(标准0.01mg/m³)。但这一区域大部分在PS厂区之内。本地区出现小静风的概率较小(本地区年静风频率为5%)。若要使这种微风情况下不会超标，则苯乙烯最大允许无组织排放量为0.014kg/hr。

(3)通过对全厂其它项目(ABS、热电、PVC和重工)的叠加计算分析表明，常规污染物主要由热电项目产生，苯乙烯主要由ABS产生。但叠加结果在关心点的浓度均远小于评价标准。

(4)建议项目建成后的卫生防护距离为400m。

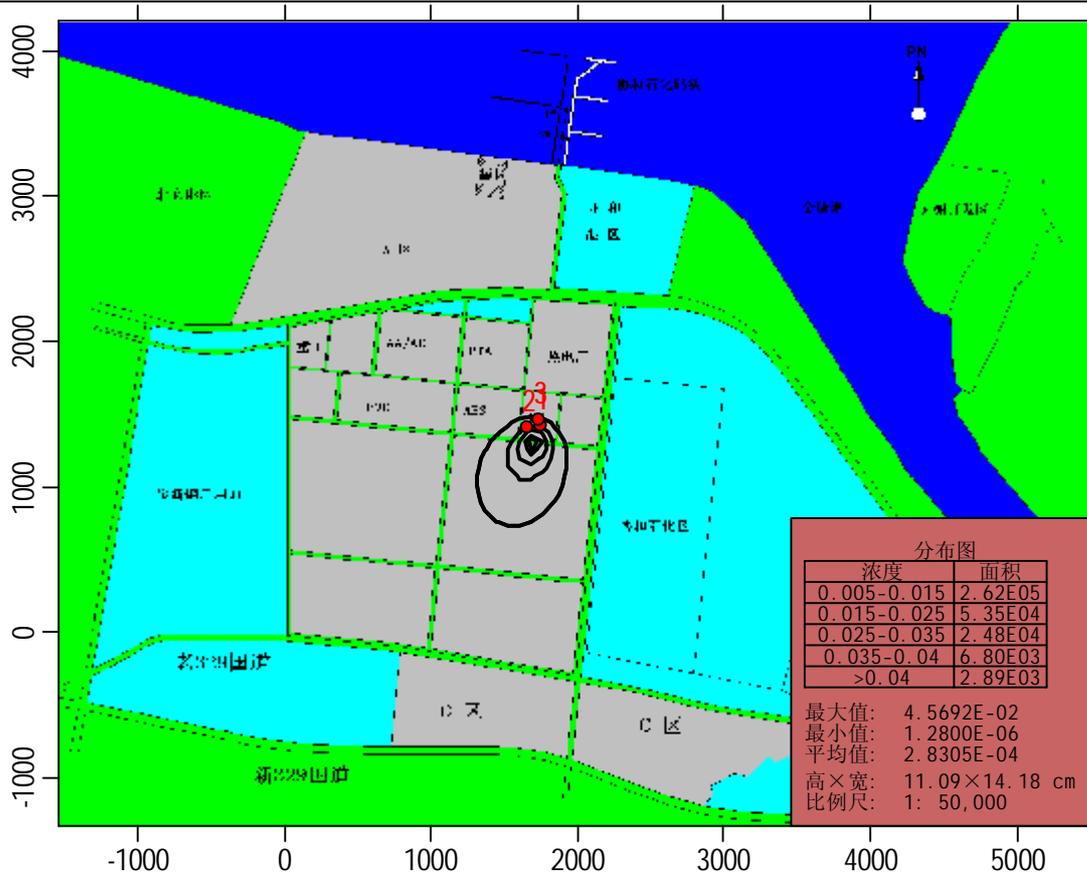


图5-8 SO₂/NNE/0.5浓度分布图

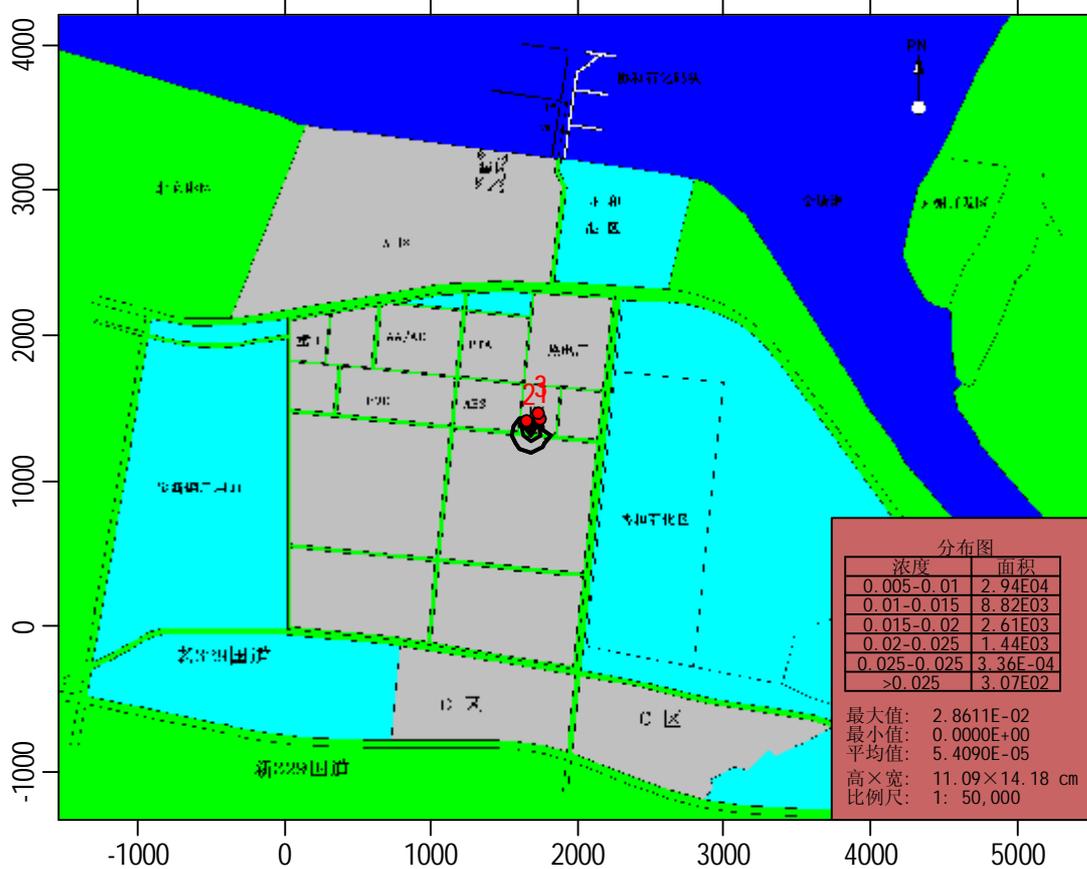


图5-9 苯乙烯/NNE/0.5浓度分布图

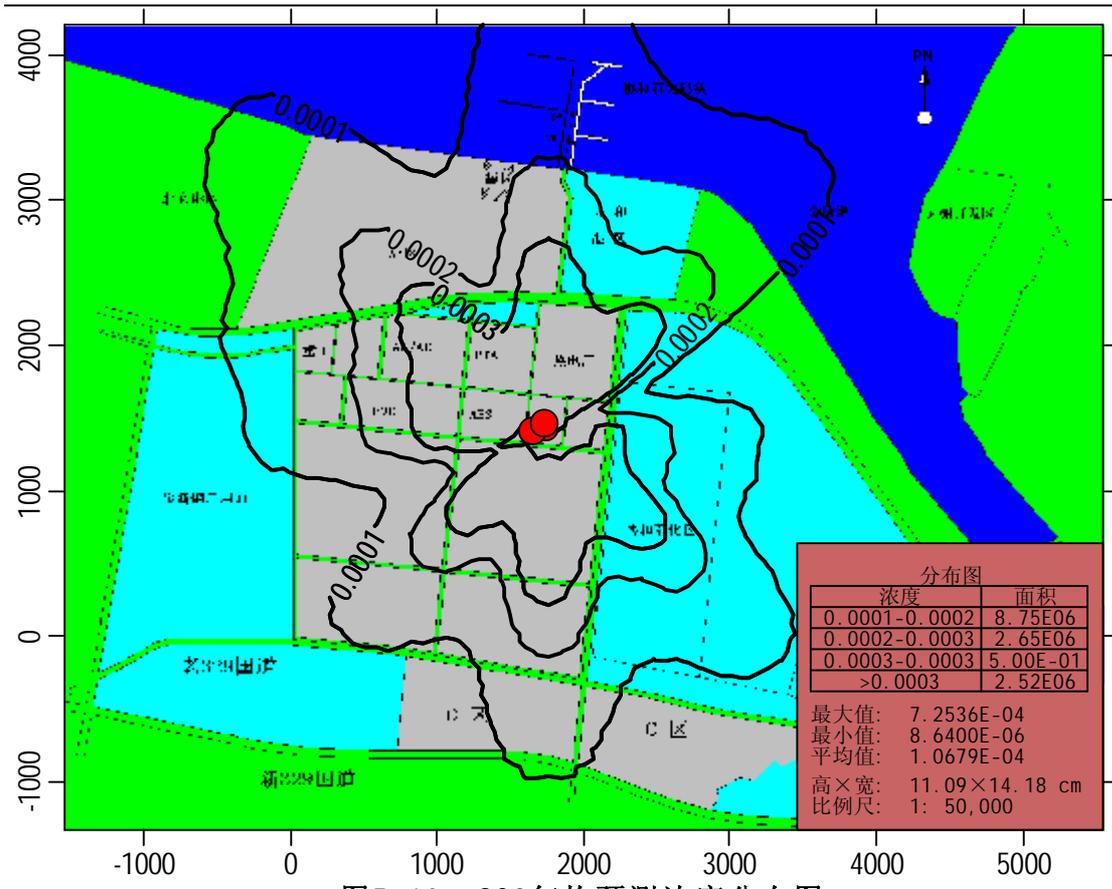


图5-10 SO₂年均预测浓度分布图

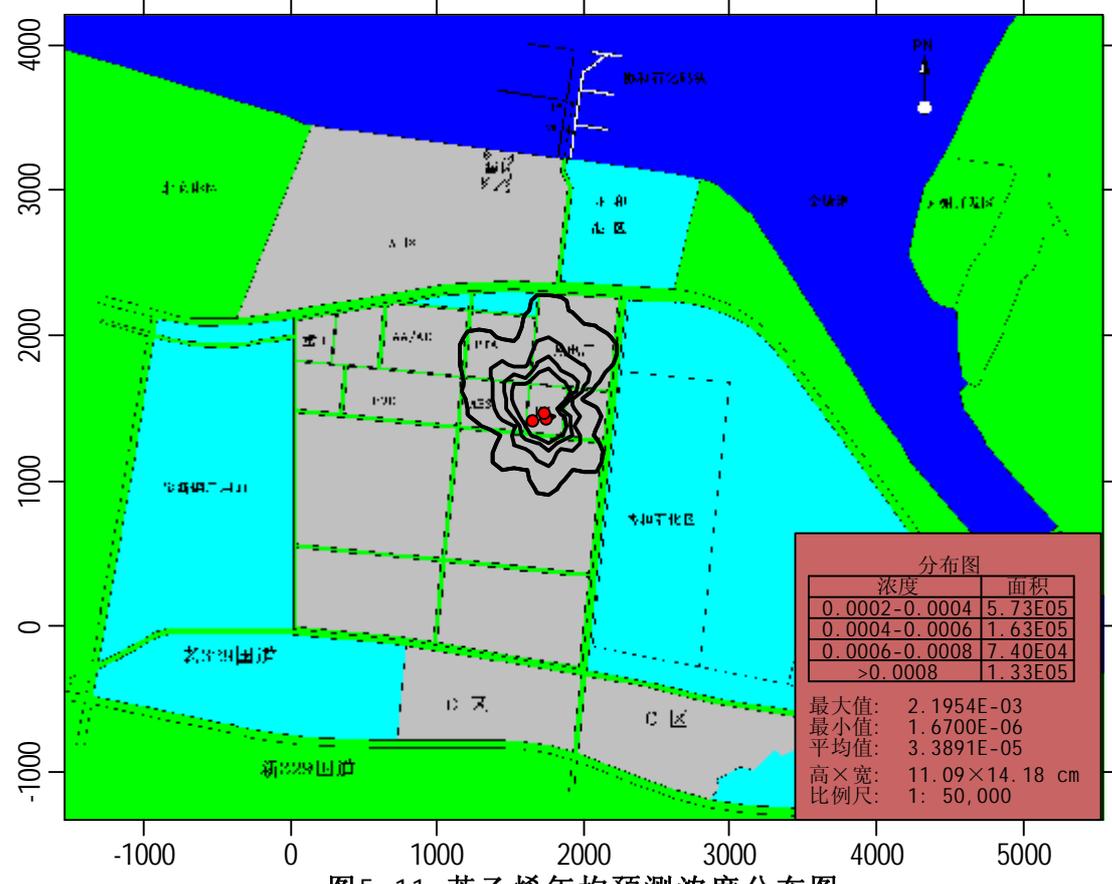


图5-11 苯乙炔年均预测浓度分布图

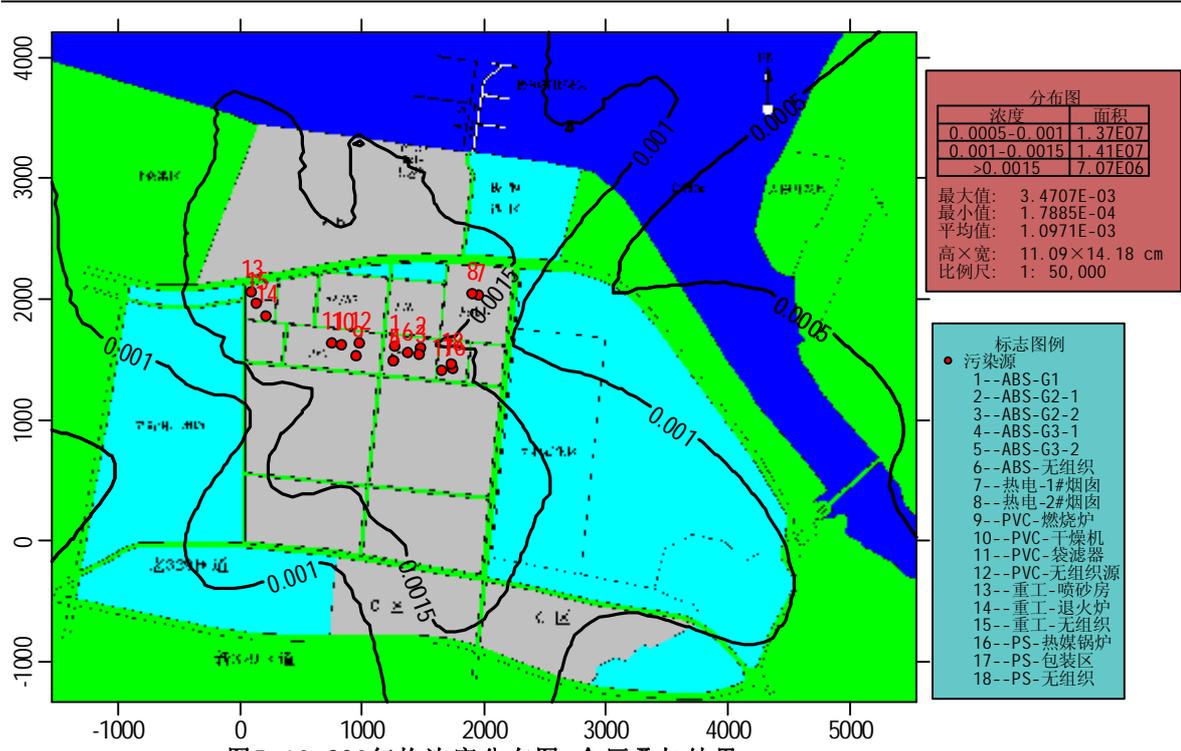


图5-12 S02年均浓度分布图, 全厂叠加结果

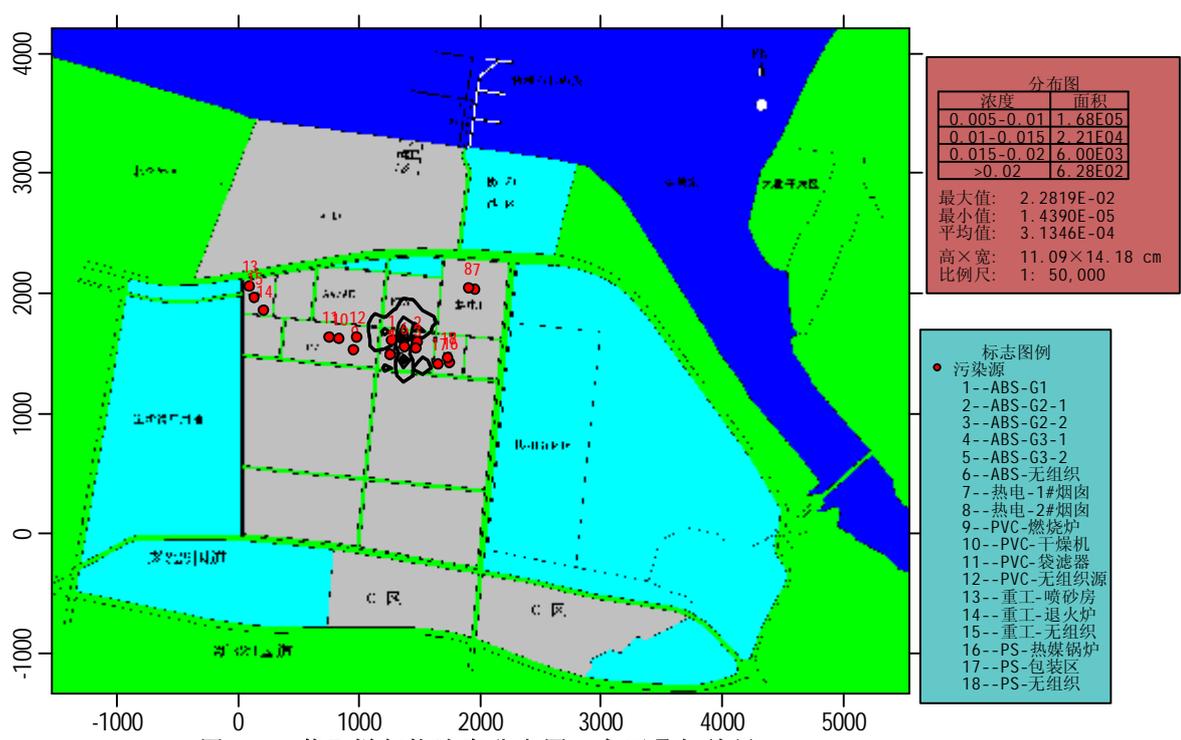


图5-13 苯乙烯年均浓度分布图, 全厂叠加结果

6 海域环境影响预测与评价

本项目的排水在ABS项目环评中已经进行了评价，为了判明本项目入海后的污染影响，在此把作如下简要分析：

6.1 ABS 项目海域环境影响评价结论

(1)ABS项目一期工程规模为总规模的二分之一，污水排放量及COD入海量也只有总规模的二分之一左右。根据25万吨/年生产规模排污的海域水质影响预测，一期工程处理达标后的排水在岸边排放入海，对海域水质的影响，在各预测站位COD浓度均能满足相应海域功能的海水水质标准要求。

(2)二期工程，台化塑胶(宁波)有限公司年产25万ABS工程污水通过污水处理厂处置后排入放流系统排海，对保护海洋环境是有利的。在拟选的3个排放口排放污水，均能满足《污水海洋处置工程污染控制标准》。因而均可选为污水排放口。1#点投资最少，污染物浓度最大，但能满足海域环境功能要求，推荐采用1#排放点。

(3)一期工程，在事故状况中，未处理污水在岸边排放的影响有所增加，污水扩散半径150m(达到三类海水水质标准，4mg/l)，混合区面积0.035km²。

(4)二期工程，在事故状况中，未处理污水在岸边排放的影响明显增加，污水扩散半径450m(达到三类海水水质标准，4mg/l)，混合区面积0.32km²。

(5)尽管一期工程近岸排放尚能满足海域环境功能要求和水质目标，但为了保护舟山渔场水质，按规定仍应尽快建设深海排水总管，并按环保法规要求做到“三同时”，为后续工程建设创造排水条件。

6.2 本项目的废水污染物入海通量

本项目废水外排量，根据工程分析专题的核算数据为217.28m³，经ABS厂的污水处理厂与其他废水混合处理后，其污染物排放浓度均达到污染水综合排放标准二级标准的要求，再经排海总管排入北仑海域。

据此可知其CODcr污染物的入海通量为26.07kg/d(即8.60t/a)；而ABS厂的污水排海总量为4801m³/d，其中PS厂的废水排海量约占2.65%。

6.3 海域环境影响预测与分析

本项的排水送至ABS工程污水处理厂处理达标后，在正常运行条件下排入海域的混合区面积很小，污水扩散半径小于10m，由于可知PS厂所排污水若单独入海其扩散

半径仅为0.265m，对海域水质的影响极微，对生态环境的影响也极小。尽管如此，但为了保护舟山渔场的水环境，任何污水的入海增量均应严加控制。为此，本项目的排水仍应坚持通过排海管入海，禁止岸边排放。

7 声学环境影响预测和分析

7.1 噪声源强分布与统计

项目厂区主要噪声源分布及源强统计结果见2.8.4节。建设工程附近集中居民区距厂界在1000m以上。

7.2 预测内容

由于项目拟建地远离居民区，因此噪声影响只预测项目厂界噪声。主要预测项目的噪声源对周围环境的贡献值，并考虑叠加噪声本底值时厂界噪声的达标情况。

7.3 预测模式

7.3.1 单一声源衰减计算

采用根据声环境评价导则（HJ/T 2.4-1995）中推荐的噪声户外传播声级衰减基本计算方法：

(1)首先计算预测点的倍频带声压级：

$$L_{\text{oct}}(r) = L_{\text{oct ref}}(r_0) - (A_{\text{oct dir}} + A_{\text{oct bar}} + A_{\text{oct atm}} + A_{\text{oct exc}})$$

式中： $L_{\text{oct}}(r)$ —距声源 r 处的倍频带声压级；

$L_{\text{oct ref}}(r_0)$ —参考位置 r_0 处的倍频带声压级；

$A_{\text{oct dir}}$ —声波几何发散引起的倍频带衰减量；

$A_{\text{oct bar}}$ —声屏障引起的倍频带衰减量；

$A_{\text{oct atm}}$ —空气吸收引起的倍频带衰减量；

$A_{\text{oct exc}}$ —倍频带附加衰减量。

(2)根据各倍频带声压级合成计算出预测点的A声级。

噪声户外传播衰减计算的替代方法：

在倍频带声压级测试有困难时，可用A声级计算：

$$L_A(r) = L_{A\text{ref}}(r_0) - (A_{\text{dir}} + A_{\text{bar}} + A_{\text{atm}} + A_{\text{exc}})$$

式中： $L_A(r)$ —距声源 r 处的倍频带声压级；

$L_{A\text{ref}}(r_0)$ —参考位置 r_0 处的 A 声级；

A_{dir} —声波几何发散引起的 A 声级衰减量；

A_{bar} —声屏障引起的 A 声级衰减量；

A_{atm} —空气吸收引起的 A 声级衰减量；

A_{exc} —附加衰减量。

1) 几何发散衰减

点声源的几何发散衰减

$$L(r) = L(r_0) - 20 \lg(r/r_0)$$

式中：L(r)、L(r₀)分别是r、r₀处的声级。

如果已知r₀处的A声级则等效为：

$$L_A(r) = L_A(r_0) - 20 \lg(r/r_0)$$

声源处于自由空间：

$$L_A(r) = L_A(r_0) - 20 \lg(r/r_0) - 11$$

声源处于半自由空间

$$L_A(r) = L_A(r_0) - 20 \lg(r/r_0) - 8$$

2) 遮挡物引起的衰减

位于声源和预测点之间的实体障碍物，如围墙、建筑物等起屏障作用，引起声能量的较大衰减。利用声程差和菲涅尔数计算：

$$A_{\text{bar}} = -10 \lg(1/(3+20N))$$

式中：N为菲涅尔数

3) 空气衰减

$$A_{\text{atm}} = \alpha (r - r_0) / 100$$

式中：α为每100m空气吸收系数。

本工程项目的噪声预测，只考虑声屏障衰减、距离衰减和空气吸收衰减，即A_{bar}、A_{dir}、A_{atm}三项，其它项即A_{exc}衰减作为预测计算的安全系数而忽略不计。

7.3.2 某预测点总等效声级模式

根据已获得的噪声源数据和声波从各声源到预测点的传播条件，计算出噪声从各声源传播到预测点的声级衰减量，由此计算出各声源单独作用时在预测点测试的A声级L_{Ai}，确定计算预测点T时段内的等效A声级：

$$Leq(A) = 10 \lg \left[\frac{\sum_{i=1}^n t_i 10^{0.1 L_{Ai}}}{T} \right]$$

式中：Leq—预测点总等效声级；

n—声源总数；

T—等效时间。

7.3.3 某预测点环境噪声等效声级模式

$$Leq(\text{环}) = 10 \lg(10^{0.1/Leq} + 10^{0.1Leq(\text{背})})$$

式中： $Leq(\text{环})$ —某预测点预测环境噪声等效声级，dB；

$Leq(\text{背})$ —某预测点背景环境噪声等效声级，dB。

7.4 预测结果及分析

预测结果详见图7-1和表7-1。

表 7-1 项目噪声对周围环境的贡献预测结果

预测地点	最大贡献值 (dB(A))	预测地点	最大贡献值 (dB(A))
厂界东侧	61.3	厂界西侧	57.4
厂界南侧	42.8	厂界北侧	54.7

考虑叠加噪声环境本底值后，厂界噪声具体见表7-2。

表 7-2 厂界噪声预测结果

预测地点	时间	最大噪声预测值 (dB(A))	预测地点	时间	最大噪声预测值 (dB(A))
厂界东侧	昼间	61.5	厂界西侧	昼间	58.7
	夜间	61.3		夜间	57.5
厂界南侧	昼间	46.3	厂界北侧	昼间	54.8
	夜间	48.7		夜间	54.8

从表7-1、表7-2看：昼间厂界东侧、南侧、西侧和北侧的厂界噪声最大值分别为61.5dB、61.3dB、58.7dB和54.8dB；夜间厂界东侧、南侧、西侧和北侧的厂界噪声最大值分别为61.3dB、48.7dB、57.5dB和54.8dB。昼间厂界噪声均符合《工业企业厂界噪声标准》(GB12348-90) III类标准，夜间厂界南侧、北侧噪声也符合GB12348-90 III类标准，但厂界东侧和厂界西侧的夜间噪声分别高出GB12348-90 III类标准6.3dB和2.5dB。

7.5 降低噪声的措施

根据项目实施情况，建议采取以下措施：

(1)对冷冻机、空压机、真空泵类等种类噪声设备安装隔声罩，根据调查研究，1毫米厚度钢板隔声量在20dB以上，因此要求采用1毫米厚钢板做隔声罩。此外，为减少此类结构做隔声罩时罩壁产生共振与吻合效应，在罩壁内应粘衬薄橡胶层，以增加阻尼效果。

(2)功率较大(100kW以上)的风机、空压机等设备，应集中布置，并设于室内或设置隔声机房。对于风机类设备的进出口管道，以及因工艺需要排气放空的管线，采取适当消音措施，减少气流脉动噪声。较大型机泵类设备还应加装防振垫片，减少振动引起的噪声。

(3)振动筛出口排风机的进、出气口加装消声器。

图7-1 噪声预测结果图

8 生态环境现状调查及影响分析

8.1 海域生态环境现状调查分析

8.1.1 海域生态环境现状调查及评价

A、微生物：海域表层水体中细菌数量为 2.7×10^2 个/ml $\sim 5.4 \times 10^2$ 个/ml，均值为 4.1×10^2 个/ml，高潮数量稍高于低潮。海域表层水体中粪大肠杆菌的数量为200~1700个/L，均值为532个/L，高低潮数量分别为922个/L、316个/L。弧菌在各测站均未检出。石油降解菌数量范围为 1.3×10^3 个/L $\sim 1.7 \times 10^4$ 个/L，均值为 3.1×10^3 个/L。调查海区沉积物中细菌数量范围为 1.0×10^4 个/g $\sim 2.4 \times 10^4$ 个/g，均值为 1.7×10^4 个/g；沉积物中粪大肠杆菌数量范围为 8.0×10^3 个/g $\sim 3.3 \times 10^4$ 个/g，均值为 1.5×10^4 个/g。细菌表层水体评价结果表明，表层水体属轻污染，粪大肠杆菌评价结果表明，表层水体良好。

B、叶绿素a：调查海域叶绿素a含量范围为1.57~2.18mg/m³，平均为1.87mg/m³，调查海域外侧叶绿素a含量高于内侧海域。

C、浮游植物：共鉴定浮游植物81种，隶属3门17科29属。其中硅藻74种，占91.4%；甲藻4种，占4.9%；绿藻3种，占3.7%。主要优势种为中肋骨条藻、园筛藻、具槽直链藻等近岸低盐性种类，其中中肋骨条藻的数量占绝对优势，各测站数量均占浮游植物细胞个体数的60%以上。调查海区浮游植物的细胞丰度为 1.6×10^4 个/L $\sim 4.3 \times 10^4$ 个/L，平均为 2.6×10^4 个/L。多样性指数极低，环境较为脆弱，评价结果为重污染。

D、浮游动物：共鉴定浮游动物30种，其中桡足类11种，占36.7%；浮游幼虫8种，占26.6%；毛颚类3种，占10%；水螅水母类、管水母类、栉水母类各2种，各占6.7%；磷虾类、端足类各1种，各占3.3%。主要种类有中华哲水蚤、虫肢歪水蚤、拿卡箭虫、针刺拟哲水蚤、球形侧腕水母等，均属近岸低盐性种类。海域大型浮游动物密度为17~26个/m³，平均为23个/m³。中、小型浮游动物密度为 $1.3 \sim 1.9 \times 10^3$ 个/m³，平均为 1.6×10^3 个/m³。调查海域浮游动物生物量含量范围为21~32mg/m³，平均为28mg/m³。各测站浮游动物多样性指数较低，个体分布较不均匀，环境较脆弱，评价结果为中污染。

E、底栖生物：共鉴定底栖生物13种，其中甲壳类5种，占38.4%，鱼类及多毛类各4种，各占30.8%。种类组成以沿岸低盐广布种为主，底栖生物属白虾群落，主要种类有安氏白虾、日本鼓虾、日本索沙蚕、龙头鱼、孔瑕虎鱼等。底栖生物栖息密度含量范围为0~20个/m²，平均为10个/m²，生物量含量范围为0~1.5g/m²，平均0.57g/m²，多样性指数在0~1之间，调查海域底质环境评价结果属重污染。

F、潮间带生物：共鉴定大型潮间带生物43种，其中软体动物20种，占46.5%；

甲壳动物11种，占25.7%；多毛类6种，占14.0%；鱼类2种，占4.6%；皮动物1种，占2.3%；线形动物1种，占2.3%；大型藻类2种，占4.6%。所获种类主要有短滨螺、嫁虫戚、史氏贝尖贝、齿纹螺、小翼拟蟹守螺、日本鼓虾、平背蜆、弹鱼、长足长方蟹等。金塘断面，平均生物量为15.8g/m²，栖息密度为241个/m²；北仑-A断面，平均生物量为23.76g/m²，栖息密度为188个/m²；北仑-B断面，平均生物量为55.84g/m²，栖息密度为163个/m²；北仑-C断面，平均生物量为55.84g/m²，栖息密度为163个/m²。四个断面的多样性指数均较低，潮间带生态环境较为脆弱。尤其是北仑B断面H'值仅为0.48，种类多样性低，个体分布极不均匀，种类丰度低。

G、污损生物：共出现5种动物及5种藻类。动物的主要种类是中胚花筒螭、太平洋侧花海葵、泥藤壶、齿舌膜孔苔虫和多肋琥珀苔虫。污损动物的湿重相对较小，月平均仅80.9g/m²，藻类的月平均湿重较高为310.4g/m²，调查区域受甬江、长江、钱塘江的影响大，盐度低、透明度经常小于0.3m。附近多泥滩和泥岸，水质混浊，水流较通畅。生物种类少，附着量极低。一般，较高盐的种类不会分布到这里，而河口低盐的种类如泥藤壶等的数量也不多。

H、赤潮生物：调查海域共出现赤潮生物10种，硅藻8种，甲藻2种，主要种为中肋骨条藻、柔弱根管藻、奇异菱形藻、琼氏园筛藻、威氏园筛藻、三角角藻、锥多甲藻。除中肋骨条藻数量较多外，其余藻类数量均较少。由于该海域的悬浮物含量较高，透明度低，对浮游植物的生物造成了一定的抑制作用，浮游植物不可能大量繁殖，海域一般不会发生赤潮。

8.1.2 水产渔业资源现状调查及评价

①本调查海域的渔业资源主要集中于一些涨网业上，以小型的鱼、虾类为主。主要资源种为鳀鱼、龙头鱼、梅童鱼、风鲚、中国毛虾、白虾、银鲳、海蜇等。

②调查海区及其附近海域的涨网业集中在岙山至蚂蚁一带。2000年该海域有涨网桩头数为2100余个，产量为5500余吨，产值1500余万元。有围塘养殖面积26400亩，产量为12000吨，产值约3000万元。有近15000亩滩涂养殖，产量约为2000吨，产值约1000万元。有普通网箱近5700只，深水网箱24只，网箱的产量为120吨，产值500万。

③本次调查海域未发现鱼卵，仔鱼平均数量为6.7个/m²，与洋山港的调查数量基本相近。

④调查海域处于舟山渔场的边缘，一些主要的经济鱼类的洄游路线均在舟山岛的外侧经过，在洄游的过程中仅有一小部分的鱼类零星进入本海域的东侧区域。目前在调查海域范围内的主要渔业种类为一些长期生活在沿岸低盐水域的低盐性及广温

广盐性小型鱼、虾种类，并在此区域产卵、繁殖、生长。海蜇是经过本调查海域中唯一的洄游性种类。但目前数量极度少，已形不成汛期。

8.2 工程污水排放对海域生态的影响

8.2.1 对海洋生物的影响分析与评估

(1) 工程在建过程中对海洋生态环境的影响

本项目建于濒临海岸边的陆上，工程建设需要填没部分滩涂，此滩涂内的潮间带生物将完全消失，生态环境将遭受一定程度的破坏。基于调查区域未有成规模的潮间带生物资源、无珍稀的生物品种，该区域及邻近没有滩涂养殖业，因而工程建设对潮间带生物资源影响不大。填没的部分潮间带，若干年后，随着江河泥沙入侵，又会淤积成新的潮间带生物栖息场所，潮间带生物群落可能得到部分恢复。

(2) 工程建成后对海洋生态环境的影响

工程建成后对调查海域的影响主要来自是工厂日常运行时的污水排海、原料在运输过程中的安全问题。从本次调查的结果可见，本海域的生物生存环境较差，生物多样性较低，从表8-1可见，该区域生物近十年来污染状况有加重趋势。从提供的污水的排放物看，是一些COD、BOD等的有机污染物质，每天的日排放量可达6000吨，因此工程建成后会导导致该海域的浮游植物、微生物、叶绿素a的数量继续缓慢上升，同时对附近海域的底内生物会造成一定的冲击，生存环境将会进一步恶化。从本次调查的海域水质监测结果中，苯系物未检出。从该工程建设的生产原料来看，使用了大量的苯系物等原料，根据国外对海洋生物的测试结果，这些物质对海洋生物具较强的毒性，象苯乙烯还有“三致”作用。因此，工厂建成后必需加强对这些物质的有效处理，若不能达标排放，则会对附近的海洋生物造成较大的影响。

从本海域的附着生物情况分析，本海域附着生物量较低，附着的生物都是一些小型的生物，因此可以预见对工程排水的管道不会造成大量生物堵塞现象，工程的排水是可行的。

表 8-1 北仑港海域历年来生物监测结果比较

调查时间	细菌 (个/l)	粪大肠菌 (个/l)	叶绿素 a (mg/m ³)	浮游动物		浮游植物		潮间带生物	
				种类数	生物量	种类数	生物量	生物量	密度
1986.7*				25				80.0	260
1992.4**	410	80	0.49	5	85	32	0.6	0	0
1996.5**	490	800	1.0	7	6.0	37	400	0	0
2000.5**	1800	500	1.35	7	8.0	23	1.5	39.8	175

单位：浮游动物 mg/m³，浮游植物 ×10³cell/L，底栖生物量 g/m²，密度 个/m²

资料来源：*宁波港北仑港区二期工程环境影响报告书 **浙江省舟山海洋生态环境监测站监测年报

8.2.2 对渔业资源的影响分析与评估

从调查海域的情况来看，本海域无主要经济鱼类的洄游路线经过，主要是一些小型的沿岸及近岸鱼类、虾类，在洄游鱼类和近岸鱼类中未发现珍稀及濒危物种，北仑沿岸海域没有涨网作业，涨网作业的主要区域位于工程的东北侧。污水排放主要是一些有机污染物，按鱼类的生理特征，对一般浓度的有机污染物影响不大，且涨网作业区离污水排放点较远，在一般的工程正常生产情况下对渔业资源造成的影响不大。

本评价海域的主要养殖区域主要在工程的东侧及西北侧海域，距离较远，污水若达标排放，再经过水体的充分交换、稀释，对养殖业造成的影响不大。若排放的污水中含有较高浓度的苯乙烯物质，则可能会对附近海域养殖业中的育苗生产造成一定的危害，但目前对这种影响难以定量预测。

8.2.3 事故条件下对海洋生物资源的影响分析及对策

本工程对海域生态的主要影响来自原材料的泄漏事故、污水的非达标排放上。其中原材料均于台湾用船运入，原材料中的苯乙烯属于高毒类物质(见表8-2)，其危害是由化学品的成分、特性及其在海洋里存在的形式所决定的，一旦大量泄漏对当地的海洋生物将是毁灭性的。在污水的排放过程中，同样存在这种问题，这些物质在生产过程中如果未能有效地得到处理，将会该海域的生物造成慢性的毒性作用，使生物不能正常的发育生长，尤其是幼体，从而导致整个群体的衰退。

表 8-2 苯乙烯的毒性浓度及标准(mg/l)

	苯乙烯
渔业水质标准	0.1(原苏联)
工业排放标准	1.0(中国)
鱼类致死浓度	27.8~74.8
“三致”性	+

针对化学品的溢出事故，提出如下建议：

完善应急反应体系：化学品污染事故的应急防治是化工厂运营中防治污染工作的重点之一。考虑到风险事故对水域环境的严重污染损害，建立快速科学有效的应急反应体系是非常必要的，化学品污染事故应急防治的关键在于应急计划的实施，事故发生后，能否迅速而有效的做出应急反应，对于控制污染、减少污染对生态环境造成的损失以及消除污染等都起着关键性的作用。

8.2.4 事故的评估及应急对策

(1)事故评估

在进行化学品应急事故的生态风险防控与污染清除工作之前，首先应对事故作出以下评估。

可能受到威胁的海滩和渔业资源等环境敏感区和易受损资源以及需要保护的优先次序。

本地区应急响应的人力、设备、器材是否能满足应急响应需要。

(2) 应急对策

根据对应急事故的评估，应急指挥部应立即作出事故防控的应急对策：

指挥机构接到报警后，根据初步情况，对外通报、联系支援。

采取措施防止可能引发的火灾、爆炸事故。

派遣舰艇对化学品溢出周围海域实行警戒或交通管制，监视化学品扩散。

对可能受到污染威胁的高生态风险的环境敏感区和易受损资源采取优先保护措施。

对化学品溢出水域和周围水域、沿岸进行监测。

根据化学品溢出的性质和规模，迅速调动应急防治队伍、应急防治设备、器材等以及必要的后勤支援。

组织协调海事、救捞、环保、海洋与渔业、军队、公安、消防、气象、医疗等部门投入应急活动。

根据溢出化学品的类型、规模、溢出化学品的扩散方向、周围海域的环境，制定具体的应急清除作业方案。

8.3 本项目对陆域生态环境的影响

本工程所在地陆域生态较为简单，厂区周边皆为台化拟建的其它工厂，周围1000m内无居民点。

本项目的废气排放包括常规污染物的排放和特征污染物的排放，常规污染物主要是SO₂、NO₂、TSP；特征污染物包括SM、EB等。生态环境中易受影响的是霞浦镇、新硃镇等居民区的居民健康、外围的农作物等。

常规污染物排放都能达到国家有关标准，其对环境的影响也符合《环境空气质量标准》(GB3095-1996)和《保护农作物的大气污染物最高允许浓度》标准。对于特征污染物，其排放量主要受工艺和控制措施的制约，本项目采用较先进的工艺，且对废气的各个产生环节有较严格的控制措施，因此都能保证各种特征污染物的达标排放。而本项目位于海边，废气扩散条件较好，因此对环境的影响能够符合有关标准要求。

9 固废处置及环境影响分析

《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》规定（以下简称《固废法》，1996年实施），“建设项目环境影响报告书，必须对建设项目产生的固体废物对环境的污染和影响作出评价，规定防治环境污染的措施，并按照国家规定的程序报环境保护主管部门批准”。《固废法》还规定“企事业单位对其产生的不能利用或暂不利用的固体废物，必须按照国务院环境保护行政主管部门的规定，建设贮存或者处置的设施”。根据这些规定，本专题将对本项目所产出的固体废物处置方法进行技术可行性论证。

9.1 本项目的固废种类和数量

本项目所产生的主要固废种类和数量，见表9-1。

表 9-1 固体废物种类和数量

编号	产生源	固废名称	产生量(t/a)
S1	TBC 去除槽	废活性石及过滤器滤芯、滤袋	97
S2	切粒机	PS 废胶粒	36
S5	生活	生活垃圾	72
	合计		205

9.2 固废分类及危害性分析

由于危险废物所含的有毒有害物质对人体和环境构成很大威胁，《固废法》规定危险废物独立分类。国家环保总局“固体废物申报登记表填报说明”中规定，固废申报时应该说明固体废物的危险特性，包括急性毒性、易燃性、腐蚀性、反应性、浸出毒性以及疾病传染性。我国颁布了危险废物鉴别标准，并在《固废法》中对危险废物污染环境防治作出特别规定。

表9-2为我国《危险废物鉴别标准》(GB5085.3-1996)中的规定。

表 9-2 危险废物鉴别标准

危险特性	项目	危险废物鉴别值	
腐蚀性	浸出液 pH 值	≥ 12.5 或 ≤ 2.0	
急性毒性初筛	小白鼠(或大白鼠)经口灌胃半致死量	1:1 配置浸出液，灌胃量小白鼠不超过 0.4ml/20g 体重，大白鼠不超过 1.0ml/100g 体重	
浸出毒性	浸出液危害成分浓度(mg/l)	有机汞	不得检出
		汞及其化合物(以总汞计)	0.05
		铅(以总铅计)	3
		镉(以总镉计)	0.3

危险特性	项目	危险废物鉴别值
	总铬	10
	六价铬	1.5
	铜及其化合物(以总铜计)	50
	锌及其化合物(以总锌计)	50
	铍及其化合物(以总铍计)	0.1
	钡及其化合物(以总钡计)	100
	镍及其化合物(以总镍计)	10
	砷及其化合物(以总砷计)	1.5
	无机氟化物(不包括氟化钙)	50
	氰化物(以 CN 计)	1.0

根据《固废法》：“危险废物，是指列入国家危险废物名录或者根据国家规定的危险废物鉴别标准和鉴别方法认定的具有危险特性的废物”。按照国家环保总局“固体废物申报登记表填报说明”的分类规定，以及《国家危险废物名录》，本项目所产生的固体废物类别列于表9-3。

表 9-3 台化 PS 项目固体废物分类表

固废名称	分类编号	废物类别
废活性石及过滤器滤心、滤袋	HW13	有机树脂类，危废
PS 废胶粒	HW13	有机树脂类，危废
生活垃圾		一般废物类

9.3 焚烧方式的大气影响分析

废活性铝土及滤心采用水洗、高温蒸干方式处理，产生废气送ABS厂焚化炉，可以做到达标排放。详见ABS项目环评报告书。

10 风险事故影响分析

聚苯乙烯生产属于石油化工行业，所用原料、辅助原料、中间产品及产品等化学品多数具有易燃、易爆、有毒、有害等特性，这些物质在生产、贮运、使用以及废物处置过程中，不可避免地会通过泄漏与人为事故等途径进入环境，对生态环境和人体健康造成危害。

石油化工行业在生产过程中产生环境污染和危害的问题分正常排放和事故异常排放两种情况，特别是异常排放常因事故类型与相应的污染物排放量对环境污染作用的时间及危害程度有很大的差别。为了掌握事故状况，从而制订预防措施，使其降低或防止危害程度达到可以接受的水平，国家环保局以(90)环管字057号文发布了《关于对重大环境污染事故隐患进行风险评价的通知》。据此，本评价将针对聚苯乙烯生产的特点、原材料的化学性质以及可能发生的潜在事故进行风险分析与评价。

10.1 聚苯乙烯生产的风险事故识别

所谓风险事故，在《环境影响评价技术导则 总纲》(HJ/T2.1-93)第7.4.4条中指出：“在建设项目实施过程中，由于自然或人为原因所酿成的爆炸、火灾、中毒等后果十分严重的、造成人身伤害或财产损失的事故，属于风险事故，是否开展环境风险评价应视工程性质、规模、建设项目所在地的环境特征，以及事故后果等因素确定。”

鉴于聚苯乙烯生产的工程性质，因其预聚合反应器和聚合反应器两项主体设备在生产中所进行的原料苯乙烯聚合反应为强放热反应，若撤热系统、反应搅拌器、循环泵等因事故停电而停止运转，会导致反应器中的物料发生暴聚，从而引发爆炸和火灾。按《石油化工企业设计防火规范》(GB5016-92)中的“火灾危险性分类”和化工行业标准《压力容器化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类》(HGJ43-91)的“危险度评价取值表”进行危险度评定，聚苯乙烯装置和聚合反应主体设备的危险度均评定为I级。

聚苯乙烯生产所用原料主要有苯乙烯，还有乙苯做为辅助溶剂。这两种物料均属于危险化学品，具体性质参见本评价的《清洁生产分析》中所列表2-9和表2-10。苯乙烯按《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)又界定为恶臭物质；按《职业性接触毒物危害程度分级标准》(GB5044-85)的规定，苯乙烯属毒性物质，并可疑为致癌物。溶剂乙苯属于易燃、易爆物质，并具有一定的毒性，对人的吸入阈值为<100ppm/8h，对中枢神经的危害较大。

生产规模为 12×10^4 t/a，属于特大型装置。

项目所在地为经济发达地区，人口又较稠密。

因此本风险分析选定苯乙烯和乙苯做为主要评价因子，并把设备爆炸、火灾和原料贮运的贮槽与管道破裂所导致的泄漏事故做风险分析的主要对象和内容。

表10-1为物料毒性危害程度分级标准(GB5044-85)中的有关数据。

表 10-1 毒性危害程度分级标准(GB5044-85)中的有关数据

指 标		分 级			
		I (极度危害)	II (高度危害)	III (中度危害)	IV (轻度危害)
急性 毒性	吸入 LC50,mg/m ³	<200	≥200	≥2000	>2000
	经皮 LD50,mg/kg	<100	≥100	≥500	>2500
	经口 LD50,mg/kg	<25	≥25	≥500	>5000
急性中毒发病状况		易中毒，后果严重	可发生中毒，愈后良好	偶可发生中毒	至今未见急性中毒，有急性影响
慢性中毒患病状况		患病率高(≥5%)	患病率较高(<5%)，症状发生率高(≥20%)	偶有中毒病例发生，症状发生率较高≥10%	无慢性中毒，有慢性影响
慢性中毒后果		脱离接触后，若继续发展即不能治愈	脱离接触后，可基本治愈	脱离接触后，可恢复，不致产生严重后果	脱离接触后，自行恢复，无不良后果
致癌性		人体致癌物	可疑为人体致癌物	实验动物致癌物	无致癌物性
最高空话浓度,mg/m ³		<0.1	≥0.1	≥1.0	≥10

10.2 石油化工企业有关事故的统计和分类

根据国内有关资料和国外相关报导，对世界石油化工企业近30年的100起特重大事故进行统计和分类，结果列于表10-2。

表 10-2 100 起特重大事故发生原因分布

事故分类	事故次数	所占比例，%
操作失误	15	15.6
泵设备故障	18	18.2
阀门管线泄漏	34	35.1
雷击自然灾害	8	8.2
仪表电器失灵	12	12.4
突发反应失控	10	10.4

统计数据表明，由于阀门管线泄漏引发事故的可能性最大。

再从100起特重大事故的产生装置来看，石油化工装置的罐区事故发生比例高达16.8%。

另据有关部门统计，在1950至1990年的40年间，我国石油化工行业发生的事故，经济损失在10万元以上的共有204起，其中经济损失超过100万元的占7起。事故原因及所占比例列于表10-3。

表 10-3 国内 40 年间发生的事故原因及比例

事故原因	所占比例，%
违章动火或用火措施不当	40
错误操作	25
雷击、静电及电气引发火灾爆炸	15.1
设备损害、腐蚀	9.2
仪表失灵等	10.3

其中，有关聚苯乙烯的风险，据相关报导曾有如下的案例：

(1)1981年10月10日，台湾某合成橡胶股份有限公司从设备中清理出来的自聚物做为固废装袋堆放时，因自然干燥释放出来的丁二烯和苯乙烯发生自燃着火。

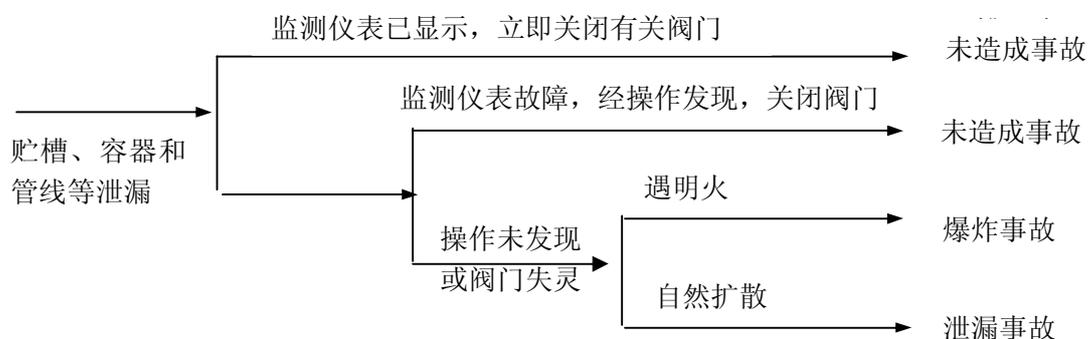
(2)1991年8月1日19时23分，上海高桥石化厂危险品库内存放的桶装苯乙烯原料，因库区气温持续高达34~36℃，苯乙烯因受热时间较长产生自聚而爆炸。

(3)齐鲁石化公司橡胶厂的烘干机，在烘干胶块时，因橡胶块挤夹在传送带的机械传动部分，通过挤压加热使胶块中夹带的苯乙烯着火。

上述事故虽未形成严重后果，但若抢救不及时，定会酿成不可预料灾害。

10.3 聚苯乙烯生产的事故风险置信度

综合上述事故风险识别和统计分析，可以看出，聚苯乙烯生产的潜在事故主要是系统单元的火灾、爆炸和有毒有害物质的泄漏所造成的环境污染。系统包括生产系统和储运系统，主要单元有储罐、反应器、塔设备、分离设备、管道、阀门及机泵。其事故树如图10-1所示。



据统计资料表明，石油化工行业的物料泄漏事故发生概率约为 1×10^{-2} 次/年~ 1×10^{-3} 次/年。因此，本项目的最大可信事故设定为苯乙烯的泄漏事故。

10.4 苯乙烯泄漏事故风险预测

10.4.1 苯乙烯泄漏事故

(1) 苯乙烯泄漏部位的设定

苯乙烯泄漏的主要部位参见表10-4。

表 10-4 苯乙烯泄漏的主要部位

事故分布	典型设备	主要泄漏点	事故类别	原因	后果
生产系统	聚合反应器	塔、器管线	暴聚破裂泄漏	操作失误、液泛维护不当	火灾、爆炸污染环境
原料贮槽及输送管线	苯乙烯贮槽输料管线	贮槽及密封点管线		破裂泄漏	污染环境，引起毒害

(2) 泄漏速率核算

泄漏速率通常选用下列公式进行计算：

$$Q=Cd \times Ar \times \rho [2(\Delta P/\rho) + 2gh]^{0.5}$$

式中：Q——泄漏量，kg

Ar——泄漏面积，m²

Cd——排放系数，一般取0.60~0.64

ρ ——液体密度，kg/m³

ΔP ——贮存压力与大气差压，N/m²

g——重力加速度，m/s²

h——储罐中液面距排放点高度，m

假设：泄漏面积Ar=管径的20%；

苯乙烯贮存压力 $\Delta P=200\text{mmH}_2\text{O}$ ；

液面高度h=2.6m；

根据上式可计算出苯乙烯的泄漏速率=1.036kg/s，再设泄漏时间为30分钟，则泄漏量Q=1865kg。

(3) 挥发速率计算

苯乙烯为挥发性物料，当发生泄漏时，因物料温度与环境温度基本相同，又远低于沸点，所以在贮存中不会大量挥发。但是，当液体物料流落到地面上，随着液面不断扩大并借风力会不断挥发而扩散转入大气，即会造成环境污染，当浓度逐渐增高时又会产生毒害作用。如果事故处理时间控制在30分钟以内时，根据《工业危险评价技

术指南》中的液体扩散和挥发模式即可算出不同气象条件下的苯乙烯挥发速率。

挥发速率的计算模式如下：

$$W = a \times p \times M / (R \times T) \times u^{(2-n)/(2+n)} \times r^{(4+n)/(2+n)}$$

式中：W—挥发速率，kg/s

p—液体表面蒸气压，N/m²

M—分子量

R—气体常数

T—大气温度，°K

U—风速，m/s

r—液面半径，m

a、n—大气稳定系数，参见表 10—5

表 10-5 a、n 系数与大气稳定度的关系

大气稳定状况	n	a
不稳定 (A—B)	0.2	3.846×10^{-3}
自然状态 (D)	0.25	4.685×10^{-3}
稳定状态 (E—F)	0.3	5.285×10^{-3}

假设：液料泄漏面积或贮槽围堰内面积为 600m²，当量半径为 13.8m，气温为 30℃，在此温度下的苯乙烯饱和蒸气压为 1.33KPa，在不同风速、不同大气稳定度下的挥发速率及源强参数列于表 10-6。

表 10-6 苯乙烯泄漏速率和源项参数

事故类型	泄漏物质	风速	稳定度	挥发速率 kg/min	持续时间 min	挥发量 kg	排放高度 m
破裂泄漏	苯乙烯	平均风速 (4.82m/s)	D	5.99	30	179.7	0.5
			F	6.08	30	182.4	
		小风 (1m/s)	D	2.16	30	64.8	
			F	2.32	30	69.6	

表中数据表明，挥发速率在平均风速和 F 类稳定度条件下为最大。当在平均风速和 F 稳定度条件时，30 分钟内的苯乙烯的泄漏量为 1865kg，全部挥发所需时间为 306.7min。

(4) 聚苯乙烯泄漏的环境影响预测

扩散模式的选用和有关参数的来源，选用“导则”中有关非正常排放点源模式，并按虚拟点源对扩散参数进行修正。扩散参数选用 HJ/T2.2~93《环境影响评价技术

导则（大气环境）》中附录 B。

项目所在地区的大气稳定度以 D 类为主，出现频率为 67.12%。静风出现频率较小，全年只有 2.7%。平均风速较高。全年平均为 6.28m/s，但冬、秋两季的平均风速明显大于春、夏季。再从各季风速出现频率来看，风速等级为 3~4m/s 的频率最大，各季约为 30%。为了保证事故影响预测的可靠性，对于风速参数则按平均值 4.82m/s 进行计算，小风条件则按 1m/s 进行计算。

事故发生后的苯乙烯的影响预测结果列于表 10-7 和表 10-8。

表 10-7 有风条件下的下风向轴线最大落地浓度与出现时间

下风距离, m	出现时间, min	最大落地浓度, mg/m ³	
		D 类稳定度	F 类稳定度
5	15.02	1817.50	2912.61
1	15.05	1445.03	2764.00
20	15.09	862.86	1934.33
60	15.28	243.70	701.02
100	15.46	120.66	384.56
200	15.93	42.40	152.89
500	17.31	9.56	39.08
800	18.70	4.33	15.58
1000	19.63	2.95	12.96
2000	24.26	0.92	4091
3000	28.89	0.47	1.07
4000	33.52	0.28	0.0078
6000	43.70	0.054	0

表 10-8 在小风条件下的下风向轴线最大落地浓度与出现时间

下风距离, m	出现时间, min	最大落地浓度, mg/m ³	
		D 类稳定度	F 类稳定度
5	15.08	5092.31	7536.02
1	15.17	1435.81	2784.27
20	15.33	370.30	778.92
60	16.00	41.50	89.45
100	16.67	14.93	32.18
200	18.33	3.71	7.91
500	23.33	0.56	1.12
800	28.33	0.20	0.38
1000	31.67	0.12	0.22
2000	48.33	0.024	0.34
3000	65.00	0.0086	0.11

下风距离, m	出现时间, min	最大落地浓度, mg/m ³	
		D 类稳定度	F 类稳定度
4000	81.67	0.0039	0.0048
6000	118.33	0.0011	0.0014

(5)环境影响分析

预测结果表明, 泄漏事故发生后, 在近距离内, 小风气候条件下的危害程度大于有风条件的危害程度。在远距离内, 有风条件下又大于小风条件下的危害程度, 但有风条件下造成中毒的范围比小风大。

再从大气稳定度的影响来看, F 类比 D 类的影响程度严重。

关于事故发生后对厂区周围可能产生的影响程度, 表 10-9 列出了保护目标的距离与影响程度有关数据。

表 10-9 事故发生后对周围保护目标的影响程度

与保护目标的距离, km	出现时间, min	最高浓度, mg/m ³		影响程度
		D 类稳定度	F 类稳定度	
2.0	24.26	0.92	4.91	均低于车间最高容许浓度, 但在 D 类稳定度下高于居民区浓度。F 类稳定度下的 3200m 内, 高于居民区浓度。
2.2	25.19	0.79	4.29	
3.0	28.89	0.47	1.07	
3.2	29.91	0.43	0.49	
4.6	36.30	0.19	0.0002	
5.2	38.20	0.15	0	
5.4	40.00	0.11	0	
6.2	43.70	0.054	0	

总之, 预测结果又表明, 不同风速及稳定度条件对环境所造成的影响程度不同, 风速大, 引起泄漏物质挥发速度大, 则事故源强大。由于小风条件下的扩散速度慢, 在事故源的近距离内, 小风、D、F 类稳定度条件下的泄漏对人体的危害性均较大, 并会产生苯乙烯严重中毒的浓度区。在远距离, 有风条件下的危害程度大于小风条件, 由于达到最高浓度的时间较短, 所以有风条件下造成中毒的范围会比小风大。因此, 有风条件下的影响范围能波及至 500m 左右, 500m 以外则低于车间最高允许浓度; 而小风条件下的影响范围约 100m 左右, 100m 外则低于车间最高容许浓度。由此可见对环境的影响不大, 但应注意污染浓度仍高于居民区最高允许浓度, 对人体健康略有影响。

值得注意的是, 上述预测只是在特定的假设条件下进行的预测, 实际上, 事故的大小、性质甚难预料。为了确保事故一旦发生能及时处理, 关键问题还在于及时抢救处理, 不能拖延事故持续时间。

10.4.2 储罐燃烧事故影响分析

由前面的分析可知，在储罐区最大可能发生的事故就是苯乙烯泄漏时并发生火灾爆炸。设定苯乙烯液体沸腾引起气爆，释放出内容物，形成一个巨大的火球。火球放出辐射热影响周围环境，如果辐射热的能量足够大，就会引起其他可燃物的燃烧。

采用经验公式(穆尔哈斯等，1982年提出)计算热辐射通量，从火球中心到一定距离的目的物的辐射强度和火球持续时间可以用简单的比例关系确定。

$$\text{火球的最大半径} R_f: R_f = 2.665M^{0.327}$$

式中M为可燃物质的质量(kg)

$$\text{火球持续时间 } T_f: T_f = 1.089M^{0.327}$$

燃烧时能量的释放率 Q 为:

$$Q = \eta H_c M / T_f$$

式中: η 为燃烧效率, 随贮存物质的饱和蒸汽压 P_s 而变化; $\eta = 0.27P_s^{0.32}$, H_c 为苯乙烯燃烧发热量, KJ/Kg。

距火球中心 r 处的辐射通量 I :

$$I = QT / 4 \pi r^2, \text{ 式中 } T \text{ 为传导系数。}$$

利用上述公式计算贮槽区发生火灾时的热辐射通量, 见表10—10, 同时参考表10—11热辐射的不同入射通量对人体和设备的损伤。火灾辐射热造成的损害可由接受辐射能量的大小来衡量。可以以单位表面积在接触时间内接受能量的大小来衡量。表10—12列出了在不同的释放量情况下, 产生 I、II、III级损害的相应距火球都会造成巨大的损害, 因此必须加强对火灾、爆炸等事故的预防措施, 加强事故发生后的迅速的处理措施, 使事故的危害降低到最低限度。

表 10—10 贮槽火灾热辐射通量

M (kg)		10000	5×10^4	15×10^4	30×10^4
R_f (m)		54	92	131	164
T (s)		22	37	53	67
Q (J/S)		7.67×10^7	2.266×10^8	4.7474×10^8	7.5688×10^8
I (J/m ²)	R=50m	2.44×10^3	7.21×10^3	1.51×10^4	2.41×10^4
	R=100m	6.10×10^2	1.80×10^3	3.77×10^3	6.02×10^3
	R=300m	5.98×10	2.00×10^2	4.20×10^2	6.69×10^2
	R=500m	2.44×10	7.21×10	1.51×10^2	2.41×10^2
	R=1000m	6.10	1.8×10	3.77×10	6.02×10

表 10—11 热辐射的不同入射通量所造成的损失

入射通量 KJ/M ²	对设备的损害	对人的损害	损失等级
37.5	操作设备全部损坏	1%死亡/10 秒 100%死亡/1 分钟	I
25.0	在无火焰长时间辐射下木材燃烧的最小能量	重大损伤/10 秒 100%死亡/1 分钟	II
12.5	在火焰时，木材燃烧塑料熔化的最低能量	1 度烧伤/10 秒 1%死亡/分钟	III
4.0		20 秒以上感觉疼痛未必起泡	IV
1.6		长时期辐射无不舒服	V

表 10—12 不同释放量下火灾损失范围

释放量损失等级	10 ⁴ kg	5×10 ⁴ kg	15×10 ⁴ kg	30×10 ⁴ kg
I	13m	22m	32m	40m
II	16m	27m	30m	50m
III	22m	38m	55m	70m

10.5 风险管理和应急措施

本项目的事故风险最大可信因素是火灾、爆炸及苯乙烯事故泄漏，为了防范突发事件的发生，都应从管理上、设计上采取强有力的措施：

(1)对于苯乙烯等有毒危险原料的贮存，应注意储存量实现少量化。

(2)贮运条件应针对危害物的物化特性采取相应的防火、防爆和防泄漏措施，防止引发火灾，防治环境污染。

(3)加强工艺系统的自动控制、监测报警、事故连锁保护的应用。

(4)对系统设备和密封单元的维护与保养。

(5)对于聚合反应的操作采用外部加热和移热系统时，应具备紧急状态连锁切断苯乙烯的进料，同时打开冷却系统避免局部过热的措施。若冷却系统发生故障，应保证聚合釜内的物料直接排入焚烧系统进行处理的可能。

(6)安全控制系统的设计要有完善的 DCS 控制系统和安全连锁系统，包括报警、停车及事故处理功能。

(7)严格岗位操作规程，强化岗位培训和职业教育。

事故应急措施是防止风险事故扩大并得到及时救治不可缺少的环保措施，因此对于具备潜在风险事故可能产生的项目，必须制订应急处理计划。

(1)做好应急准备方案

①组织救援队伍，确定联络方式。

②制订事故类型、等级和相应的应急的响应程序。

③配备必要的救灾、防毒器具及防护用品。

④对生产系统制定应急状态下的切断、修正或剂量控制及启动报警联锁保护程序。

⑤组织岗位培训和事故演练，并设置事故应急学习手册，建立报告、记录和评估制度。

⑥制订区域防灾救援方案，包括区域消防、厂外监控、区域报警、医疗救护等。

(2)完善应急措施

应急处理主要以下几点：

①事故发生后应紧急切断输送阀门。

②紧急关闭防火堤内排水等有可能漏液的阀门。

③事故现场严禁明火、火花及吸烟，迅速撤离无关人员。

④戴好面具和手套，收集漏液，并用砂土或其他惰性材料吸收残液，移送到安全场所。

⑤中毒人员迅速转移到空气新鲜的安全地带，脱去污染外衣，冲洗被污染的皮肤，用大量的水冲洗眼睛，淋洗全身、嗽口。大量饮水但不能催吐，即送医院。

⑥加强现场通风，加快残存苯乙烯的挥发并驱赶蒸气。

⑦一旦发生火灾，可用水喷淋冷却器壁，同时用干粉、泡沫、二氧化碳灭火器进行灭火。

11 施工期环境影响分析

本项目的场地是向开发区长期租用的，其居民和单位拆迁及场地平整均由出租方负责，现在已基本完成，因此本次环评只对建设工程的施工期进行环境影响分析。

施工期主要包括工程红线规划用地范围内的地面挖掘、场地平整、修筑道路、土建施工、设备安装、建筑材料运输等活动，对环境产生影响的因素主要有：施工噪声、扬尘、建筑垃圾、施工人员的污水和生活垃圾、淤泥溢出等。以下将对这些污染及其环境影响加以分析，并提出相应的防治措施。

11.1 大气环境影响分析和防治对策

在其建设过程中，大气污染物主要有：

(1) 废气

施工过程中废气主要来源于施工机械驱动设备(如柴油机等)和运输及施工车辆所排放的废气，此外还有施工队伍因生活使用燃料而排放的废气等。

(2) 粉尘和扬尘

本工程项目建设过程中，粉尘污染主要来源于：

- ①土方的挖掘、堆放、清运、土方回填和场地平整等过程产生的粉尘；
- ② 建筑材料如水泥、白灰、砂子等在其装卸、运输、堆放等过程中，因风力作用而产生的扬尘污染；
- ③搅拌车辆和运输车辆往来将造成地面扬尘；
- ④施工垃圾在其堆放和清运过程中将产生扬尘。

上述施工过程中产生的废气、粉尘及扬尘将会造成周围大气环境污染，其中又以粉尘的危害较为严重。

施工期间产生的粉尘(扬尘)污染主要取决于施工作业方式、材料的堆放及风力等因素，其中受风力因素的影响最大。根据北京市环境保护科研所等单位在市政施工现场的实测资料，在一般气象条件下，平均风速为 2.5m/s 时，建筑工地内 TSP 浓度为其上风向对照点的 2~2.5 倍，建筑施工扬尘的影响范围在其下风向可达 150m，影响范围内 TSP 浓度平均值可达 0.49mg/m³(相当于空气质量标准的 1.6 倍)。当有围栏时，在同等条件下，其影响距离可缩短 40%(即缩短 60m)。当风速大于 5m/s 时，施工现场及其下风向部分区域 TSP 浓度将超过空气质量标准中的三级标准，而且随着风速的增大，施工扬尘产生的污染程度和超标范围也将随之增强和扩大。

由于本工程厂址地处沿海地区，大气扩散条件较好，加之当地一般情况下空气湿

润，降雨量大，这在一定程度上可减轻扬尘的影响。但是因本工程施工期历时 1.5 年，伴随着土方的挖掘，装卸和运输等施工活动，其扬尘将对附近的大气环境带来不利影响。因此必须采取合理可行的控制措施，尽量减轻其污染程度，缩小其影响范围。其主要对策有：

① 对施工现场实行合理化管理，使砂石料统一堆放，水泥应设散装水泥罐，并尽量减少搬运环节。

② 开挖时，对作业面和土堆适当喷水，使其保持一定湿度，以减少扬尘量。而且开挖的泥土和建筑垃圾要及时运走，以便长期堆放表面干燥而起尘。

③ 谨防运输车辆装载过满，并尽量采取遮盖、密闭措施，减少沿途抛洒，并及时清扫散落在路面上的泥土和建筑材料，冲洗轮胎，定时洒水压尘，以减少运输过程中的扬尘。

④ 现场施工搅拌砂浆、混凝土时应尽量做到不洒、不漏、不剩不倒；混凝土搅拌应设置在棚内，搅拌时要有喷雾降尘措施。

⑤ 施工现场要进行围栏或部分围栏，缩小施工扬尘扩散范围。

⑥ 当风速过大时，应停止施工作业，并对堆存的砂粉等建筑材料采取遮盖措施。

11.2 噪声环境影响分析评价

噪声将是施工期的主要污染因子，施工过程中使用的运输车辆及施工机械设备如打桩机、挖掘机、推土机、混凝土搅拌机、运输车辆等都是噪声的产生源。根据有关资料将主要施工机械产生的噪声状况列于表 11-1 中。

表 11-1 施工机械设备噪声

施工设备名称	距设备 10m 处平均 A 声级 dB(A)
打桩机	105
挖掘机	82
推土机	76
混凝土搅拌机	84
起重机	82
压路机	82
卡车	85
电锯	84

由表 12-1 中可以看出，现场施工机械设备噪声很高，而且实际施工过程中，往往是多种机械同时工作，各种噪声源辐射的相互叠加，噪声级将更高，辐射范围亦更大。

施工噪声对周围地区声学环境的影响，采用《建筑施工场界噪声限值》(GB12523—90)进行评价(表 11—2)。

表 11—2 不同施工阶段作业噪声限值

施工阶段	主要噪声源	噪声限值 dB(A)	
		昼间	夜间
土石方	推土机、挖掘机、装载机等	75	55
打 桩	各种打桩机等	85	禁止施工
结 构	混凝土搅拌机、振捣棒、电锯等	70	55
装 修	吊车、升降机等	65	55

由于本工程非特殊工程，不需特殊的施工机械，施工过程中使用的施工机械所产生的噪声主要属于中低频噪声，因此在预测其影响时可只考虑其扩散衰减，即预模型可选用：

$$L_2=L_1-20lgr_2/r_1 \quad (r_2>r_1)$$

式中：L₁、L₂分别为距声源 r₁r₂处的等效 A 声级[dB(A)]；

r₁、r₂为接受点距声源的距离(m)。

由上式可推出噪声随距离增加而衰减的量ΔL：

$$\Delta L=L_1-L_2=20lgr_2/r_1$$

由上式可计算出噪声值随距离衰减的情况，结果见表 12—3。

表 12—3 噪声值随距离的衰减关系

距离(m)	1	10	50	100	150	200	250	400	600
ΔL dB(A)	0	20	34	40	43	46	48	52	57

若按表 12—1 中噪声最高的设备打桩机和挖掘机计算，工程施工噪声随距离衰减后的情况如表 12—4 所示。

表 12—4 施工噪声值随距离的衰减值

距离(m)	10	50	100	150	200	250	300	400	500	600
噪声值[dB(A)]	105	91	85	82	79	77	76	73	70	68
噪声值[dB(A)]	82	68	62	59	56	54	53	50	47	45

由上表计算结果可知，白天施工机械超标范围为 100m 以内，对周围声环境影响不大。因高噪声的打桩机夜间禁止施工作业，所以对其它施工机械而言，夜间需在 250m 以外才能达到作业噪声限值。

此外，施工过程中各种车辆的运行，将会引起公路沿线噪声级增加。

根据上述分析和评价结果，为了减轻本工程施工噪声的环境影响，建议采取以下控制措施：

加强施工管理，合理安排施工作业时间，禁止夜间进行高噪声施工作业。

施工机械应尽可能放置于对场界外造成影响最小的地点。

以液压工具代替气压工具。

在高噪声设备周围设置掩蔽物。

尽量压缩工区汽车数量和行车密度，控制汽车鸣笛。

做好劳动保护工作，让在噪声源附近操作的作业人员配戴防护耳塞。

11.3 废污水环境影响分析

(1) 生产废水

各种施工机械设备运转的冷却及洗涤用水和施工现场清洗、建材清洗、混凝土养护、设备水压试验产生的废水，这部分废水含有一定量的油污和泥沙。

(2) 生活污水

它是由于施工队伍的生活活动造成的，包括食堂用水、洗涤废水和冲厕水。生活污水含有大量细菌和病原体。

上述废水水量不大，但如果不经处理或处理不当，同样会危害环境。所以，施工期废污水不能随意直排。施工期间，在排污工程不健全的情况下，应尽量减少物料流失、散落和溢流现象。为了对施工期废污水进行处理，施工现场必须建造集水池、沉砂池、排水沟等水处理构筑物，对施工期废污水进行分类收集，按其不同性质作相应处理后排放。

11.4 施工垃圾的环境影响分析

施工垃圾主要来自施工所产生的建筑垃圾和施工队伍生活产生的生活垃圾。

施工期间将涉及到河沟填埋、土地开挖、道路修筑、管道敷设、材料运输、基础工程、房屋建筑等工程，在此期间将有一定数量的废弃建筑材料如砂石、石灰、混凝土、废砖、土石方等。

因本工程建设将历时两年时间，前后必然要有大量的施工人员工作和生活在施工现场，其日常生活将产生一定数量的生活垃圾。

对施工现场要及时进行清理，建筑垃圾要及时清运、加以利用，防止其因长期堆放而产生扬尘。施工过程中产生的生活垃圾如不及时进行清运处理，则会腐烂变质，滋生蚊虫苍蝇，产生恶臭，传染疾病，从而对周围环境和作业人员健康带来不利影响。所以本工程建设期间对生活垃圾要进行专门收集，并定期将之送往最近的垃圾场进行卫生填埋处置，严禁乱堆乱扔，以免破坏自然景观，防止产生二次污染。

12 环保治理措施及其技术可行性分析

12.1 项目拟采用的环保治理措施

本项目的环保治理措施分项汇总于表 12-1。

表 12-1 环保措施分项汇总表

措施项目	主要内容	治理效果
一、废气治理措施		
1、热媒炉烟气	设 30M 高烟囱	达标排放
2、真空系统排气	送 ABS 厂焚烧炉	达标排放
3、切粒机模头排气	送 ABS 厂焚烧炉	达标排放
4、干燥机排气	设袋式除尘器	>99%
5、取样槽排气	设袋式除尘器	>99%
6、成品槽排气	设袋式除尘器	>99%
7、太空包高位槽排气	设袋式除尘器	>99%
8、包装槽筛粉机排气	设袋式除尘器	>99%
9、太空包槽筛粉机排气	设袋式除尘器	>99%
10、槽东贮槽筛粉机排气	设袋式除尘器	>99%
11、贮槽区逸散废气	送 ABS 厂焚烧炉	达标排放
二、废水处理措施		
1、厂内废水预处理	设预处理站	CODcr<2000mg/l
2、废水最终处理	送 ABS 厂污水处理厂	达标排放
三、噪声治理措施		
高噪声设备降噪	加设隔声罩和消声器	
四、固体废物处置措施		
1、废胶粒和废活性铝土处置	进行蒸干焚烧，残渣填埋	
2、生活垃圾	委托市政部门统一处理	

12.2 废气治理措施的可行性分析

本项目的废气排放源有脱烃工序的排尾气经冷凝回收后，再通过真空系统进一步回收，最终由冷凝顶排入 ABS 厂的焚烧炉进行焚烧处理。

切粒机的模头排气因含有大量有机物，也送 ABS 厂焚烧炉。

原料贮槽区的逸散废气，除采用内浮顶罐并设有氮封装置减少外排损失外，逸出部分则送 ABS 厂焚烧炉进行焚烧。

ABS 厂的焚烧炉型有蓄热炉 5 台，四开一备和直燃式焚化炉 5 台，四开一备，处理能力均为 30000m³/h，并已考虑了接纳 PS 厂所排废气的处理。

由于此设备均由美国引进，曾在台化的台湾 ABS 工厂多年应用，性能稳定和运行正常。由于可见，此设备从技术和环保角度来看都是可行的。

其他废气排放源还有：干燥机、取样槽、成品槽、太空仓高位槽、太空仓槽筛粉机、包装槽筛粉机以及槽车贮槽筛粉机等排气，气含主要污染物聚苯乙烯粉尘颗粒，对此均安装了配套的袋式除尘器，经过除尘后的尾气则分别通过高 15m 的排气筒排空。袋式除尘器的除尘效率为 99%以上，可以保证达标排放。由此可见，此措施也是可行的。

本项目将正常生产过程产生的有机废气分为高浓度与低浓度两类，分别用直燃式焚烧炉处理和RTO蓄热式焚烧炉处理；而不正常生产情况排出的废气则进入地面燃烧塔处理。根据台化公司设于台湾的24万t/aABS生产装置的废气处理经验，采用上述方案在技术上可行，效果良好。

但高浓度废气特别是ABS接技基料生产过程产生的高浓度废气中，可含较多的低聚物，直接进入直燃式焚烧炉易引起管路、设备的堵塞，从而影响处理效果，因此，本项目在直燃式焚烧炉前设置水喷淋洗涤塔以去除低聚物等，以保证直燃式焚烧炉的处理效果，提高废气的净化效率。

进入直燃式焚烧炉前的废气管线应与蓄热式焚烧炉连通，以备直燃式焚烧炉发生故障需检修时将废气接入备用的蓄热式焚烧炉处理，杜绝事故性排放

12.3 废水处理措施的可行性分析

本项目的废水处理分两步进行：一为厂内所排工艺废水、地面冲洗水和前期雨水，因 COD_{Cr} 浓度较高，则首先在厂内废水预处理站进行预处理后，再送至 ABS 厂的污水处理厂进行集中处理。

预处理站的工艺流程参见图 2-4。根据建设单位提供资料预处理工艺主要采用油水分离槽进行预处理，但没有说明具体设备类型，根据国内油水分离均采用液-液旋流分离和“罐中罐”技术，确保油水分离效果，液-液旋流分离技术是八十年代末的一项高新科技成果，是一种高效的油水分离设备，与其它油水分离设备不同，具有结构紧凑、体积小、分离效果高、无运动部件、使用寿命长等特点，在油粒径大于 50 μm 时，其处理效率可达 90%以上，因此，本环评要求，建设单位采用先进的液-液旋流分离和“罐中罐”技术进行油水分离预处理，以确保油水分离效果，减少对后续生化处理的冲击。

根据台化塑胶(宁波)有限公司年产 25 万吨 ABS 工程环境影响报告书, ABS 厂的污水处理设计规模 6000t/d, 其处理工艺如下图 12-1。

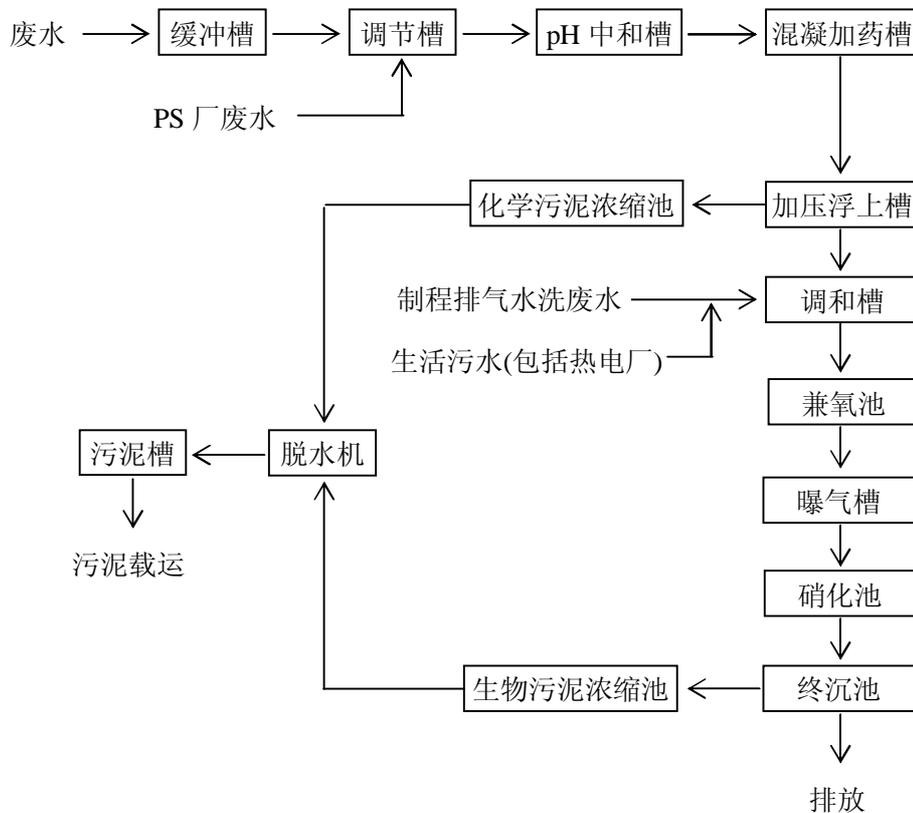


图 12-1 ABS 厂废水处理工艺流程图

其处理进出水标准如表 12-2 所示。

表 12-2 ABS 厂废水处理站进出水设计水质参数

项目 \ 水质	pH	CODcr (mg/l)	BOD ₅ (mg/l)	SS (mg/l)	NH ₃ -N (mg/l)
进水	6~8	3720	1930	390	77
出水	6~9	<120	<30	<150	<45
设计去除率	/	97%	99%	65%	52%

由于此工艺技术成熟, 处理效率较高, 可以保证出水达标。

据资料表明, 苯乙烯和乙苯的生化分解可能性分别为可分解和经驯化后可分解, 生化处理工艺对以上两种污染具有较高的去除率, 另外国外大的聚苯乙烯生产厂家目前均采用这种处理工艺进行处理, 效果良好。因此, 该废水处理方案是可行的。

为了提高污水处理设施的效率, 减少苯乙烯和乙苯的排放, 拟对含有苯乙烯和乙苯的冷凝液以及切粒机水箱污水等在进入污水处理装置前使用油水分离装置减少废

水中的苯乙烯的乙苯含量，该措施能够有效地去除溶解度很小的苯乙烯、乙苯和油类的含量，有利于进一步进行生化处理。

应当注意的是，欲想有效地降解废水中的苯乙烯和乙苯，对生化处理的菌种筛选和驯化是重要的关键，因此在设计中对此项工作给予重视。

12.4 噪声污染防治措施的可行性分析

拟建项目主要噪声源共有 17 台，对其中的反应器、低真空风机、高真空风机采用隔声罩的方法进行噪声控制，隔声效果为 7-10dB；对于橡胶切碎机、鼓风机和冷却水泵将置于室内隔声，隔声效果为 14-17dB；对于热油炉采用风道隔音板消声，可降低噪声 3dB。以上措施有效地降低了主要声源的噪声排放，说明拟建工程的噪声控制措施是有效的。

12.5 固体废物处置措施的技术可行性分析

本项目所排固体废物计有废活性铝土与滤芯、聚苯乙烯废胶粒、生活垃圾三类。

(1)废活铝土及滤芯，其组成含有 Al_2O_3 和有机杂环物，固废类别为 HW13，属于有害废物。处置方式为先经水洗和蒸洗，再以高洗蒸干，废气送 ABS 厂焚化炉焚烧，残渣委托填埋。这一措施符合环保要求。但是蒸气措施应纳入环保措施中，并落实投资，确保执行“三同时”。

(2)聚乙烯废胶粒，主要是由聚合反应器排出的废 PS 共聚物。采用焚烧方式进行处置是可行的。若考虑综合利用时，应注意利用厂家的加工条件，严防产生二次污染。

(3)生活垃圾，委托市政环卫部门统一处理，方法可行，但需具有承诺协议。

13 污染物排放总量控制

13.1 总量控制的原则

总量控制是我国环境保护与管理的有效方法，根据国函[2001]169号《国务院关于国家环境保护“十五”计划的批复》以及国家环境保护总局、国家发展计划委员会和财政部2001年12月30日发布的环发[2001]210号“关于印发《国家环境保护“十五”计划》的通知”：2005年，二氧化硫、尘(烟尘及工业粉尘)、化学需氧量、氨氮、工业固体废物等主要污染物排放量比2000年减少10%；工业废水中重金属、氰化物、石油类等污染物得到有效控制；危险废物得到安全处置。

宁波经济技术开发区地处“双控”区域，对总量控制的要求尤为严格。因此，对新建项目所排污染物应加强管理，采用清洁生产工艺和装备，把新增污染物排放量控制到最低限度，以保证实现地方人民政府有关总量控制的要求。

13.2 总量控制因子

台化聚苯乙烯(宁波)有限公司年产12万吨PS工程为新建项目，根据工程分析中污染物排放种类及污染因子，被纳入宁波市区域总量控制要求的主要为废水中的COD大气污染物中的SO₂、烟尘及工业固体废弃物。

13.3 本项目的主要污染物外排量

(1) 废气

二氧化硫 5.32t/a;

烟尘 0.824t/a;

(2) 废水

COD 8.60t/a;

(3) 固体废弃物

危险废物和一般固废(生活垃圾)均得到有效处置。

13.4 宁波市总量控制指标

由国家环保局上报，经国务院批准的“十五”期间宁波市污染物排放总量控制指标见表13-1。

表13-1 “十五”期间宁波市主要污染物排放总量控制指标

污染物名称	2000年排放量	2005年控制指标	2005年比2000年±%
COD(万吨)	5.46	5.06	-7.3

氨氮	/	1.38	/
二氧化硫(万吨)	13.50	13.00	-3.7
烟尘(万吨)	2.3	2.20	-4.30
工业粉尘(万吨)	0.76	0.70	-7.9
工业固体废物(万吨)	0.06	0.05	-16.7

根据国务院的决定，宁波市“十五”期间将继续加大环境污染治理力度，加快淘汰落后的生产工艺与设备，优化产业结构，积极推行清洁生产，确保主要污染物排放总量控制在国家下达给我市的总量控制指标之内。

13.5 本项目外排污染物总量控制建议指标

二氧化硫	5.32t/a;
烟尘	0.824t/a;
COD	8.60t/a;

13.6 项目达到总量控制指标应采取的措施

(1) 二氧化硫

本项目二氧化硫主要来源于热媒炉的重油燃烧，根据建设单位提供资料(参见附件)，其热媒炉所用重油采用低硫优质250号重油，其硫含量为0.39%。二氧化硫能否达到总量控制要求，关键在于低硫重油的稳定供应。若使用的重油含硫量超过0.39%，则排放量必定超过总量控制指标。因此，如果使用的重油含硫量超过0.39%，则必须配套建设脱硫装置，确保二氧化硫排放量控制在5.32t/a内。

另据报道，东海春晓油气田的天然气将于2004年在北仑三山登陆我市，届时本项目所在的宁波经济技术开发区可以用上天然气这一清洁能源。因此建议，本项目二期工程建设时，热媒炉燃油设备考虑改为天然气作燃料，以减少二氧化硫的排放量，确保达到总量控制指标要求。

(2) COD

在搞好清洁生产的基础上，为切实做好废水预处理强化废水预处理措施，负荷同时要求ABS厂污水处理系统采用切实可行的污水治理工艺技术方案和先进可靠的治理设备，强化污水治理设施的运行管理，确保污水达标排放，并建议建设单位在内部操作时，对排水中的COD从严控制，以确保排污总量达标。

14 社会与经济效益分析

14.1 经济社会效益分析

台化聚苯乙烯(宁波)有限公司年产 12 万吨改性高强度聚苯乙烯项目总投资为 3935 万美元。

根据本项目财务经济计算结果,本项目建成后平均销售收入可达 9844 万美元,年税后利润为 503 万美元,投资利润率为 12.80%,全投资回收期为 7.8 年。以上财务经济评价结果表明,该项目具有较好的经济效益。

本项目建成后的社会效益主要体现在以下几方面:

(1)由于国内现今聚苯乙烯的生产能力低,大部分需靠进口,所以本项目的建设,有利于增加供给,缓解国内供需矛盾。此外,由于增加了国内聚苯乙烯生产量,因此可减少该产品进口量,从而可节约大量外汇。

(2)由于本项目以苯乙烯单体为原料,采用本公司的先进技术生产聚苯乙烯,所以产品具有较强的市场竞争能力。

(3)本项目的建设,可提供一定数量人员的劳动就业机会,并可为国家和地方增加相当数量的税收,同时也有利于进行产品后加工,进一步促进宁波市工业的发展和增强地方经济实力。

14.2 环保投资估算

根据本项目工程分析和环境影响预测和评价结果,本项目产生的废气、废水、噪声等对周围环境将产生一定的影响,因此,必须采取相应的环境保护措施加以控制,并保证环保资金收入,以使各类污染物的环境影响降至最低限度。据初步估算,本项目的环保投资如表 14-1 所示。

表 14-1 本项目环保投资估算

环保项目	投资金额(万美元)
尾气回收	78.5
废水处理	10
减振隔噪	14
环境绿化	2.0
环保监测	4.1
合计	108.6

由上表估算可知,本项目总的环保投资费用为 108.6 万美元,占该项目总投资 3935

万美元的 2.76%。另外，环保设施的年运行及管理费用按环保投资费用的 5%计算，则每年的环保设施运行管理费用约 5.43 万美元。

14.3 环境经济效益分析

本生产项目采用了较先进的生产工艺、设备和性能完善可靠的环保治理措施，因而可使排入周围环境的污染物大大降低，具有明显的环境效益和社会效益。具体表现在：项目设置了污水预处理系统，再排入ABS项目集中处理，可使污水全部经处理后达标排放，这样不但大大降低了废水中污染物进入环境的量，而且对业主而言，亦可使之免交超标排污费；尾气回收系统的建设，亦大大降低了废气和废气中污染物的排放量；采取减振隔音等措施后，可降低噪声设备的噪声污染物的排放量；采取减振隔音等措施后，可降低噪声设备的噪声级，同时可改善工作环境；固体废物在采取综合利用、处理处置措施后，不但可减轻其环境危害，而且可变废为宝，产生一定的经济效益。由此可见，本项目环保投资具有较明显的环境效益和经济效益。

14.4 小结

由以上分析可知，本项目的经济效益显著，社会效益良好。在采取切实可行的环保措施后，不仅可以减少污染物排放量，而且还可以产生一定的经济效益。由此说明该项目在环境经济上是可行的。希望该项目建设时，严格执行“三同时”，严格资金管理，保证环保投资和环保设施运行费用，切忌挪用或占用，确保该项目在取得经济效益和社会效益的同时，具有环境效益。

15 环境管理和监控计划

15.1 目的

台化聚苯乙烯(宁波)有限公司拟在北仑霞浦兴建年产 12 万吨改性高强度聚苯乙烯工程。项目在建设和运行过程中,会对周围环境造成一定的影响,应建立比较合理环境管理体制和管理机构,采取相应的环境保护措施减轻和消除不利的环境影响。项目在施工期和运行期,应实行环境监测,以验证环境影响的实际情况和环境保护措施的效果,以便更好地保护环境,为项目环境管理提供依据,更大地发挥工程建设的社会经济效益。

15.2 环境监测计划

15.2.1 施工前环境质量现状监测

环境质量现状监测是环境影响评价必需的背景资料,监测目的是为了查清项目所在地区的环境质量现状,并为环境影响预测提供叠加需要的本底值。

大气环境现状监测计划为:连续监测 5 天,每天 4 次,监测因子为 SO₂、NO₂、TSP、苯乙烯、乙苯。海域现状监测计划为:连续监测 3 天,每天监测 2 次,监测因子为水温、pH、COD_m、BOD₅、SS、石油类、苯乙烯、乙苯。

15.2.2 施工期环境影响监测

工程施工的承包合同中,应该包括有关环境保护的条款,如施工机械、施工方法、施工进度安排,最少交通阻断安排、施工设备的废气、噪声排放强度等环境保护目标及措施等。施工期的环境保护监测,在于监督有关环保条款的执行情况,了解在施工过程中施工设备、施工方法对生态环境造成的影响,以保证施工场地邻近居民的生活不受严重干扰。

工程施工期的环境监测应重视砂石和泥土运输对周围居民生活和生产造成的影响,如扬尘、积水和泥泞等,一旦发现应该立即消除。主要噪声发生设备在使用之初,都应实际测定其噪声发生强度以及判断对居民的影响。如发生实际噪声强度大于预定值时,应改换施工设备,改变施工时间,采取防噪设施等。这些监测结果均应加以整理并记录在案,以便进行施工期的环境管理。

15.2.3 施工现场环境恢复监测

工程建成投入运行之前,应全面检查施工现场的环境恢复情况,施工单位应及时撤出占用场地,拆除临时设施,恢复被破坏的地面和建筑物,恢复绿地等,使工程以

整洁、美好和崭新的面貌投入运行。

15.2.4 工程运行期大气、水环境质量监测

监测工作每年至少一次，大气环境连续监测五天，海域环境连续监测三天。大气监测项目为污染物 SO₂、NO₂、TSP、苯乙烯、乙苯，监测地点重点在人口稠密区和环境保护敏感目标处(选 2-3 个点)。水监测项目为：BOD、COD_{Mn}、SS、石油类、苯乙烯、乙苯，监测地点设在排放口附近海域。

15.2.5 监测仪器的配备

见表 13—1。

表 13—1 主要环境监测仪器设备

仪器名称	单位	数量	用途
大气采样器	台	2	大气采集
分光光度计	台	1	测定无机和有机物
分析天平(1/万)	台	1	精密称量
电冰箱	台	1	储存样品
干燥箱	台	1	样品处理用
恒温培养箱(20℃)	台	1	测定 BOD
恒温水浴箱	台	1	测定 COD _{Mn}
气相色谱计	台	1	测定乙苯、苯乙烯

15.3 环境管理

15.3.1 环保机构设置

(1) 设置目的

贯彻执行有关环境法规，正确处理工程安全生产与保护环境的关系，实现工程建设的社会、经济和环境效益的统一，及时掌握污染控制措施的效果，了解工程及周围地区的环境质量与社会经济因子的变化，为工程施工期和运行期的环境管理提供依据。

(2) 机构组成

根据本项目的实际，公司在建设施工期间，工程建设指挥部应设专人负责环境保护事宜。工程投入运行后，应设立环保科，专营工程的环境保护事宜。

环保科肩负公司环境管理和环境监控两大职能，其业务受市、区环保局的指导和监督。

(3) 环保机构定员

施工期在建设工程指挥部设 1—2 人环境管理人员，运行期定员为 3—5 人，

负责环境管理和环境监测。

15.3.2 环境管理职责

(1)对工程的环境保护工作实行统一监督管理，贯彻执行国家和地方有关环境保护法规；

(2)建立各种管理制度，并经常检查督促；

(3)编制环境保护规划和计划，并组织实施；

(4)领导和组织工程的环境监测工作，建立监控档案；

(5)搞好环境教育和技术培训，提高工作人员的素质；

(6)做好污染物达标排放，维护环保设施正常运转，协同市、区环保局解答和处理与工程环境保护有关公众提出的意见和问题；

(7)与政府环境保护机构密切配合，接受各级政府环境保护机构的检查和指导；

(8)监督建设单位执行“三同时”规定的情况，使环境保护工程措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产，以保证有效的控制污染。

15.3.3 环境监测职责

(1)制事实上环境监测年度计划；建立和健全各种规章制度；

(2)完成环境监控计划规定的各种监控任务；

(3)搞好测试仪器的调试、维修、保养和检验工作，确保监测工作的正常进行。

15.3.4 环境管理措施

(1)施工期环境管理措施

对施工队伍实行环保职责管理，要求施工队伍按环保要求施工，并对施工过程的环保措施的实施进行检查监督。

(2)运行期环境管理措施

工程环保工作要纳入公司全面工作之中，在工程管理的每个环节都要注重环境保护，把环保工作贯穿到工程管理的每个部分。公司环保管理机构要对环境保护工作统一管理，对公司环保工作定期检查，并接受政府环境保护部门的监督和指导。

16 公众参与

16.1 调查目的

一项工程的建设必然会对周围自然环境和社会环境带来有利或有害的影响，从而直接或间接影响工程周围地区公众的工作、生活、学习和娱乐。群众出于自身利益或公众利益的考虑，也会对该项工程的环境影响问题持不同的观点和意见。因此，公众参与具有重要的参考价值，也是建设项目环境影响评价的重要组成部分，它可使决策者在决定项目的建设时充分兼顾公众的利益和要求，避免片面性，减少盲目性，使项目的设计规划更完善、更合理，为施工和运营期间的环境保护工作顺利进行打好基础。同时通过开展公众参与，可了解建设地块周围各政府部门、社会团体及公众对本工程的反映，使工程更完善，环境影响评价更全面、客观，使可能受影响的公众了解项目概况及由项目引起的环境问题，有利于提高民众的环境意识，让更多的人了解、支持环境保护事业，自觉参与环境保护工作。本评价特进行公众调查，让公众参与环境影响评价，提出自己的意见，以供工程设计、规划、施工参考。

16.2 调查方法与内容

目前国内外在环境影响评价的公众参与调查中普遍采用发放调查表格的方法。因此，在本次环评中我们亦采用了相同的调查方法，并以代表性和随机性相结合为原则。所谓代表性，是指被调查对象应来自工程所在地或与本工程有直接或间接关系的社会各界，如政府机关工作人员、乡(村)干部、企业工人、农民、教师、学生等各占一定比例。随机性是指被调查对象的选择应具有统计学上的随机抽样的特点，在已确定样本类型的人群中，随机抽取调查对象，被调查者应是机会均等，公正无偏，不带有调查者个人感情色彩的主观意向。

调查表格的设计首先选择公众关系最为密切的问题作为调查内容。其次采用选择划“√”的简单答卷式方式进行，既节省时间，亦便于统计。

本项目位于宁波市北仑区霞浦镇建成区的北侧，首期征地范围包括董王、镇东和礁矸三村，地块内主要为村民住宅、农田和菜地。因此本环评公众参与调查主要设公众参与个人调查表，调查表内容主要包括：1、对本工程的民意调查，即公众对此项工程的态度、观点及了解程度的调查；2、涉及到工程（包括征地、拆迁等）对被调查者个人生活、工作是否有影响及影响程度；3、调查本工程对当地经济及居民生活质量的影响程度；4、调查了解公众对现有的居住状况的满意程度。

调查表格具体见表16-1。

表 16-1 公众意见征询表

注：请在下表中您的选择上打“√”。个人被调查者请详细填写您的性别、职业、年龄、居住地、文化程度等；单位被调查者请填写单位住址、单位名称。

性别		职业								
男	女	领导干部	一般干部	工人	农民	教师	个体劳动者	其它		
年龄			居住地			文化程度				
18~35	36~60	>60	拆迁范围内	邻近工程区	远离工程区	大专以上	中专	高中	初中	小学以下
您的单位										
调查内容										
序号	调查项				选择项					
1	您的居住地与台化公司的距离				在拆迁范围内	0~1km	1~2km	2km 以上		
2	您周围的大气环境在近三年中是否有变化				变好	变坏	无明显变化			
3	对当地环境质量最不满意的项				大气环境	水环境	其它			
4	对本项目的了解程度				相当了解	知道但不甚了解	不了解			
5	对本项目建设最担心的环境问题				废水	废气	噪声	废渣		
					生态	事故风险	其它（填写）：			
6	本工程对您（或单位）的工作的影响				有利	不利	基本无影响			
7	本工程对您的生活环境的影响				有利	不利	基本无影响			
8	本项目的建设是否有利于本地区的经济发展				有利	基本无影响	不利			
9	您认为本项目对宁波经济发展是否有必要				有必要	无必要	无足轻重			
10	您认为本项目选址是否合适				合适	部合适	不表态			
11	如果本项目污染物排放及对环境的影响能够满足国家有关标准，您的意见：				支持	无所谓	反对			
12、您对本项目的要求、建议、意见										

16.3 调查对象

本次公众参与调查表格发送至北仑区和管委会下属各机关、事业单位共计30份（其中人大、政协、政府和区委四套班子各2份）；霞浦、柴桥和新矸三镇镇政府机关每个镇各10份（其中人大、政协、政府各2份）；本项目附近三个镇居民及附近医院、学校等共计60份，总计120份。回收后经初步清点，领导干部填写的表格较少，故重新印了20份补发。所以，本次表格总发放数为140份。

此次调查表格的发放是随机进行的，事先并不知道被调查人的职业和文化程度等。因此，调查结果的人员职业构成和文化构成的比例分布呈不均匀性，但是涉及面仍然很大，具有较好的代表性。

16.4 调查结果

本次调查共发放140份表格，实际回收132份，回收率为94.3%。通过公众参与调查，得出主要结论如下：

A、本次公众调查充分考虑了调查的广泛性、代表性和权威性，包括人大、政协、政府等机关工作人员及三镇居民，征询人群中，领导干部占回收表格（下同）的15.2%，一般干部占43.2%，工人占11.4%，农民占4.5%，教师占15%，个体劳动者占3.8%，其他占6.8%。年龄18~35岁的占57.6%，36~60岁的占38.6%，>60岁的占3.8%；有0.8%的人居住地在拆迁范围内，25%的人居住地在邻近工程区，62.9%的人居住地远离工程区，11.4%的人没有说明距离；接受征询者有56.8%的人是大专以上学历，26.5%的人是中专学历，高中学历为6.8%，初中学历为5.3%，小学以下学历为4.5%。

B、调查结果显示，有68.2%的人认为近三年环境在变坏，28.8%的人认为无明显变化，认为环境在变好的只有4%。当问到对当地环境最不满意的项目时，有58.3%的人选了大气环境，48.5%的人选择了水环境，6.1%的人选了其它。有10.6%的人对本项目相当了解，67.4%的人不甚了解，有22%的人表示不了解。

C、关于最担心的环境问题，被调查人进行了多项选择，也充分体现了公众对环境的关心与重视，有78%的人选择了“废气”，有53.8%的人选择了“废水”，有40.9%的人选择了“生态”，以后依次是“废渣”20.5%、“事故风险”15.2%、“噪声”14.4%和“其它”2.3%。

D、调查表明，53.8%的人认为本工程对自己的工作不利，37.9%的人认为基本无影响，8.3%的人认为对工作有利。当问到本工程对生活环境的影响时，79.5%的人表示将对自己的生活环境产生影响，18.9%的人认为基本无影响，只有1.5%的人表示有

利。

E、从调查结果看，有76.5%的人认为本项目的建设对本地区的经济发展有利或基本无影响，31%的人认为不利经济发展；对于本项目选址是否合适，如果本项目污染物排放及对环境的影响能够满足国家有关标准，有50%的人表示支持，24.2%的人表示无所谓，25.8%的人表示反对。

F、不论在赞成和不赞成人群中，共同表示了该工程建设对北仑区大气环境、水环境和生态环境的关注，希望进行多学科的充分论证，做好环境影响评价工作，并希望建设单位严格执行有关法规，减轻工程建设对环境造成的各种影响。

总的来看，本工程的建设大部分公众是可以接受的，但应充分论证和评价，避免对北仑区的大气环境、水环境及生态环境产生不可逆转的影响。

17 评价结论

(1)聚苯乙烯(PS)是用途广泛的热塑性通用合成树脂,因它具有透光性、电器绝缘性、表面光泽等特性且加工性能良好的优点,是当前最受欢迎的塑胶材料之一。由于我国的 PS 树脂起步较晚,发展速度虽较快,1999 年的生产能力为 82 万吨,但进口量达 149 万吨,预计 2005 年的需求是将达 280 万吨,供需缺口将会随着经济发展继续扩大。台湾化学纤维投资有限公司在宁波建设生产能力为 12 万吨的第一期 PS 工程,将会缓解当前的供需矛盾。从产业政策来看,本产品属于我国产品导向目录中的鼓励发展项目,符合产业政策的要求。

(2)本项目选址于宁波经济技术开发区的 B 区,占地面积 $8.625 \times 10^4 \text{m}^2$,符合宁波市城市发展总体规划的要求。其项目建议书已经宁波市发展计划委员会,甬计外[2002]462 号文批复。评价依据齐全。

(3)本项目所选厂址地区的环境质量现状良好,大气环境质量属于二级标准,据近五年监测统计, SO_2 污染指数由 1996 年的 0.42 到 2000 年降至 0.2。另据现状调查,7 个监测点的 SO_2 除瑞岩寺的月均指数为 0.14~1.72 超一级标准外,其余测点的污染指数很小,日均值指数为 0.04~0.51; NO_2 的污染指数为 0.2~0.72;唯有 TSP 在新矸镇、董王村、下史村和瑞岩寺出现超标现象,应予重视。

海域水质不容乐观,近岸海域中无机氮、无机磷含量均超过规划要求的 III 类海水标准;本次环评结果,除无机氮和无机磷指标仍未好转外,其他水质项目变化不大,仍属 III 类和 I 类水质,但近岸水质中 COD、石油类、苯和甲苯处于相对较高水平,明显高于对照断面。

评价区内的内河水质存在超标问题,污染较重,主要超标物质为总磷和氨氮,主要是受生活污水排放所致。

厂区周围的环境噪声较低,外沿交通干线两侧昼夜噪声值均较大,影响明显。

土壤现状中,董王村、霞浦镇及沿山北侧测点土样中 Cd、Ni 含量较高,达到或超过三级标准;其次是 Pb 含量稍低,尚符合二级标准。

(4)本项目所选工艺为美国 FINA 公司的连续式苯乙烯本体聚合法。其技术特点是采用两段脱烃和两级真空外再加一组真空抽取器,从而最大限度地脱出了聚合物中的残留单体,提高了产品质量,降低了消耗定额。由于原料回收率高、脱烃彻底,减少了污染物排放量,使工艺过程的清洁生产水平得到了提高。

对于工艺过程排出的废水和贮槽排气均送 ABS 厂的焚烧炉焚烧,不但节约了燃料,

而且可彻底消除有毒废气污染。生产废水在厂内经过预处理后，再送至 ABS 厂的污水处理厂混合处理达标后，经排海总管排入北仑海域。

总之，本项目的清洁生产水平较高，原料消耗定额处于领先地位，由于厂内自行生产压缩空气及冷冻水等原因，电耗较高。

(5)根据建设单位提供资料，其重油采用低硫优质重油，其硫含量为 0.39%，为确保 SO_2 达到总量控制要求，建设单位必须落实低硫重油的稳定供应。若使用的重油含硫量超过 0.39%，则必须配套建设脱硫装置。

(6)由于燃料油用量为 687t/a， SO_2 的排放量为 20.64t/a，大气环境影响预测结果表明，各评价点的浓度增量极微，叠加现状值后的污染浓度变化不明显。海域环境影响因废水污染物 COD 等的入海通量较小，COD 为 5.04t/a，入海后的扩散半径在 10m 以下，对水质的增量影响也不明显。

(7)环保措施配套完善，废气送 ABS 厂焚烧，废水在厂内预处理后送 ABS 厂的污染处理设施继续处理，可以做到达标排放，但必须与 ABS 厂同步生产或停车检修。

(8)本项目高噪声设备主要为压缩机，预测结果表明厂界昼间噪声达标。但厂界南侧和北侧的夜间噪声值存在超标现象，建设单位应加强噪声治理，确保达标。

(9)固体废物处置方式可行，但需对废活性铝土的高温蒸干等措施确保实施，并做到三同时。

(10)原料苯乙烯因属于易燃、易爆、且有一定的毒性，安全运输和贮存是首要问题，设计时应严格执行有关规范，以确保安全，若苯乙烯原料生产厂的建成后应减少苯乙烯的贮存量，降低原料贮存风险。

(11)事故风险是难以绝对避免的问题，为了及时处理难以预料的突发事故，应按评价要求配备有关装备和工具，做到人员培训和抢险演练，严格生产管理，以确保及时处理风险，并力求把潜在的风险事故消灭在管理之中。

(12)公众参与共发放问卷 140 份，实际回收 132 份，回收率为 94.3%。调查结果表明，有 76.5%的人认为本项目的建议对本地区的经济发展有利或基本无影响。如果本项目的污染物排放及对环境的影响能够满足国家有关标准，则有 50%人表示支持，24.2%人表示无所谓，25.8%的人表示反对。总的来看，本项目的建设大部份公众是可以接受的。

(13)绿化措施应按宁波市规定进行设计，确保实施。

(14)总量控制，鉴于本项目所排污染物， SO_2 为 5.32t/a，烟尘为 0.824t/a，废水污

染物 COD 为 8.60t/a，建议按此数量核定总量控制指标。

(15)卫生防护距离，经核算，建议 400m 进行控制。

鉴于本项目所选工艺先进，清洁生产水平较高，产品方案符合产业政策，项目选址符合宁波市城市发展规划要求，所排污染物数量较少，环保措施配套完善，项目建成后的污染影响不会改变现有环境质量现有功能和水平，并可做到经济效益和环境效益的统一，由此可见，项目的实施从环保角度来看是可行的

建设项目环境保护审批登记表

编号：

审批经办人：

建设项目名称		年产 12 万吨改性高强度聚苯乙烯工程				建设地点		宁波市北仑			
建设单位		台化聚苯乙烯（宁波）有限公司		邮编		电话					
行业类别		C26				项目性质		新建			
建设规模		年产 12 万吨改性高强度聚苯乙烯				报告类别		报告书			
项目设立部门		宁波市发展计划委员会		文号		甬计外 [2002]462 号		时间		2002.07.24	
报告书审批部门		宁波环境保护局		文号				时间			
工程总投资		3935 美元		环保投资		108.6 万美元		比例		2.76%	
报告书编制单位		宁波市环境保护科学研究设计院				环评经费		万元			
		环境质量现状				环境质量标准				执行排放标准	
大气		GB3095—1996 二类				GB3095—1996 二级				GB16297—1996 GB18484—2001	
地面水		GB3838—2002 超 V 类				GB3838—2002 III 类				/	
地下水		/				/				/	
噪声		GB3096-93 3 类				GB3096-93 3 类				GB12348-90 III 类	
海域		GB3097-1997 三类				GB3097-1997 三类				GB8978-1996 二级	
污染控制指标											
控制项目	原有排放量(1)	新建部分产生量(2)	新建部分处理削减量(3)	以新带老削减量(4)	排放增减量(5)	排放总量(6)	允许排放量(7)	区域削减量(8)	处理前浓度(9)	预测排放浓度(10)	允许排放浓度(11)
废水		7.17	0	0	7.17	7.17					
汞											
镉											
铅											
砷											
六价铬											
氰化物											
COD		0.0339	0.0253	0	0.0253	0.0086			472	120	120
石油类											
废气		1809.6	0	0	1809.6	1809.6					
SO ₂		5.32	0	0	5.32	5.32					
粉尘		4.55	0	0	4.55	4.55					
烟尘		0.824	0	0	0.824	0.824					
固废		0.0205	0.0205	0	0	0					

单位：废气量：×10⁴标 m³/年；废水、固废量：万吨/年；水中汞、镉、铅、砷、六价铬、氰化物为千克年，其它项目均为吨/年；废水浓度：毫克/升；废气浓度：毫克/立方米；

注：此表由评价单位填写，附在报告书（表）最后一页。此表最后一格为该项目的特征污染物；其中：(5) = (2) - (3) - (4)； (6) = (2) - (3) + (1) - (4)

附件五

台化聚苯乙烯(宁波)有限公司 12万吨/年改性高强度聚苯乙烯工程环境影响报告书评审意见

2002年9月28日宁波市环保局在宁波市主持召开了台化聚苯乙烯(宁波)有限公司12万吨/年改性高强度聚苯乙烯工程环境影响报告书评审会。参加会议的有省环境工程评估中心、浙江大学、省环科院、省石化设计院、省冶金环保所、海洋二所、镇海炼化、宁波市计委重点办、宁波临港大工业办公室、北仑区环保分局、开发区经发局、台化公司、宁波市环科院等单位代表共23人(名单附后)。会议先后听取了业主单位和环评单位就有关工程概况与环评报告书内容的介绍,经认真、负责的审议,形成以下评审意见:

一、报告书内容完整,评价标准、评价等级、污染因子确定合适,工程分析基本清楚,基本完成大纲批复要求,报告书符合环评技术规范,经补充修改后,可以报批。

二、对报告书补充修意见:

1、工程分析补做苯乙烯物料平衡,核实苯乙烯的去向分配和污染源强。根据核实的无组织排放源强,复核卫生防护距离要求。

2、说明大气典型日日均浓度预测采用的具体气象条件。核实工艺废气量及废气送ABS厂焚烧装置的可行性,并提出管理、协调保证措施和监控要求。

3、从环保及经济效益分析,明确本项目进ABS厂污水处理站的废水种类,补充ABS污水站污水外排对海域环境影响结论。

4、细化风险评价,提出针对性的应急防范措施,根据苯乙烯来源改变,提出减少贮罐、贮存量的建议。

5、核实可供的重油含硫量,调整总量控制建议值。

方士 贾之俊