

国环评证乙字第 1971 号

广东星辉合成材料有限公司年产 30 万吨聚苯新
材料项目环境影响报告书

(公示版)

苏州科太环境技术有限公司

二〇一六年十二月

目录

前 言	1
第一章 总论	6
1.1 编制依据	6
1.2 评价目的和工作原则	11
1.3 评价因子	12
1.4 评价等级	12
1.5 评价范围 and 环境保护目标	15
1.6 环境功能区划及评价标准	20
第二章 现有工程分析	29
2.1 现有工程概况	29
2.2 现有厂区工程分析	36
2.3 清洁生产水平分析	43
2.4 现有厂区存在问题	45
第三章 拟建工程概况及工程分析	47
3.1 拟建项目基本情况	47
3.2 产品方案及建设规模	49
3.3 主要项目组成及主要建设内容	50
3.4 主要生产设备	56
3.5 原辅材料及能源利用	58
3.6 公用工程及配套设施	67
3.7 项目实施进度	70
3.8 生产工艺及产污环节	72
3.9 主要物料平衡	76
3.10 污染源分布和污染物排放量核算	79
3.11 产业政策及规划符合性分析	90
第四章 环境概况调查与评价	102
4.1 自然环境概况	102
4.2 社会经济概况	108
4.3 环境现状调查与评价	113
第五章 环境影响分析	138
5.1 水环境质量影响分析	138
5.2 大气环境影响评价	144
5.3 声环境影响评价	171
5.4 地下水环境影响分析	181
5.5 固体废物影响评价	189
5.6 原料运输对沿线环境敏感目标的影响	194

第六章 环境风险评价	195
6.1 风险识别	196
6.2 评价等级及范围	201
6.3 源项分析	202
6.4 事故后果分析	206
6.5 苯乙烯泄漏入海环境影响分析	213
6.6 风险防范及应急措施	216
6.7 应急预案	222
6.8 小结	228
第七章 环保措施及可行性分析	230
7.1 施工期环保对策措施	230
7.2 营运期环保措施及可行性分析	234
7.3 环保投资估算	251
7.4 小结	251
第八章 环境影响经济损益分析	253
8.1 社会效益分析	253
8.2 环境经济损益分析	254
8.3 环境影响的经济损益分析	254
8.4 小结	255
第九章 清洁生产分析	256
9.1 清洁生产的内容	256
9.2 清洁生产评价	257
9.3 建议	265
第十章 污染物总量控制	267
10.1 总量控制指标的确定原则	267
10.2 总量控制因子	267
10.3 污染物排放总量控制建议指标	267
第十一章 环境管理与监测计划	270
11.1 环境管理	270
11.2 环境监测计划	273
11.3 环境监理	277
11.4 环保设施竣工验收内容及要求	282
第十二章 公众参与	285
12.1 公众参与目的	285
12.2 公众参与的形式及范围	285
12.3 环评信息公示	285
12.4 单位团体意见	290

12.5 公众个人意见	291
12.6 公众参与小结	294
第十三章 评价结论	295
13.1 工程概况	295
13.2 工程环境影响评估	295
13.3 环境影响评价结论	302

前 言

1 项目背景

聚苯乙烯（PS）树脂已有多年发展史，目前 PS 的合成基本上均采用连续本体聚合工艺。由于发展较早，PS 市场竞争激烈，最先发展的美国、日本和西欧各生产厂家根据市场需求，纷纷在生产工艺上进行改进和创新，不断改进工艺技术，不断开发新产品、开拓新用途。现在世界先进国家聚苯乙烯的生产工艺已相当成熟。

我国聚苯乙烯生产的发展从 60 年代初开始，但 60、70 年代聚苯乙烯生产采用的工艺较落后，80 年代以来，为了适应经济发展和人民生活水平不断提高的需要，改变国内聚苯乙烯一向依赖大量进口的局面，先后引进二十多套 PS 和 EPS 生产装置。

广东星辉合成材料有限公司（以下简称“星辉公司”）成立于 2013 年，是广东星辉投资有限公司和星辉合成材料（香港）有限公司的合资组成的港澳台合资企业。

目前广东星辉合成材料有限公司位于汕头市龙湖区中山东路黄厝围（海湾大桥桥头），该公司占地 62167m²，使用面积 35514m²。广东星辉合成材料有限公司前身为爱思开聚苯树脂（汕头）有限公司，该公司原为汕头海洋第一聚苯树脂有限公司实行产权转让、变更项目。汕头海洋第一聚苯树脂有限公司于 1990 年 4 月动工，1991 年 8 月建成两条设计能力各位 25000 吨/年的聚苯乙烯生产装置。1993 年建成第三条聚苯乙烯生产装置（30000 吨/年），1995 年 5 月将生产能力进一步扩大为 120000 吨/年，2000 年进行第三次扩容改建，扩建后生产能力为 15 万吨/年。

2006 年，爱思开聚苯树脂（汕头）有限公司委托汕头市环境保护研究所开展了“年产 15 万吨聚苯乙烯生产线”的环境影响评价，爱思开聚苯树脂（汕头）有限公司年产 15 万吨聚苯乙烯生产线项目于 2006 年 7 月取得了汕头市环保局的批复（汕市环建 2006 年第 069 号）。

2009 年 9 月，受爱思开聚苯树脂（汕头）有限公司委托，汕头市环境保护监测站编制了年产 15 万吨聚苯乙烯生产线的竣工环境保护验收监测表。2009 年 9 月 24 日，该项目通过了汕头市环保局的竣工环境保护验收（汕市环验 2009 年 153 号）。

2011 年，项目开展热油炉技术改造，将原燃料为 0#柴油的热油炉技术改造为天然气热油炉（汕市环建 2011 年第 180 号）。

2013 年 3 月 12 日在汕头市环保局办理了建设项目环境信息变更意见表的审批，更名为广东星辉合成材料有限公司。

按照《汕头市城市总体规划（2002—2020）》，黄厝围片区将建设为综合性物流园区。基于城市建设的需要，2004 年汕头市政府确定对黄厝围危险品片区实施整体搬迁，出台了《汕头市黄厝围易燃易爆物品库区企业整体搬迁规划方案》，要求汕头海洋第一聚苯树脂有限公司在 2014 年底前实施搬迁。

由于多种原因，广东星辉合成材料有限公司黄厝围生产厂区迟迟未能启动搬迁。2015 年 12 月，有关部门组织召开了协调广东星辉合成材料有限公司黄厝围生产厂区延期搬迁有关问题的协调会，同意星辉公司黄厝围厂区延期至 2017 年底搬迁，并尽快启动保税区厂区建设。协调会会议纪要详见附件十三。

为此，广东星辉合成材料有限公司计划在汕头保税区建设苯乙烯系树脂材料产业园项目。根据汕头保税区管委会工作会议纪要（2015-7），会议同意安排 A12-2 地块总面积约 152 亩（实用面积 126 亩），作为广东星辉合成材料有限公司苯乙烯系树脂材料产业园项目用地，用地性质为工业用地（兼仓储物流用地）。土地产权通过挂牌出让获得。管委会工作会议纪要详见附件十四。

根据市场需求及产业发展方向，广东星辉合成材料有限公司计划在保税区厂区内新建年产 30 万吨聚苯新材料项目，届时，黄厝围厂区现有年产 15 万吨聚苯乙烯生产线将予以拆除。保税区厂区将建设 4 条年产 7 万吨聚苯乙烯生产线，形成年产 28 万吨聚苯乙烯生产能力，同时，配套建设 4 条 5000 吨/年的 PP、POE 共混改性功能新材料生产线。保税区的建设，将使星辉公司在聚苯新材料产业中成为国内技术先进企业，并逐步形成规模化、高度集约化、品种齐全的聚苯新材料产业基地。并能大幅度降低单位产品生产成本，提高劳动生产效率，实现产业发展多元化，产品种类多样化，从而大大增强企业的市场调控能力，提升企业经济效益，增强企业的综合市场竞争能力及抗风险能力。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《中华人民共和国水法》、《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目环境影响评价分类管理目录》，项目建设单位广东星辉合成材料有限公司委托我司负责该项目环境影响评价。接受委托后，我司先后多次组织有关人员深入现场调研、收集资料，调查了项目所在区域的环境现状，编制完成了《广东星辉合成材料有限公司年产 30 万吨聚苯新材料项目环境影响报告书》，供建设单位上报审批。

2 工程概况及项目特点

广东星辉合成材料有限公司年产 30 万吨聚苯新材料项目拟建厂址位于汕头保税区。规划建设 4 条聚苯新材料生产线总计 28 万吨的生产能力，以及 2 万吨的 PP、POE 共混改性功能新材料生产线。

本项目总投资 28508.22 万元，环保投资总额为 994 万元，占项目总投资的 3.5%。

本工程特点：本项目将采用最先进的连续本体聚合工艺，工程生产过程中无需进行洗罐，减少生产废水的产生；项目热源采用燃气导热油炉。

3 评价工作内容和技術路线

（1）评价工作内容

本评价以工程分析、清洁生产分析、大气环境影响评价、环保措施可行性分析为重点评价内容，同时还分析评价以下几个方面：地表水环境影响评价、地下水环境影响评价、声环境影响评价、固体废物影响分析、生态环境影响分析、环境风险分析、环境经济损益分析、总量控制分析、环境管理与监测制度等。

（2）评价工作程序

本项目评价工作程序见图 1。

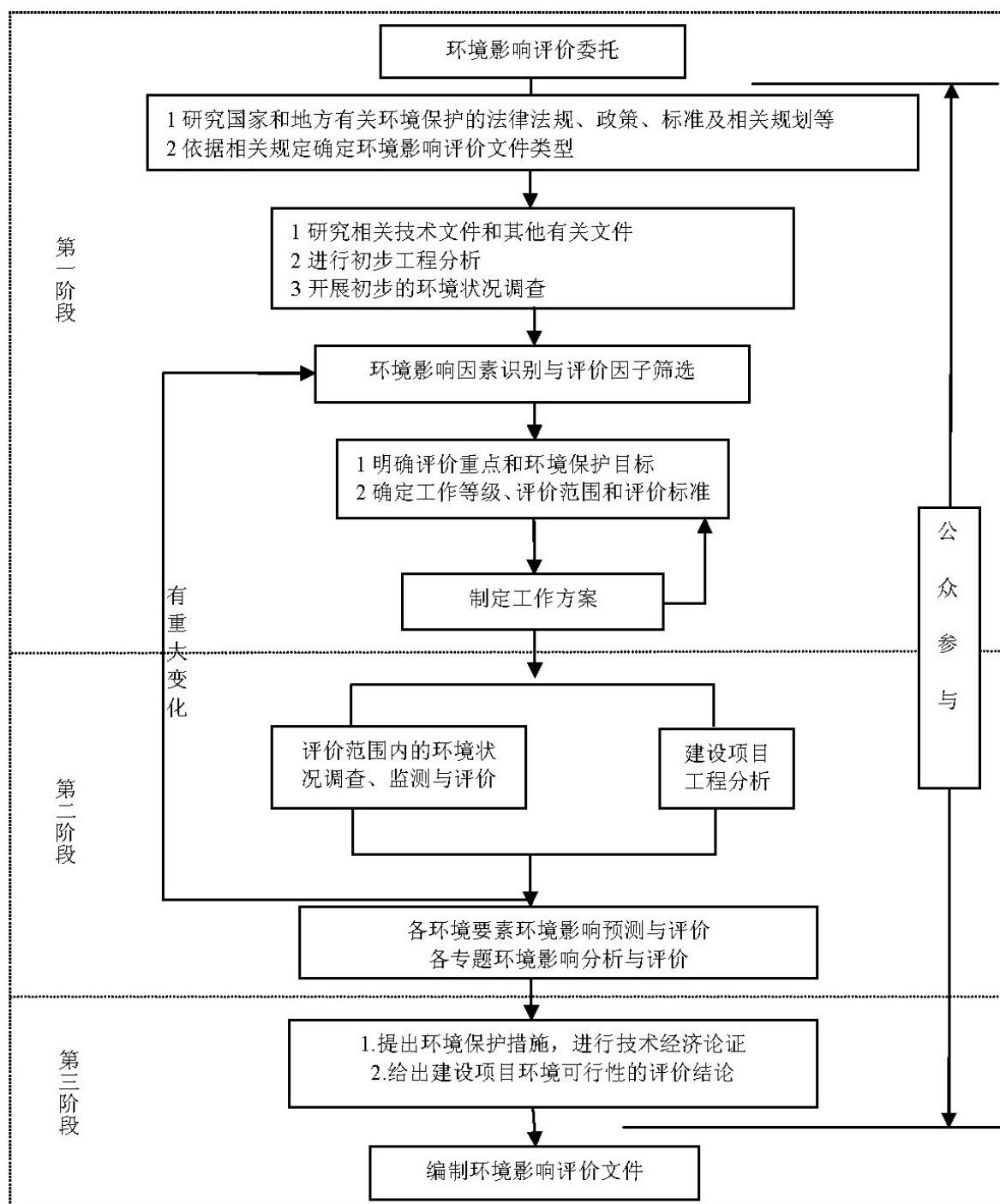


图 1 评价技术路线图

4 环境影响评价工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目环境影响评价分类管理目录》，2016年5月10日，项目建设单位广东星辉合成材料有限公司委托我司负责该项目环境影响评价。

接受委托后，项目承担单位组建了课题组，着手开始进行本项目的环评工作。于2016年6月16日在汕头环境科学学会网站(<http://www.stesa.cn>)发布了第一次信息公告；随后于2016年6月期间进行项目评价区域环境质量现状调查与监测；项目环评报告初稿编制完成后，于2016年7月4日开始在周边敏感点张贴第二次信息公告，在汕头环境科学学会网站(<http://www.stesa.cn>)进行第二次信息公示，同时向公众公开有关环境影响报告书简本内容，随后在评价区域进行公众参与调查表调查。

评价单位在充分收集有关资料并深入进行现场踏勘和调查后，依据国家、地方的有关环保法律、法规，在建设单位配合下，目前完成了本项目的环境影响报告书的编制工作，报送主管环保局审批。

5 关注的主要环境问题

（1）施工期主要环境问题

项目施工期间会产生噪声、水土流失、扬尘及污水等污染因素，如未经妥善处理，可能会对周围的村庄、道路交通和农业生产造成一定的影响。但施工期造成的影响是暂时的，工程一结束，影响随之消失。

（2）运营期主要环境问题

项目对环境的影响主要集中在工业污染问题上。鉴于项目区位于汕头保税区用地内，自然环境和社会环境比较单一、不敏感，本次评价我们关注的主要环境问题是项目运行造成的大气污染、水污染以及废物处置、环境风险等方面的问题。

6 主要影响结论

广东星辉合成材料有限公司年产30万吨聚苯新材料项目建设符合国家产业政策，选址符合相关规划，清洁生产水平处于国内先进企业水平。在采取有效的环境保护措施情况下，工艺废气、生产废水等污染物可实现达标排放，各类固体废物可得到妥善安全处置，环境风险和生态影响可得到有效控制。项目建设具有一定的社会效益，公众总体持支持态度。

该项目在严格遵守“三同时”等环保制度、认真落实本报告书所提出的环保对策措施和加强环境管理的前提下，可将其对环境的不利影响降低到最小程度或允许限度。从环境保护角度分析论证，该项目的建设是可行的。

第一章 总论

1.1 编制依据

1.1.1 国家法律、法规

(1) 《中华人民共和国环境保护法》，通过 2014 年 4 月 24 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议修订；

(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2016.7.2；

(3) 《中华人民共和国水污染防治法》，2008.6.1；

(4) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，1996.10.29；

(5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2015.04；

(6) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2016.1.1；

(7) 《中华人民共和国水法》，2002.10.1；

(8) 《中华人民共和国土地管理法》，2004.8.28；

(9) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012 年修正；

(10) 《中华人民共和国节约能源法》，2008.4.1；

(11) 《清洁生产审核暂行办法》，国家环境保护总局令第 16 号，2004.10.18；

(12) 《关于加快推行清洁生产的意见》，国家发展改革委，2004.1；

(13) 《建设项目环境保护管理条例》，国务院（1998）第 253 号令，1998.11.29；

(14) 《关于进一步规范环境影响评价工作的通知》，国家环保总局[2002]88 号；

(15) 《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》，2005.12.3；

(16) 《中华人民共和国海洋环境保护法》（2013 年修订）；

(17) 《大气污染防治行动计划》（国发[2013]37 号）；

(18) 《水污染防治行动计划》（国发[2015]17 号）；

(19) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》，2015 年 3 月 19 日由环境保护部常务会议修订；

(20) 《环境保护部审批环境影响评价文件的建设项目目录（2015 年本）》（环境保护部公告【2015 年】第 17 号）；

- (21) 《关于加强城市建设项目环境影响评价监督管理工作的通知》（环办[2008]70号）；
- (22) 《国家危险废物名录》，2016；
- (23) 《危险化学品目录（2015 版）》；
- (24) 《危险废物污染防治技术政策》，环发[2001]199 号；
- (25) 《危险废物转移联单管理办法》，国家环境保护总局令第 5 号，1999.10.1；
- (26) 《危险化学品安全管理条例》，2011 年 2 月 16 日国务院第 144 次常务会议修订；
- (27) 《废弃危险化学品污染环境防治办法》，2005.10.1；
- (28) 《危险废物经营许可证管理办法》，2004.5；
- (29) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77 号文）；
- (30) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发[2012]98 号文）；
- (31) 《关于推进大气污染联防联控工作改善区域空气质量的指导意见》，国办发[2010]33 号，2010.5.10；
- (32) 《关于核定建设项目主要污染物排放总量控制指标有关问题的通知》，环办[2003]25 号，2003.3；
- (33) 《关于加强河流污染防治工作的通知》，环发[2007]201 号；
- (34) 《工业项目建设用地控制指标》，国土资发[2008]24 号；
- (35) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》，国发[2011]35 号；
- (36) 《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》，环发[2014]197 号；
- (37) 《环境保护公众参与办法》，环境保护部令第 35 号，2015 年 7 月。

1.1.2 地方法规、规范

- (1) 《广东省环境保护条例》，2015 年 1 月 13 日修订；
- (2) 《广东省建设项环境保护管理条例》，2012 年 7 月 26 日广东省第十一届人民代表大会常务委员会第三十五次会议第四次修改；

- (3) 《广东省水资源管理条例》，2003 年 3 月 1 日实施；
- (4) 《广东省地表水环境功能区划》，粤府函[2011]29 号；
- (5) 《广东省地下水功能区划》，粤办函 [2009]459 号；
- (6) 《印发关于加快粤东地区发展产业与重大项目规划的通知》，粤府办[2007]40 号；
- (7) 《广东省固体废物污染环境防治条例》，广东省第十届人民代表大会常务委员会第八次会议于 2004 年 1 月 14 日通过，自 2004 年 5 月 1 日起施行；
- (8) 《广东省严控废物处理行政许可实施办法》，广东省人民政府令第 135 号，2009 年；
- (9) 《广东省实施<危险废物转移联单管理办法>规定》，1999 年；
- (10) 《广东省节约能源条例》，2003 年；
- (11) 《关于印发广东省工业产业结构调整实施方案（修订版）的通知》，粤府办[2005]15 号；
- (12) 《关于建设节约型社会，发展循环经济的若干意见》，粤府[2005]83 号；
- (13) 《广东省河口滩涂管理条例》，2001 年；
- (14) 《广东省饮用水源水质保护条例》，2010 年修正本；
- (15) 《广东省海域使用管理规定》，1998 年；
- (16) 《广东省近岸海域环境功能区划》，1999 年；
- (17) 《广东省人民政府关于印发广东省水污染防治行动计划实施方案的通知》粤府〔2015〕131 号；
- (18) 《广东省人民政府办公厅关于调整汕头市近岸海域环境功能区划有关问题的复函》（粤办函[2005]659 号），2005 年；
- (19) 《广东省环境保护规划纲要（2006-2020 年）》，2005 年；
- (20) 《广东省海洋功能区划》，2008 年；
- (21) 《关于发布广东省环境保护厅审批环境影响评价文件的建设项目名录(2015 年本)的通知》，粤环[2015]41 号，2015.4.29；
- (22) 《关于印发<广东省大气污染防治行动方案(2014-2017 年)>的通知》，粤府[2014]6 号；

(23) 《广东省环境保护厅关于重点行业挥发性有机物综合整治的实施方案（2014-2017 年）》，粤环[2014]130 号，2014.12.31；

(24) 《关于印发南粤水更清行动计划(2013~2020 年)的通知》，粤环[2013]13 号，2013.2.18；

(25) 《广东省污染源排污口规范化设置导则》，粤环[2008]42 号；

(26) 《关于加强环境保护促进粤东西北地区振兴发展的意见》，粤环[2013]60 号，2013.8.15；

(27) 《关于印发广东省主体功能区规划的配套环保政策的通知》，粤环[2014]7 号，2014.1.27；

(28) 《关于实施差别化环保准入促进区域协调发展的指导意见》，粤环[2014]27 号，2014.4.8

(29) 《汕头市生活饮用水源保护条例》，2006 年；

(30) 《汕头市环境噪声污染防治条例》，2009。

(31) 《关于同意广东省地下水功能区划的复函》，粤办函〔2009〕459 号；

(32) 《关于印发汕头市大气污染防治工作实施方案（2014-2017）的通知》，汕府[2014]92 号，2014.9.1；

(33) 《汕头市人民政府关于调整汕头市环境空气质量功能区划的通知》，汕府[2014]145 号，2014.12.21；

(34) 《关于印发汕头市高污染燃料禁燃区划的通知》，汕府[2014]103 号，2014.10.8；

(35) 《汕头市人民政府关于调整汕头市声环境功能区划的通知》，汕府[2015]24 号，2015.3.4。

1.1.2 相关政策

(1) 《产业结构调整指导目录》，2011 年 3 月 27 日国家发展改革委第 9 号令公布，根据 2013 年 2 月 16 日国家发展改革委第 21 号令修正；

(2) 《国家环境保护“十三五”规划》，2015；

(3) 《关于印发广东省主体功能区产业发展指导目录的通知》，粤发改产业[2014]210 号，2014.4.11；

- (4) 《广东省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》，2016；
- (5) 《广东省环境保护规划纲要(2006-2020 年)》，2006.4；
- (6) 《广东省环境保护“十三五”规划》，2016；
- (7) 《汕头市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》，2016；
- (8) 《汕头市环境保护“十二五”规划》，2016；
- (9) 关于发布实施《限制用地项目目录（2006 年本）》和《禁止用地项目目录（2006 年本）》的通知，国土资发[2006]6 号，2006.12.12；
- (10) 《限制用地项目目录（2006 年本增补本）和禁止用地项目目录（2006 年本增补本）》，国土资源部，2009 年 11 月 10 日；
- (11) 《广东省产业结构调整指导目录（2007 年本）》，2008.1.25；
- (12) 《汕头市环境保护规划（2007~2020）》；
- (13) 《汕头市城市总体规划（2002-2020）》；
- (14) 《汕头市土地利用总体规划（2010-2020 年）》，2007 年；
- (15) 《汕头市城市发展概念规划纲要》；
- (16) 《汕头市工业经济带控制与发展规划》（2006 年 12 月）；
- (17) 《汕头市濠江区分区规划（2007-2020）》；
- (18) 《汕头市“十年大发展”战略规划纲要（2007-2016）》；
- (19) 《汕头经济特区城市绿化条例》；
- (20) 《广东省建设项目环保管理公众参与实施意见》；
- (21) 《广东汕头海湾新区发展总体规划(2013-2030 年)》，2013.11。
- (22) 《汕头港总体规划（2012-2030 年）》，2014.10
- (23) 《汕头市海洋功能区划（2013-2020 年）》，2016.10

1.1.3 技术规范、导则

- (1) 《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2011）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2008）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 地面水环境》（HJ/T2.3-1993）；
- (4) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)；

- (5) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2009）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2011）；
- (7) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）；
- (8) 《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）。

1.1.4 支持文件及技术资料

- (1) 广东星辉合成材料有限公司年产 30 万吨聚苯新材料项目环境影响评价委托书，广东星辉合成材料有限公司，2016.5；
- (2) 《广东星辉合成材料有限公司年产 30 万吨聚苯新材料项目可行性研究报告》，广东寰球广业工程有限公司，2016.5；
- (3) 《爱思开聚苯树脂（汕头）有限公司年产 15 万吨聚苯乙烯生产线环境影响报告表》，2006 年 6 月；
- (4) 《爱思开聚苯树脂（汕头）有限公司年产 15 万吨聚苯乙烯生产线竣工环境保护验收监测表》，2006 年 6 月；
- (5) 《汕头经济特区保税区规划环境影响报告书》，2008 年 11 月；
- (6) 《关于汕头经济特区保税区规划环境影响报告书的审查意见》，环境保护部，环审[2008]524 号，2008.12.15；
- (7) 项目建设单位提供的有关资料。

1.2 评价目的和工作原则

1.2.1 评价目的

- (1) 通过对工程分析，确定主要污染源、污染物类型、排放量、排放方式；
- (2) 通过工程分析筛选项目的主要污染因素和主要污染因子，为环境影响预测提供真实可靠的污染源强参数；
- (3) 通过现场实地调查，资料收集等技术手段，对评价区域内环境质量现状（包括大气、水体、噪声、地下水等）进行评价，查清工程建设区域内的环境质量状况；
- (4) 针对主要污染因素和因子，选择适宜的计算模式进行环境影响预测，了解其污染影响范围和程度；

(5) 按照“总量控制”、“清洁生产”、“达标排放”的环保规定和要求，进行综合分析，并提出可行的环境保护对策措施；

(6) 对建项目设在环境方面是否可行做出明确的结论，为环境保护主管部门的决策提供科学依据。

1.2.2 工作原则

- (1) 为工程建设、环境管理服务，促进工程建设与环境保护协调发展；
- (2) 清洁生产、达标排放、总量控制原则；
- (3) 符合总体规划、环境规划，三个效益统一原则；
- (4) 客观、科学、实用原则。

1.3 评价因子

本评价工作的评价因子如表 1.3.1 所示。

表 1.3.1 评价因子一览表

评价因素	现状评价因子	影响评价因子	总量控制因子
大气	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、CO、O ₃ 、PM _{2.5} 非甲烷总烃、苯乙烯、乙苯	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、非甲烷总烃、苯乙烯、乙苯	SO ₂ 、NO ₂
海水	pH、SS、COD _{Mn} 、BOD ₅ 、活性磷酸盐、阴离子表面活性剂(LAS)、无机氮、石油类等。	pH、COD、氨氮	COD、氨氮
地下水	pH、高锰酸盐指数(COD _{Mn})、总溶解性固体、硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、石油类、苯乙烯、乙苯。	——	——
土壤	pH、铬、砷、镉、铜、铅、镍、锌	——	——
噪声	环境噪声	厂界噪声	——
固废	工业固体废物、生活垃圾等		——
生态环境	水土流失等		——

1.4 评价等级

1.4.1 大气环境

根据工程分析结果选择 SO₂、NO₂、PM₁₀、苯乙烯、乙苯、非甲烷总烃作为主要污染物，按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2008）规定，分别计算每一种污染物的最大地面浓度占标率 Pi（第 i 个污染物），及第 i 个污染物的地面浓度达标准

限值 10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ ，其中 P_i 定义为：

$$P_i = (C_i / C_{0i}) \times 100\%$$

式中： P_i —第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

C_i —采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大地面浓度， mg/m^3 ；

C_{0i} —第 i 个污染物的环境空气质量标准， mg/m^3 ；

C_{0i} 一般选用 GB3095 中 1 小时平均取样时间的二级标准的浓度限值。

根据本项目废气污染源排放情况，估算大气污染物最大落地浓度 C_m (mg/m^3) 以及对应的占标率 P_i (%) 和出现最大落地浓度时距排气筒的距离 X_m (m)、达标准限值 10% 时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ (m)，估算的预测结果见表 1.4.1 所示。

表 1.4.1 SCREEN3 估算结果

编号	废气来源	污染物名称	C_m (mg/m^3)	C_0 (mg/m^3)	占标率 P_i (%)	X_m (m)	$D_{10\%}$ (m)	判定等级
1	P1 燃气废气	SO ₂	0.0400	0.5	0.08	288	/	三级
		NO ₂	0.8920	0.2	4.46	288	/	三级
		PM ₁₀	0.0630	0.45	0.14	288	/	三级
2	P2 切粒机模头	苯乙烯	0.1120	0.01	11.2	205	572	二级
		乙苯	0.0926	0.02	4.63	205	/	三级
3	仓库无组织排放粉尘	TSP	0.0294	0.9	3.27	215	/	三级
4	P6 共混车间非甲烷总烃	非甲烷总烃	0.1200	2	0.06	307	/	三级
5	造粒车间无组织排放	苯乙烯	0.1594	0.01	15.94	170	926	二级
		乙苯	0.1328	0.02	6.64	170	/	三级
6	储罐区无组织排放苯乙烯	苯乙烯	0.0442	0.01	4.42	281	/	三级
7	储罐区无组织排放乙苯	乙苯	0.0922	0.02	4.61	95	/	三级
8	配料区无组织排放	苯乙烯	0.1087	0.01	10.87	190	265	二级

根据 SCREEN3 筛选模式计算，项目排放的各废气排放源中，筛选计算各污染源中占标率最大源为造粒车间无组织排放的苯乙烯废气，其对应 $P_{\max}=15.94\% > 10\%$ ，与之相对应的 $D_{10\%}$ 为 926m，超出厂界范围，评价等级应为二级。

1.4.2 水环境

本工程生产污水及生活污水处理合格后排入市政污水管网，地表水环境影响评价等级确定为三级。

1.4.3 地下水环境

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中附录 A，地下水环境影响评价行业分类表，本项目为环境影响评价技术导则 地下水环境，属于 I 类。

（1）地下水敏感程度

建设项目场地的地下水敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级，分级原则见表 1.4.2。

表 1.4.2 地下水环境敏感程度分级

分级	项目场地的地下水环境敏感程度	本工程
敏感	集中式饮用水水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划水源地）准保护区；除集中式饮用水水源地以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。	地下水环境敏感程度属不敏感。
较敏感	集中式饮用水水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地在建和规划水源地）准保护区以外的径流补给区；特殊地下水资源（入矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区以及分散式居民饮用水水源等其它未列入上述敏感分级的环境敏感区	
不敏感	上述地区之外的其它地区	

场地地下水目前不作为场地周边分散居民饮用水源，地下水环境敏感程度属不敏感。

（2）评价工作等级

项目位于工业区内，属于表 1 中的不敏感地区，聚苯新材料项目属于 I 类项目。

表 1.4.3 评价工作等级分级表

环境敏感程度 项目类别	I 类项目	II 类项目	III 类项目
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

根据建设项目地下水环境影响评价行业分类、地下水敏感程度判定，地下水环境影响评价工作等级为二级。

1.4.4 声环境影响评价等级

本项目所在地声环境功能区为 3 类区，厂界外 200 米范围内没有居民敏感目标，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）要求，声环境影响评价等级为三级。

1.4.5 生态环境

项目建设对区域水土流失、土地利用、地表植被等均不可避免地带来一定影响。鉴于项目建设地点为非生态敏感区，且工程占地面积较小仅为 8.4071hm^2 ，小于 2km^2 。现有厂区外围环境主要是农田及工业用地，评价范围内未见珍稀野生动植物存在，属于生态敏感性一般区域。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》HJ 19-2011 中表 1 生态影响评价工作等级划分表，确定本项目生态环境影响评价等级为三级。

1.4.6 环境风险

本项目危险化学品储量构成重大危险源，项目涉及的苯乙烯、乙苯属于可燃、易燃危险性物质。项目地不属于环境敏感地区。按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004），本项目环境风险评价等级确定为一级。

表 1.4.8 环境风险评价工作级别（一、二级）表

	剧毒危险性物质	一般毒性危险性物质	可燃、易燃危险性物质	爆炸危险性物质
重大危险源	一	二	一	一
非重大危险	二	二	二	二
环境敏感地	一	一	一	一

1.5 评价范围 and 环境保护目标

1.5.1 评价范围

（1）大气环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2008）规定要求，按照 SCREEN3 筛选模式估算结果并考虑到本项目周边自然环境状况、气象条件及建设项目污染物排放特点。评价范围取以厂区为中心，半径 2.5km 的矩形，总面积 25km^2 。见图 1.6-1。

（2）声环境评价范围

本项目声环境评价范围为项目用地边界外 200m 范围内。

（3）水环境影响评价范围

①水环境评价范围

主要评价项目废水接入污水管网的可行性。

②地下水环境评价范围

地下水环境影响评价范围主要厂址及其周边区域。

（4）陆域生态环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)，本项目厂区陆域生态环境评价范围为项目用地周边 1000m 范围内。

（5）环境风险评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004），评价范围为以储罐为中心，半径为 5km，面积 78.5km² 范围。

1.5.2 环境保护目标

通过现场踏勘，确定本项目环境保护目标见表 1.5.1，环境保护目标见图 1.5-1。

表 1.5.1 主要环境保护目标及关心点

环境类别		环境保护对象名称	人口	环境功能	与本项目相对方位	与厂界最近距离（m）
环境风险	环境空气	三寮村	3499 人	满足 GB3095-2012 中的 2 类	NW	1980
		溪头社区	2312 人		NW	2320
		广澳村	32937 人		S	310
		广澳中学	3000 人		S	790
	环境风险	河渡社区	1176 人		W	3030
		白山头	2650 人		NW	3320
		保税区管委会	60 人		N	2500
地表水		东部海域		满足 GB3097-1997 中的 二类标准	E	5
地下水		厂区周围地下水		满足 GB/T14848-93 中Ⅲ类 标准	厂区周边地下水水质 厂区周边无饮用水井及 集中供水水井	
生态环境		厂区周围		维持区域生态系统完整性和稳定性	人工植被、自然植被、土壤环境、水土流失	

根据现场调查，项目东侧海域评价范围内没有水产养殖、保护区、游泳场等环境敏感目标。根据《汕头市海洋功能区划（2013-2020 年）》，本项目东侧水域为后江湾工业与城镇用海区，项目东侧附近海域没有规划水产养殖、保护区、游泳场等环境敏感目标。



图 1.5-1 环境空气、噪声评价范围及敏感目标分布图



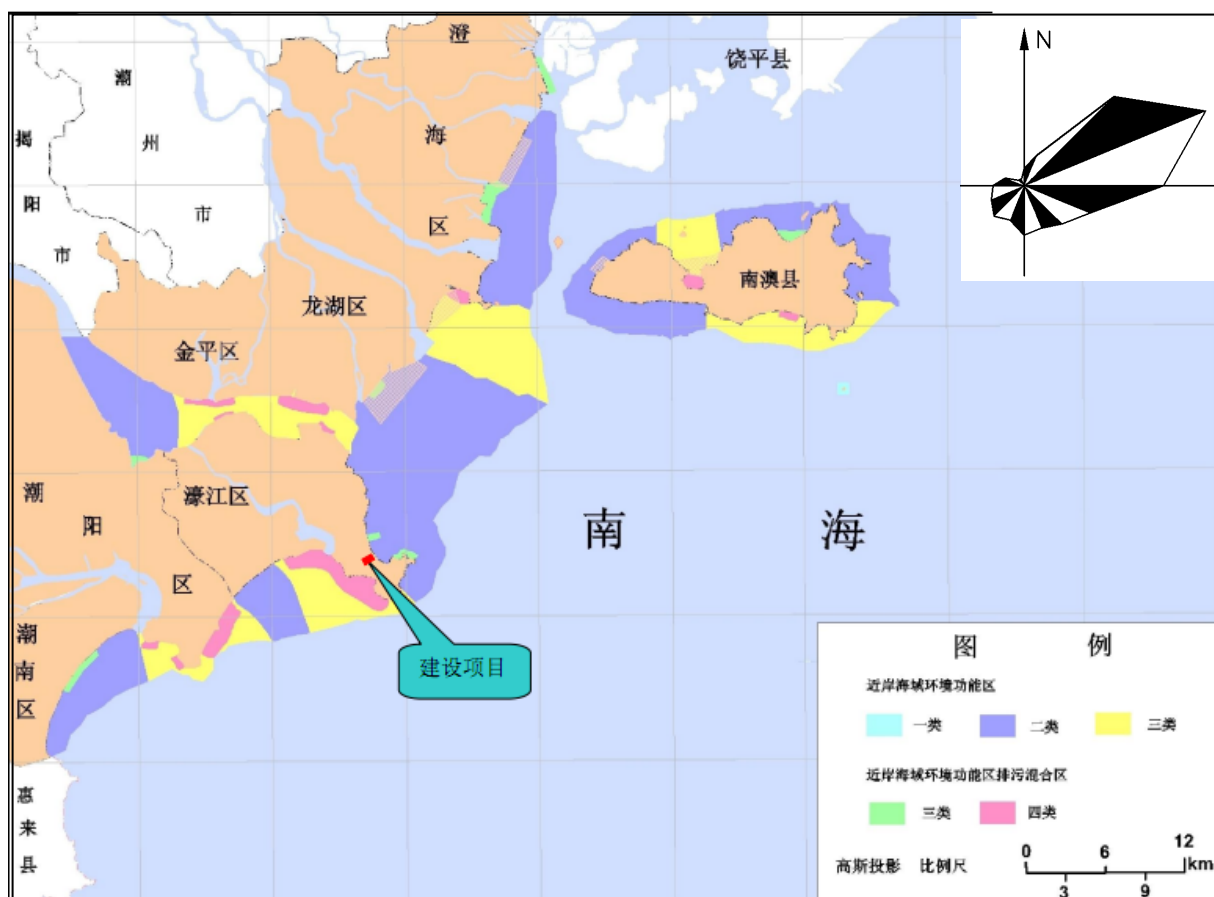
图 1.5-2 环境风险评价范围及敏感目标分布图

1.6 环境功能区划及评价标准

1.6.1 环境功能区划

(1) 水环境功能区划

据《汕头市近岸海域环境功能区划》和《广东省人民政府办公厅关于调整汕头市近岸海域环境功能区划有关问题的复函》（粤办函[2005]659 号），本项目附近的广澳二类功能区主要功能为渔港、水产养殖、排污，海水水质目标为二类；后江湾保税排污混合区主要功能为港口、排污，海水水质目标为三类；濠江口临海工业排污混合区，主要功能为港口、排污，海水水质目标为四类。评价范围主要涉及的后江湾、濠江及广澳湾的近岸海域功能区划见图 1.6-1。



本项目污水排入汕头市南区污水处理厂濠江分厂，污水排放应执行《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015）表 1 直接排放限值，其中未规定限值的污染物项目执行《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）三级标准（第二时段）。

(2) 地下水环境功能区划

根据广东省人民政府《关于同意广东省地下水功能区划的复函》（粤办函〔2009〕459 号）及广东省水利厅《关于印发广东省地下水功能区划的通知》，本项目所在区域的地下水功能区划为地质灾害易发区。地质灾害易发区是指地下水水位下降后，容易引起海水入侵、咸水入侵、地面塌陷、地下水污染等灾害的区域。地下水水质执行《地下水质量标准》（GB/T14848-93）III类水质标准。本项目地下水环境功能区划图见图 1.6-2。

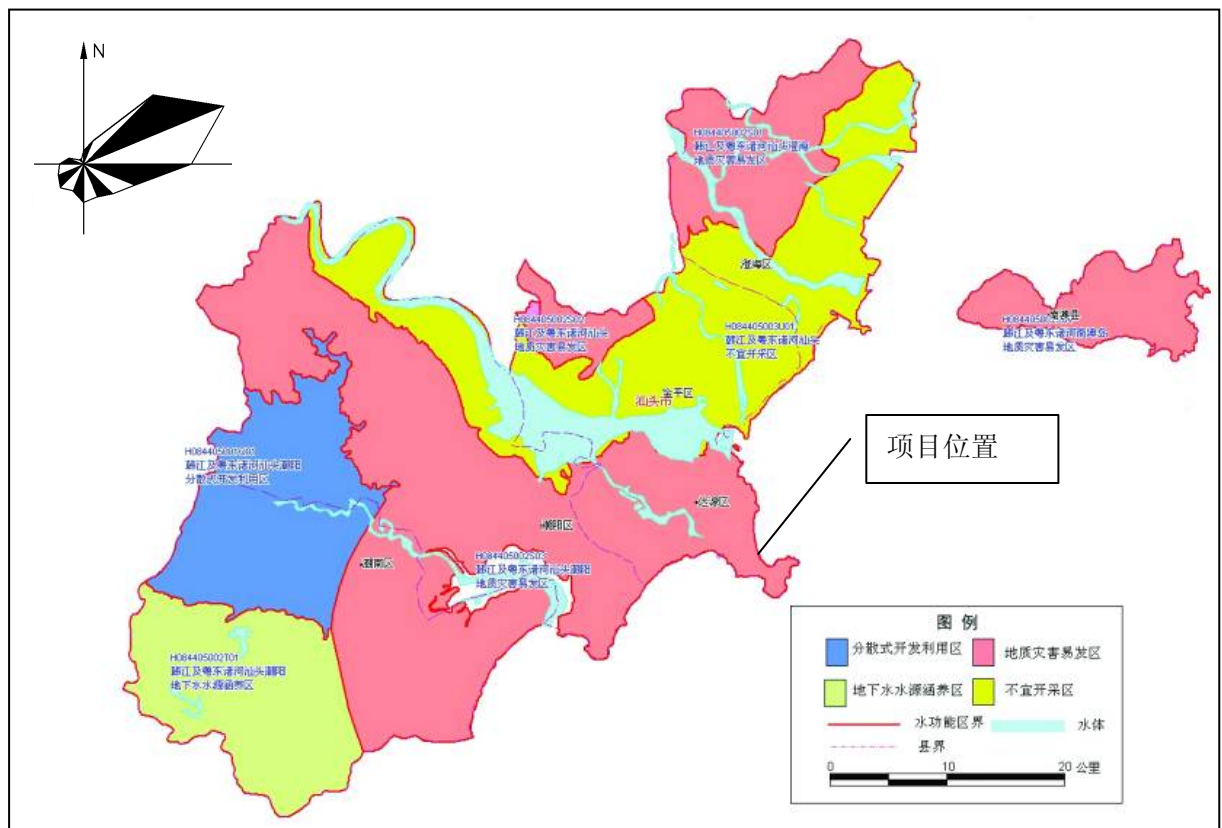


图 1.6-2 地下水环境功能区划图

(3) 大气环境功能区划

根据《汕头市人民政府关于调整汕头市环境空气质量功能区划的通知》（汕府[2014]145 号）的规定，评价范围内区域属环境空气二类功能区。本项目大气环境功能区划见图 1.6-3。

(4) 声环境功能区划

根据《汕头市人民政府关于调整汕头市声环境功能区划的通知》（汕府[2015]24 号）。

评价范围内的区域属《声环境质量标准》（GB3096—2008）的 3 类标准适

用区域。本项目声环境功能区划见图 1.6-4。

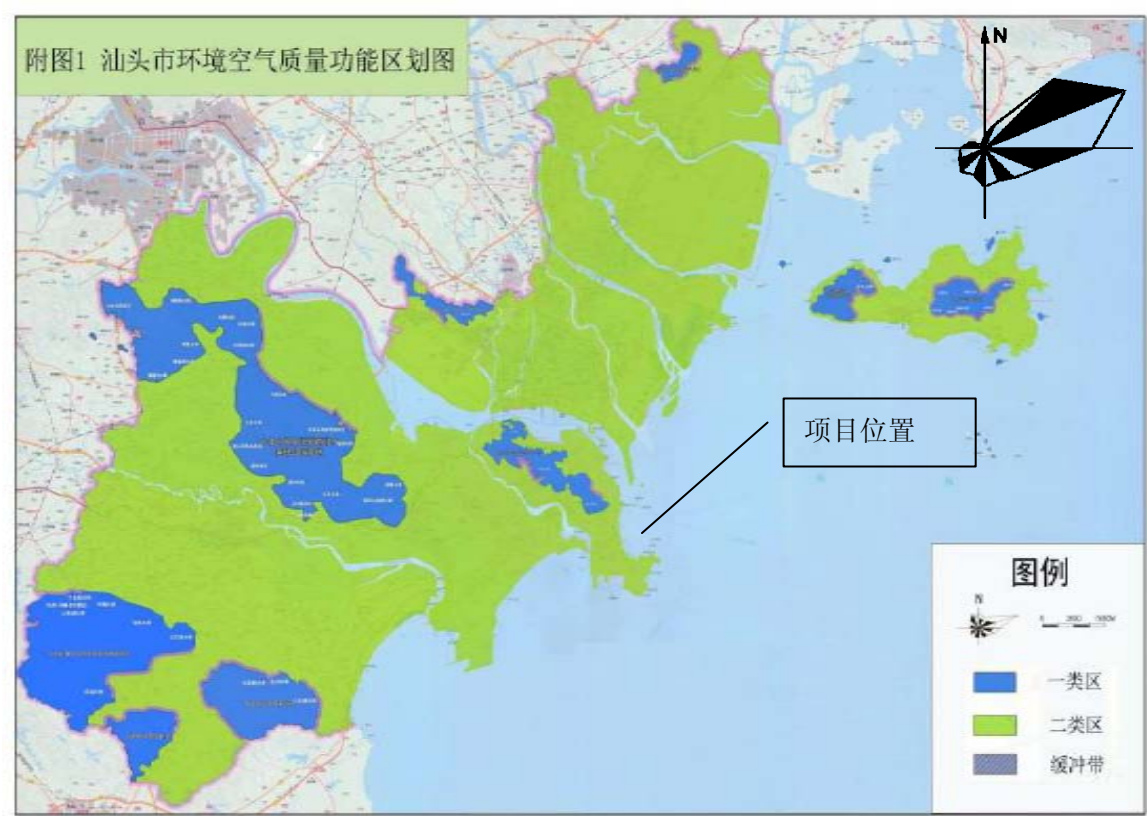


图 1.6-3 环境空气质量功能区划图

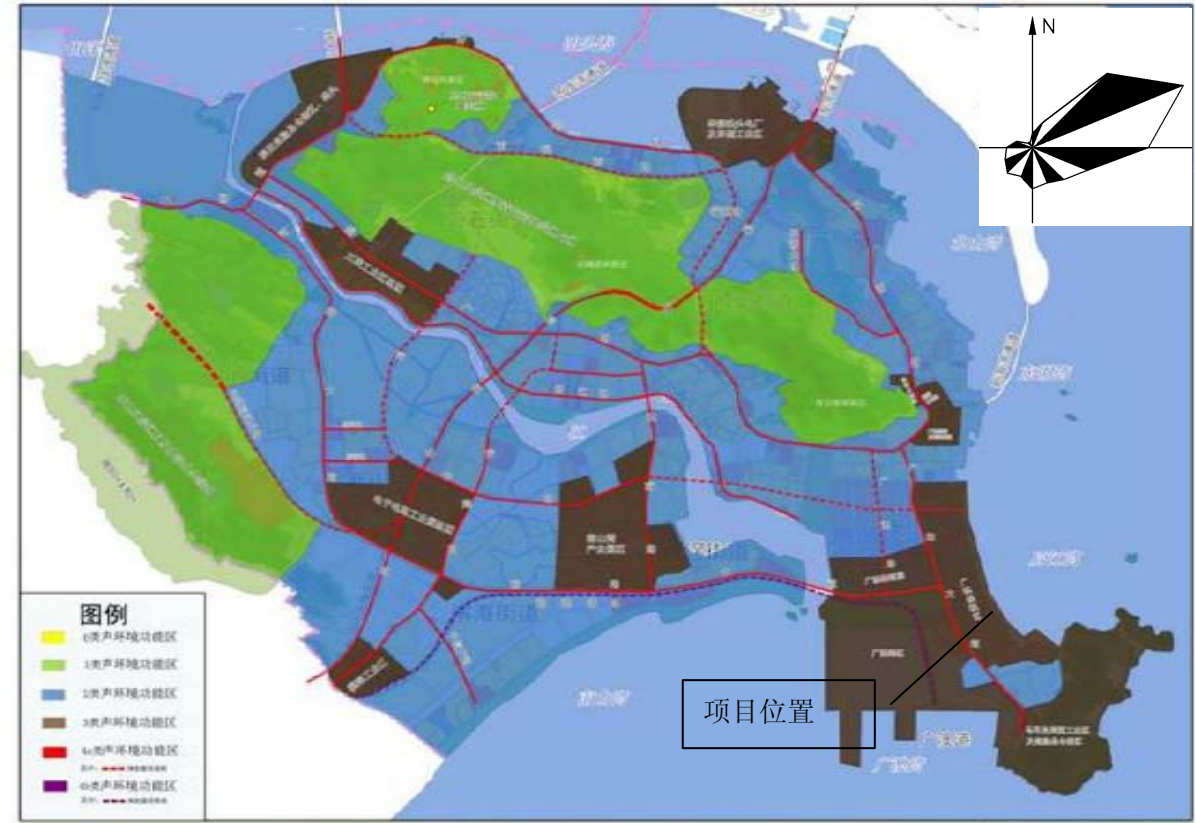


图 1.6-4 声环境功能区划图

(5) 生态环境功能区划

根据《汕头市环境保护规划（2007-2020 年）》，评价范围内的区域属于中部河谷平原丘陵生态区中的中部平原城镇与农业发展功能区。本项目生态环境功能区划见图 1.6-5。

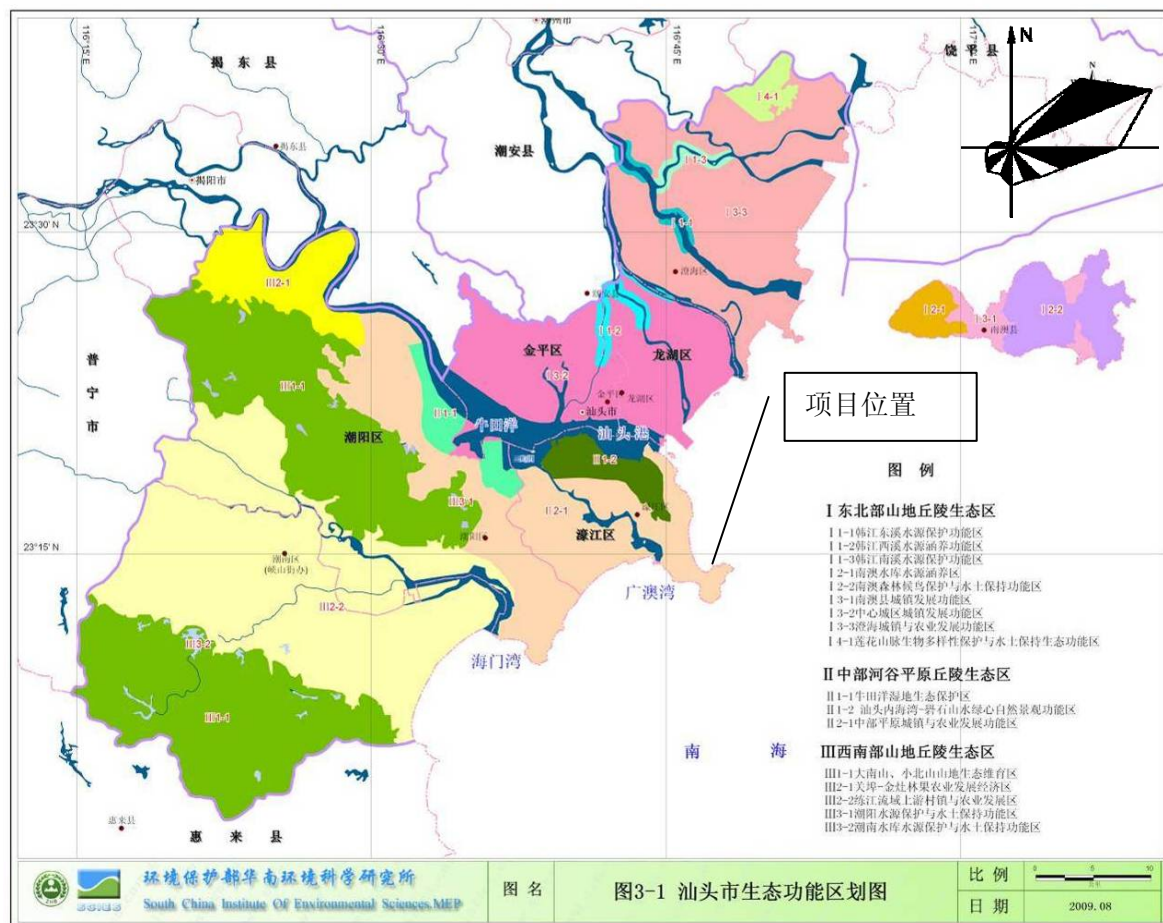


图 1.6-5 生态功能区划图

1.6.2 环境质量标准

(1) 环境空气质量标准

本项目评价区域为二类空气质量功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）表 1、表 2 的二级标准。苯乙烯小时浓度选用 TJ36-79《工业企业设计卫生标准》中居住区环境空气中有害物质的最高允许浓度限值，乙苯（EB）采用前苏联居住区标准，非甲烷总烃采用《大气污染物综合排放标准详解》中环境质量 1 小时浓度限值（ C_m ）取值规定。详见表 1.6.1。

表 1.6.1 环境空气质量标准（摘录） 单位：μg/m³

污染物名称	取值时间	GB3095-2012 二级标准
二氧化硫 SO ₂	年平均	60
	日平均	150
	1 小时平均	500
二氧化氮 NO ₂	年平均	40
	日平均	80
	1 小时平均	200
总悬浮颗粒物 TSP	年平均	200
	日平均	300
可吸入颗粒物 PM ₁₀	年平均	70
	日平均	150
臭氧 O ₃	8 小时平均	160
	1 小时平均	200
一氧化碳 CO	日平均	4000
	1 小时平均	10000
PM _{2.5}	年平均	35
	日平均	75
苯乙烯	1 小时平均	10《工业企业设计卫生标准》TJ-79 居住区标准
乙苯	1 小时平均	20 前苏联居住区标准
非甲烷总烃	1 小时平均	2000 《大气污染物综合排放标准详解》中环境质量 1 小时浓度限值（C _m ）取值规定

(2) 水环境质量标准

项目东侧海域海水执行第二类海水水质标准，濠江口临海工业排污混合区海水执行第四类标准；地下水执行《地下水环境质量标准》（GB/T14848-1993）中的III类标准。详见表 1.6.2、表 1.6.3。

表 1.6.2 海水水质标准(摘录)(GB3097-1997) 单位：mg/L

项目	第一类	第二类	第三类	第四类
水温	人为造成的海水温升夏季 不超过当时当地 1℃，其它 季节不超过 2℃		人为造成的海水温升不 超过当时当地 4℃	
悬浮物质	人为增加的量≤10		人为增加 的量≤100	人为增加 的量≤150
pH 值	7.8~8.5		6.8~8.8	
化学需氧量(COD)≤	2	3	4	5
溶解氧(DO)>	6	5	4	3
无机氮≤	0.20	0.30	0.40	0.50
活性磷酸盐≤	0.015	0.030		0.045
汞	0.00005	0.0002		0.0005
砷	0.020	0.030	0.050	
硫化物(以 S 计)≤	0.02	0.05	0.10	0.25
挥发性酚≤	0.050		0.10	0.50
石油类≤	0.005		0.30	0.50

表 1.6.3 地下水环境质量标准（摘录） 单位：mg/L

序号	类别	I 类	II 类	III 类	IV 类	V 类
1	pH（无量纲）	6.5-8.5			5.5-6.5 8.5-9	<5.5 >9
2	总硬度（以 CaCO ₃ 计）	≤150	≤300	≤450	≤550	>550
3	硫酸盐	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
4	氰化物	≤0.001	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1
5	挥发酚	≤0.001	≤0.001	≤0.002	≤0.01	>0.01
6	氯化物	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
7	高锰酸盐指数	≤1.0	≤2.0	≤3.0	≤10	>10
8	氨氮（NH ₄ ）	≤0.02	≤0.02	≤0.2	≤0.5	>0.5
9	汞（Hg）	≤0.00005	≤0.0005	≤0.001	≤0.001	>0.001
10	砷（As）	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.05	>0.05
11	镉（Cd）	≤0.0001	≤0.001	≤0.01	≤0.01	>0.01
12	六价铬（Cr ⁶⁺ ）	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1

注：苯乙烯、乙苯等《地下水质量标准》（GB/T14848-93）中未规定项目参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中集中式生活饮用水地表水源地特定项目标准限值。

（3）声环境质量标准

本项目所在区域声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准，居民区等敏感点执行 2 类标准。详见表 1.6.4。

表 1.6.4 声环境质量标准 LAeq:dB

类 别	昼 间	夜 间
0 类	50	40
1 类	55	45
2 类	60	50
3 类	65	55
4 类	4a 类	70
	4b 类	70

（4）土壤环境质量标准

本项目所在区土壤环境质量执行《土壤环境质量标准》（GB15618-1995）中的二级标准。详见表 1.6.5。

表 1.6.5 土壤环境质量标准值 mg/kg

项目 土壤 pH 值	一级	二级			三级
级别	自然背景	<6.5	6.5~7.5	>7.5	>6.5
镉≤	0.20	0.30	0.30	0.60	1.0
汞≤	0.15	0.30	0.50	1.0	1.5
砷 水田≤	15	30	25	20	30
旱地≤	15	40	30	25	40
铜 农田等≤	35	50	100	100	400
果园≤	—	150	200	200	400
铅≤	35	250	300	350	500
铬 水田≤	90	250	300	350	400
旱地≤	90	150	200	250	300
锌≤	100	200	250	300	500
镍≤	40	40	50	60	200

1.6.3 污染物排放标准

(1) 大气污染物

燃气导热油炉烟气执行《锅炉大气污染物排放标准》(GB 13271-2014)中新建燃气锅炉污染物排放标准；颗粒物、苯乙烯、乙苯、非甲烷总烃执行《合成树脂工业污染物排放标准》(GB 31572-2015)表 4 大气污染物排放限值，详见表 1.6.6；非甲烷总烃排放量（0.5kg/t 产品）。非甲烷总烃、粉尘无组织排放执行《合成树脂工业污染物排放标准》(GB 31572-2015)中周界外浓度最高点 4.0mg/m³ 和 1.0mg/m³。

苯乙烯无组织排放执行《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93)中新建企业的厂界限值（5.0mg/m³）。

表1.6.6 大气污染物排放标准限值

标准名称	排放因子	排放浓度mg/m ³
《锅炉大气污染物排放标准》(GB 13271-2014)	SO ₂	50
	NO _x	200
	烟尘	20
《合成树脂工业污染物排放标准》(GB 31572-2015)	颗粒物	30
	苯乙烯	50
	乙苯	100
	非甲烷总烃	100

根据原国家环境保护总局《关于柴油发电机排气执行标准的复函》（环函

[2005] 350 号), 柴油发电机污染物排放标准参照执行《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996)中表 2 二级标准, 烟气林格曼黑度一级。执行见表 1.6.7。

表 1.6.7 备用发电机废气排放标准 (摘录)

污染物	最高允许排放浓度 (mg/m ³)	最高允许排放速率(kg/h)	
		排气筒高度(m)	二级
SO ₂	550	76	96.8
NO _x	240	76	27.8
颗粒物	120	76	136.4
烟气黑度	执行林格曼黑度 1 级		

项目设置员工食堂, 食堂基准灶头为 2 个, 属于小型饮食业单位, 油烟排放执行 GB18483-2001《饮食业油烟排放标准》中规定“饮食业单位油烟的最高允许排放浓度和油烟净化设施最低去除效率”, 详见表 1.6.8。

表 1.6.8 饮食业单位油烟最高允许排放浓度和油烟净化设施最低去除率

规模	小型
基准灶头数	≥1, <3
最高允许排放浓度 (mg/m ³)	2.0
净化设施最低去除效率 (%)	60

(2) 水污染物

根据《关于汕头保税区污水排放涉及有关问题的批复》(汕府函[2008]18), 保税区的污水排放纳入南区污水处理厂濠江分厂首期项目进行处理。

在汕头保税区污水输送干管投入使用前, 本项目不进行任何生产活动, 无生产废水排放。污水输送干管投入使用后, 本项目运营过程中产生的废水主要为生活污水、地板冲洗水等。生产废水及生活污水经过项目自建污水处理站处理后排入规划的南区污水处理厂濠江分厂进行处理, 南区污水处理厂濠江分厂属于城镇污水处理厂, 本项目污水排放应执行《合成树脂工业污染物排放标准》(GB 31572-2015)表 1 直接排放限值, 其中未规定限值的污染物项目执行《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)三级标准(第二时段)。

表 1.6.9 本项目污水排放标准 单位: mg/L

排放标准	pH	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	氨氮	总磷	苯乙烯	乙苯	石油类
GB 31572-2015 表 1 直接排放限值	6-9	≤60	≤20	≤30	≤8	≤1.0	≤0.3	≤0.4	/
DB44/26-2001 第二时段三级标准	6-9	≤500	≤300	≤400	—	—	/	/	≤20
排放标准	6-9	≤60	≤20	≤30	≤8	≤1.0	≤0.3	≤0.4	≤20

(3) 噪声

本项目营运期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的3类标准。具体标准值见表1.6.10。

表1.6.10 工业企业厂界噪声标准 单位：dB(A)

类别	昼间（dB）	夜间（dB）
3类	65	55

工程施工期间噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），即昼间70dB、夜间55dB。

（4）固体废物

一般固废贮存执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及其修改单；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）。

第二章 现有工程分析

2.1 现有工程概况

广东星辉合成材料有限公司现有厂区位于汕头市龙湖区中山东路黄厝围(海湾大桥头)。该厂区占地 62167m², 使用面积 35514m²。广东星辉合成材料有限公司前身为爱思开聚苯树脂(汕头)有限公司, 该公司原为汕头海洋第一聚苯树脂有限公司实行产权转让、变更项目。汕头海洋第一聚苯树脂有限公司于 1990 年 4 月动工, 1991 年 8 月建成两条设计能力各位 25000 吨/年的聚苯乙烯生产装置。1993 年建成第三条聚苯乙烯生产装置(30000 吨/年), 1995 年 5 月将生产能力进一步扩大为 120000 吨/年, 2000 年进行第三次扩容改建, 扩建后生产能力为 15 万吨/年。

2006 年, 爱思开聚苯树脂(汕头)有限公司委托汕头市环境保护研究所开展了“年产 15 万吨聚苯乙烯生产线”的环境影响评价, 爱思开聚苯树脂(汕头)有限公司年产 15 万吨聚苯乙烯生产线项目于 2006 年 7 月取得了汕头市环保局的批复(汕市环建 2006 年第 069 号)。

2009 年 9 月, 受爱思开聚苯树脂(汕头)有限公司委托, 汕头市环境保护监测站编制了年产 15 万吨聚苯乙烯生产线的竣工环境保护验收监测表。2009 年 9 月 24 日, 该项目通过了汕头市环保局的竣工环境保护验收(汕市环验 2009 年 153 号)。

2011 年, 项目开展热油炉技术改造, 将原燃料为 0#柴油的热油炉技术改造为天然气热油炉(汕市环建 2011 年第 180 号)。

2013 年 3 月 12 日在汕头市环保局办理了建设项目环境信息变更意见表的审批, 更名为广东星辉合成材料有限公司。

按照《汕头市城市总体规划(2002—2020)》, 黄厝围片区将建设为综合性物流园区。基于城市建设的需要, 2004 年汕头市政府确定对黄厝围危险品片区实施整体搬迁, 出台了《汕头市黄厝围易燃易爆物品库区企业整体搬迁规划方案》, 要求汕头海洋第一聚苯树脂有限公司在 2014 年底前实施搬迁。

由于多种原因, 广东星辉合成材料有限公司黄厝围生产厂区迟迟未能启动搬迁。2015 年 12 月, 有关部门组织召开了协调广东星辉合成材料有限公司黄厝围

生产厂区延期搬迁有关问题的协调会，同意星辉公司黄厝围厂区延期至 2017 年底搬迁，并尽快启动保税区厂区建设。协调会会议纪要详见附件十三。

2.1.1 现有工程地理位置

广东星辉合成材料有限公司现有厂区位于广东省汕头市龙湖区中山东路黄厝围（海湾大桥头），详见图 2.1-1。



图2.1-1现有厂区地理位置示意图

2.1.2 现有工程规模

(1) 占地面积

现有厂区占地 62167 m²，使用面积 35514 m²，总平面布置详见图 2.1-2。

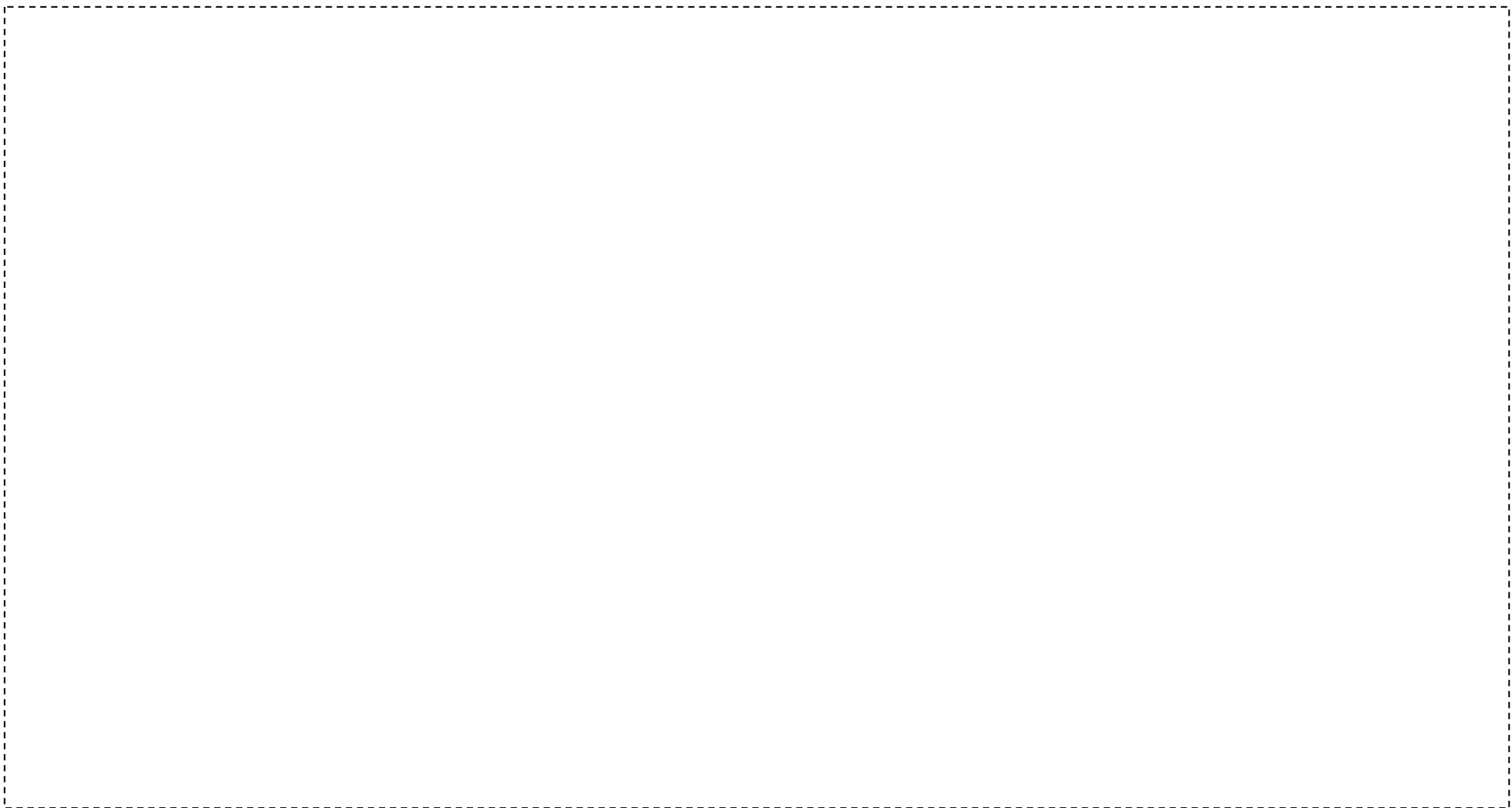


图2.1-2 现有厂区平面布置图

(2) 生产规模

广东星辉合成材料有限公司现有厂区所产产品全部为聚苯乙烯，主要分为通用聚苯乙烯（GPPS，俗称明苯，又称透苯）和高抗冲聚苯乙烯（HIPS，俗称改苯，即橡胶改性聚苯乙烯）两个产品大类，公司现有三条聚苯乙烯生产线，共计生产能力为 15 万吨/年。

(3) 主要生产设备

广东星辉合成材料有限公司现有厂区主要设备包括反应釜、聚合物泵、热油泵和造粒机等，现有厂区主要生产设备及辅助公用设备详见表 2.1.1 以及表 2.1.2。

现有 4 台燃气油炉，其中 2 台 4.29 蒸吨，1 台 2.57 蒸吨，1 台 2.0 蒸吨。

项目设置 2 个 6750 m³ 的苯乙烯储罐。

表 2.1.1 主要生产设备

设备名称	型号规格	功率	数量	投入使用时间	是否有节能措施	设备所在地

表 2.1.2 公用设备

设施名称	型号/规格	主要负责区域	数量	设施所在地

2.1.3 原辅材料

现有厂区主要原料即为聚苯乙烯的单体——苯乙烯。其他辅材为矿物油、橡胶和马来酸二甲酯。

矿物油（MO）是为了提高生产过程中原辅料与聚合体系的流动性。橡胶（BR）用于与聚苯乙烯混合制备高抗冲聚苯乙烯（HIPS）。马来酸二甲酯用于提高产品冲击强度和流动性，也作为用作合成中间体，分子量 144.13，呈无色透明液体，能与乙醚相混溶，微溶于水。

苯乙烯是用苯取代乙烯的一个氢原子形成的有机化合物，乙烯基的电子与苯环共轭，不溶于水，呈无色油状液体，溶于乙醇、乙醚中，暴露于空气中逐渐发生聚合及氧化。工业上是合成树脂、离子交换树脂及合成橡胶等的重要单体。主要危害因素是有毒与易燃，对人体健康存在一定的毒害作用。

2.1.4 工艺流程

现有厂区聚苯乙烯（PS）生产使用连续本体聚合工艺技术，该工艺可以在一套分级聚合反应系统中生产通用聚苯乙烯和高抗冲聚苯乙烯。每步反应按预定条件进行控制，使最终产品的分子量落在所期望的范围内。

现有厂区共有三条生产线，其聚苯乙烯的生产工艺主要包括进料液配制、预热、预聚、聚合反应、脱挥、挤条、固化、造粒和包装等生产工序。另外，生产辅助系统也包括冷油循环系统、添加剂系统、真空冷凝循环系统、导热油系统等生产辅助系统。

项目现场照片详见图 2.1-3。



装卸区



储罐区



配料区



聚合生产区



造粒车间



包装车间



造粒废气收集



循环液废液收集



抽真空尾气排放口



污水处理站

图2.1-3 现场照片

图 2.1-4 现有厂区工艺流程示意图

2.2 现有厂区工程分析

2.2.1 水污染排放与治理

（1）水污染排放现状分析

现有厂区生产用水并不用于生产制程，没有工艺废水排放，其他生产废水主要来源于设备及场地清洗，如叉车与装置区设备。

（2）水污染治理措施

生产过程中生产装置区产生的生产废水（来源于装置设备、场地冲洗废水）集中到污水处理站的隔油池，通过收油机去除油污水中的部分污油，剩下的含油量较低的污水，再经过油水分离器过滤处理后排入排水总口。

生活污水经过化粪池、厨房污水经过隔油池处理后，连同全厂区雨水进入下水道，经过沉砂井处理（路程 300 米，沙井沉降共 6 个，坡度千分之 2.5），会同处理后的生产污水进入同一个排水总口，排出海域。

现有厂区废水处理设施工艺流程详见图 2.2-1。

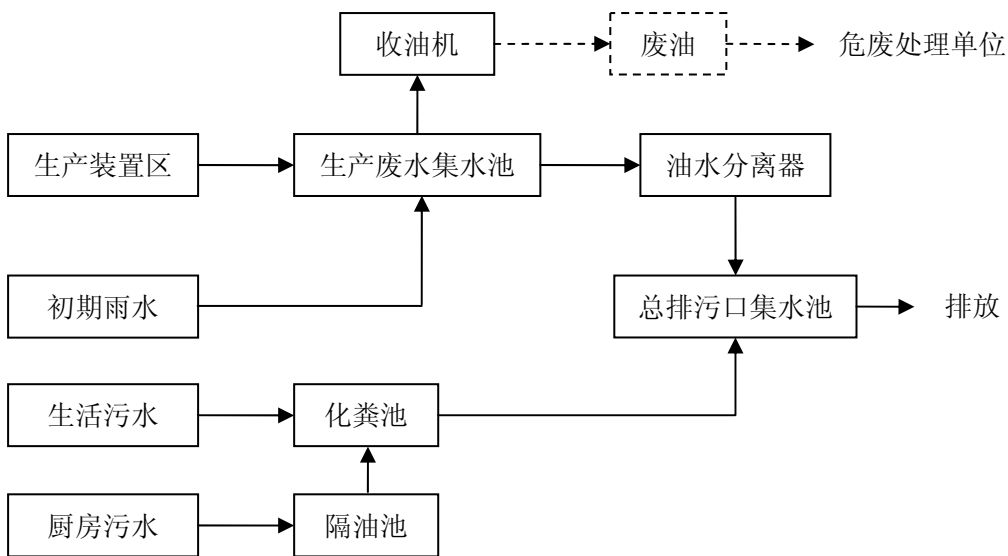


图 2.2-1 现有厂区污水治理设施流程图

（3）废水排放情况

2011 年~2016 年汕头市环境保护监测站对现有厂区废水处理设施总排口出水水质情况进行例行监测，项目排放的水质详见表 2.2.1。

根据汕市环建 2006 年第 069 号的批复要求，项目废水执行《水污染物排放

限值》(DB44/26-2001) 二级标准 (第二时段), 对照现有厂区连续 6 年的常规污染源监测资料, 现有厂区外排废水中各类污染物的排放浓度均远低于标准限值。

表 2.2.1 近六年水污染监测数据 (mg/L, 除 pH 以外)

项目	2011		2012		2013		2014		2015		2016		排放限值	是否达标
时间	5.24	8.11	2.17	8.13	3.18	9.24	2.27	6.18	3.12	8.21	2.24	5.10	/	/
pH													6~9	是
SS													100	是
COD													110	是
BOD													30	是
氨氮													15	是
磷酸盐													1.0	是
石油类													8	是
乙苯													0.4*	是
苯乙烯													0.3*	是

备注：*为《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015）表 1 直接排放限值。

2.2.2 大气污染排放与治理

(1) 大气污染排放现状分析

现有厂区的大气污染源主要有热油炉燃烧废气、工艺及罐区的有机废气和厨房油烟废气。企业现有 4 台燃气油炉，其中 2 台 4.29 蒸吨，1 台 2.57 蒸吨，1 台 2.0 蒸吨，导热油炉烟囱高均为 25 m，烟囱口直径 0.8 m，主要污染物为 SO₂、NO_x 和烟尘，热油炉采用天然气作为燃料，因此废气中各污染物排放率较低。

由于工艺反应区均为密闭系统，仅在生产设备的切粒机和挤压机模头废气采用集气罩将废气收集后高空排放，根据建设单位提供的资料，现有厂区的切粒机和挤压机模头废气排气筒高度 20m，排放直径 0.6m，风量 5000m³/h，根据现有厂区企业内部的监测结果，切粒模头废气中苯乙烯浓度 5.26 mg/m³，乙苯浓度为 4.08 mg/m³。其他的有机废气为无组织排放，主要来自挥发性物料贮槽的呼吸排气、后段真空抽滤循环回收系统放空排气、机泵轴封与阀门以及管道接口处泄漏等。有机废气的主要成分为苯乙烯气体。

企业食堂有 4 个灶头，正常工作 3 个，使用 LPG 作为烹饪燃料，采用水过滤装置处理油烟，油烟排放烟囱高度 6.5 m，排放量为 5000 至 19000 m³/h 左右。过滤水箱体积 1 m³。

(2) 大气污染物排放情况

原生产装置的真空抽滤循环回收系统排气主要用于排放抽真空后罐体内部的遗留的空气以及微量未回收的苯乙烯气体，真空抽滤循环回收系统排气采用放空的形式，放空口位于真空抽滤循环回收系统旁，排放高度约 0.8m，该排气属于无组织排放。根据汕头市监测站项目竣工验收监测时在项目厂界开展的无组织排放浓度监控，苯乙烯无组织排放符合《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）中新建企业 5mg/m³ 的排放限值。

表 2.2.2 厂界无组织监控值

采样点位	监测日期	苯乙烯
项目西厂界 下风向监控点，正对 3#生产线	2009.8.3	
	2009.8.4	
	二日均值	
项目西厂界 下风向监控点，正对 3#生产线	2009.8.3	
	2009.8.4	
	二日均值	
标准限值	/	5.0

为了解真空抽滤循环回收系统排气口的污染物排放情况，根据汕头市监测站 2008~2009 年在现有厂区对放空口的采样监测，放空口苯乙烯的排放浓度在 $546\text{mg}/\text{m}^3 \sim 626\text{mg}/\text{m}^3$ 之间，真空循环回收系统的气量很小，监测无法对放空口对废气量进行统计。原生产装置的真空抽滤循环回收系统排气主要用于排放抽真空后罐体内部的遗留的空气以及微量未回收的苯乙烯气体，苯乙烯排放量很小。真空抽滤循环回收系统排气采用放空的形式，放空口位于真空抽滤循环回收系统旁，排放高度约 0.8m，该排气口应属于无组织排放。根据项目竣工验收监测时在项目厂界开展的无组织排放浓度监控（见上表 2.2.2），苯乙烯无组织排放符合《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）中新建企业 $5\text{mg}/\text{m}^3$ 的排放限值。

根据 2010 年~2016 年汕头市环境保护监测站对现有厂区导热油炉以及食堂油烟的例行监测报告，近 6 年的污染源常规监测数据表明燃气导热油炉烟气远低于《锅炉大气污染物排放标准》(GB 13271-2014)中新建燃气锅炉污染物排放标准；食堂油烟可以满足《饮食业油烟排放标准》（试行）（GB18483-2001）中的饮食业单位的油烟最高允许排放限值。

表2.2.3 导热油炉、食堂油烟近六年大气污染监测数据（mg/m³，除黑度以外）

项目		2011		2012		2013		2014		2015		2016	排放限制	是否达标
时间		3.01	8.11	6.27	8.13	3.18	11.21	2.27	8.21	4.03	9.17	6.02	/	/
导热油炉	黑度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	是
	SO ₂	/	/	2	/	/	/	19	10	33	12	12	50	是
	NO ₂	/	/	22	/	/	/	87	60	73	90	55	200	是
	PM ₁₀	/	/	10	/	/	/	14	/	/	/	/	30	是
食堂	油烟	1.47	1.36	/	1.04	1.08	1.44	1.06	1.25	1.48	1.51	1.58	2.0	是

2.2.3 噪声污染控制分析

现有厂区所在区域为工业区，南边为汕头港湾，其边界噪声排放限值执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）三类标准的要求，即昼间噪声级（Leq）不超过 65 dB(A)，夜间不超过 55 dB(A)。企业委托汕头市环境保护监测站对企业厂界噪声进行污染源常规监测，监测点包括：北侧边界（围墙外正对 3#生产线装置区）、东侧边界（围墙外正对 1#生产线与设备间）和西北侧边界（围墙外正对合成车间包装站与 1#、2#生产线散料仓）；因厂区南侧边界为汕头港海域，未设置监测点。

根据汕头市监测站 2011 至 2016 年对项目厂界噪声的监测报告，现有厂区厂界噪声监测数据如表 2.2.4 所示。

表 2.2.4 近六年企业边界噪声监测数据

监测时间		监测点			排放限制	达标情况
		北侧边界	东侧边界	西侧边界		
2011.3.1	昼间					夜间超标
	夜间					
2012.8.13	昼间					夜间超标
	夜间					
2013.11.21	昼间					夜间超标
	夜间					
2014.8.21	昼间					夜间超标
	夜间					
2015.4.3	昼间					夜间超标
	夜间					
2016.6.2	昼间					夜间超标
	夜间					
超标次数	昼间	0	0	0	/	/
	夜间	6	0	0	/	/

由上可知企业近六年六次监测均存在噪声超标情况，由上表可知可见噪声超标大多发生在夜间，且北侧边界超标最严重。对照企业平面布置图，靠近北侧的是 3#生产线，靠近西北侧的是 1#、2#生产线。进一步现场调查发现，导致边界噪声超标的源头是 3#生产向装置区、热油泵、风机和 1#、2#生产线散料仓底层高噪音设备因减震垫等老化而导致。

2.2.4 固体废弃物处理处置现状

现有厂区主要固体废弃物为造粒过程中形成的聚苯乙烯次品块料、粉料，这部分废弃物作为有价值工业原料出卖。企业危险废物主要来源于工业废水处理设施除油工艺产生的废油、聚合生产过程中产生的废循环液，危险废物交由有资质单位汕头市利得堡环保废物处理有限公司进行安全处置。

2.2.5 现有厂区污染物排放总量

本评价收集了现有厂区的环保竣工验收监测报告以及 2008 年至 2016 年的例行监测报告，因为竣工验收监测较早，而历年的常规监测报告中无法体现项目实际运行的工况，故现有厂区污染物排污总量采用《广东星辉合成材料有限公司排污许可证》中的排污数据。现有厂区排污许可证详见附件，污染物排放总量详见表 2.2.5。

表 2.2.5 广东星辉合成材料有限公司现有厂区污染物排放总量

类型	排放量
污水排放总量	1.0 万 t/a
COD	1.1t/a
氨氮	0.15 t/a
SO ₂	0.18t/a
NO _x	1.14 t/a
烟尘	0.081 t/a

2.3 清洁生产水平分析

2.3.1 清洁生产指标分析

根据《爱思开实业（汕头）聚苯树脂有限公司清洁生产审核报告》，聚苯乙烯制造业尚未编制清洁生产标准或评价指标体系，行业总体水平数据也比较缺乏，现有厂区清洁生产现状水平只能通过自身时间纵向对比与定性评价结合的方法。

主要资源能源消耗与污染物排放情况，以及与世界其他知名聚苯乙烯生产商数据对比汇总整理如下：

表 2.3.1 近三年资源能源消耗与污染物排放指标一览表

项目	单位	2008	2009	2010
次品率	%			
苯乙烯单耗	t/t-产品			
电单耗	kW·h /t-产品			
柴油单耗	t/t-产品			
单位产品综合能耗	tce/t-产品			
单位产品 SO ₂ 排放量	kg/t-产品			

表 2.3.2 爱思开公司单耗数据与其他生产商对比情况*

项目名称		单位	陶氏化学	菲纳	雪佛龙	爱思开公司**
苯乙烯单耗	GPPS	t/t-产品	0.9830	0.9794	0.9487	
	HIPS		0.9097	0.8969		
电单耗		kW·h /t-产品	121.30	284	102	
单位产品综合能耗		tce/t-产品	0.0230	0.0357	0.0358	

*数据来源于《张家港聚苯乙烯工程可行性研究报告》和《美国雪佛龙化学公司张家港 10 吨/年聚苯乙烯项目可行性研究报告》；**2011 年数据。

由上表可知，企业近三年次品率呈逐年下降趋势。能源单耗指标随产量变化有所波动，但是均在 2009 年达到了较低水平。另外，与其他世界知名聚苯乙烯生产商的单耗数据对比，公司也名列前茅，苯乙烯单耗仅次于雪佛龙，能耗单耗更是远低于其他厂家。这说明，现有生产线已经在位于行业内先进水平。

2.3.2 工艺技术与污染物排放特点分析

广东星辉合成材料有限公司生产工艺为美国 FINA 公司的先进技术，采用连续本体聚合法生产。主要工艺过程包括进料混合、预聚合、聚合、脱挥、挤条、固化、造粒和包装等工序。其工艺特点主要表现在聚合和脱挥工序。在聚合过程中采用分段反应，分段反应易于控制反应温度，聚合转化率可按产品规模要求实行分段控制。此工艺的脱挥为两级脱挥，使从二级脱挥器出来的聚合物含量达到 99.9%以上，残余单体在 700ppm 以下，这样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。

与聚合和脱挥工序同步的真空系统主要由两段真空泵及一组真空抽聚器组成，第一

段真空泵抽取二级脱挥器的气体，加压后与一级脱挥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。真空系统可以将聚合和脱挥阶段未反应苯乙烯和溶剂蒸气几乎 100%回收，只有少量的低聚物、水和不可凝气体（空气和氮气）排放。而少量的低聚废物可回用前端工序。真空系统中冷凝的苯乙烯、乙苯均回到循环液系统在进料混合工序中再使用。这样的工艺过程，不仅没有生产工艺废水的排放，而且放空尾气中污染物的排放浓度也极低。

可见，连续本体聚合法生产工艺过程的清洁生产水平较高，生产过程排放的污染物较少，不会对居住和公共环境造成严重干扰、污染和安全隐患。

2.4 现有厂区存在问题

2.4.1 主要环境问题

（1）因设备减震垫老化，噪声源强增加而导致北侧边界夜间超标。

（2）因现有厂区年代较久，设备老化，生产装置的个别部位存在跑冒滴漏现象，见下图。



个别部位的跑冒滴漏现象

2.4.2 现有厂区搬迁后的环保工作

（1）加强搬迁期间的污染防治工作，在制定搬迁工作方案时要充分考虑防止环境污染措施以及应急措施。生产设施设备对的拆除应由相关资质单位实施。拆迁时应确认各类管线、装置中是否有残留物料，避免拆迁时物料泄漏造成环境污染及人员危害。

（2）搬迁期间对化学品存储场所、生产设备、污染治理设施要进行定期检查和日常巡查，及时消除污染隐患。

（3）原项目在停产拆除后，对于废弃的设备、搬迁过程的遗弃物和可能的残留物应

进行危险废物鉴别，若鉴定为危险废物的，应委托有资质单位进行处理，不得随意抛弃、处置危险废物。

（4）严格按照环办[2004]47号《关于切实做好企业搬迁过程中环境污染防治工作的通知》的有关要求，在现有厂区搬迁拆除后，广东星辉合成材料有限公司应对原址土地开展监测评价，委托有资质的单位对土壤、地下水环境质量进行监测分析。如无法达到地块使用的环境质量要求，应按照“谁污染、谁治理”的原则，先行治理后方可移交政府或其他企业使用。

第三章 拟建工程概况及工程分析

3.1 拟建项目基本情况

(1)项目名称：广东星辉合成材料有限公司年产 30 万吨聚苯新材料项目。

(2)建设单位：广东星辉合成材料有限公司。

(3)建设性质：新建。

(4)建设地点与用地面积：本项目位于广东省汕头市南区广澳半岛汕头保税区 N4 路以东地块，总用地面积 84071m²。

中心地理坐标东经 116°46'50"、北纬 23°14'21"，项目地理位置详见图 3.1-1。

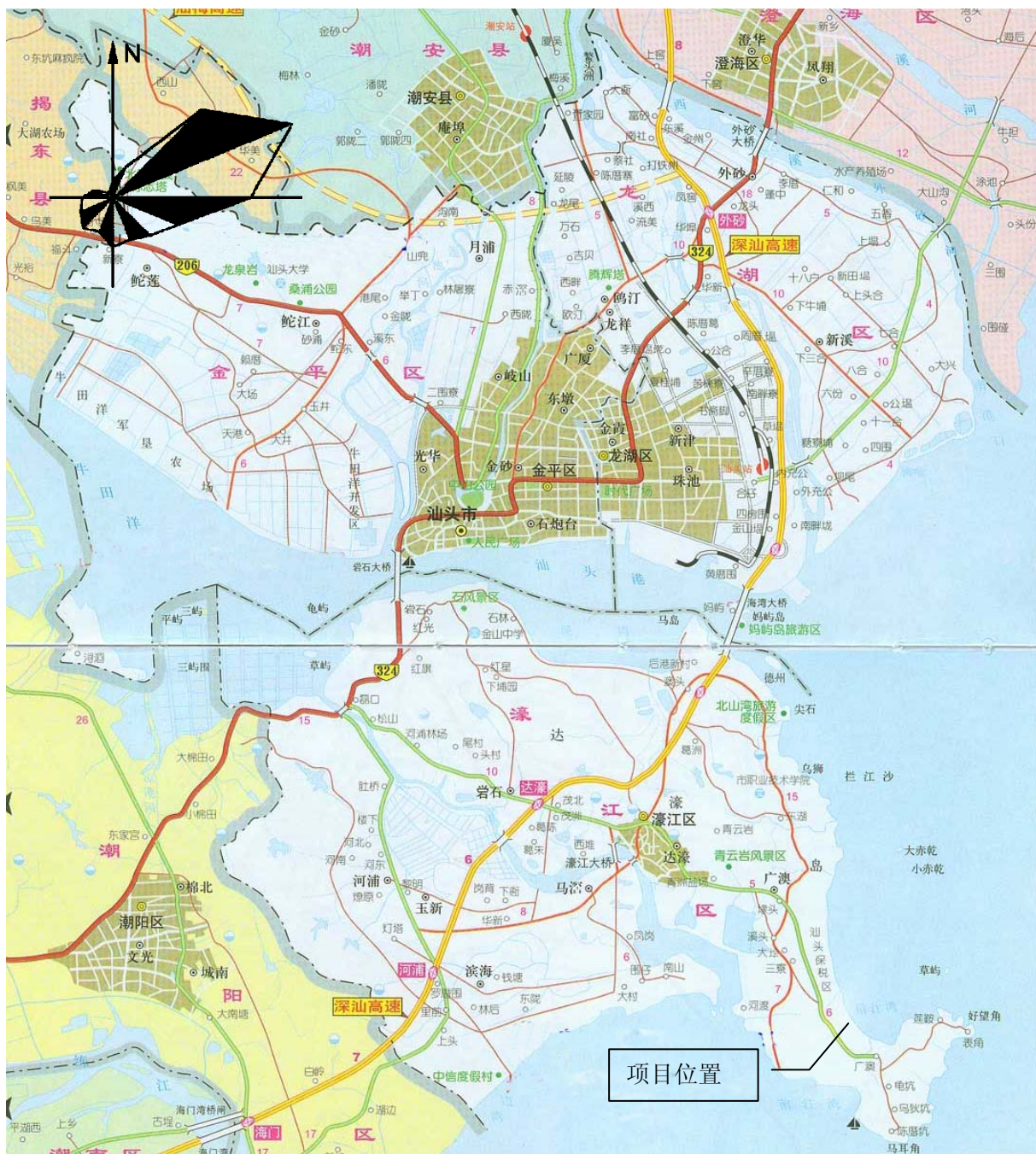


图 3.1-1 项目地理位置图

(4)项目投资与资金筹集

本项目建设投资 25%自筹，约为 9503.74 万元，75%银行贷款，约为 28508.22 万元，建设期利息为 1623.22 万元。

(5)定员与生产班制

项目定员 228 人，三班制连续生产，年产 8000 小时。

(6)施工进度

项目的建设周期，自方案规划开始计拟为 36 个月，由 2016 年 1 月到 2018 年 12 月底。

3.2 产品方案及建设规模

本项目的装置设计规模为年处理总量 30 万吨/年，年开工时间按 8000 小时。生产装置主要有 3 个部分。

- (1) 4 条 7 万吨/年新型聚苯乙烯生产线，合计为 28 万吨/年；
- (2) 4 条 5 千吨/年双螺杆挤出共混生产线，合计为 2 万吨/年；
- (3) 配套 1 条 2000 吨/年试验线用于研发。

总年产能力为 30 万吨，项目产品方案详见表 3.2.1。

表 3.2.1 项目产品方案一览表

产品名称	生产方式	产能 (吨/年)	备注
改性 GPPS	本体聚合工艺	160000	
改性 HIPS	本体聚合工艺	120000	
PP、POE 改性等	共混改性工艺	20000	
改性 PS 共聚	本体聚合，共聚一体工艺	2000	试验产品不计入产能
合计		300000	

本项目的产品质量控制指标，通过将国家指标、企业指标及与用户协议指标相结合，部分产品指标详见表 3.2.2。

表 3.2.2 部分产品质量指标

序号	项 目	单位	指标	
			改性 GPPS	改性 HIPS
1	外观			
2	密度	g/cm ³		
3	熔融温度	℃		
4	热分解温度	℃		
5	透光率	%		
6	折射率			
7	残留苯乙烯单体	mg/kg		
8	溶解性			

3.3主要项目组成及主要建设内容

3.3.1 项目组成

项目由主体工程、辅助工程、储运工程、配套工程、公用工程、环保工程、场外配套工程组成，相关的工程与评价内容见表 3.3.1。

表 3.3.1 项目组成一览表

序号	工程名称		主要建设内容及功能
1	主体工程	新型聚苯乙烯生产线	4 条 7 万吨/年新型聚苯乙烯生产线，年产规模共计 28 万吨。
		共混材料生产线	4 条 5 千吨/年双螺杆挤出共混生产线，年产规模共计 2 万吨。
		试验生产线	1 条 2 千吨/年试验生产线用于研发，试验产品不计入产能。
2	储运工程	储罐区	
		溶胶配料罐组	
		成品仓库 1	
		成品仓库 2	
		成品仓库 3	
3	公用工程	供热	
		供电	
		空压、氮气	
		供冷	设置冷冻站，设置 4 台冷冻机组，采用环保冷媒 410 或 407 为制冷剂。
		供水	工厂的生产和生活用水以及消防水池补水均由市政自来水供水公司供给

		循环水系统	本项目生产需循环冷却水量 $Q=2330\text{m}^3/\text{h}$ ，温差 $=5\sim 10^\circ\text{C}$ ，设置循环水池和循环水泵房。
		消防系统	设置消防水池，罐区及沿厂区外围道路边布置成环状管网，在每座苯乙烯储罐设置固定消防冷却系统。
4	辅助工程	综合楼	5 楼综合楼，占地面积 948m^2 ，建筑面积 4740m^2 ，钢筋混凝土框架结构
5	环保工程	生产废水	设置初期雨水切换阀，初期雨水收集池及废水处理系统，处理能力 $80\text{m}^3/\text{d}$ 。
		苯乙烯储罐	采用相对低温储存，氮封，排放气用冷冻水换热回收后排放。
		配料罐	设置氮封装置，减少呼吸排放。
		导热油尾气	通过 25m 高的烟囱排放。
		真空泵尾气	引入造粒模头风机，由 19.5m 高的排气筒排放。
		共混改性车间废气	安装集气罩，将挤塑过程中的有机废气收集，经过活性炭吸附装置处理后，通过 15m 高排气筒高空排放。
		生活污水	通过化粪池处理后排入污水管网。
		噪声治理	厂房隔声、消声器等。
		固体废物	建议建设单位在设置 100m^2 的固体废物暂存库，建议将固废库设置在配电房西侧。
		生活垃圾	生活垃圾委托环卫部门清运处理。
		消防水收集池	设置容积为 3100 立方米的消防水收集池（应急池）。

3.3.2 主要建构筑物

本项目主要构筑物为综合楼、成品仓库 3、共混改性车间、造粒厂房、公用工程房、热油炉棚、成品仓库 1（含包装间）、成品仓库 2，门卫一、门卫二、门卫三等。

表 3.3.2 主要建、构筑物一览表

单体号	建（构）筑物名称	火灾危险性类别	层数	建筑面积（m ² ）		结构型式	备注
901	综合楼	戊类	5			钢筋混凝土框架结构	
903	门卫 3	戊类	1			钢筋混凝土框架结构	
501	成品仓库 1（含包装间）	丙类	1			钢筋混凝土柱、钢屋面；包装间为露天钢结构	
502	成品仓库 2	丙类	1			同上	
300A	造粒工段 A 厂房	丙类	1			钢筋混凝土框架结构	
200A/B	聚合脱辉工段 A/B	甲类	1			钢结构、露天布置	
180	冷（热）油工段						
其中	冷（热）油区	乙 B 类	1			钢结构顶棚	
	热油炉棚	丁类	1			钢结构顶棚	
400	公用工程房	丙类	3			钢筋混凝土框架结构	
110	溶胶配料工段						
其中	溶胶配料工段厂房	乙类	2	1928（占地 964）		钢筋混凝土框架结构	
	溶胶配料工段	乙类	1	（占地 1637.7）			
	溶胶配料工段（罐组）	乙 A 类					
100	苯乙烯及原料储罐组	甲类					
	共混改性车间	丙类	2	9950.4 （ 占 地 4975.2）			
	成品仓库 3	丙类	1	2785.6 （ 占 地 2785.6）			
	泵房	甲类	1	165			
	事故水池	-	-	总共 3100m ³			地下
	消防水池	-	-	占地 1281			地上
	防火堤	-	-	占地 6687.2			
	管廊	-	-	占地 2500			

3.3.2 厂区平面布置

3.3.2.1 项目建设用地及周边环境

广东星辉合成材料有限公司年产30万吨聚苯新材料项目厂址位于广东汕头保税区的N4路以东地块。整个地块为长条楔形，东西方向窄，南北方向长。东侧为N4路，道路对面从北向南为在建的汕头市楷洽化工有限公司的油脂化工项目工厂，空地。西

边为南海海堤。北侧为梯形短边，为E4路，道路对面为空地。南侧为梯形长边，为E1路，道路对面为空地。厂区总占地面积约为84071.07m²（约126.1亩）。



图 3.3-1 项目用地与周边环境关系图

3.3.2.2 平面布置

厂区为长条形地块。从北到南为成品仓库，共混生产区，PS生产区、成品仓库。其中PS生产区较大，从北到南可分为四行。第一行，西边为苯乙烯及原料储罐组区、东边的北部为污水收集处理区、南部为热油炉区。第二行，从西到东依次为溶胶配料工段，消防水池区。第三行，从北到南依次为聚合脱辉工段与造粒厂房区，东边为公用工程房。第四行，从西到东依次为为产品仓库，综合楼。

3.3.2.3 总平面布置合理性分析

本项目厂区的总平面布置以满足国家相关标准、规范为前提，本着“一次规划，分期实施；近期集中，远期合理”的原则，力求做到合理利用现有场地的自然条件，

功能分区明确，工艺流程顺畅，布局紧凑合理。在满足项目生产的需要前提下，尽量节约资金、节约用地。

从厂区平面布置与外环境的关系来看，本项目位于汕头保税区的工业用地，根据工业区总体规划，该地块西侧、南侧均规划为工业用地，东北侧为海岸线。从项目周边现有及拟引进工业项目的生产性质来看，主要为化工、电子等类型，与本项目的性质不冲突，可见厂区平面布置与周边的用地现状与用地规划具有相符性。

根据汕头市多年风玫瑰图，项目所在区全年以东北偏东的风向为主，项目办公楼设置在厂区东侧，处于上风向。项目最近的居民区为广澳村，距离项目南部厂界的最近距离约 310m，位于项目下风向，项目在总平面布置上将可能产生异味的原料装卸区、罐区及共混改性车间设置在项目北侧，在南侧设置污染较小的成品仓库，总平面布置考虑减轻对周边居民敏感目标的影响。

综上所述，从工艺流程、厂区功能分区及与外环境的关系等方面分析，本项目的平面布局方案具有技术、环境合理性。

图 3.3-3 厂区总平面布置图



3.4 主要生产设备

本次年产 30 万吨聚苯新材料项目计划新建两条本体聚合生产线和四条共混改性线，利用黄厝围厂区拆除的生产线中可利用的部分设备和零部件，组合建设两条本体聚合生产线。

主要设备来源包括以下几个方面：

1) 新建 2 条本体聚合生产线，本工程的关键设备的工艺参数将由自己提出,委托设备厂家制造。常用普通设备直接向厂家采购，非标设备的工艺由自己提出，委托有资质的单位现场制作。

2) 利用黄厝围厂区拆除的生产线中可利用的部分通用设备和零部件，新购关键设备和非标设备等，组合建设两条本体聚合生产线。

3) 共混生产线国内已有成熟可靠成套机组可采购，我司主要提供物料配方对机组配套要求采购。

上述生产线其中关键设备聚合反应器和预聚合釜等多种设备已实现了国产化。因此，在本工程中除少量重要的机泵和计算机系统等重要设施外，大部分设备均可在国内采购。主要设备清单见下表 3.4.1。

表3.4.1 主要设备一览表

序号	名称	数量	材质	单位	备注
(一)	定型设备				
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
(二)	非标设备	16		台	
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					

3.5 原辅材料及能源利用

3.5.1 原辅材料消耗情况

根据建设单位原有厂区 1991 年至 2015 年的运行经验及统计结果，考虑到各项新技术的运用，得出本项目主要原辅材料情况见表 3.5.1。

表 3.5.1 年产 28 万吨 PS 原材料消耗表

序号	原料	消耗定额 (以 t 产品计)		年消耗量 (t)		合计 (t/a)
		HIPS (kg)	GPPS (kg)	12 万吨/年 HIPS	16 万吨/年 GPPS	
1	苯乙烯 (SM)					
2						
3						
4	乙苯 (EB)					
5	抗氧化剂(1076)					
6	硬脂酸锌 (内部润滑剂)					
7	N,N 乙烯二硬脂酸酰胺 (外部润滑剂)					
	合计					

表 3.5.2 年产 2 万吨 PP 改性原材料消耗表

序号	原料名称	2 万吨/年改性 PP		合计
		消耗定额 (以 t 产品计)	年消耗量 (t)	
1	PP			
2	POE			
3	填充粉			

3.5.2 主要原料规格

(1) 苯乙烯单体

苯乙烯为本项目原材料，利用苯乙烯单体通过聚合产生聚苯乙烯。

表 3.5.3 苯乙烯成分

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

生产聚苯乙烯树脂过程中，通常使用乙苯作为溶剂（链转移剂、稀释剂）。乙苯

在原料中所占的比例比较小，用于控制反应器中粘度，从而使反应过程进行。并且使得聚合物的输送过程比较容易，在聚合过程中，乙苯用于控制反应条件，降低反应速度，同时，对聚合物起到稀释作用，从而降低了聚合物的粘度。

表 3.5.4 乙苯成分

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

矿物油为国产 70 号白矿油或等同产品。矿物油作为一种增塑剂被应用在高抗冲级聚苯乙烯（HIPS）和通用级聚苯乙烯（GPPS）产品中，其作用是在工艺过程中改善聚合物的流动特性（即：熔融指数）。

表 3.5.5 矿物油规格

外观	液体		粘度	67~125 C.P
颜色	≤10APHA		蒸馏损失 (240℃ 10mmHg)	≤2.5%

(4) 抗氧化剂

抗氧化剂为丁基化羟基甲苯(BHT)或用 Irganox1076。以下为 BHT 规格。抗氧化剂可与金属离子发生反应生成络合物，防止金属离子对聚合物产生的破坏作用，与导致颜色变深的物质反应，消除颜色。

纯度,wt%	≥98
外观	目测 白色粉末

(5) 低顺式聚丁二烯橡胶

表 3.5.6 低顺式聚丁二烯橡胶规格

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%

(6) 硬脂酸锌（内部润滑剂）

表 3.5.7 硬脂酸锌规格

外观	白色粉末		锌含量	≥10.2%
热稳定性	150℃ 10min 不变色		热损失	150℃ 10min 0.8%
酸值	≤0.5%		熔点	≥120℃

(7) N,N 乙烯二硬脂酸酰胺（外部润滑剂）

外部润滑剂用 N,N 乙烯二硬脂酸酰胺。

熔点，℃	140-145
闪点，℃	285
比重	0.97
灰分，%	0.05

3.5.3 主要原辅材料理化性质、毒性毒理

主要原辅材料苯乙烯、乙苯理化性质、毒性毒理列于表 3.5.8。

表 3.5.8 苯乙烯、乙苯理化性质、毒性毒理

物质名称	理化性质	燃烧爆炸性	毒性毒理
苯乙烯 (C ₈ H ₈)	无色透明油状液体，分子量 104.14，不溶于水，溶于醇、醚等多数有机溶剂。沸点 146℃，熔点-30.6℃，相对密度 0.91，饱和蒸气压 1.33kPa (30.8℃)。	闪点 31℃，引燃温度 490℃，爆炸极限 (%) 1.1~6.1	LD50 : 5000mg/kg(大鼠经口); LC50: 24000 mg/m ³ , 4 小时(大鼠吸入)
乙苯 (C ₈ H ₁₀)	无色液体，分子量 106.16，有芳香气味；不溶于水，可混溶于乙醇、醚等多数有机溶剂。熔点-94.9℃，沸点 136.2℃，相对密度 0.87，相对蒸气密度(空气=1): 3.66，饱和蒸气压1.33 kPa (25.9℃)。	闪点15℃，引燃温度 432℃，爆炸极限 (%) 1.0~6.7。	LD50: 3500 mg/kg(大鼠经口); 5 g/kg(兔经皮)。LC50: 33000 mg/m ³ 。

3.5.9 苯乙烯化学品安全技术说明书

标 识	中文名:	苯乙烯; 乙烯基苯; 乙烯苯; 苏合香烯		
	英文名:	Phenylethylene; Styrene		
	分子式:	C ₈ H ₈	分子量:	104.14
	结构式:			
	CAS 号:	100-42-5	RTECS 号:	WL3675000
	HS 编码:		UN 编号:	2055

	危险货物编号:	33541	IMDG 规则页码:	3381
理化性质	外观与性状:	无色透明油状液体。有令人讨厌的刺激性气味。		
	主要用途:	用于制聚苯乙烯、合成橡胶、离子交换树脂等。		
	熔点:	-30.6	沸点:	146
	相对密度(水=1):	0.91	相对密度(空气=1):	3.6
	饱和蒸汽压(kPa):	1.33 / 30.8℃	溶解性:	不溶于水, 可混溶于醇、醚等大多数有机溶剂。
	临界温度(℃):	369	临界压力(MPa):	3.81
	燃烧热(kJ/mol):	4376.9		
燃烧爆炸危险性	避免接触的条件:	光照、接触空气。		
	燃烧性:	易燃	建规火险分级:	乙
	闪点(℃):	34.4	自燃温度(℃):	490
	爆炸下限(V%):	1.1	爆炸上限(V%):	6.1
	危险特性:	其蒸气与空气形成爆炸性混合物, 遇明火、高热可引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。若遇高热, 可能发生聚合反应, 出现大量放热现象, 引起容器破裂和爆炸事故。腐蚀铜、铜合金, 溶解橡胶。腐蚀某些塑料、橡胶和涂料。能积聚静电, 引燃其蒸气。易燃性(红色): 3 反应活性(黄色): 2		
	燃烧(分解)产物:	一氧化碳、二氧化碳。	稳定性:	稳定
	禁忌物:	强氧化剂、酸类。	聚合危害:	能发生
	灭火方法:	泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。用水灭火无效。能发生自反应, 阻塞安全阀, 导致罐体爆炸。蒸气比空气重, 易在低处聚集。封闭区域内的蒸气遇火能爆炸。蒸气能扩散到远处, 遇点火源着火, 并引起回燃。储存容器及其部件可能向四面八方飞射很远。如果该物质或被污染的流体进入水路, 通知有潜在水体污染的下游用户, 通知地方卫生、消防官员和污染控制部门。若能得到足够的量, 受过特殊培训的人员可以在安全距离以外使用泡沫或干粉灭火。在有利条件下, 有经验的人可以使用并排的雾状水流攻击燃烧液体的火焰。冷却暴露物, 防止再燃。严禁直接倾注到液体内部。在安全防爆距离以外, 使用大量雾状水冷却暴露的容器。若冷却水流不起作用(排放音量突然升高或停止, 罐体变色或有任何变形的迹象), 立即撤离到安全区域。		
包装储运	危险性类别:	第 3.3 类高闪点易燃液体	危险货物包装标志:	7
	包装类别:	III		
	储运注意事项:	通常商品加有阻聚剂。储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。仓温不宜超过 30℃。防止阳光直射。包装要求密封, 不可与空气接触。应与氧化剂、酸类分开存放。不宜大量或久存。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型, 开关设在仓外。配备相应品种和数		

		量的消防器材。罐储时要有防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。灌装时应注意流速(不超过 3m / s), 且有接地装置, 防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸, 防止包装及容器损坏。 ERG 指南: 128P(加抑制剂的) ERG 指南分类: 易燃液体(非极性的 / 与水不混溶的)。
毒性危害	接触限值:	中国 MAC: 未制定标准; 苏联 MAC: 30mg / m ³ ; 美国 TWA: OSHA100ppm; ACGIH 50ppm, 213mg / m ³ [皮] 美国 STEL: ACGIH 100ppm, 426mg / m ³ [皮]
	侵入途径:	吸入食入经皮吸收
	毒性:	属低毒类 LD50: 5000mg / kg(大鼠经口) LC50: 24000mg / m ³ •4 小时(大鼠吸入)
	健康危害:	属低毒类。对皮肤、粘膜有刺激作用, 有麻醉作用。急性中毒: 高浓度时, 立即引起眼及上呼吸道粘膜的刺激, 出现眼痛、流泪、流涕、喷嚏、咽痛、咳嗽等, 继之头痛、头晕、恶心、呕吐、全身乏力等。严重者可有眩晕、步态蹒跚。慢性影响: 有头痛、乏力、恶心、食欲减退、腹胀、忧郁、健忘、指颤等; 皮肤粗糙、皲裂和增厚。 IARC 评价: 2B 组, 可疑人类致癌物, 人类资料不足, 动物证据有限 IDLH: 700ppm; 10000ppm 在 30~60min 内可致死嗅阈: 3. 44ppm OSHA: 表 Z—1 空气污染物 OSHA: 表 Z—2 空气污染物健康危害(蓝色): 2
急救	皮肤接触:	脱去污染的衣着, 用肥皂水及清水彻底冲洗。注意患者保暖并且保持安静。确保医务人员了解该物质相关的个体防护知识, 注意自身防护。
	眼睛接触:	立即提起眼睑, 用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。就医。
	吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。呼吸困难时给输氧。呼吸停止时, 立即进行人工呼吸。就医。
	食入:	误服者给充分漱口, 洗胃。就医。
防护措施	工程控制:	生产过程密闭, 加强通风。
	呼吸系统防护:	空气中浓度超标时, 佩带防毒面具。紧急事态抢救或逃生时, 建议佩带自给式呼吸器。NIOSH500ppm: 装药剂盒防有机蒸气的呼吸器(1)、供气式呼吸器(1)。700ppm: 连续供气式呼吸器(1)、装药剂盒防有机蒸气的全面罩呼吸器、动力驱动装有机蒸气滤毒盒的空气净化呼吸器(1)、自携式呼吸器、全面罩呼吸器。应急或有计划进入浓度未知区域, 或处于立即危及生命或健康的状况: 自携式正压全面罩呼吸器、供气式正压全面罩呼吸器辅之以辅助自携式正压呼吸器。逃生: 装有机蒸气滤毒盒的空气净化式全面罩呼吸器(防毒面具)、自携式逃生呼吸器。
	眼睛防护:	一般不需特殊防护, 高浓度蒸气接触可戴化学安全防护眼镜。
	防护服:	穿相应的防护服。
	手防护:	戴防化学品手套。也可使用皮肤防护膜。
	其他:	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作后, 淋浴更衣。保持良好的

		卫生习惯。
	泄漏处置:	疏散泄漏污染区人员至安全区, 禁止无关人员进入污染区, 切断火源。建议应急处理人员戴好防毒面具, 穿一般消防防护服。在确保安全情况下堵漏。喷水雾会减少蒸发, 但不能降低泄漏物在受限制空间内的易燃性。用活性炭或其它惰性材料吸收, 然后收集运至废物处理场所处置。也可以用不燃性分散剂制成的乳液刷洗, 经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏, 利用围堤收容, 然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。

3.5.10 乙苯化学品安全技术说明书

标 识	中文名:	乙苯; 苯基乙烷		
	英文名:	Ethylbenzene		
	分子式:	C_8H_{10}	分子量:	106.16
	结构式:			
	CAS 号:	100-41-4	RTECS 号:	DA0700000
	HS 编码:		UN 编号:	1175
	危险货物编号:	32053	IMDG 规则页码:	3222
理化 性质	外观与性状:	无色液体, 有芳香气味。		
	主要用途:	用于有机合成和用作溶剂。		
	熔点:	-94.9	沸点:	136.2
	相对密度(水=1):	0.87	相对密度(空气=1):	3.66
	饱和蒸汽压(kPa):	1.33 / 25.9℃	溶解性:	不溶于水, 可混溶于醇、醚等多数有机溶剂。可产生易燃, 刺激性蒸气。
	临界温度(℃):	343.1	临界压力(MPa):	3.70
	燃烧热(kJ/mol):	无资料		
燃烧 爆炸 危险性	避免接触的条件:			
	燃烧性:	易燃	建规火险分级:	甲
	闪点(℃):	15℃	自燃温度(℃):	432
	爆炸下限(V%):	1.0	爆炸上限(V%):	6.7
	危险特性:	其蒸气与空气形成爆炸性混合物, 遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。其蒸气比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇火源引着回燃。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。流速过快, 容易产生和积聚静电。使橡胶溶胀、变软。易燃性(红色): 3 反应活性(黄色): 0		
	燃烧(分解)产物:	一氧化碳、二氧化碳。	稳定性:	稳定
	禁忌物:	强氧化剂。	聚合危害:	不能出现
	灭火方法:	泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。用水灭火无效。如果该物质或被污染的流体进入水路, 通知有潜在水体污染的下游用户, 通知地方卫		

		生、消防官员和污染控制部门。	
包装 储运	危险性类别:	第 3.2 类中闪点 易燃液体	危险货物包装标志: 7
	包装类别:	II	
	储运注意事项:	储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。仓温不宜超过 30℃。防止阳光直射。保持容器密封。应与氧化剂分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型, 开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。桶装堆垛不可过大, 应留墙距、顶距、柱距及必要的防火检查走道。罐储时要有防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。灌装时应注意流速(不超过 3m / s), 且有接地装置, 防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸, 防止包装及容器损坏。 废弃: 处置前参阅国家和地方有关法规。废物储存参见“储运注意事项”。用控制焚烧法处置。 包装方法: 小开口钢桶; 螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶(罐)外木板箱。 ERG 指南: 129 ERG 指南分类: 易燃液体(极性的 / 与水混溶的 / 有毒的)	
毒性 危害	接触限值:	中国 MAC: 未制定标准; 苏联 MAC: 未制定标准; 美国 TWA: OSHA 100ppm, 434mg / m ³ ; ACGIH 100PPm, 434mg / m ³ ; 美国 STEL: ACGIH 125ppm, 543mg / m ³ 。检测方法: 气相色谱法。	
	侵入途径:	吸入食入经皮吸收	
	毒性:	属低毒类 LD₅₀: 3500mg / kg(大鼠经口); 17800mg / kg(兔经皮) LC₅₀: 亚急性和慢性毒性动物慢性毒性表现为肝肾及睾丸轻度损害。致突变性姊妹染色单体交换: 人淋巴细胞 10mmol / L。哺乳动物体细胞突变; 小鼠淋巴细胞 80mg/L。生殖毒性大鼠吸入最低中毒浓度(TCLO): 985ppm(7 小时, 孕 1~19 天), 致胚胎毒性(如胚胎发育迟缓)。家兔吸入最低中毒浓度(TCLO): 99ppm(7 小时, 孕 1~18 天), 影响每窝胎数。该物质对环境有危害, 由于其挥发性比较大, 在地表水体中的乙苯主要迁移过程是挥发和在空气中的光解。故而生物富集量不多。	
急救	健康危害:	其蒸气和烟雾对眼睛、粘膜、呼吸道及皮肤有刺激作用。吸入、摄入或经皮肤吸收可发生头痛、恶心、呕吐以及中枢神经系统的功能下降。直接吸入本品液体, 可致肺水肿、出血和化学性肺炎。 IDLH: 3526mg / m³(800ppm) 嗅阈: 2. 3ppm OSHA: 表 Z—1 空气污染物健康危害(蓝色): 2	
	皮肤接触:	脱去污染的衣着, 用肥皂水及清水彻底冲洗。注意患者保暖并且保持安静。吸入、食入或皮肤接触该物质可引起迟发反应。确保医务人员了解该物质相关的个体防护知识, 注意自身防护。	
	眼睛接触:	立即提起眼睑, 用大量流动清水彻底冲洗。	
	吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。呼吸困难时给输氧。呼吸停止时, 立即进行人工呼吸。就医。	
	食入:	误服者给充分漱口、饮水, 尽快洗胃。就医。	
	工程控制:	生产过程密闭, 加强通风。	

157

护 措 施	呼吸系统防护:	空气中浓度超标时, 佩带防毒面具。紧急事态抢救或逃生时, 建议佩带自给式呼吸器。NIOSH/OSHA800ppm: 装药剂盒防有机蒸气的呼吸器、装有机蒸气滤毒盒的空气净化式全面罩呼吸器(防毒面具)、动力驱动装有机蒸气滤毒盒的空气净化呼吸器、供气式呼吸器、自携式呼吸器。应急或有计划进入浓度未知区域, 或处于立即危及生命或健康的状况: 自携式正压全面罩呼吸器、供气式正压全面罩呼吸器辅之以辅助自携式正压呼吸器。逃生: 装有机蒸气滤毒盒的空气净化式全面罩呼吸器(防毒面具)、自携式逃生呼吸器。注意: 据报告属于可引起眼睛刺激或损伤的物质, 需眼部防护。
	眼睛防护:	一般不需特殊防护, 高浓度蒸气接触可戴化学安全防护眼镜。
	防护服:	穿相应的防护服。
	手防护:	戴防化学品手套。也可使用皮肤防护膜。
	其他:	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作后, 淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。
泄漏处置:		疏散泄漏污染区人员至安全区, 禁止无关人员进入污染区, 切断火源。建议应急处理人员戴自给式呼吸器, 穿一般消防防护服。在确保安全情况下堵漏。喷水雾会减少蒸发, 但不能降低泄漏物在受限制空间内的易燃性。用活性炭或其它惰性材料吸收, 然后使用无火花工具收集运至废物处理场所处置。也可以用不燃性分散剂制成的乳液刷洗, 经稀释的洗水放入废水系统。

3.5.4 公用工程消耗

本项目公用工程消耗详见表 3.5.11。

表 3.5.11 公用工程用量消耗表

序号	项目名称	单位	数量	备注
1	电	10 ⁴ kW.h/a	2835	
2	新鲜水	10 ⁴ t/a	10.7	
3	天然气	10 ⁴ Nm ³ /a	345.6	

3.5.5 原材料运输储存

(1) 原料运输路线

建设单位和广东广澳宏田石化码头签订了租赁码头和配套罐区合作意向书, 本项目投产后, 苯乙烯原料将通过船运输至广东广澳宏田石化码头, 然后采用槽车运输的方式运入本项目厂内。

本项目罐区距离码头直线距离约 1.8km, 运输路线长度约 2.8km, 运输路线途经

广澳村、广澳中学，运输路线详见图 3.5-1。

（2）原材料储存

项目主要原料为苯乙烯单体，项目生产罐区设置 4 个 4000m^3 的拱顶苯乙烯储罐，可储存苯乙烯单体约为 13014t，项目年产聚苯乙烯 28 万吨，苯乙烯储存可满足半个月的生产需求。

（3）运输路线合理性分析

根据项目运输路线图，码头距离本项目仅 2.8km 的路程，项目所在区域为半岛。因码头疏港公路穿过广澳村，且疏港公路是码头进出的唯一疏散通道，因此项目运输路线穿过广澳村是不可避免的，只能从运输过程的控制来减轻运输风险。

（4）苯乙烯储存量合理性分析

化工品储罐风险的一个主要因素为单个储罐的规模，项目设置 4 个 4000m^3 的储罐，运输船基本为 3000t 的化工品运输船，考虑到罐底残油以及储罐充满度， 4000m^3 的储罐刚好可以满足一艘船的货量，因此 4000m^3 储罐的设置较为合理。

根据以上分析，项目苯乙烯储量仅满足 15 天的连续生产。项目处于南海区域，夏季常有台风，在台风天，运输船无法进行运输，有 15 天的原料库存方可保证项目稳定连续生产，因此项目原料储罐量的设置合理。



图 3.5-1 原料运输路线

3.6 公用工程及配套设施

3.6.1 给排水

(1) 给水

本项目生产所需用水由汕头保税区内市政自来水管网提供。当前特区水厂跨海供水主干到保税区内为直径 800mm 支管供应。

(2) 排水

厂区排水采用清污分流方式。

厂区清污雨水排水系统由雨水口、雨水检查井和雨水管道组成。雨水设计重现期为 2 年。各建筑物雨水就近排入厂区雨水井。厂区按 2 个出口排至厂区西面的市政雨水井。接市政雨水井之前设阀门井，事故时关闭该阀门，切断向厂外排出的受污染雨水，打开事故收集池的进水管阀门至事故水池。

厂区设置初期雨水切换阀，厂区各处生产废水、初期雨水（先经隔油池）等先经

收集后，进入废水预处理站处理，处理合格后达标排放市政污水管网。

各处生活粪便污水先经化粪池预处理，与其他生活污水汇集后，排入市政污水管网。

（3）循环水系统

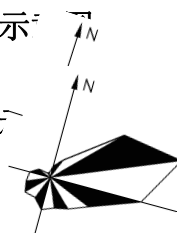
本项目生产需循环冷却水量暂估 $Q=2330 \text{ m}^3/\text{h}$ ，温差=5~10℃。设置循环水池和循环水泵房。

（4）事故应急池

厂内设置事故状态下应急池，事故应急池用于收集发生事故时产生的化工原料以及消防废水。共设置2个，一个2100 m^3 ，以一个1000 m^3 ，容积约3100 m^3 。罐区、生产装置的被污染的消防废水统一收集后，采用重力流分南北区分别排入事故收集池（阀门控制，事故时开启阀门），当事故结束后再用潜水排污泵提升至废水预处理系统，经处理达标后排放。

图 3.7-1 污水管网示

图 3.7-2 雨水管网示



3.6.2 供电

本项目用电由汕头保税区供电网供应。达濠供电局在保税区设有 110kV 的变电站，供电能力为 8 万 kVA。变电站通过 10kV 高压线引入厂区变配电间。

本项目预计年满负荷用电量约 2835 万 kW.h，本项目拟设置 4 台 2000kVA 干式变压器和一台 1250kVA 干式变压器。

本项目设置 2 台 1650kW 的柴油发电机，以及 2 台 1120kW 的柴油发电机。

2 台 1650KW 的柴油发电机的燃油量分别为 420 升/小时/台，排气装置位于变配电室柴油发电机房南面，排气高度 15m，直径为 DN500。

2 台 1120kW 的柴油发电机（利旧）的燃油量分别为 260 升/小时，排气装置位于变配电室柴油发电机房南面，排气高度 15m，直径为 DN500。

本项目有两路 10kV 市电，5 台变压器，平时生产和消防均采用市电，且两路市电互为备用，只有在两路市电均停电的情况下才需要用到柴油发电机，故柴油发电机

的使用频率很低。

3.6.3 供气

本项目天然气由城市天然气管道供给，供气压力为 0.2~0.4MPa，通过管道输送至厂区内设的燃气调压器，调压后分别经管道输送到导热油炉区，该管道采用无缝钢管，厂区管道采用埋地敷设，过道路处加设套管。

3.6.4 空压、氮气站

空压站：项目设有空压站（供风站），并设置干燥过滤装置，处理为仪表空气，仪表空气满足-40℃露点要求。拟采用螺杆式空压机，并设置干燥过滤装置及空气储罐。供风量约为 350m³(标)/h，压力为 0.8MPa。

氮气站：项目设置制氮机供应氮气，氮气使用量暂估为 250m³(标)/d，压力 8.0BarG，纯度 99.5%(v)，露点-40℃。

空压机、制氮机冷却循环水的用水总量大约 25m³/h，循环排污水约 1 m³/d。

项目氮气站生产的氮气压力为 8.0Bar，不属于液氮，其生产及使用没有环境风险。

3.6.5 消防

（1）水消防冷却系统

该系统的给水管网罐区及沿厂区外围道路边布置成环状管网，在每座苯乙烯储罐设置固定消防冷却系统，在罐区及沿厂区外围道路边设置地上式消火栓及水炮若干。造粒厂房、袋装仓库中设置有室内消火栓箱，其消防给水就近从环状管网中接入。

本项目消防设计水量 150L/s。消防水池有效容积约 1900m³，分 2 格布置。

（2）自动喷水灭火系统

厂区有袋装仓库两座，袋装仓库中除了室内消火栓系统外，还设计有自动喷淋灭火系统，自动喷水灭火系统按中危险级考虑。

综合楼中除了室内消火栓系统外，还设计有自动喷淋灭火系统，自动喷水灭火系统按轻危险级考虑。

自动喷淋管网系统由稳压泵维持常压状态，火灾时，当有一个以上闭式喷淋头受热爆破喷水时，该系统的水流指示器动作，以及管网始端压力开关发出讯号时，该系

统的喷淋主泵即自行启动，扑救火灾。

（3）空气泡沫灭火系统

原料罐区及日用罐区的贮罐均设置有固定空气泡沫灭火系统，并按最大原料罐为最不利情况确定，设定灭火用混合液量，并配备 PQ8 移动式泡沫枪。在每个贮罐直壁顶上安装空气泡沫发生器。并在罐区外设置控制阀门，以便对着火贮罐施放空气泡沫扑救火灾。

3.6.6 食堂

本项目在综合楼设置一个员工食堂，负责职工用餐，项目用餐人数约200人，设置2个灶头，食堂烟气引到综合楼楼顶排放。

3.7 项目实施进度

项目的建设周期，自方案规划开始计拟为36个月，由2016年1月到2018年12月底，项目实施进度详见表3.7.1。

表 3.7.1 项目实施进度计划表

序号	项目内容	年度	2016 年						2017 年						2018 年					
			2	4	6	8	10	12	2	4	6	8	10	12	2	4	6	8	10	12
1	项目前期工作:																			
2	工程设计工作																			
3	设备定货及制作																			
4	2 条新 ps 生产线建设及公用工程								土				安							
									建				装							
5	第 3 条新生产线建设											土		安						
												建		装						
6	第 4 条新生产线建设													土			安			
														建			装			
7	4 条共混生产线建设																			
8	工厂全面调试完成达产																			*

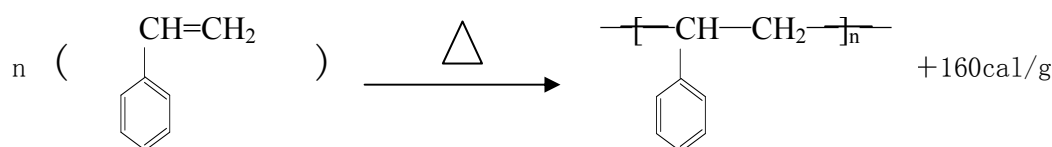
3.8 生产工艺及产污环节

3.8.1 改性聚苯乙烯生产

(1) 工艺技术和化学反应原理

本工程改性聚苯乙烯生产技术采用连续本体聚合工艺 (Continuous Mass Polymerization)。主要生产工艺包括配料混合(Mixed)、预聚合(Prepolymerization)、聚合(Polymerization)、脱挥(Devolatilization)、造粒、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) 改性聚苯乙烯生产工艺流程

本项目的生产工艺流程如图 3.8-1 所示。

工艺流程概述：

本项目改性聚苯乙烯生产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、脱挥、溶剂回收、切粒与包装六个工序，各工序的生产过程分述如下：

(1) 进料调合工序

图 3.8-1 聚苯乙烯生产工艺流程及污染物产生示意图

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。

图 3.8-2 普通级聚苯乙烯配料示意图

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。

图 3.8-3 耐冲击级聚苯乙烯产品配料示意图

(2) 预聚合工序

HIPS 和 GPPS 拥有相同的聚合线。

物料进入本工序前，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，在负压条件下，预聚釜中的温度通常通过单体及乙苯的蒸发带走反应热来控制，然后进入聚合反应器进一步进行聚合反应。

(3) 聚合工序

从小预聚合反应器出来的物料进入 R1 反应器然后经泵送入 R2 反应器，利用反应器内的冷油循环盘管及搅拌机，将苯乙烯单体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 10~20%，R2 反应器的转化率约 30~40%，物料在 R2 反应器底部经泵输送至 R3 反应器，同理再输送至 R4 反应器，于 R4 反应器内 SM 聚合转化率约至 70%，R1、R2、R3、R4 反应器依规格不同而控制其不同的反应温度。

图 3.8-4 聚合工段示意图

(4) 脱挥工序

HIPS 和 GPPS 拥有相同的脱挥线。

图3.8-5 脱挥工段示意图

(5) 造粒与包装工序

HIPS 和 GPPS 具有同样的后加工线，包括挤条、固化、造粒和包装等工序。

图 3.8-6 后加工工段示意图

第二级脱挥器所产的聚合物体系由聚合物泵输送到料条模头孔板。料条牵扯引成束，然后再牵引到料条水下切粒机进行冷却切粒，并经干燥风机吹干。接着进入振动筛分离器进行筛分。

正常粒径粒料从筛分器由料粒输送风机输送到产品料仓（外部润滑剂通过化学品进料器加入）再风送机至包装机进行包装。

(6) 溶剂回收工序

从脱挥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引入造粒模头风机，通过 19.5m 高的排气筒排放，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，还有五个辅助系统：

- ①添加剂系统
- ②真空系统

图 3.8-7 真空冷凝循环系统流程示意图

图 3.8-8 真空系统示意图

③导热油系统

热油系统系将热媒油经加热器升温后，送至工艺使用，主要供脱挥器前的预热

器及脱挥器的保温及开车时预聚合预热器所用，而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。

图 3.8-9 导热油系统示意图

④冷油循环系统（聚合反应热回收系统）

冷油循环系统示意图如下：

图 3.8-10 冷油循环系统示意图

⑤冷却水/冷冻水系统

3.8.2 共混改性材料生产

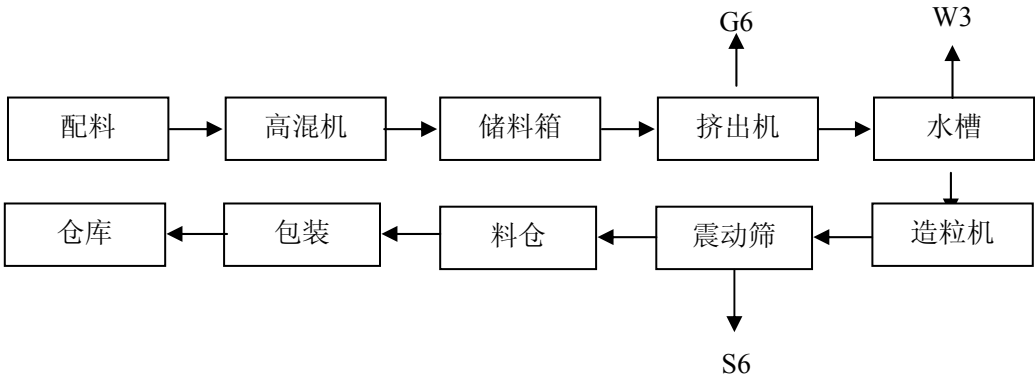


图 3.8-11 共混车间生产工艺流程图

工艺流程概述：将 PP、POE 塑料与填充粉按一定比例由高混机进行初步混合，混合后风送进入储料箱，再由双螺杆挤出机挤出成条状并切割成粒状，挤出时温度约在 170℃左右，再经冷却塔供给循环水冷却降温，经筛选、检验合格后包装入库。

PP、POE 与填充粉在混合均匀后，由气力输送管道进入储料箱，共聚材料切粒后均为大颗粒物，因此不会产生粉尘。混合料在双螺杆挤出机里加热，由双螺杆挤出

机进一步混合均匀后挤出，在挤出的过程中，PP、POE 内部残留的单体会被分离出来，在挤出排入大气。

共混车间挤出模头的废气经过收集后由活性炭吸附装置处理后，通过 15m 高排气筒高空排放，活性炭吸附效率取 90%，共混材料车间非甲烷总烃的排放速率约为 0.03kg/h。

3.8.3 试验线

试验线的聚苯乙烯生产同样采用连续本体聚合工艺 (Continuous Mass Polymerization)。主要生产工艺包括配料混合(Mixed)、预聚合(Prepolymerization)、聚合(Polymerization)、脱挥(Devolatilization)、造粒单元。

试验线的生产产物环节与改性聚苯乙烯的产污环节一样，其产生的污染物种类与改性聚苯乙烯生产的过程中的污染物种类基本一致，切粒模头应设置废气收集装置。其余污染物应收集处理后与改性聚苯乙烯生产区产生的污染物一并处理。

3.9 主要物料平衡

3.9.1 生产物料平衡

根据建设单位原有厂区 1991 年至 2015 年的运行经验及统计结果，新的厂区建设后将延续现有厂区的生产技术，考虑到技术的更新，新的厂区对物料的利用率将会有一定的提升，PS 生产主要物料平衡如图 3.9-1 及 3.9-2 所示。

图 3.9-1 GPPS 生产物料平衡图

图 3.9-2 HIPS 生产物料平衡图

3.9.2 全厂给排水平衡分析

本项目用水分为生产用水、生活用水和绿化用水。

生产用水主要为共混改性材料车间切粒水槽补充水、改性聚苯乙烯造粒车间水槽补充水、循环水系统用水、实验室用水等，生活用水主要包括办公、车间、职工餐厅等办公生活用水。

项目废水经预处理后排入汕头市南区污水处理厂濠江分厂进一步处理后排放。

本项目用水量平衡见表 3.9.1 及图 3.9-3。

表 3.9.1 全厂用、排水量一览表(m³/d)

序号	部门名称	用水量 (m ³ /d)	循环水量 (m ³ /d)	消耗水量	废水产生量
1	共混改性材料车间切粒水槽补充水				
2	改性聚苯乙烯造粒车间水槽补充水				
3	实验室用水				
4	循环水泵房				
5	空压机制氮机循环水				
6	地面冲洗				
7	生活（食堂、洗浴、办公、冲厕等）				
8	绿化用水				
9	原材料带入				
	合计				

3.10 污染源分布和污染物排放量核算

3.10.1 废气污染源分布及排放量核算

(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 3500kW, 共 3 台, 两用一备。以天然气为燃料, 燃料用量约 432m³/h。排气筒 1 支, 高度 25m。

燃气烟气中 SO₂ 和 NO_x 产生量根据第一次全国污染源普查工业污染源产排污系数手册中相关数据, SO₂ 产物系数为 0.02Sk_g/万立方米; NO_x 产物系数为 18.71kg/万立方米。

参照《环境影响评价工程师职业资格登记培训教材社会区域类》(中国环境科学出版社出版)中油、气燃料的污染物排放因子, 每燃1000立方米天然气排放烟尘0.14kg。本项目采用华润燃气, 根据调查资料, 华润燃气中硫含量为 44.8mg/m³, 因此 S 取值为44.8, 对本项目燃气废气产生量进行统计, 结果见表 3.10.1。

表3.10.1 燃气污染物排放量

污染源	燃气量 (m ³ /h)	烟尘	SO ₂	NO _x	排放方式
		kg/h			1×25m
热油炉	432	0.060	0.039	0.821	

(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)有一尾气放空管, 真空系统后段冷凝温度为 15-20℃, 苯乙烯和乙苯的沸点较高, 分别为 145.2℃和 136.2℃, 不冷凝气体的浓度已非常低, 放空废气绝大部分为空气及水蒸气。为了解真空抽滤循环回收系统排气口的污染物排放情况, 根据汕头市监测站 2008~2009 年在现有厂区对放空口的采样监测, 放空口苯乙烯的排放浓度在 546mg/m³~626mg/m³ 之间。现有厂区与本项目的生产工艺一致, 因此真空系统放空管的苯乙烯尾气浓度具有可比性。本项目四条生产线排

放总量约为 $5\text{m}^3/\text{h}$ ，拟将真空尾气引入造粒模头风机，于 19.5m 高的排气筒排放（风机风量约 $8000\text{m}^3/\text{h}$ ）。

真空系统苯乙烯及乙苯排放的速率约为 $0.004\text{kg}/\text{h}$ 和 $0.003\text{kg}/\text{h}$ 。

（3）切粒机模头废气—G3-1

在造粒干燥工序中脱挥后的熔融态聚合物切粒模头抽丝后进入水下切粒工序。该过程排放的大气污染物是含苯乙烯、乙苯气体，切粒机模头废气经收集后通过 19.5m 高的排气筒排放。根据现有厂区企业内部的监测结果，切粒模头废气中苯乙烯浓度 $5.26\text{mg}/\text{m}^3$ ，乙苯浓度为 $4.08\text{mg}/\text{m}^3$ 。现有厂区与本项目的生产工艺一致，因此切粒机模头废气尾气浓度具有可比性。本评价切粒模头废气中的苯乙烯和乙苯的排放浓度分别取约 $6\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $5\text{mg}/\text{m}^3$ 。

切粒模头风机风量为 $8000\text{m}^3/\text{h}$ ，则切粒模头苯乙烯及乙苯有组织排放速率分别为 $0.048\text{kg}/\text{h}$ 和 $0.040\text{kg}/\text{h}$ 。

（4）切粒机模头废气无组织排放 G3-2

切粒机模头采用集气罩对废气进行收集，集气罩的收集效率取 80% ，则切粒车间苯乙烯及乙苯的无组织排放速率分别为 $0.012\text{kg}/\text{h}$ 和 $0.01\text{kg}/\text{h}$ 。

（5）贮槽区、配料区无组织排放废气—G4

原料苯乙烯储罐为拱顶罐，储罐有保冷措施外，储罐外设冷却器内通 10°C 冷冻水，储罐内温度保持在 20°C 以下，储罐顶装设氮封密闭，减少槽内气体挥发，并设平衡管，避免苯乙烯气体溢散。苯乙烯储罐排放气用冷冻水换热回收，苯乙烯的沸点为 145.2°C ，通过冷冻水换热回收可以达到比较高的回收效率，因此回收效率取 95% 。

大气污染物源强定量根据《石油库设计节能导则》计算，其计算公式如下：

储罐小呼吸排放量：

$$L_{DS} = 0.024 K_2 K_3 \left(\frac{P}{P_a - P} \right)^{0.68} D^{1.73} H^{0.51} \Delta T^{0.5} F_P C_1$$

式中 L_{DS} —— 拱顶罐年小呼吸损耗量 (m^3/a);
 P —— 油罐内油品本体温度下的蒸汽压 (kPa), 油品本体温度取自油品计量报表, 如果缺乏这类资料, 油品本体温度可取大气温度加 $2.8^\circ C$;
 P_a —— 当地大气压 (kPa(A));
 H —— 油罐内气体空间高度 (m), 包括油罐罐体部分预留容积的高度和罐顶部分容积的换算高度;
 ΔT —— 大气温度的平均日温差 ($^\circ C$);
 F_p —— 涂料系数, 见表 A. 0. 3-1;
 K_2 —— 单位换算系数, $K_2=3.05$;
 K_3 —— 油品系数, 汽油 $K_3=1$, 原油 $K_3=0.58$;
 C_1 —— 小直径油罐修正系数, 可由图 A. 0. 3 查得, 也可用下式计算:
 当 $D \geq 9.14m$ 时, $C_1=1$;
 当 $1.83m < D < 9.14m$ 时, $C_1 = a + bd + eD^2 + fD^3$ (A. 0. 3-2)
 $a = 8.2626 \times 10^{-2}$;
 $b = 7.3631 \times 10^{-2}$;
 $e = 1.3099 \times 10^{-3}$;
 $f = 1.9891 \times 10^{-6}$.

储罐工作排放量:

$$L_{DW} = K_T K_1 \frac{P_y}{(690 - 4\mu_y) K} V_1$$

$$N = \frac{Q}{V}$$

$$N > 36 \text{ 时, } K_T = \frac{180 + N}{6N}$$

$$N \leq 36 \text{ 时, 取 } K_T = 1$$

$$P_y = \frac{1}{2} (P_{y1} + P_{y2})$$

式中 L_{DW} —— 拱顶罐年大呼吸蒸发损耗量 (m^3/a);
 V_1 —— 泵送液体入罐量 (m^3);
 N —— 油罐年周转次数;
 Q —— 油罐年周转量 (m^3/a);
 V —— 油罐容积 (m^3);
 K —— 单位换算常数, $K=51.6$;
 K_T —— 周转系数 (见图 A. 0. 2);
 K_1 —— 油品系数, 汽油 $K_1=1$, 原油 $K_1=0.75$;
 P_y —— 油品平均温度下的蒸汽压 (kPa);
 P_{y1} —— 油罐内液面最低温度所对应的蒸汽压 (kPa);
 P_{y2} —— 油罐内液面最高温度所对应的蒸汽压 (kPa);
 μ_y —— 油蒸汽摩尔质量 ($kg/kmol$).

计算参数选取：

表 3.10.2 大小呼吸计算参数

品种	储存温度	M	P	D	H	ΔT	F_p	μ_y	K_1	N
乙苯储罐 1 个										
苯乙烯储罐 4 个										
苯乙烯混合进料罐 2 个										
苯乙烯配料罐 4 个										

储罐及配料罐大小呼吸计算结果：

表 3.10.3 大小呼吸计算结果

品种	大呼吸 t/a	小呼吸 t/a	总计
乙苯储罐 1 个	0.004×1	0.015×1	0.019
苯乙烯储罐 4 个	0.004×4	0.013×4	0.068
苯乙烯混合进料罐 2 个	0.002×2	0.018×2	0.04
苯乙烯配料罐 4 个	0.001×4	0.010×4	0.044

(6) 仓库气力输送粉尘—G5

切粒干燥后的聚苯乙烯颗粒由气力输送管道输送到包装间，因为切粒干燥后的聚苯乙烯添加了微量的外部润滑剂，大部分润滑剂附着在聚苯乙烯颗粒上，微量的润滑剂将随着气力输送的尾气无组织排放，外部润滑剂添加量为 28 吨/年，无组织排放量约为 1%，则气力输送无组织排放的颗粒物约为 0.28 吨/年。

(7) 共混废气—G6

项目共混材料所使用的原材料无毒性，挤出过程在密闭的模具中进行，此过程温度控制在 170℃左右，未达到原料热分解温度，本项目在挤出工序会有少量的有机废气产生，其主要成分以非甲烷总烃控制，约为 0.3kg/h。

共混车间的废气经过收集后由活性炭吸附装置处理后，通过 15m 高排气筒高空排放，活性炭吸附效率取 90%，则共混材料车间非甲烷总烃的排放速率为 0.03kg/h。

(7) 食堂油烟

食堂厨房有 2 个灶头，根据 GB18483-2001《饮食业油烟排放标准》，属于属于小型饮食业单位。食用油用量平均按 30g/人·天计，就餐人数以 200 人计（早餐不耗油），则日耗油量为 6kg/d，年耗油量为 1.98t/a。根据有关统计数据，一般油烟挥发量占总耗油量的 2-4%，平均为 3%，则油烟产生量为 0.06t/a。《饮食

业油烟排放标准》规定：“饮营业网点必须对餐饮油烟废气进行治理，要求配套高质量的油烟净化设施（油烟最低去除效率达 75%以上），烟气处理达到《饮食业油烟排放标准》中规定的限值即最高允许排放浓度小于 $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ 后，由专业设计的烟道引入顶楼排放”的要求。因此，食堂油烟废气均经过油烟机脱油烟处理，油烟去除效率按 75%计。因此，本项目食堂油烟排放量为 0.015t/a 。

表 3.10.4 本项目食用油消耗和油烟废气排放情况

序号	类型	规模	耗油量 (t/a)	油烟挥发系数	油烟产生量 (t/a)	油烟排放量 (t/a)
1	食堂	200 人	1.98	3%	0.06	0.015

(8) 柴油发电机尾气

本项目设置 2 台 1650kW 的柴油发电机以及 2 台 1120kW 的柴油发电机。

2 台 1650KW 的柴油发电机的燃油量分别为 420 升/小时/台，2 台 1120kW 的柴油发电机的燃油量分别为 260 升/小时，排气装置位于变配电室柴油发电机房南面，烟气引至变配电室楼顶排放，排气高度 15m，直径为 DN500。

一般地，在停电的情况下，4 台柴油发电机组均启动运行，耗油量为 1360L/h 。

发电机运行污染物排放系数为： SO_2 4g/L ，烟尘 0.714g/L ， NO_x 2.56g/L 。油品比重约为 0.86g/mL 。

经计算，柴油发电机组废气污染物排放情况见表 3.10.5。

表 3.10.5 备用发电机污染物排放情况

耗油量	烟气排放量	SO ₂ 排放量		NO ₂ 排放量		烟尘排放量	
(kg/h)	Nm ³ /h	kg/h	mg/Nm ³	kg/h	mg/Nm ³	kg/h	mg/Nm ³
1360	15000	5.44	362	3.48	232	0.97	64.7

目前濠江区的供电比较正常，因此备用柴油发电机组使用频率较为有限，所以其影响是暂时性的。据建设单位提供的资料，柴油发电机组日常保养性试运行频率为每月 1 次、15 分钟/次，约 3h/a 。

(9) 非正常排放

非正常排放主要考虑为一台苯乙烯储罐呼吸排气冷凝回收措施失效的情况。

(8) 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 3.10.6。

表 3.10.6 废气污染源一览表

排气筒 编号	污染源	污染因子	产生量 (kg/h)	排放量 (kg/h)	风量 m ³ /h	产生浓 度 mg/m ³	排放浓度 mg/m ³	排放标 准 mg/m ³	是否 达标	排气参数	处理方式	数量
										高度 m/内径 m/ 温度℃(车间长 m×宽 m)		
P1	燃气废气 G1	颗粒物 SO ₂ NO _x	0.060 0.039 0.821	0.060 0.039 0.821	6500	9.3 6.0 126.3	9.3 6.0 126.3	20 50 200	达标	25/0.4/200	直接高空排 放	1
P2	真空泵尾气 G2、切粒机模 头 G3-1	苯乙烯	0.052	0.052	8000	6.5	6.5	50	达标	25/0.4/50	直接高空排 放	1
		乙苯	0.043	0.043		5.4	5.4	100				
P3	共混车间有机 废气 G8	非甲烷总 烃	0.3	0.03	6000	50	5	100	达标	15/0.4/30	活性炭吸附 后排放	1
P4	食堂	油烟	0.045	0.01	6000	7.5	1.8	2.0	达标	15/0.4/50	油烟净化设 备净化后引 至楼顶排放	1
P5	柴油发电机	颗粒物 SO ₂ NO _x	0.001 0.005 0.003	0.001 0.005 0.003	15000	64.7 362 232	64.7 362 232	120 550 240	达标	15/0.5/50	偶尔停电开 启使用	1
/	造粒车间无组 织排放 G3-2	苯乙烯	0.012	0.012	/	/	/	/	/	经车间换风无 组织排放 83×40m	/	/
		乙苯	0.01	0.01								
/	储罐区无组织 排放	苯乙烯	0.17	0.0087	/	/	/	/	/	储罐呼吸排放 125×37m	呼吸气换热 冷凝后排放	/
		乙苯	0.0024	0.0024						6×6m	直接排放	
/	配料区无组织 排放	苯乙烯	0.0105	0.0105	/	/	/	/	/	配料罐呼吸排 放 28×63m	/	/
/	聚苯乙烯成包 装间无组织排 放	粉尘	0.035	0.035	/	/	/	/	/	仓库无组织排 放 30×83	/	/

本项目生产废气污染物排放量汇总表如表 3.10.7 所示。

表 3.10.7 废气主要污染物汇总表

污染源	SO ₂	NO _x	烟尘	粉尘	苯乙烯	乙苯	非甲烷总烃
产生量 t/a	0.312	6.568	0.48	0.28	0.665	0.443	3.508
削减量 t/a	0	0	0	0	0	0	2.16
排放量 t/a	0.312	6.568	0.48	0.28	0.665	0.443	1.348

3.10.2 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、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)、聚苯乙烯造粒水槽排水(W2)、共混改性材料造粒水槽排水(W3)、地面冲洗水和实验室废水(W4)。

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 COD2000mg/l。

切粒机水槽排污：切粒机水槽为定期排污，排放量 100m³/三个月。

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 4.5m³/d。

② 冷却水塔循环水排水(W5)

冷却水塔冷却水主要用于脱挥工段冷却使用，由于未参与工艺上任何化学反应，水质比较简单。

③ 生活污水(W6)

本项目生产人员约为 228 人，生活污水产生量为 36.5m³/d。

④前期雨水(W7)

前期雨水根据汕头市暴雨强度公式进行计算，取前 15min 计，主要收集配料区及改性聚苯乙烯合成车间的前期雨水，配料区面积约 3300m²，合成区的面

积约 3200m²。设置初期雨水切换阀，初期雨水收集处理。

$$Q=1248.85(1+0.62\lg P)/(t+3.5)^{0.561}$$

式中：Q—暴雨强度 L/秒·hm²

P—重现时期 年

t—降雨历时 min

根据计算，前期雨水排放量约 289m³/次。

⑤空压机及制氮机冷却水（W8）

根据建设单位提供的资料，空压机及制氮机循环冷却水量总计 25m³/h，冷却水排污量约为 1m³/d。循环冷却排污水水质比较简单。

(2) 废水排放量及水质

根据建设单位现有厂区的废水监测数据，废水污染源数据分别列于表 3.10.8。

考虑到项目部分废水为间歇排放，因此建设项目设置了一个生产废水收集池，废水池足够收集厂区一次最大排水量，间歇排放的生产废水将被收集至生产废水收集池，与连续排放的废水一并稳定的进入生产废水处理站处理后排放。

表 3.10.8 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 mg/l	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	3.7	COD: 2000 苯乙烯: 5.0 乙苯: 2.0 石油类: 500	生产废水收集池 →油水分离→溶气气浮装置→接触氧化→沉淀→排入市政污水管网	COD: 60 石油类: 20 苯乙烯: 0.3 乙苯 0.4	连续
W2	聚苯乙烯造粒水槽排水	100m ³ /3 个月 1.2m ³ /d	COD: 400 苯乙烯: 2.0 乙苯: 1.0 SS: 200			间歇
W3	共混改性材料造粒水槽排水	20m ³ /3 个月 0.2 m ³ /d	COD: 400 SS: 200			间歇
W4	地面冲洗、化验室排水	4.5	COD: 600 石油类: 300			间歇
W7	前期雨水	289/次	COD: 400 石油类: 300			间歇

W5	循环水排水	60	COD: 100 温度: 33℃			连续
W8	空压机制氮机 循环冷却排水	1	COD: 100 温度: 33℃			连续
W6	生活污水	36.5	COD: 300 氨氮: 30	化粪池处理→接 触氧化→沉淀→ 排入市政污水管 网	COD: 60 BOD: 20 氨氮: 8	连续
小 计		107.1				

(3) 废水排放情况

项目生产废水及生活污水处理达到《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015）表 1 直接排放限值，其中未规定限值的污染物项目执行《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）三级标准（第二时段）和濠江污水处理厂设计进水水质要求后排入市政污水管网，由汕头市南区污水处理厂濠江分厂处理达标后排放。

表 3.10.9 水污染物排放情况一览表

废水	水量	水质	COD	氨氮	苯乙烯	乙苯	石油类
生产废水	2.33 万 m ³ /a	产生浓度 mg/l	239.4	/	0.26	0.11	46.0
		产生量 t/a	5.6	/	0.0061	0.0026	1.07
生活污水	1.20 万 m ³ /a	产生浓度 mg/l	300	30	/	/	/
		产生量 t/a	3.6	0.36	/	/	/
污水总排放口	3.53 万 m ³ /a	排放浓度 mg/l	60	8	0.17	0.07	20
		排放量 t/a	2.1	0.28	0.0061	0.0026	0.71
污染物削减量	0	削减量 t/a	0	0	0	0	0.36

3.10.3 固体废物产生量与处理量

项目的固废主要包括生产过程产生的废树脂、不合格品、设备滤渣、真空系统的废液、污水处理的废油和废渣、以及生活垃圾等。建议建设单位在设置 100m² 的固体废物暂存库，建议将固废库设置在配电房西侧。

S1：橡胶碎块和苯乙烯混合溶解后，需经过滤器过滤后方可进入配料及后续的聚合反应装置，过滤下来的杂质主要为未溶解的橡胶碎块，其年产生量约 12t/a，过滤下的杂质属于 HW13 有机树脂类废物，废物代码 265-103-13，这部分废物通过重新溶解回收。

S2：本项目真空循环系统冷凝产生的不可回收废液，主要成分为低聚废物

等,其年产生量约 117t/a,废液属于 HW13 有机树脂类废物,废物代码 265-102-13,交由有资质的单位处理。

S3: 机泵密封泄料产生的少量聚合物,产生量约 20kg/d, 年产 6t, 属于 HW13 有机树脂类废物, 废物代码 265-101-13, 委托有资质的单位处理。

S4: 造粒工段冷却水定期过滤处理后循环使用, 过滤下来的树脂微粒年产生量约 4t/a, 属于 HW13 有机树脂类废物, 废物代码 265-101-13, 委托有资质的单位处理。

S5: 聚苯乙烯粒子最终筛检过程产生的不合格品, 其年产生量约 265.02t/, 属于 HW13 有机树脂类废物, 废物代码 265-101-13, 委托有资质的单位处理。

S6: 共混材料造粒筛分产生的树脂颗粒物, 年产生量约 1.2t/a, 属于 HW13 有机树脂类废物, 废物代码 265-101-13。这部分废物送回高混机回收。

S7: 污水处理设施的隔油池, 将含油废水中的油水分离, 降低废水中油类的浓度, 隔油池产生的废油属于 HW08 废矿物油与含矿物油废物, 废物代码 900-210-08, 委托有资质的单位外运处置, 其年产生量约 1.0t/a。

S8: 润滑油使用后定期更换, 产生量约 1.5t/a, 属于 HW08 废矿物油与含矿物油废物, 废物代码 900-218-08, 委托有资质的单位处理。

S9: 有机废气吸附产生的废活性炭, 产生量约 1.3t/a, 属于 HW06 废有机溶剂与含有机溶剂, 废物代码 900-406-06, 废物委托有资质的单位处理。

S10: 废包装材料产生量约 2t/a, 属于 HW49 其他废物, 废物代码 900-041-49 属于由供应厂家回收。

S11: 废导热油, 导热油一般 6 年更换一次, 一台导热油炉的导热油量约 15t, 属于 HW08 废矿物油与含矿物油废物, 废物代码 900-249-08, 更换的导热油委托有资质的单位处理。

S12: 生活垃圾

日常产生的固体废物主要为生活垃圾。根据项目定员估算, 生活垃圾产生量为 6.84t/d, 生活垃圾收集后由当地环卫部门清运。

表 3.10.10 固体废物产生量一览表

污染源 编号	排放源名称	主要成分	产生量 t/a	分类
S1	溶解工段过滤物	橡胶、有机溶剂	12	HW13
S2	真空系统废液	苯乙烯和乙苯、低聚物	117	HW13
S3	机泵密封卸料	苯乙烯聚合物	6	HW13
S4	造粒工段滤渣	聚苯乙烯	4	HW13
S5	终检不合格品	聚苯乙烯	265.02	HW13
S6	共混车间筛分颗粒物	PP、POE 共混材料	1.2	HW13
S7	污水处理站隔油池污泥	矿物油	1	HW08
S8	设备润滑	废矿物油	1.5	HW08
S9	有机废气处理活性炭	废活性炭	1.3	HW06
S10	产品原料包装	废包装材料	2.0	HW49
S11	导热油炉废油	矿物油	15t/次	HW08
S12	生活垃圾	生活垃圾	6.84	一般固废
合计			417.86	

3.10.4 噪声

噪声：主要包括机械转动设备，如反应釜搅拌器、鼓风机、切料机、空压机、各类泵、冷却塔、风机等运转时产生的噪声。

表 3.10.11 项目噪声排放情况预测表

序号	设备名称	数量（台）	运行特征	声压级 dB(A)	安装位置
1	双螺杆挤出机	4	间断	80	共混改性车间
2	风机	2	间断	90	
3	水泵	4	间断	80	污水处理场
4	离心泵	32	间断	80	泵棚
5	热油炉	3	间断	80	热油炉棚
6	热油离心泵	63	间断	80	冷热油区
7	切碎机	4	间断	85	溶胶配料区
8	配料内齿轮泵	20	间断	80	
9	聚合物泵	32	间断	80	聚合脱挥区
10	反应器	12	间断	85	
11	脱挥器	8	间断	85	
12	造粒系统	8	间断	85	造粒车间
13	送料风机	8	间断	90	
14	真空机组	7	间断	80	冷冻站
15	空压机	2	间断	90	空压机房
16	备用发电机组	3	连续	90	变配电所
17	循环冷却塔	3	连续	80	-

3.10.5 可能影响地下水的触地装置及车间

根据项目组成一览表及总平面布置图，项目可能影响地下水的触地装置及车间详见表3.10.12。

表3.10.12 可能影响地下水的车间及装置

序号	名称	可能影响因素
1	苯乙烯及原料储罐组	触地原料储罐原料渗漏
2	溶胶配料工段	溶胶配料工段配料罐原料渗漏
3	聚合脱挥工段	苯乙烯聚合工段产生的滴漏下渗
4	冷（热）油工段	冷热油工段导热油滴漏下渗
5	事故水池	事故水池装应急事故时废水渗漏
6	污水管廊	污水管廊污水渗漏
7	污水处理站	污水处理站水池底部渗漏
8	固废库	固废库内部发生物料渗漏

对于表3.10.12中所列的触地装置及车间，应设置为重点防渗区。

3.11 产业政策及规划符合性分析

3.11.1 项目建设与产业政策的相符性

根据国家发展和改革委员会发布的《产业结构调整指导目录（2013 年修正本）》，10万吨/年以下聚苯乙烯生产项目属于限制类，本项目年产聚苯乙烯28万吨，不属于国家产业政策中的限制类及淘汰类。

对照《广东省产业结构调整指导目录(2007 年本)》，10万吨/年以下聚苯乙烯装置属于限制类，本项目不属于广东省地方产业政策中的限制类及淘汰类。

对照《广东省主体功能区产业发展指导目录(2014 年本)》（粤发改产业〔2014〕210号），本项目位于广东省重点开发区域重点开发区，根据《广东省重点开发区产业发展指导目录》（2014年本），10万吨/年以下聚苯乙烯项目属于限制类，本项目年产聚苯乙烯28万吨，不属于《广东省主体功能区产业发展指导目录(2014 年本)》中的限制类及淘汰类。

2016年2月4 日，建设项目取得汕头经济特区保税区经济发改局对该项目的备案证。

因此本项目是符合产业政策的。

3.11.2 与环境保护规划的相符性

3.11.2.1 广东省环境保护规划

(1) 《广东省环境保护规划纲要(2006-2020 年)》规划相符性

《广东省环境保护规划纲要(2006-2020 年)》提出将全省陆域划分为陆域严格控制区、有限开发区和集约利用区。

其中陆域严格控制区总面积32320km²，占全省陆地面积的18.0%，包括两类区域：

一是自然保护区、典型原生生态系统、珍稀物种栖息地、集中式饮用水源地及后备水源地等具有重大生态服务功能价值的区域；二是水土流失极敏感区、重要湿地区、生物迁徙洄游通道与产卵索饵繁殖区等生态环境极敏感区域。

陆域有限开发区总面积约85480km²，占全省陆地面积的47.5%，包括三类区域：一是重要水土保持区、水源涵养区等重要生态功能控制区；二是城市间森林生态系统保存良好的山地等城市群绿岛生态缓冲区；三是山地丘陵疏林地等生态功能保育区。陆域集约利用区总面积约62000km²，占全省陆地面积的34.5%，包括农业开发区和城镇开发区两类区域。本项目选址处在“集约利用区”，可以进行适度开发建设，具体详见图3.11-1。因此，本项目的选址完全符合《广东省环境保护规划纲要(2006-2020 年)》的要求。

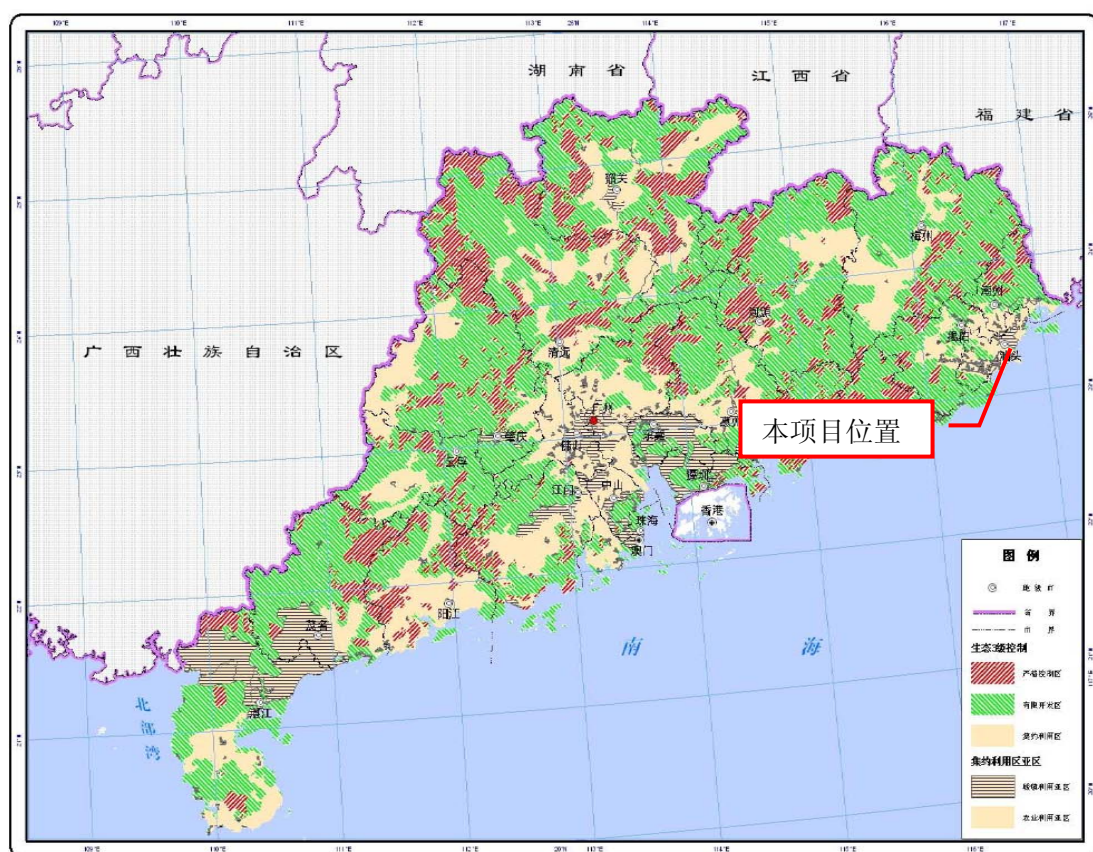


图3.11-1 陆域生态分级控制图

(2) 与《关于加强环境保护促进粤东西北地区振兴发展的意见》（粤环[2013]60号）相符性分析

《关于加强环境保护促进粤东西北地区振兴发展的意见》（粤环[2013]60号）中支持化工（石化）、建材、冶金、发酵、工业固体废物处置等行业入园发展，建设项目位于汕头经济特区保税区，该园区已取得环审【2008】524号批复。

(3) 与《广东省环境保护厅广东省发展和改革委员会关于实施差别化环保准入促进区域协调发展的指导意见》（粤环〔2014〕27号）相符性分析

根据《广东省环境保护厅广东省发展和改革委员会关于实施差别化环保准入促进区域协调发展的指导意见》（粤环〔2014〕27号），在粤东粤西地区，优化发展金属制品、装备制造等传统优势产业和石化钢铁产业。揭阳惠来石化、湛茂炼化一体化、湛江钢铁和造纸行业要集约发展，支持石化产业向下游产业链延伸，鼓励发展高附加值的绿色化工产品，惠来石化要与汕头、汕尾、潮州精细化工产业集聚区形成石化产业链，提高石化产业竞争力，发挥集聚效应。

项目属于化工项目，位于汕头保税区，有利用粤东石化产业链的聚集，提供石化产业竞争力，符合规划要求。

3.11.2.2 与汕头市环境保护规划的相符性

（1）与《汕头市环境保护规划（2007-2020）》相符性

根据《汕头市环境保护规划（2007-2020）》，为主动引导和调控社会经济发展和产业布局，划分出严格控制区、有限开发区和集约利用区，具体详见图3.11-2。集约利用区主要是指主要指为汕头市提供生活资源与生产生活空间的区域，本项目的建设位于规划中划定集约利用区，不属于《汕头市环境保护规划（2007-2020）》所规定的“严格控制区”和“有限开发区”。可以利用资源进行开发建设。因此，本项目建设选址完全符合《汕头市环境保护规划（2007-2020）》的要求。

（2）《关于印发汕头市高污染燃料禁燃区划的通知》（汕府[2014]103 号）相符性

根据《关于印发汕头市高污染燃料禁燃区划的通知》（汕府[2014]103号），项目选址属于禁燃区范围，禁燃区内禁止新建、扩建、改建燃用高污染燃料的项目。文中对高污染燃料定义为：

高污染燃料包括以下物质（不包括车用燃料）：

1、原（散）煤、煤矸石、粉煤、煤泥、燃料油（重油和渣油）、各种可燃废物和

直接燃用的生物质燃料（树木、秸秆、锯末、稻壳、蔗渣等）。

2、硫含量大于0.3%（指可排放硫含量）的固硫蜂窝型煤、硫含量大于0.5%或灰分

3、含量大于0.01%的轻柴油、煤油，硫含量大于30mg/m³或灰分含量大于20mg/m³的人工煤气。

项目导热油炉采用天然气，不属于（汕府[2014]103号）中高污染燃料的范畴。因此，项目的建设和燃料的使用，符合《关于印发汕头市高污染燃料禁燃区划的通知》（汕府[2014]103号）的规定。

图3.11-2 汕头市生态分级控制规划图

图 3.11-3 汕头市高污染燃料禁燃区划示意图

(3) 与汕头市生态功能区划符合性分析

根据汕头市生态功能区划图，本项目位于汕头市中部平原城镇与农业发展功能区。汕头市中部平原城镇与农业发展功能区主导功能为城镇建设以及农业发展，辅助功能为工业建设。

本项目位于汕头保税区，项目建设符合汕头市中部平原城镇与农业发展功能区的辅助功能。

图 3.11-4 生态功能区划图

3.11.3 与土地利用规划的相符性

(1) 根据《汕头市城市总体规划（2002~2020）》（2013 修改），项目位于汕头市城市总体规划广澳组团，主要规划为国际航运中心，临港产业与保税、物流园区。本项目为聚苯乙烯化工项目，项目选址为工业储备用地，项目建设符合汕头市城市总体规划。

图3.11-5 汕头市城市总体规划图

(2) 根据《汕头保税区控制性详细规划》（2013年修编），项目位于研发技术产业区，所在地A12-2 地块用地性质为工业用地（兼容物流仓储用地），用地性质符合《汕头保税区控制性详细规划》（2013 年修编）的用地功能规划。详见图3.11-6汕头保税区控规功能结构规划图、图3.11-7汕头保税区控规土地利用规划图。

图3.11-6 保税区控规功能结构规划图

图3.11-7 保税区控规土地利用规划图

(3) 根据《广东汕头海湾新区发展总体规划(2013-2030年)》，项目位于汕头海湾新区发展规划中的国际临港产业区。依托广澳港和保税区，探索发展离岸贸易、离岸金融、保税物流、保税加工等业务，向北拓展腹地，培育发展出口加工和工业机器人、船舶、通用航空等装备制造业，并完善港口的物流与运输体系，提升广澳港的区域服务能力，建成我国东南沿海地区重要的自由贸易港区。国际临港产业区为生产型的功能区。

本项目生产的产品是新型聚苯乙烯生产及PP、PS改性材料，可广泛用于家用电器、汽车、家庭用具、包装容器、工业零件等，项目建设基本符合广东汕头海湾新区发展总体规划(2013-2030年)。

图3.11-8 广东汕头海湾新区发展总体规划布局图

3.11.4 与汕头保税区规划环评的相符性

汕头保税区于1993年1月经国务院批准设立，其规划环境影响报告书（《汕头经济特区保税区规划环境影响报告书》）于2008年12月份通过国家环境保护部的审查（《关于汕头经济特区保税区规划环境影响报告书的审查意见》（环审[2008]524号）），审查意见详见附件。

3.11.4.1 与汕头保税区产业主要发展方向的相符性

根据《汕头经济特区保税区规划环境影响报告书》，保税区将建成为汕头市第一个综合性的保税区，实施区港联动、外向带动、品牌推动和可持续发展四大战略，目标是建设仓储物流、出口加工和高新技术产业三大基地，走区港工贸一体化发展路子。

进入保税区的项目必须符合保税区的产业定位，符合汕头市工业相互依存、

相互发展的大区域经济体系，产业主要发展方向要求如下：

（1）临港物流业

仓储物流业，符合开展现代物流的集散、分拨和配送业务，以大型跨国物流公司为主导。根据汕头市产业特点开发专业化交易市场，现阶段以塑料交易市场为主。

（2）加工企业

根据保税区发展保税加工的功能要求，重点扶持大型、较大型生产加工企业，运用新技术、新设备、新工艺，提升产品档次，促进产业升级换代，延伸产业链，走规模扩张之路。以食品、高级包装材料、纺织化纤、电子电器、医药为主的生产加工产业群体，促进大规模保税加工产业基地形成。

（3）高新技术企业

鼓励发展高新技术产业、环保新型材料等企业入驻。根据现有基础，汕头保税区主要发展以制药工程技术和新材料为主体的高新技术企业。

本项目建设符合性分析：

本项目建设单位于2015年10月10日获得广东省颁发的《高新技术企业证书》（见附件），其生产的产品是新型聚苯乙烯生产及PP、PS改性材料，可广泛用于家用电器、汽车、家庭用具、包装容器、工业零件等，属于新材料为主体的高新技术企业，项目建设基本符合《汕头经济特区保税区规划环境影响报告书》中产业主要发展方向。

3.11.4.2 与汕头保税区产业准入门槛的相符性

根据《汕头经济特区保税区规划环境影响报告书》，保税区规划工业用地为一、二类工业用地，主要是结合规划道路进行布局。鼓励对居住办公和公共设施等环境基本无干扰和污染的一类工业入驻；限制对居住和公共设施等环境有一定干扰和污染的二类工业入驻；禁止三类工业入驻。因此，保税区拟引进的规划产业主要选择具有以下特点的产业：高附加值、高土地产出密度、高成长性、高关联效应、高技术层次与含量、无不良环境影响的产业。对于科技含量不高、污染严重的企业将限制其进入保税区。

（1）鼓励发展的行业

《汕头经济特区保税区规划环境影响报告书》中提出保税区鼓励发展对居住和公共设施等环境基本无干扰和污染的高新技术产业及加工工业，例如高新技术产业的软件研发制造、电子信息产品、电脑和电器组装等；仓储业的非易燃易爆品、非有毒有害品；临港工业；轻纺工业的针织、缝纫加工；文体类的工艺美术、文具、体育用品、玩具；机电类的家用电器组装；五金制品类的电子仪器、精密仪器组装；制药类的中成药包装；木材工业的家具预见装拼；环保新型材料；环保类的监测采样物品等。

（2）加强环保措施可适度发展的行业

《汕头经济特区保税区规划环境影响报告书》中提出保税区应根据市场需要，在加强环保措施后，可适度发展对居住和公共设施等环境有一定干扰和污染的产业，例如食品工业的榨油、面粉、罐头加工生产；医药制药业的中成药提取；轻纺类的印花、植绒加工；文体类的大中型体育器材组装；建材类的饰面加工等。

（3）禁止发展的行业

为了保护保税区所在区域环境质量，《汕头经济特区保税区规划环境影响报告书》中提出禁止发展对居住和公共设施等环境有严重干扰和污染的产业，例如采掘业、冶金工业、制浆造纸业、制革工业等（砂石料开采场、印染厂、金属熔炼厂、电镀厂、制浆制纸厂、火电厂、境外废料再生厂等）。

另外，禁止致癌、致畸、致突变产品生产项目，国家明文禁止的“十五小”和“新五小项目”，以及商务部海关总署公告的“加工贸易禁止类商品目录”中的产品生产项目。

本项目建设符合性分析：

根据《城市用地分类与规划建设用地标准》（GB50137-2011），城市建设用地分类中，二类工业用地指对居住和公共环境有一定干扰、污染和安全隐患的工业用地，三类工业用地指对居住和公共环境有严重干扰、污染和安全隐患的工业用地。工业用地对居住和公共环境的干扰污染因素，主要包括噪声、烟尘、有害气体、恶臭、废渣、污水以及交通运输量等。工业用地中类应根据工业具体条件及国家有关环境保护的规定与指标来确定，（GB50137-2011）标准取消了上版标

准中列举具体行业分类的做法，原因在于考虑到随着科学技术的进步，某些污染严重的行业可以通过技术改造减少污染甚至实现零排放。

本项目为聚苯乙烯树脂合成企业，不属于保税区禁止发展行业。项目生产工艺为美国FINA公司的先进技术，采用连续本体聚合法生产，根据对项目采用的工艺技术与污染物排放特点分析，连续本体聚合法生产工艺过程的清洁生产水平较高，工艺过程中没有生产废水的排放，放空尾气中污染物的排放量也极少。根据《环境风险评价实用技术和方法》可知，目前国内化工行业平均事故风险水平为 8.33×10^{-5} 死亡/年，本项目苯乙烯泄露火灾风险值为 8.5×10^{-6} 死亡/年，小于化工行业平均事故风险水平，本项目风险值处于可接受水平。本项目建设不会对居住和公共环境造成严重干扰和污染隐患。

根据现有厂区的监测资料，现有厂区废水、废气排放均可满足相应的排放标准要求。虽然因设备老化，厂界噪声有超标问题，但是本次新建项目将针对现有厂区存在的问题进行改进，在对新建项目的工艺、设备以及布置采取针对性的改进措施后，新建项目其对周边环境产生的影响将减小，能满足相应标准要求，符合《汕头经济特区保税区规划环境影响报告书》中提出的保税区产业准入门槛的要求。

3.11.4.3 与汕头经济特区保税区规划环评审查意见的相符性

根据表3.11.1，项目基本符合汕头经济特区保税区规划环评审查意见的要求。

表3.11.1 与规划环评审查意见的符合性分析

序号	规划环评批复要求	本项目情况	符合性分析
1	严格入区项目环境准入，严禁违反国家产业政策和开发区主导范围以外的建设项目入园。	本项目不属于国家产业政策的限制类及淘汰类，项目属于高新技术产业，符合高新技术产业，属于开发主导产业范围。	符合
2	按照国家和广东省的相关要求制定入区企业的清洁生产水平，落实节能减	本项目清洁生产可以达到国内先进水平。	符合

	排要求，减少生活和工业用水量，提高重复利用率。		
3	严格控制保税区污染物排放总量，并将其纳入汕头市污染物排放总量控制计划，做好一般固体废物和有毒有害危险废物的收集、储运和处理，交由有资质的单位处理。	根据总量控制章节，本项目污水纳入濠江污水处理厂，污水排放总量计入污水处理厂的排放总量；项目排放少量的SO ₂ 、NO _x 、烟尘、粉尘及VOCs将纳入汕头市污染物排放总量计划；项目产生的生产废物基本通过厂内回收利用，少部分无法利用的危险废物委托有资质的单位处理。	符合
	规划所包含的近期建设项目在开展环境影响评价时，应重点开展工程分析、清洁生产分析、水污染治理措施可行性论证，强化环境监理和环境管理措施，在现状监测及评价、海域环境预测、区域大气面源预测、噪声预测方面可适当简化。	本评价主要开展工程分析、清洁生产、污染治理措施论证，强化了环境监理和环境管理的措施论证。	符合

3.11.5 与其他有关规划的相符性

(1) 与《汕头港总体规划（2012-2030 年）》相符性

根据《汕头港总体规划（2012-2030 年）》的港口岸线利用规划，本项目所在东侧岸线是后江湾的娘屿至莲鞍段，规划用途为港口岸线，本项目的布设基

本符合规划要求。



图 3.11-9 汕头港总体规划港口岸线利用规划

(2) 《汕头市海洋功能区划(2013-2020 年)》相符性

根据《汕头市海洋功能区划(2013-2020 年)》，本项目东侧水域功能区为后江湾工业与城镇用海区，代码为 A3-34(B3-9)，功能区类型为工业与城镇用海区，本项目的布设符合汕头市海洋功能区划。

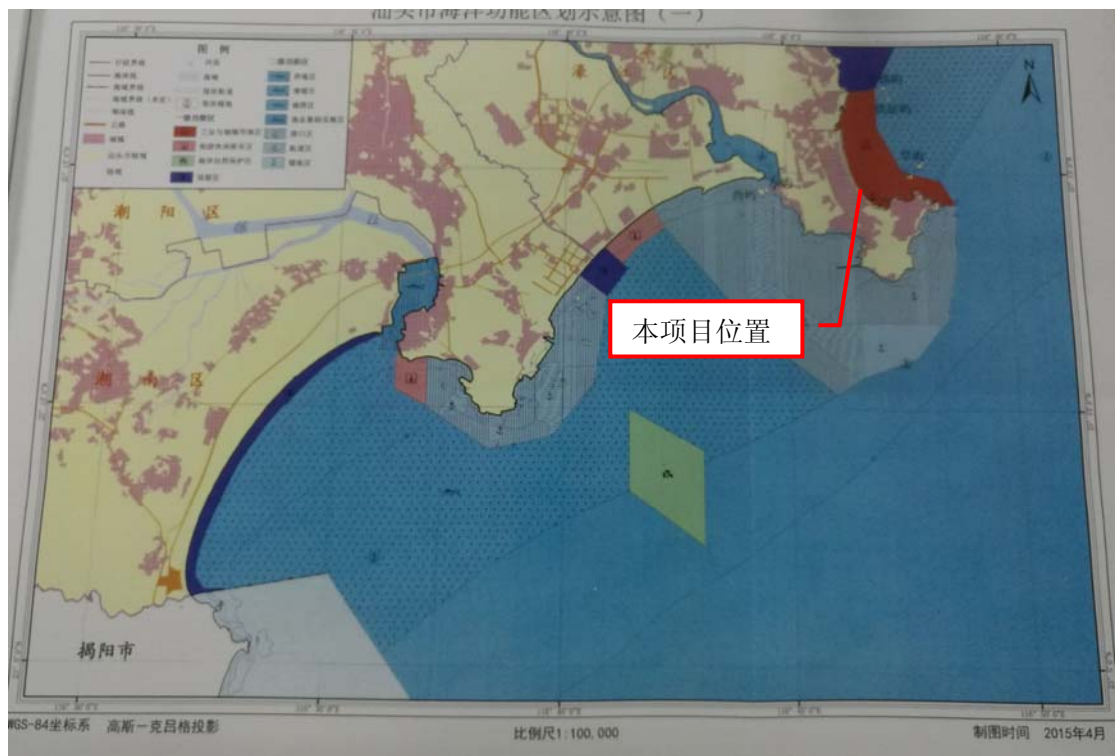


图 3.11-10 汕头市海洋功能区划图

第四章 环境概况调查与评价

4.1 自然环境概况

4.1.1 地理位置

汕头市位于中国广东省东南部，濒临南海，地处韩江、榕江、练江出海口，素有“岭东门户，华南要冲”之称，是全国五个经济特区之一和南方重要港口城市。全市总面积 2064 平方公里，总人口 495 万人；其中中心城区面积 443 平方公里，人口 137 万人。现辖金平、龙湖、澄海、濠江、潮阳、潮南 6 个区和南澳县。汕头保税区位于汕头市的南部（南区广澳半岛），而本项目位于汕头保税区 N4 路以东地块。项目周边环境现状见图 4.1-1。





4.1.2 气候特征

汕头市地处低纬度，北回归线横贯其中，属亚热带季风性气候，气候温和，雨量充沛，光照充足，受台风影响多，具有明显的海洋性气候特点。

本项目所在地区属亚热带海洋性季风气候区。具有明显的海洋气候特点，常年气候温和，日照充足，雨量充沛。汕头市气象站近 20 年的统计资料表明，项目所在区域日照充足气温高，夏长冬暖春来早。年日照时数在 2032.2 小时左右，阳光充足，气温较高，年平均气温为 22.5℃，极端最高温为 38.8℃，极端最低温为 1.2℃。七月平均气温 28.9℃，一月份平均气温 14.6℃。年平均降水量为 1583.5mm，年降水量最多的 2006 年为 2507.7mm，最少的 2009 年为 927.9mm，年平均相对湿度为 76%。根据汕头市国家基准气象站近 20 年的统计资料表明，风的季节变化明显，全年以东北偏东气流为主(ENE 出现的频率占 20.3%)，全年静风频率 5.9%，全年平均风速为 2.30m/s。

4.1.3 地形地貌

本区域地形以丘陵为主，北部是岩石山地，自西北向东南延伸至埭头、东湖乡，东南部为广澳山地，东西走向，两端延至河渡，广澳乡入海，多为海拔 60~100 米的丘陵，最高峰是 196 米的香炉山，其次为瞭望山，狗母涵山，广澳大山等。山地属燕山期酸性花岗岩，多为粗粒花岗岩和斑状花岗岩，达濠岛边缘间有小块平原，多为沿海台阶和宽谷冲积土，如马窖属沿海的冲积小平原。

拟建场地位于汕头市濠江区保税区工业园内，荣濠实业公司东南侧，南侧为南海。场地地貌上属滨海前沿浅滩地及山前冲洪积交汇地带，后期经人工填筑。

现场地形呈四周高，中间低的特点。场地存在鱼塘和部分地面有积水等情况。

4.1.4 工程地质

根据本项目地质勘探报告，在钻孔控制的范围和深度内，地基岩土层可划分为 10 个层次。各岩土层状况分述如下：

1、杂填土：黄褐、灰色，由碎石、砂土及花岗岩残积土构成，局部含建筑垃圾、生活垃圾、块石等，欠固结，为近期填筑。全场地分布，厚度 2.80~6.10m。

2、细砂：灰褐、灰白色，松散~稍密，由次棱角状石英质砂为主构成，含粉粘粒，级配差。局部分布，该层在 ZK7，ZK9，ZK10 钻孔位置缺失，层面埋深 2.80~6.10m，厚度 1.70~7.70m。标贯 17 次，实测击数 11~14 击，校正击数 8.3~11.8 击，校正平均值 9.4 击。承载力特征值 $f_{ak}=100\text{kPa}$ 。

3、淤泥质土：深灰色，流塑，由粘粒为主构成，含少量砂粒，粘性好。局部分布，该层在 ZK1，ZK2，ZK5，ZK11~ZK15 钻孔位置缺失，层面埋深 3.70~9.30m，厚度 1.10~12.90m。承载力特征值 $f_{ak}=50\text{kPa}$ 。

4、中砂：灰白、灰黄色，中密，由次棱角状石英质砂为主构成，含粉粘粒，级配一般。全场分布，层面埋深 5.10~20.10m，厚度 1.20~12.70m。标贯 24 次，实测击数 16~24 击，校正击数 13.3~17.9 击，校正平均值 15.1 击。承载力特征值 $f_{ak}=140\text{kPa}$ 。

5、淤泥质土：深灰色，流塑，由粘粒为主构成，含少量砂粒和贝壳碎屑等，粘性好。局部分布，该层在 ZK4，ZK13 钻孔位置缺失，层面埋深 6.50~12.10m，厚度 3.30~25.20m。承载力特征值 $f_{ak}=55\text{kPa}$ 。

6、中砂：灰白、灰、灰黄色，中密，由次棱角状石英质砂为主构成，含粉粘粒，级配一般。局部分布，该层在 ZK4，ZK6、ZK7、ZK9、ZK11~ZK15 钻孔位置缺失，层面埋深 9.20~24.20m，厚度 3.30~11.20m。标贯 12 次，实测击数 17~25 击，校正击数 11.9~16.7 击，校正平均值 14.7 击。承载力特征值 $f_{ak}=170\text{kPa}$ 。

7、砂质粘性土：灰黄、青花、灰白色，可塑，为花岗岩风化残积而成，矿物除石英外，大部分已风化成土状物，岩芯遇水易崩解。局部分布，该层在 ZK1，ZK3，ZK5，ZK7，ZK9，ZK11，ZK12 钻孔位置缺失，层面埋深 14.30~34.50m，

厚度 1.60~10.70m。该层在第 ZK4, ZK6 上部夹厚 0.8m 强风化花岗岩(孤石)。砂质粘性土标贯 16 次, 实测击数 17~26 击, 校正击数 11.1~17.4 击, 校正平均值 13.9 击。承载力特征值 $f_{ak}=180\text{kPa}$ 。

8、全风化花岗岩: 灰黄、青花、灰白色, 组织结构已基本破坏, 但尚可辨认, 有残余结构强度, 岩芯呈土柱状, 遇水易软化、崩解。局部分布, 该层在 ZK1, ZK3, ZK5, ZK9, ZK11, ZK12, ZK15 钻孔位置缺失, 层面埋深 23.70~45.20m, 厚度 2.20~7.30m。标贯 12 次, 实测击数 34~43 击, 校正击数 22.3~28.2 击, 校正平均值 25.0 击。承载力特征值 $f_{ak}=350\text{kPa}$ 。

9、强风化花岗岩: 花岗结构、块状构造, 矿物成份主要为长石、石英、黑云母、角闪石及暗色矿物。该层岩芯呈灰黄色、灰白、浅灰白, 青花色, 组织结构大部分已破坏, 矿物成分已显著变化, 岩芯呈半岩半土状, 遇水易软化。岩石坚硬程度属极软岩, 岩体完整程度为极破碎, 岩体基本质量等级属 V 类。全场地分布, 层面埋深 28.70~52.50m, 局部未揭穿, 揭露厚度 1.30~18.00m; 该层在 ZK1 号孔上部夹 0.30m 厚的中风化花岗岩(孤石)。标贯 20 次, 实测击数 53~65 击, 校正击数 33~42.9 击, 校正平均值 37.2 击。承载力特征值 $f_{ak}=700\text{kPa}$ 。

10、中风化花岗岩: 灰、灰白色, 层面埋深 37.10~70.50m, 揭露厚度 2.05~2.41m。中、细粒花岗结构, 岩质新鲜, 岩芯多呈短柱状, 上部部分裂隙发育呈碎块状, 岩石裂隙面有明显铁锰质渲染。岩石质量指标 $RQD=20.7\sim58.5\%$, 平均值 27.0%, 总体岩石质量指标 RQD 分类为“较差的”。岩石坚硬程度属较硬岩, 岩体完整程度为较破碎, 岩体基本质量等级属 IV 类。取岩样 6 组, 岩石抗压强度统计详见《岩石饱和单轴极限抗压强度统计表》, 根据场区实际状况, 结合本区经验, 建议 f_{rk} 按 25Mpa 取值使用。本项目勘探点平面布置图见图 4.1-2。

4.1.5 土壤资源

汕头保税区附近地区土壤为花岗岩上发育的赤红壤, 多分布在丘陵地区, 非地带性土壤有滨海砂土, 滨海盐土, 一般分布在海滨和濠江两岸, 构成大小不等的小平原, 耕地土壤可分为水稻土、滨海砂地和花岗岩赤红地。各种类型土壤分述如下:

A、花岗岩赤红壤

分布于丘陵地和丘陵台地，为花岗岩风化的残积坡积层，一般厚达 20~200 厘米，山顶土层浅薄，基岩（花岗岩）裸露面积可达 50%左右，山脚及沟谷土层较厚，花岗岩裸露面积小，花岗岩赤红壤分布地区，不少地段植被遭受破坏，在没有植被保护的情况下，水蚀、风蚀都较严重。因此，侵蚀后母质层暴露地表，水土流失比较严重。花岗岩赤红壤质地多为砂壤、土壤疏松，有机质含量为 0.38%，全氮 0.027%，全磷为 0.004%，全钾 4.3%，pH 值适中，全钾含量较高，余皆缺乏，土壤贫瘠，该土约占总土地面积的 28%。

B、滨海砂土

分布于滨海地带，属近海砂相沉积，砂层厚度多超过一米，南山地区砂层下见有呈水平状的贝壳层，滨海砂土地面植被覆盖差。滨海沙土质地为松砂土，有机质含量极低，约 0.06%，全氮为 0.027%，全磷为 0.041%，全钾 2.5%，pH 值 6.0，除全钾较丰富外，余皆缺乏，土壤贫瘠，该土占土地总面积的 25%。

C、滨海盐土

分布于中部濠江两岸，属泻湖状沉积，上层自上而下为淤泥，因含盐分高，多辟为盐田，该种土壤约占土地总面积的 22%。

D、花岗岩赤红地

花岗岩赤红地主要零星分布在丘陵区边缘和缓坡地带，为花岗岩赤红壤经人类开垦利用。在旱作条件下形成的土壤，耕作层厚度平均约 16 厘米，质地为砂壤，并夹有花岗岩细块，有机质含量平均为 0.57%，碱解氮平均为 39ppm，速效磷平均为 10ppm，速效钾平均为 57ppm，pH 值 6.0—7.6，耕作层浅薄，肥力低下，土壤保肥能力较差，该类土地约占总土地面积的 5%。

E、滨海砂地

分布于平原地区，主要为滨海砂土经人类开垦利用，在旱耕条件的土壤，耕作层厚度平均约 20 厘米，质地为紧砂至砂壤，养分比滨海砂土略高，有机质含量平均为 0.52%，碱解氮 28ppm，速效磷平均为 15ppm，速效钾平均为 60ppm，pH 值 6.5~8.0。

4.1.6 植被概况

项目所在地地处亚热带，属亚热带海洋性季风气候。由于热量充足，雨量充沛，湿度较大，植物生长期长，植物资源丰富。以樟科、壳斗科，姚金娘科、桑科、腾黄科、茶科、茜草科、大戟科、柿科、芸香科、玄参科等为优势种群。当地植被状况良好，林地多以常绿阔叶针叶混交林为主，也有大量的热带常绿林木、林种，主要的植物有相思、马尾松、剑麻等。草本植物为芒箕、白芒、鹧鸪草等。

低矮山丘上也分布有竹林；平原区大部分为水田和旱地，及少部分荒地，水田、旱地以种植水稻、蔬菜为主，水果一柑橘为主。

4.1.7 水文概况

（1）后江湾海域水文概况

项目东侧为后江湾海域，湾内风浪较小，沙滩平缓，水深约 7~8 米，该海湾邻近汕头港口海域。海域潮汐为不规则半日潮，涨潮历时大于退潮历时，退潮流速大于涨潮流速，潮流为不稳定的往复流。

（2）濠江水文概况

濠江位于汕头市濠江区境内，为连接汕头港和广澳港的无源海湾水河涌，长约 16 公里，流域面积 137 平方公里。濠江是一条没有发源地的海湾河涌，它从汕头市西南面的磊口大桥蜿蜒流经达濠街道，河渡出口，最后进入企望湾。濠江水随潮水的涨落而变化，潮流以往复流为主，为不规则半日潮流，平均潮差 0.86 米，最大潮差 2.43 米。落潮流速大于涨潮流速，流向和水道方向基本一致，余流量较少，以落潮方向为主。

（3）项目所在地地下水水文状况

场区地处亚热带，属海洋性季风气候，雨量充沛，每年四至五月、十至十一月为平水期，六至九月为丰水期，十二月至次年三月为枯水期。

场区存在 3 种类型的地下水，即孔隙潜水、孔隙承压水及基岩裂隙水。

孔隙潜水存在于上部杂填土层和细砂层中，含水性及透水性好，储水量较充沛，地下水补给主要为大气降水及邻区地表水体直接渗入补给，以蒸发、渗漏及人工排水方式排泄，地下水水质易受污染，水位受季节性影响较大，勘察期间测

得地下水初见水位埋深为 0.75~1.32m。于 ZK3 孔采取地下水（孔隙潜水）试样 1 件，根据水质分析结果，场区孔隙潜水对混凝土结构有微腐蚀作用，对钢筋混凝土结构中的钢筋有微腐蚀作用。

孔隙承压水分布于第 4、6、8 土层的砂土层中，含水性好，透水性强，储水量较丰富，地下水具有一定的承压性，受季节性影响小，地下水动态较稳定。据勘察期间对施工钻孔观测结果：第 4 层砂层中的孔隙承压水的孔内水头水位埋深为 3.58~4.45m；第 5、7 层砂层中的孔隙承压水的孔内水头水位埋深未能测得；于 ZK11 孔采取地下水（孔隙承压水）试样 1 件，根据水质分析结果，场区孔隙承压水对混凝土结构有微腐蚀作用，对钢筋混凝土结构中的钢筋有微腐蚀作用。

基岩裂隙水分布于第 11 层（强风化花岗岩）、第 12 层（中风化花岗岩）的裂隙体系中，含水性及透水性岩石裂隙发育程度成正比，地下水具有一定的承压性，储水量较贫乏，地下水补给来源主要为由地势较高处渗流补给，以向低处渗流和地下水开采作为它的主要排泄途径，地下水迳流地质条件差，水位水量受季节性影响较小，地下水动态变化较小。勘察期间测得场区综合稳定水位埋深 1.00~2.00m。

4.2 社会经济概况

4.2.1 保税区区域规划

汕头保税区位于汕头市的南部（南区广澳半岛），汕头保税区面积 2.34 平方公里。1993 年 1 月经国务院批准设立，同年 12 月监管设施通过海关总署验收开关运作。主要功能是出口加工、仓储物流、国际贸易和商品展示。重点发展：临港工业和物流业、区港联动、工贸物流一体化产业、综合保税区。

区域用地由海关监管用地、外围控制用地和生活配套用地组成。海关监管用地按功能目标规划为仓储区、加工区及金融商贸区；外围控制用地位于广达大道西侧，生活配套用地分别在保税区北端、东端和河渡，规划建设综合性商业街区、商住区以及旅游度假区。

（1）区位优势：

a、地理位置：保税区地处汕头市南区广澳半岛，附近有深汕高速公路、广

澳港口，离台湾高雄 180 海里、香港 195 海里，海陆空运输方便，是粤东物流的重要节点，是未来海西经济区的重要口岸。

b、功能优势：保税区是海关监管的特殊经济区域，国家赋予保税区出口加工、保税仓储、转口贸易和商品展示等功能。

c、港口优势：广澳深水港设有汕头保税区专用泊位，该港距保税区直线距离仅 500 米，近中期规划建设 2-10 万吨级泊位 39 个。已建成 1-6.4 万吨泊位 6 个，并开通了地中海、中东、东南亚、台湾、香港等 10 条国际班轮航线。广澳港区由汕头保税区海关监管，保税区和港口之间建立快速通道，进出口货物从港口至区内实行一次查实。

d、土地优势：区内可供使用的土地存量较多，目前可供建设用地 2000 多亩，并规划近 6 平方公里的填海造地。

e、产业优势：目前已初步形成三个产业基础：一是仓储物流业、二是产学研一体化高科技产业、三是食品油脂、电子、化纤纺织、高级包装材料等轻工业。发展方向是：创建综合保税区，以加快发展、科学发展、提高经济质量效益为主线，着力招商引资，不断增强区域经济发展后劲和综合竞争力；着力拓展功能，不断推进区港联动、工贸物流一体化发展。逐步把保税区建成汕头现代物流业和临港工业的核心功能区。

（2）投资政策：

a、国内外投资者可在汕头保税区投资兴办或设立贸易、仓储、加工、运输和商品展示企业或机构，兴办临港工业和物流业、高新技术产业。

b、区内企业经营范围，除国家禁止和专营许可之外，不受限制。

c、保税区与境外之间进出的货物，除实行出口被动配额管理之外，不实行进出口配额、许可证管理。

4.2.2 保税区社会概况

（1）基本概况

广澳街道位于达濠岛东南部，面积约 26.7 平方公里。辖广澳、东湖、三寮、埭头、溪头、河渡、大蔚等 7 个居委会，总人口 31652 人，其中农业人口 10093

人。

（2）经济状况

2014 年，广澳街道及其辖下的广澳村、河渡村的工农业总产值分别为 765870 万元、30388 万元和 2450 万元（均以 1990 年不变价计算），详见表 4.2.1。其中工业总产值分别占工农业总产值的 99%、84%和 73%，可见广澳街道、广澳村和河渡村经济均以工业占主导地位，其工业主要行业均以塑胶制品业为主，农业均以渔业为主。

表 4.2.1 调查区工农业总产值（万元）

名称	工农业总产值	工业总产值	农业总产值
广澳街道	765870	756620	9250
广澳村	30388	25415	4973
河渡村	2450	1788	662

（3）渔业生产

渔业生产是调查区农业产值的主要来源。近年来后江湾海域海水养殖得到较大的发展，养殖品种包括牡蛎、蚶、蛤、蓝喙蛤（薄壳）贻贝、紫菜以及珍稀品种西施舌、海胆、双线血蛤等。

（4）土地利用

广澳街道及所属的广澳村和河渡村土地总面积分别为 40050 亩、14859 亩和 974 亩，主要为林地和山地，耕地较少。林地主要种植木麻黄、大叶相思树、马尾松等；耕地主要种植花生、薯类和蔬菜等农作物。

（5）居民饮用水和能源使用情况

广澳街道及所属的广澳村和河渡村居民均饮用自来水，日常燃用能源均以液化气为主，居民气化率分别为 96%、97%、97%。

4.2.3 汕头市南区污水厂濠江分厂简介

汕头市南区污水处理厂濠江分厂项目是广东省和汕头市“十一五”污水处理设施重点项目，是为了满足汕头市南区城市生活污水处理的实际需要和汕头·省示范性产业转移工业园区配套而兴建的。项目是否如期建设关系到汕头市能否完成“十一五”污染减排任务和汕头·省示范性产业转移工业园能否正式投入使用，按省政府要求，项目必须于 2012 年 3 月建成投入使用。

南区污水处理厂濠江分厂位于濠江区河渡，南临规划中的疏港路，西临濠江。总建设规模 36 万吨/日，其中，一期建设规模 10 万吨/日，用地面积 8.5701 公顷（128.55 亩），总投资 9 亿元（厂区投资 3.1 亿元，厂外配套管网投资 5.9 亿元）。服务范围包括濠江区（葛州及南滨片区除外）和汕头·省示范性产业转移工业园区（河浦工业区、南山湾工业园、广澳保税区）范围内，服务面积 66.8 平方公里。项目包括厂区工程、厂外收集系统工程和厂外道路工程。设置 4 座污水提升泵站。厂区工程采用 BOT 特许经营模式，厂外收集系统工程和厂外道路工程采用 BT 模式。

南区污水处理厂濠江分厂于 2009 年 1 月 20 日签定了特许经营（BOT）合同。2009 年 11 月 15 日举行开工建设仪式。项目建成投入使用后，将填补南区集中式污水处理的空白，担负起南区城市生活污水和省示范性产业转移工业园区污水的处理任务，对进一步控制区域水污染，改善汕头市投资环境和人居环境，提高南区水环境质量，完成污染物总量减排任务，推动汕头市南区的经济社会发展，实现经济、环境和社会可持续协调发展均具有重要的现实意义。

南区污水处理厂濠江分厂一期项目一阶段工程（2.5 万 m^3/d ）已于 2013 年 11 月投入试产使用，2014 年 7 月通过环保局的竣工验收。保税区内污水管网已建成，但保税区内污水管网暂时尚未接入南区污水处理厂濠江。

保税区拟建设“污水输送主干建设项目”，实现保税区污水管网接驳进入汕头市南区污水处理濠江分厂，建成后服务范围为保税区整个区域，即“北至埭头村附近，西至溪头村和广达大道，南至广澳村，东至后江湾，规划范围包括原国务院批准设立的保税区 2.34 平方公里、95 年填海 1 平方公里和西北侧部分区外用地”。

根据汕环建【2015】02 号文，原则同意汕头保税区市政物业服务中心“汕头保税区污水输送主干建设项目”的建设。污水主干建设规模：N4 路污水井 WN46-E7 路南侧-横穿广达大道—广达大道西侧—疏港大道污水井，全厂 800 米，计划 16 个月完成建设并投入使用。项目建成后服务于保税区整个区域，预远期收集污水规模 4 万 m^3/d 。

4.2.4 周围主要污染源

根据保税区环保局 2014 年对保税区内企业的统计资料显示，目前保税区主要有津贝特（汕头）环保制造有限公司、广东汕头超声电子股份有限公司保税区覆铜板厂、汕头保税区万顺包装材料有限公司、汕头保税区三宝光晶云母科技有限公司、威尔信（汕头保税区）动力设备有限公司、汕头保税区联通工业有限公司、汕头保税区洛斯特实业有限公司、汕头保税区福山织造厂、汕头市瑞康后勤服务公司等 9 家企业投产运营。另外，由于汕头市金光高科有限公司、汕头市楷洽化工有限公司还在建设中。

其中，汕头保税区万顺包装材料有限公司，生产金银卡纸，有循环的冷却水，员工食堂的生活用水；汕头保税区洛斯特实业有限公司，生产消毒液，只有员工食堂的生活用水；广东超声电子有限公司覆铜板厂，生产覆铜板和半固化片，有循环的冷却水，员工食堂的生活用水、有一台天然气锅炉；津贝特（汕头）环保制造有限公司，生产净水器，有一台天然气锅炉；汕头市瑞康后勤服务公司，洗衣厂，设有一台 2t/h 水煤浆锅炉。上述企业经配套污水处理设施并达标排放。

汕头保税区内 2014 年主要水污染物排放情况见下表。由于汕头市金光高科有限公司、汕头市楷洽化工有限公司还在建设中，尚未进行环保验收，故未有统计资料。

表 4.2.2 保税区 2014 年主要工业水污染源污染物排放情况

企业名称	废水排放量 (t/a)	化学需氧量 (kg/a)	SS (kg/a)	排水去向
汕头保税区万顺包装材料有限公司	47182.5	3902.949	1351.458	市政排水 管道—— 后江湾保 税区排污 口
汕头保税区洛斯特有限公司	1583.1	194.0364	77.4045	
广东汕头超声电子股份有限公司覆铜板厂	74448	6445.188	3828.222	
津贝特（汕头）环保制造有限公司	2251	188.2452	119.5422	
汕头保税区三宝光晶云母科技有限公司	29430	2691	1701.451	
威尔信（汕头保税区）动力设备有限公司	2578.5	495.072	252.693	
汕头保税区联通工业有限公司	35235	3805.38	2043.63	
汕头保税区福山织造厂	2950.2	562.1814	258.8656	
汕头市后勤服务公司	18926.1	567.783	340.6698	
汕头市卜高塑料有限公司	45000	4950	450	
广东本科生物工程股份有限公司	15200	1880	152	

根据调查本项目评价范围内主要已批未建及已批在建的排放废气污染物的企业主要为项目西侧的汕头市楷洽化工有限公司 10 万吨油脂化工项目，根据

《汕头市楷洽化工有限公司 10 万吨油脂化工项目环境影响报告书》，该项目的污染源详见表 4.2.3。

表 4.2.3 汕头市楷洽化工有限公司 10 万吨油脂化工项目废气污染源

污染源	污染因子	排放量 (kg/h)	风量 m ³ /h	排气参数
				高度 m/内径 m/温度℃ (车间长 m×宽 m)
锅炉废气	颗粒物 SO ₂ NO _x	0.13 1.44 5.4	33036	48/1.4/80
皂粒粉尘	粉尘	0.48	4000	15/0.5/25
喷粉粉尘	粉尘	1.2	10000	20/0.5/25
热井有组织排放	非甲烷总 烃	0.18	10000	15/0.5/25
A 车间无组织排放	非甲烷总 烃	0.167	/	面积 748m ²

4.3 环境现状调查与评价

4.3.1 海水水质现状调查与评价

本项目评价委托福建创投环境检测有限公司对本项目周边后江湾海域水质现状进行调查，此外引用了汕头市环境保护监测站 2013 年 6 月在濠江及广澳湾的现状监测数据。

4.3.1.1 海水水质现状调查

(1) 监测日期

2016 年 6 月 12 日。

(2) 监测点位

本项目调查的 3 个监测点位，见表 4.3.1 及图 4.3-1。

表 4.3.1 海水水质监测站位

站位	相对位置	坐标
站位 1	厂区北侧	23°15'17.75"N, 116°46'42.52"E
站位 2	厂区东北侧	23°15'20.55"N, 116°47'22.08"E
站位 3	厂区东北侧	23°14'41.10"N, 116°47'8.90"E

(3) 监测频次

小潮期监测一次。

(4) 监测项目与分析方法

表 4.3.2 海水水质监测项目与分析方法一览表

序号	项目		分析方法	仪器	方法来源	最低检出限 (mg/L)
1	pH 值		pH 计法	便携 pH 计	GB17 378.4 -2007	0.01 (pH 值)
2	悬浮物		重量法	分析天平		4
3	化学需氧量		碱性高锰酸钾法	酸式滴定管		0.15
4	生化需氧量		五日培养法	台式溶解氧仪		0.5
5	活性磷酸盐		磷钼蓝分光光度法	紫外可见分光 光度计		6.2×10^{-4}
6	无 机 氮	氨	靛酚蓝分光光度法			7×10^{-4}
		硝酸盐	镉柱还原法			7×10^{-4}
		亚硝酸盐	萘乙二胺分光光度法			3×10^{-4}
7	石油类		紫外分光光度法			3.5×10^{-3}

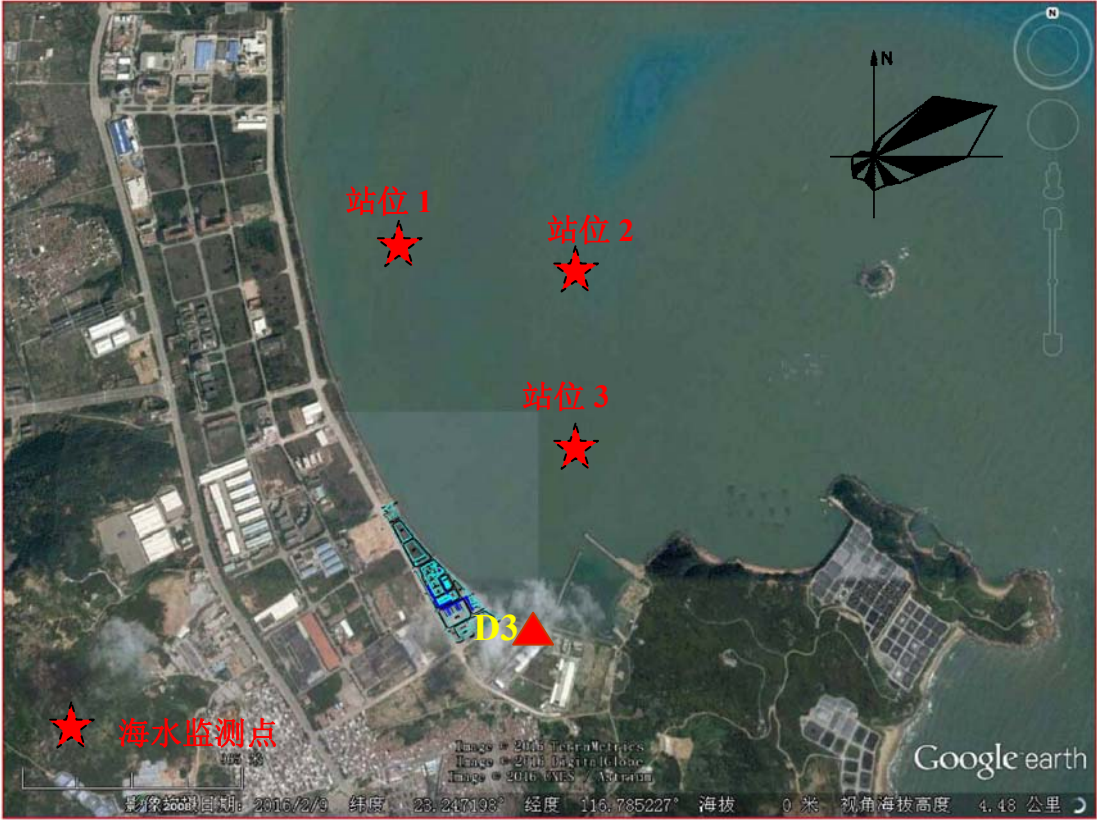


图 4.3-1 海水监测点位图

(5) 监测结果

项目附近后江湾海域监测结果详见表 4.3.3，项目附近监测点水质执行第二类海水水质标准。

。

表 4.3.3 海域水质现状监测值

对比指标	二类标准 值	检测结果 (mg/L, 除 pH 外)		
		站位 1	站位 2	站位 3
pH 值	7.8~8.5			
悬浮物	人为增加的 量≤10			
化学需氧量	≤3			
生化需氧量	≤5			
活性磷酸盐	≤0.03			
无机氮	≤0.3			
石油类	≤0.05			

4.3.1.2 引用监测数据

(1) 监测日期

水质监测数据时间为 2013 年 6 月 13 日~2013 年 6 月 15 日

(2) 监测断面

监测断面布设见表 4.3.4。

表 4.3.4 地表水环境现状调查断面布设说明

编号	监测断面名称	设置目的	执行标准	经纬度
W1	濠江 1#监测点	南区污水处理厂濠江分厂排污口上游 0.5km	四类	23°15'17"N, 116°44'31"E
W2	广澳湾 2#监测点	南区污水处理厂濠江分厂排污口下游 0.5km	四类	23°15'07"N, 116°44'42"E

(3) 监测项目及分析方法

样品的分析按《海洋监测规范》(GB 17378.4-2007) 第四部分海水分析来进行水样分析。同时水样的采集、保存、分析的原则和方法按《环境监测技术规范》进行。具体分析及检出限见表 4.3.5。

表 4.3.5 地表水监测方法及最低检出限

项目名称	监测方法	方法来源	检出限及浓度单位
水温	温度计法	GB/T 13195-1991	℃
pH	pH计法	海洋监测规范第四部分 海水分析 GB 17378.4-2007 (26)	—
DO	水质	溶解氧的测定电化学探头法 HJ 506-2009	mg/L
SS	重量法	海洋监测规范第四部分 海水分析 GB 17378.4-2007 (27)	4 mg/L
COD _{Mn}	碱性高锰酸钾法	海洋监测规范第四部分 海水分析 GB 17378.4-2007 (32)	0.15 mg/L
BOD ₅	稀释与接种法	HJ 505-2009	0.50 mg/L
石油类	紫外分光光度法	海洋监测规范第四部分 海水分析 GB 17378.4-2007 (13.2)	0.010 mg/L
活性磷酸盐	磷钼蓝分光光度法	海洋监测规范第四部分 海水分析 GB 17378.4-2007 (39.1)	0.006 mg/L
LAS	亚甲基蓝分光光度法	海洋监测规范第四部分 海水分析 GB 17378.4-2007 (23)	0.025 mg/L
无机氮	计算法	海洋监测规范第四部分 海水分析 GB 17378.4-2007 (35)	mg/L

(4) 监测结果

濠江污水处理厂排污口附近监测点水质监测结果（执行第四类标准）。

濠江污水处理厂排污口附近水质监测断面的水环境质量监测情况见表

4.3.6，监测项目的标准指数见表 4.3.6。

表 4.3.6 濠江排污口水质现状监测结果

单位：mg/L（水温、pH 和粪大肠菌群除外）

监测日期	监测断面	潮期	监测项目				
			水温（℃）	pH	DO	COD _{Mn}	BOD ₅
2013/6/13	W1濠江监测点	涨潮					
		退潮					
2013/6/14		涨潮					
		退潮					
2013/6/15	W2广澳湾监测点	涨潮					
		退潮					
2013/6/13		涨潮					
		退潮					
2013/6/14		涨潮					
2013/6/15		涨潮					

		退潮					
海水水质四类标准		——					
监测日期	监测断面	潮期					
2013/6/13	W1濠江监测点	涨潮					
		退潮					
2013/6/14		涨潮					
		退潮					
2013/6/15		涨潮					
		退潮					
2013/6/13	W2广澳湾监测点	涨潮					
		退潮					
2013/6/14		涨潮					
		退潮					
2013/6/15		涨潮					
		退潮	14	0.071	0.038	0.763	0.025L
海水水质四类标准		——	≤150	≤0.50	≤0.045	≤0.5	≤0.10

4.3.1.3 海水水质现状评价

(1) 评价标准

后江湾海域按 GB3097-1997《海水水质标准》二类水质标准值进行评价，濠江污水处理厂排污口附近监测点水质按第四类水质标准值进行评价。

(2) 评价方法

按照《环境影响评价技术导则》(HJ/T2.3-93)所推荐的单项评价标准指数法进行水质现状评价。单项水质参数 i 在第 j 点的标准指数计算公式如下：

$$S_{ij}=C_{ij}/C_{si}$$

式中： S_{ij} ——单项水质评价因子 i 在第 j 取样点的标准指数；

C_{ij} ——水质评价因子 i 在第 j 取样点的浓度，mg/L；

C_{si} ——评价因子 i 的评价标准，mg/L。

DO 的标准指数为：

$$S_{DO,j} = \frac{|DO_f - DO_j|}{|DO_f - DO_s|} \quad \text{当 } DO_j \geq DO_s$$

$$S_{DO,j} = 10 - 9 \frac{DO_j}{DO_s} \quad \text{当 } DO_j < DO_s$$

式中： $DO_f=468/(31.6+T)$ ，mg/L，T 为水温 (°C)

$S_{DO,j}$ ——溶解氧在第 j 取样点的标准指数；

DO_f——饱和溶解氧浓度，mg/L；
 DO_s——溶解氧的地面水水质标准，mg/L；
 DO_j——在 j 取样点的溶解氧浓度。

pH 值单因子指数按下式计算：

$$S_{PH,j} = \frac{(7.0 - PH_j)}{(7.0 - PH_{LL})} \quad \text{当 } PH_j \leq 7.0$$

$$S_{PH,j} = \frac{(PH_j - 7.0)}{(PH_{UL} - 7.0)} \quad \text{当 } PH_j > 7.0$$

式中： pH_j——监测值；
 pH_{LL}——水质标准中规定的 pH 的下限；
 pH_{UL}——水质标准中规定的 pH 的上限。

水质参数的标准指数>1，表明该水质参数超过了规定的水质标准限值，已不能满足水质功能要求。水质参数的标准指数越大，则水质超标越严重。

(4) 评价结果

① 项目东侧后江湾海域

海水水质评价结果见 4.3.7

表 4.3.7 海域水质现状监测值和评价结果（Si）

对比指标	Si		
	站位 1	站位 2	站位 3
pH 值			
悬浮物			
化学需氧量			
生化需氧量			
活性磷酸盐			
无机氮			
石油类			

根据表 4.3.7 可知，项目东侧后江湾海域除站位 1、站位 2、站位 3 的悬浮物、活性磷酸盐、无机氮与站位 2、站位 3 石油类超标外，其余评价指标均符合《海水水质标准》（GB3097-1997）二类标准。

海水水质超标主要为周边工业及生活污水排入所致。

② 濠江污水处理厂海域

濠江污水处理厂排污口附近海域水质评价结果详见表 4.3.8。

4.3.8 濠江排污口附近各监测项目的标准指数 (Si)

监测日期	监测断面	潮期	监测项目				
			水温（℃）	pH	DO	COD _{Mn}	BOD ₅
2013/6/13	W1濠江监测点	涨潮	——				
		退潮	——				
2013/6/14		涨潮	——				
		退潮	——				
2013/6/15		涨潮	——				
		退潮	——				
2013/6/13	W2广澳湾监测点	涨潮	——				
		退潮	——				
2013/6/14		涨潮	——				
		退潮	——				
2013/6/15		涨潮	——				
		退潮	——				
监测日期	监测断面	潮期	SS				
2013/6/13	W1濠江监测点	涨潮	0.09				
		退潮	0.09				
2013/6/14		涨潮	0.09				
		退潮	0.09				
2013/6/15		涨潮	0.09				
		退潮	0.09				
2013/6/13	W2广澳湾监测点	涨潮	0.09				
		退潮	0.09				
2013/6/14		涨潮	0.09				
		退潮	0.09				
2013/6/15		涨潮	0.09				
		退潮	0.09				

由表 4.3.8 可以看出, pH、DO、COD_{Mn}、BOD₅、SS、活性磷酸盐、石油类、阴离子表面活性剂等的标准指数值均小于 1; 1#濠江监测点的活性磷酸盐和无机氮连续三天的涨、退潮采样浓度均超标; 2#广澳湾监测点的无机氮连续监测 3 天的涨、退潮采样浓度均超标, 超标主要原因是受沿岸生活污水、工业污水等影响。

综上所述, 项目附近海域以及濠江污水处理厂排污口附近海域因收到生活污水和工业污水的排入, 水质均有不同程度的超标, 特别是活性磷酸盐及无机氮的超标。

4.3.2 大气环境现状调查与评价

本评价采用委托调查及收集例行环境空气监测数据的形式开展项目附近的环境空气现状评价。

本评价委托福建创投环境检测有限公司于2016年6月12~18日对本项目厂址附近的环境空气现状进行了连续7天的采样监测。

根据调查，与距离项目最近的环境空气监测站位是濠江子站，该站距离本项目约7.5km，通过汕头市环境保护公众网发布的信息收集了该站的CO、O₃、PM_{2.5}环境空气监测数据。

4.3.2.1 现场调查监测

(1) 点位布设与监测时间

①监测布点

根据SCREEN3筛选模式计算，项目排放的各废气排放源中，占标率大于10%的污染物为苯乙烯，其对应P_{max}=15.94，与之相对应的D_{10%}为926m，超出厂界范围，本项目大气评价等级为二级。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2008），二级评价项目，监测点应包括评价范围内有代表性的环境空气保护目标，监测点位不少于6个。对于地形复杂、污染程度空间分布差异较大，环境空气保护目标较多的区域，可酌情增加监测点数目。若评价范围内没有其他污染源排放同种特征污染物的，可适当减少监测点位。

为了解项目周边大气环境现状，本评价共布设5个大气监测点位，具体位置见表4.3.9和图4.3-2。由于考虑到本项目主要特征污染物为苯乙烯，项目评价范围内没有同类污染源排放。且根据图4.3-2，本项目位于半岛的海边一侧，东侧厂界为南海，主导风向为东北偏东，上风向也为南海，据此，G1测点基本可以代表导则布点原则中的上风向中的点位。项目下风向为广澳村，本次布点按照导则的要求在下风向进行了加密布点。因此，大气现状监测点的布设充分考虑了项目所在位置及敏感目标的分布等因素，布设的现状监测点位可以满足导则的要求，且能反应出项目所在区的环境空气质量现状以及监测期间的变化情况。

表 4.3.9 大气监测点位

序号	位置	与项目		取样点坐标
		方位	距离(m)	
G1	厂址西北侧空地	NW	230	23°14'40.97"N 116°46'35.75"E
G2	厂址东侧	E	500	23°14'13.89"N 116°47'7.50"E
G3	广澳村（东）	S	950	23°13'48.56"N 116°46'50.59"E
G4	广澳村（西）	SW	970	23°14'1.36"N 116°46'19.16"E
G5	三寮村	NW	2000	23°15'12.50"N 116°45'42.26"E

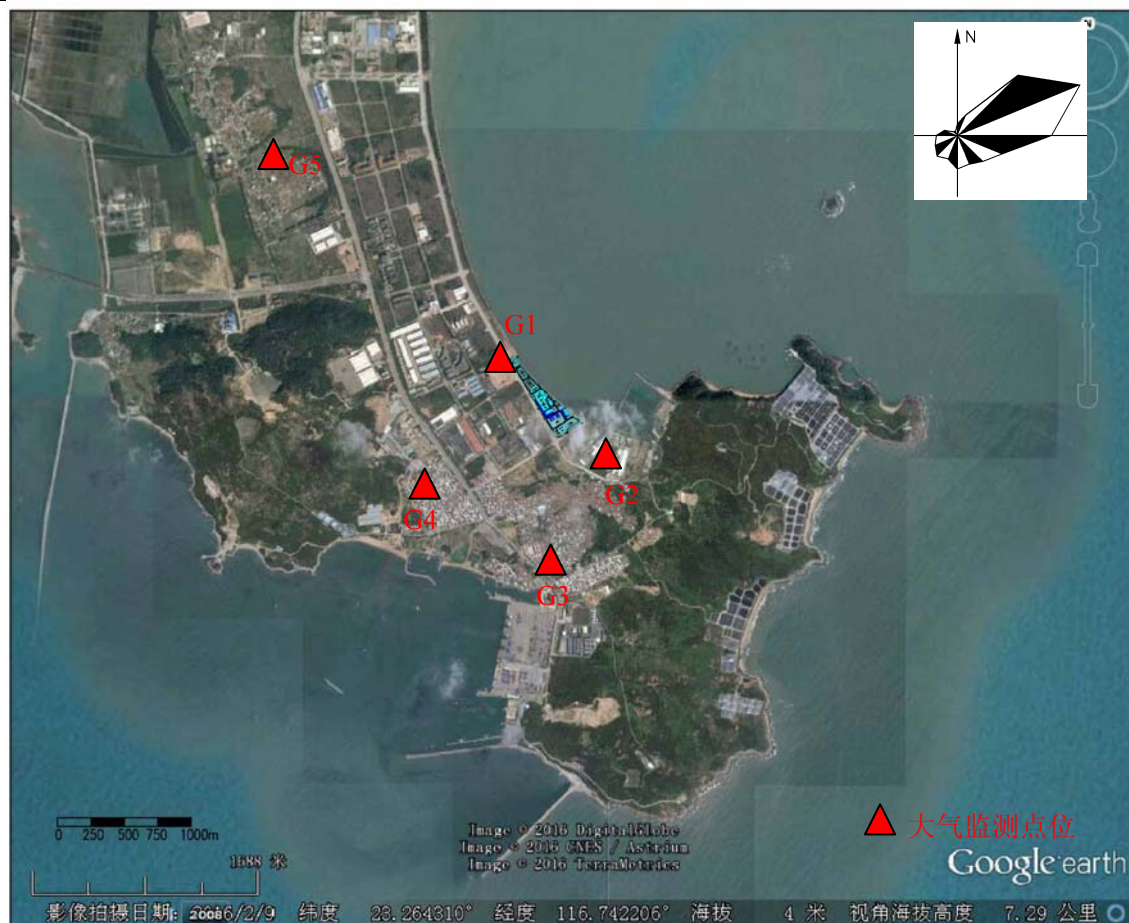


图 4.3-2 大气监测点位示意图

②监测时间和频次

环境空气质量现状监测时间为 2016 年 6 月 13~19 日连续 7 天监测。各时段的环境空气监测安排见表 4.3.10，监测期间同步监测气象条件。

表 4.3.10 环境空气监测安排一览表

监测点位	点位名称	监测项目	备注
1#	厂址西北侧	SO ₂ 、NO ₂ 小时均值和日均值；苯乙烯、	日均值保证 24h 采样时间；小

	空地	乙苯、非甲烷总烃小时值；PM ₁₀ 的日均值	时值每日监测4次，具体时间为2:00、8:00、14:00、20:00。
2#	厂址东侧		
3#	广澳村（东）		
4#	广澳村（西）		
5#	三寮村		

(2) 监测项目与分析方法

本次大气环境现状监测项目与分析方法见表4.3.11。

表 4.3.11 监测项目与分析方法

序号	检测类别	检测项目	检测标准（方法）名称及编号（含年号）	检出限
1	环境空气	SO ₂	环境空气 二氧化硫的测定 甲醛吸收-副玫瑰苯胺分光光度法 HJ482-2009	小时：0.007mg/m ³ 日均：0.004mg/m ³
2		NO ₂	环境空气 二氧化氮的测定 Saltzman 法 GB/T15435-1995	小时：0.005mg/m ³ 日均：0.003mg/m ³
3		非甲烷总 烃	《空气和废气监测分析方法》（第四版 增补版） 第六篇第一章第五条（一）总烃和非甲 烷烃测定方法一、（二）总烃和非甲烷烃 测定方法二	0.04 mg/m ³
4		苯乙烯	环境空气 苯系物的测定 活性炭吸附/ 二硫化碳解吸-气相色谱法 HJ584-2010	0.0015 mg/m ³
5		乙苯	环境空气 苯系物的测定 活性炭吸附/ 二硫化碳解吸-气相色谱法 HJ584-2010	0.0015 mg/m ³
6		PM ₁₀	环境空气 PM ₁₀ 和PM _{2.5} 的测定方法 重量法 HJ 618-2011	0.010 mg/m ³

(3) 同步气象条件

监测期间项目附近的气象详见表4.3.12。

表 4.3.12 监测项目与分析方法

采样日期	天气情况	温度℃	湿度%	大气压 KPa	风速 m/s	风向
6 月 12 日	阴	26~31	59~72	101.4~101.9	1.1~2.8	无持续风向
6 月 13 日	阴	25~30	63~78	101.3~101.8	1.3~3.6	无持续风向
6 月 14 日	阴	25~31	57~75	101.4~101.8	0.9~2.9	无持续风向
6 月 15 日	阴	25~31	58~73	101.4~101.7	1.4~2.7	无持续风向
6 月 16 日	阴	25~29	54~70	101.5~101.9	1.6~3.0	无持续风向
6 月 17 日	阴	26~31	56~65	101.3~101.7	1.4~3.1	无持续风向
6 月 18 日	多云	25~34	55~63	101.4~101.8	1.8~3.6	无持续风向

(4) 大气环境现状监测结果

本次大气环境现状监测结果见表 4.3.13。

表 4.3.13 大气环境现状监测统计结果（1）

监测点位	监测日期	SO ₂ mg/m ³		NO ₂ mg/m ³		非甲烷总烃 mg/m ³	苯乙烯 mg/m ³	乙苯 mg/m ³	PM ₁₀ mg/m ³
		小时	日均	小时	日均	小时	小时	日均	日均
G1	6月12日								
	6月13日								
	6月14日								
	6月15日								
	6月16日								
	6月17日								
	6月18日								
G2	6月12日								
	6月13日								
	6月14日								
	6月15日								
	6月16日								
	6月17日								
	6月18日								
G3	6月12日								
	6月13日								
	6月14日								
	6月15日								
	6月16日								
	6月17日								
	6月18日								

表 4.3.13 大气环境现状监测统计结果（2）

监测点位	监测日期	SO ₂ mg/m ³		NO ₂ mg/m ³		非甲烷总烃 mg/m ³	苯乙烯 mg/m ³	乙苯 mg/m ³	PM ₁₀ mg/m ³
		小时	日均	小时	日均	小时	小时	日均	日均
G5	6月12日								
	6月13日								
	6月14日								
	6月15日								
	6月16日								
	6月17日								
	6月18日								
G6	6月12日								
	6月13日								
	6月14日								
	6月15日								
	6月16日								
	6月17日								
	6月18日								

4.3.2.2 例行环境空气监测数据

根据汕头市环境保护公众网发布信息, 2015年7月2日-9日, 项目所在区域CO、PM_{2.5}和O₃的统计结果见表4. 3. 14。

表 4.3.14 濠江子站 CO、PM_{2.5} 和 O₃ 监测统计结果

监测项目	浓度范围	标准值	最大占标率%
CO24小时均值 (mg/m ³)	1. 132-1. 164	4	29. 1
O ₃ 8小时均值 (mg/m ³)	0. 031—0. 052	0. 16	32. 5
PM _{2.5} 24小时均值 (mg/m ³)	0. 014—0. 017	0. 075	22. 67

4.3.2.3 环境空气质量现状评价

(1) 评价标准

按《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准进行评价, 苯乙烯参照《工业企业设计卫生标准》TJ-79 居住区标准; 乙苯参照前苏联居住区标准; 非甲烷总烃参照以色列环境大气标准。

(2) 评价方法

采用单项质量指数法进行评价。

单因子指数法计算公式为:

$$I_i = C_i / C_{oi}$$

式中: I_i —第 i 种污染物的污染指数;

C_i —第 i 种污染物的实测浓度或均值浓度, mg/m³;

C_{oi} —第 i 种污染物的评价标准, mg/m³。

(4) 大气环境评价结果见表 4.3.15~表 4.3.16。

表 4.3.15 SO₂、NO₂ 评价结果

监测点	SO ₂				NO ₂			
	小时浓度均值		日均浓度值		小时浓度均值		日均浓度值	
	最大占标率(%)	超标率(%)	最大占标率(%)	超标率(%)	最大占标率(%)	超标率(%)	最大占标率(%)	超标率(%)
G1								
G2								
G3								
G4								
G5								

表 4.3.16 非甲烷总烃、苯乙烯、乙苯、PM₁₀ 评价结果

监测点	非甲烷总烃		苯乙烯		乙苯		PM ₁₀	
	小时浓度均值		小时浓度均值		日均		日均	
	最大占标率(%)	超标率(%)	最大占标率(%)	超标率(%)	最大占标率(%)	超标率(%)	最大占标率(%)	超标率(%)
G1								
G2								
G3								
G4								
G5								

(4) 评价结果分析

从监测结果看，SO₂ 小时浓度值在 0.008~0.015mg/m³ 之间，最大占标率为 3%；日均监测浓度值在 0.008~0.012mg/m³ 之间，最大占标率为 8.0%，表明评价区域环境空气中 SO₂ 浓度符合《环境空气质量标准》（GB3095—2012）二级标准要求。

NO₂ 小时浓度值在未检出~0.024mg/m³ 之间，最大占标率为 12%；日均监测浓度值在 0.015~0.019mg/m³ 之间，最大占标率为 23.8%，表明评价区域环境空气中 NO₂ 浓度符合《环境空气质量标准》（GB3095—2012）二级标准要求。

非甲烷总烃小时浓度值在 0.301~0.456mg/m³ 之间，最大占标率为 22.8%，表明评价区域环境空气中非甲烷总烃浓度符合标准要求。

苯乙烯小时浓度值在未检出~0.0015mg/m³ 之间，最大占标率为 15%，表明评价区域环境空气中苯乙烯浓度符合《工业企业设计卫生标准》TJ-79 居住区标准要求。

乙苯小时浓度值在未检出~0.0015mg/m³ 之间，最大占标率为 7.5%，表明评价区域环境空气中乙苯浓度符合标准要求。

PM₁₀ 日均浓度值在 0.065~0.079mg/m³ 之间，最大占标率为 52.7%，表明评价区域环境空气中 PM₁₀ 浓度符合《环境空气质量标准》（GB3095—2012）二级标准要求。

从表 4.3.14 中可见，濠江子站 CO 24 小时平均浓度值范围 1.132-1.164mg/m³，

最大值 1.164mg/m³ 占二级标准的 29.1%, 项目所在区域 CO 日平均浓度达标。

濠江子站 PM_{2.5}24 小时平均浓度值范围 0.014~0.017mg/m³, 最大值 0.017mg/m³ 占二级标准的 22.67%, PM_{2.5} 日平均浓度达标。

濠江子站 O₃24 小时平均浓度值范围 0.031~0.052mg/m³, 最大值 0.052mg/m³ 占二级标准的 32.5%, O₃ 日平均浓度达标。

从上述监测结果与评价结果可知, 现场监测各监测点位的 SO₂、NO₂、非甲烷总烃、苯乙烯小时浓度和 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 日均浓度值均可达到环境质量标准要求。

4.3.3 声环境现状调查与评价

4.3.3.1 声环境质量现状监测

本评价委托福建创投环境检测有限公司于 2016 年 6 月 12 日对本项目厂址附近的环境噪声现状进行了监测。根据厂址区域的地形地貌, 区域环境噪声监测点在本项目的边界布设 8 个监测点。测量时, 各监测点昼夜两时段各监测一次。具体监测点位见表 4.3.17、图 4.3-3。

调查方法: 根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)、《声环境质量标准》(GB3096-2008) 所规定的方法进行。

监测内容: 根据环境噪声现状监测结果, 采用超标评价法对环境噪声现状监测结果进行评价。并编制环境噪声现状监测结果表。

表 4.3.17 环境噪声现状监测点位

点位名称	坐标	主要声源
1#项目边界外 1m	N23°14'35.09" E116°46'39.69"	工业噪声
2#项目边界外 1m	N23°14'29.71" E116°46'45.18"	工业噪声
3#项目边界外 1m	N 23°14'23.49" E116°46'51.87"	工业噪声

4#项目边界外 1m	N 23°14'17.22" E116°46'59.38"	工业噪声
5#项目边界外 1m	N 23°14'15.16" E116°46'56.20"	工业噪声
6#项目边界外 1m	N 23°14'13.27" E116°46'52.55"	工业噪声
7#项目边界外 1m	N 23°14'20.74" E116°46'47.11"	工业噪声
8#项目边界外 1m	N 23°14'29.02" E116°46'41.87"	工业噪声

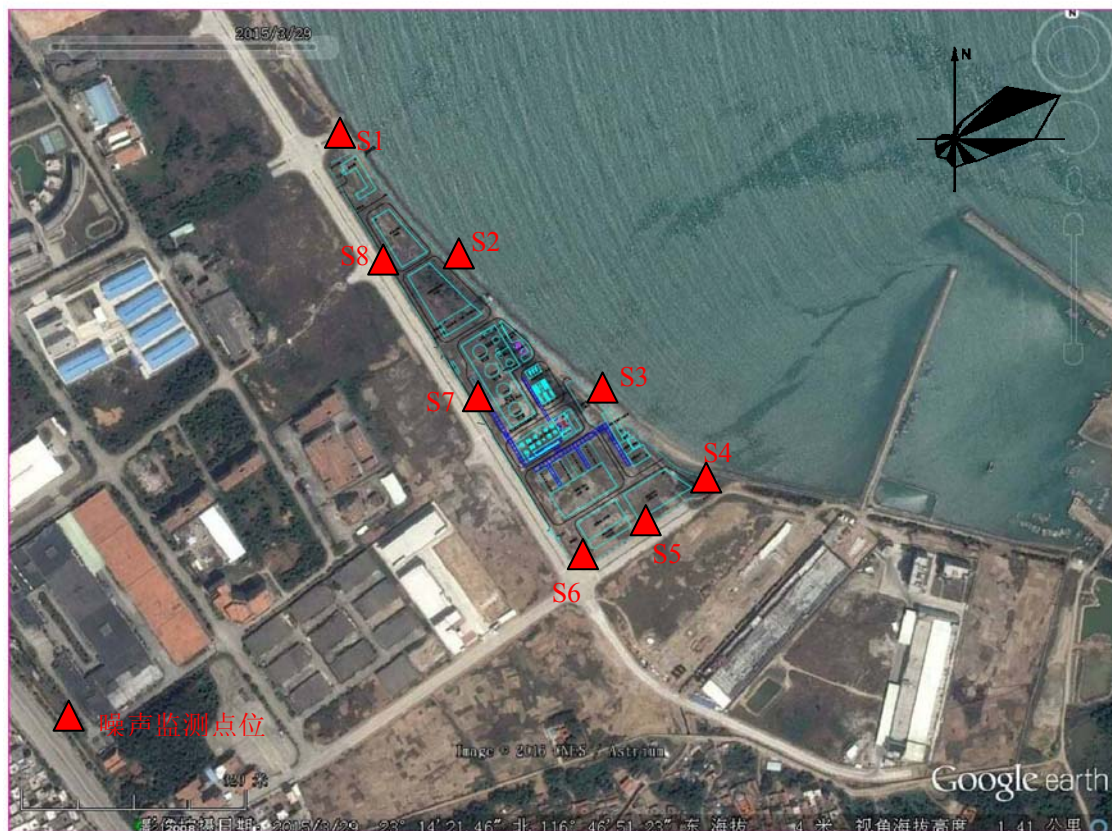


图 4.3-3 噪声监测点位图

4.3.3.2 监测仪器

本次监测采用 HS5660D 型噪声统计分析仪，采用 HS6020 声校准器。

4.3.3.3 评价标准

建设项目厂界执行声环境均执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类区标准。

4.3.3.4 环境噪声现状监测结果分析

各监测点位的环境噪声现状监测结果见表 4.3.18。

表 4.3.18 区域环境噪声现状监测结果

点位名称	监测噪声值 LAeq(dB)					
	昼间 噪声	执行 标准	达标 情况	夜间 噪声	执行 标准	达标 情况
1#项目边界外 1m						
2#项目边界外 1m						
3#项目边界外 1m						
4#项目边界外 1m						
5#项目边界外 1m						
6#项目边界外 1m						
7#项目边界外 1m						
8#项目边界外 1m						

由监测结果可知，边界昼间环境噪声现状值在 53dB~59dB 之间，夜间环境噪声现状值在 46dB~49dB 之间，边界各点位昼夜间环境噪声现状值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类区的标准要求。拟建项目所在区域昼夜间环境噪声值均能达到所在声环境功能区划标准。

4.3.4 土壤质量环境现状监测与评价

4.3.4.1 现状监测情况

（1）本次委托监测概况

评价委托福建创投环境检测有限公司对项目区内土壤环境质量现状进行监测：

①监测时间：采样时间为 2016 年 6 月 12 日。

②监测频次：监测一次。

③监测点位：在项目区设置 3 个监测点，分别为 T1~T3

点位位置及概况见表 4.3.19，位置分布见图 4.3-4。

④监测项目：pH、铬、砷、镉、铜、铅、镍、锌，合计 8 项。

⑤监测分析方法：按《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)、《土壤环境质量标准》(GB15618-95)规定的分析方法和环境监测分析方法中土壤样品测定方法，统计于表 4.3.20。

表 4.3.19 土壤质量现状监测点位位置及采样概况统计表

序号	样品编号	采样地点	采样层次	采样深度
1	T1	项目厂址（西北）	浅层	0~20cm
2	T2	项目厂址（东南）	浅层	0~20cm
3	T3	项目厂址南侧荒地	浅层	0~20cm



图 4.3-4 土壤监测点位图

表 4.3.20 监测分析方法汇总表

序号	检测项目	检测方法	检出限	检测仪器
1	pH	土壤检测 第 2 部分：土壤 pH 的测定 NY/T1121.2-2006	/	便携 pH 计 STARTER 300
2	总铬	土壤 第 12 部分：土壤总铬的测定 NY/T1121.12-2006	1.0 mg/kg	紫外可见分光光度 计 752N
3	砷	土壤和沉积物 汞、砷、硒、锑、铋的测定 微波消解/原子荧光法 HJ680-2013	0.01 mg/kg	原子荧光光度计 AFS-230E
4	镉	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光 光度法 GB/T17141-1997	0.01 mg/kg	原子吸收分光光度 计 AA-7003G
5	铜	土壤质量 铜、锌的测定 火焰原子吸收分光光 度法 GB/T17138-1997	1 mg/kg	原子吸收分光光度 计 TAS990AFG

6	铅	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T17141-1997	0.1 mg/kg	原子吸收分光光度计 AA-7003G
7	镍	土壤质量 镍的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T17139-1997	5 mg/kg	原子吸收分光光度计 AA-7003G
8	锌	土壤质量 铜、锌的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T17138-1997	0.5 mg/kg	原子吸收分光光度计 TAS990AFG

(2) 监测结果

监测结果统计于表 4.3.21。

表 4.3.21 土壤环境监测结果一览表

序号	检测项目	单位	检测结果		
			T1	T2	T3
1	pH	无量纲			
2	总铬	mg/kg			
3	砷	mg/kg			
4	镉	mg/kg			
5	铜	mg/kg			
6	铅	mg/kg			
7	镍	mg/kg			
8	锌	mg/kg			

4.3.4.2 土壤环境质量现状评价

(1)评价方法

直接对照《土壤环境质量标准》(GB15618-1995)(具体如表 4.3.22)进行评价。

表 4.3.22 土壤环境质量标准值一览表 单位: mg/kg, pH 值无量纲

级 别		一级	二级			三级
项 目	土壤 pH	自然背景	<6.5	6.5~7.5	>7.5	>6.5
镉≤		0.20	0.30	0.30	0.60	1.0
铜≤	农田等≤	35	50	100	100	400
	果园≤	-	150	200	200	400
砷	水田≤	15	30	25	20	30
	旱地≤	15	40	30	25	40
铬	水田等≤	90	250	300	350	400
	旱地≤	90	150	200	250	300
铅≤		35	250	300	350	500
镍≤		40	40	50	60	200
锌≤		100	200	250	300	500

①土壤环境质量分类

I类主要适用于国家规定的自然保护区(原有背景重金属含量高的除外)、集中式生活饮用水源地、茶园、牧场和其他保护地区的土壤,土壤质量基本可以保持在自然背景水平。

II类主要适用于一般农田、蔬菜地、茶园、果园、牧场等土壤,土壤质量基本上对植物和环境不造成危害和污染。

III类主要适用于林地土壤及污染物容量较大的高背景值土壤和矿产附近等地的农田土壤(蔬菜地除外),土壤质量基本上对植物和环境不造成危害和污染。

②标准分级说明

一级标准:为保护区域自然生态,维持自然背景的土壤环境质量的限制值。

二级标准:为保障农业生产,维护人体健康的土壤限制值。

三级标准:为保障农林业生产和植物正常生长的土壤临界值。

③执行标准的级别规定

I类土壤环境质量执行一级标准;II类土壤环境质量执行二级标准;III类土壤环境质量执行三级标准。

(2)评价标准

根据上述规定,本项目所在区域内各测点土壤执行二级标准。

(3)监测结果与评价

评价结果表明,现状各监测点各项目监测值均符合《土壤环境质量标准》(GB15618-1995)中二级标准,土壤环境质量现状良好。

4.3.6 地下水环境现状调查与评价

4.3.6.1 点位布设与监测项目

(1) 监测布点

本评价共布设5个地下水调查点位,监测点位位置见表4.3.23和图4.3-5。五个地下水调查点位均采用现有水井取样。

监测单位:福建创投环境检测有限公司

监测时间:2016年6月12日。

监测项目:本次评价监测12项pH、高锰酸盐指数、总溶解性固体、硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、石油类、苯乙烯、乙苯。

表 4.3.23 地下水监测点位

序号	位置
D1	广澳村
D2	厂址西侧 370 米处
D3	厂址
D4	厂址西侧 1200 米处
D5	厂址东南侧侧 500 米处

根据项目所在区域的水文地质图，因项目所在区域的特殊性，项目所在水文地质单元较小，地下水补给-径流-排泄的距离较短。本评价在项目所在区域的小范围内布设了 5 个地下水采样点，基本可以满足对项目附近地下水现状的摸底调查要求。



图 4.3-5 地下水监测点位图

(3) 监测项目与分析方法

本次调查项目与分析方法见表 4.3.24。

表 4.3.24 调查项目与分析方法 单位：mg/L

序号	检测项目	检测方法	检出限	检测仪器
1	pH 值	《水和废水监测分析方法》(第四版增补版) 第三篇第一章第二条(二) 便携式 pH 计法	/	便携 pH 计 STARTER 300
2	高锰酸盐指数	水质 高锰酸盐指数的测定 GB 11892-1989	0.5 mg/L	酸式滴定管 50ml
3	总溶解性固体	地下水水质检验方法 溶解性总固体的测定 DZ/T0064.9-1993	/	分析天平 Cp114
4	硝酸盐	水质 硝酸盐氮的测定 酚二磺酸分光光度法 GB 7480-1987	0.02 mg/L	紫外可见分光光度计 TU-1810PC
5	亚硝酸盐	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB 7493-1987	0.003 mg/L	紫外可见分光光度计 TU-1810PC
6	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	0.025 mg/L	紫外可见分光光度计 752N
7	硫酸盐	《水和废水监测分析方法》(第四版增补版) 第三篇第二章第三条(三) 铬酸钡光度法	8 mg/L	紫外可见分光光度计 TU-1810PC
8	氯化物	水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法 GB 11896-1989	10 mg/L	酸式滴定管 50ml
9	总大肠菌群	《水和废水监测分析方法》(第四版增补版) 第五篇第二章第五条(一) 多管发酵法	/	生化培养箱 LRH-70
10	石油类	水质 油类 紫外分光光度法 GB17378.4-2007	60.5×10^{-3} mg/L	紫外可见分光光度计 TU-1810PC
11	苯乙烯	水质 苯系物的测定 气相色谱法 GB 11890-1989	0.005 mg/L	气相色谱仪 7820A
12	乙苯	水质 苯系物的测定 气相色谱法 GB 11890-1989	0.05 mg/L	气相色谱仪 7820A

4.3.6.2 地下水监测结果与评价

(1) 评价标准

采用《地下水质量标准》(GB/T14848-93) III类标准进行评价, 苯乙烯、乙苯等《地下水质量标准》(GB/T14848-93) 中未规定项目参照《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中集中式生活饮用水地表水源地特定项目标准限值。

(2) 评价方法

根据导则要求, 单项水质参数采用标准指数法, 其公式为:

$$P_{ij} = C_{ij} / C_{si}$$

式中: P_{ij} ——i 水质参数在 j 监测点的标准指数; C_{ij} ——i 水质参数在 j 监测点的监测浓度, mg/L; C_{si} ——i 水质参数的地下水水质标准, mg/L。

对 pH, 其水质指数可用下式计算:

$$P_{pH_j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} (pH_j \leq 7.0 \text{ 时})$$

$$P_{pH_j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} (pH_j > 7.0 \text{ 时})$$

式中：P_{pHj}——pH 的标准指数；pH_j——pH 监测值；pH_{su}——标准中 pH 的上限值；pH_{sd}——标准中 pH 的下限值。

(3) 监测结果与评价

地下水监测及评价结果见表 4.3.25。

表 4.3.25 地下水监测及评价结果 单位：mg/L (pH 无量纲)

检测项目	单位	标准	检测结果					评价结果 Si				
			D1	D2	D3	D4	D5	D1	D2	D3	D4	D5
pH 值	无量纲	6.5-8.5										
高锰酸盐指数	mg/L	≤3.0										
总溶解性固体	mg/L	≤1000										
硝酸盐	mg/L	≤20										
亚硝酸盐	mg/L	≤0.02										
氨氮	mg/L	≤0.2										
硫酸盐	mg/L	≤250										
氯化物	mg/L	≤250										
总大肠菌群	MPN/个	≤3.0										
石油类	mg/L	≤0.05										
苯乙烯	mg/L	≤0.02										
乙苯	mg/L	≤0.3										

(4) 地下水评价结果分析

pH：各监测点位测值为 6.70~8.10 之间，Si 值在 0.60~0.73 之间，所有监测值符合《地下水质量标准》（GB/T14848-93）中的Ⅲ类水质标准。达标率 100%。

高锰酸盐指数：各监测点位测值在 0.9~1.2 mg/L 之间，Si 值在 0.30~0.40 之间，所有监测值均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-93）中的Ⅲ类水质标

准，达标率 100%。

总溶解性固体：各监测点位测值在 298~346 mg/L 之间，Si 值在 0.30~0.35 之间，所有监测值均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-93）中的Ⅲ类水质标准，达标率 100%。

硝酸盐：各监测点位测值在 0.56~0.89mg/L 之间，Si 值在 0.03~0.04 之间，所有监测值均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-93）中的Ⅲ类水质标准，达标率 100%。

亚硝酸盐：各监测点位测值均 0.008~0.012mg/L，Si 值在 0.40~0.60 之间，所有监测值均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-93）中的Ⅲ类水质标准，达标率 100%。

氨氮：各监测点位测值在 0.049~0.061mg/L 之间，Si 值在 0.25~0.31 之间，所有监测值均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-93）中的Ⅲ类水质标准，达标率 100%。

硫酸盐：各监测点位测值均<8mg/L，Si 值为 0，所有监测值均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-93）中的Ⅲ类水质标准，达标率 100%。

氯化物：各监测点位测值为 28~42mg/L 之间，Si 值在 0.11~0.17 之间，各监测点位监测值符合《地下水质量标准》（GB/T14848-93）中的Ⅲ类水质标准，达标率 100%；

总大肠菌群：各监测点位测值均<2 MPN/个，Si 值为 0，各监测点位监测值均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-93）中的Ⅲ类水质标准，达标率 100%。

石油类：各监测点位测值均<0.01mg/L，Si 值为 0，各监测点位监测值符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类水质标准，达标率 100%；

苯乙烯：各监测点位测值均<0.005mg/L，Si 值为 0，各监测点位监测值均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中表 3 的限值要求，达标率 100%。

乙苯：各监测点位测值均<0.05mg/L，Si 值为 0，各监测点位监测值均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中表 3 的限值要求，达标率 100%。

综上所述：本次评价监测期间，厂区附近地下水两处监测点位的各项监测项目均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-93）中的Ⅲ类水质标准，地下水质量现状良好。

第五章 环境影响分析

5.1 水环境质量影响分析

5.1.1 施工期水环境影响分析

项目施工期废水主要是来自施工场地废水及施工人员的生活污水。

5.1.1.1 施工期水环境影响分析

施工期废水主要是来自暴雨的地表径流，基础开挖可能排泄的地下水，施工废水及施工人员的生活污水。其中：施工废水包括泥浆水、机械设备运转的冷却水、车辆和机械设备洗涤水等。生活污水包括施工人员的盥洗水、工地食堂餐饮污水、厕所冲洗水等。

项目施工污水类别较多，某些水污染物的浓度还比较高，处置不当会对施工场地周围的水环境产生短时间的不良影响，例如：

(1)施工场地的暴雨地表径流、开挖基础可能排泄的地下水等，将会携带大量的泥沙，随意排放将会使纳污水体悬浮物出现短时间的超标。

(2)施工机械设备(空压机、发电机、水泵)冷却排水，可能会含有热，直接排放将使纳污水体受到物理污染。

(3)施工车辆、施工机械的洗涤水含有较高的石油类、悬浮物等，直接排放将会使纳污水体受到一定程度的污染。

(4)若设工地食堂则会产生数量较多的餐饮污水，其中的动植物油是主要污染物；盥洗水、厕所冲洗水则含有阴离子表面活性剂、BOD、氨氮等，对纳污水体的水环境质量影响较大。

除此之外，若施工污水不能合理排放任其自然横流，还会影响施工场地周围的视觉景观及散发臭气。因此，必须采取有效措施杜绝施工污水的环境影响问

题。

5.1.1.2 施工期水污染防治措施

(1)建设导流沟

在施工场地建设临时导流沟，导流沟上设置沉砂池，将暴雨径流经沉砂后引至附近雨水管网排放，避免雨水横流现象。

(2)建设蓄水池

在施工场地建设临时蓄水池，将开挖基础产生的地下排水收集储存，并回用于施工场地裸地和土方的洒水抑尘。

(3)设置循环水池

在施工场地设置循环水池，将设备冷却水降温后循环使用，以节约用水。

(4)车辆、设备冲洗水循环使用

设置沉淀池，将设备、车辆洗涤水简单处理后循环使用，禁止此类废水直接外排。

(5)设置隔油隔渣池

工地食堂设置隔油隔渣池，对餐饮污水进行预处理后，再与施工生活污水一起排入厂区污水管网。

(6)设置三级化粪池

在施工人员驻地建设三级化粪池，处理施工人员产生的厕所粪便污水。采取上述措施后，有效地做好施工污水的防治，加之施工活动周期较短，因此不会导致施工场地周围水环境的污染。

5.1.2 运营期水环境影响分析

5.1.2.1 废水的种类、性质、排放量和排放规律

本项目的废水主要有工艺废水、冷却系统排污、生活污水、设备及地面冲洗水、前期雨水等。

污水性质：污水中主要污染物为石油类、COD、SS、BOD₅、苯乙烯、乙苯。

总排放量：本项目废水产生量107.1t/d，其中生产废水排放量为70.6t/d，生

活污水排放量为36.5t/d。

排放规律：连续排放。

5.1.2 污染源强

周边污水管网建成后，项目污水纳入南区污水处理厂濠江分厂处理，水污染因子源强见表5.1.1。

表 5.1.1 污水排放源强一览表

废水	水量	水质	COD	氨氮	苯乙烯	乙苯	石油类
污水总排放口	107.1m ³ /d	排放浓度 mg/l	60	8	0.17	0.07	20
		排放量 kg/d	6.43	0.86	0.018	0.0075	2.14

7.1.3 接入南区污水处理厂濠江分厂环境影响分析

（1）南区污水处理厂濠江分厂介绍

汕头市南区污水处理厂濠江分厂一期工程厂址位于广澳港西北侧，南临规划中的疏港路，西临濠江。污水处理厂的最终处理规模为36万m³/d，其中一期工程的处理规模为10万m³/d，一期用地面积15.81ha（237.17 亩）。现已建成投产，其污水收集范围主要包括达濠片区和河浦片区共计约35km² 范围，包括达濠片区的三联工业区、珠浦工业区、茂州次中心、濠城、北山湾、保税区、规划临港工业区和广澳港等区域；以及河浦片区的河浦工业区、马滘街道和南山湾工业区。本项目位于保税区内，在南区污水处理厂的集污范围内，项目所在地的地下已铺设好污水管网。

（2）管网接驳时间衔接情况

从时间来看，南区污水处理厂濠江分厂一期项目（10万m³/d）共已于2013年11月投入试产使用，第一阶段（2.5万m³/d）在2014年7月通过环保局的竣工验收。保税区内污水管网已建成，但尚未接入南区污水处理厂濠江分厂。保税区拟建设“污水输送主管建设项目”，实现保税区污水管网接驳进入汕头市南区污水处理厂濠江分厂，建成后服务范围为保税区整个区域，即“北至埭头村附近，西至溪头村和广达大道，南至广澳村，东至后江湾，规划范围包括原国务院批准设立的保税区2.34平方公里、95年填海1平方公里和西北侧部分区外用地”。

根据汕环建【2015】02号文，原则同意汕头保税区市政物业服务中心“汕头

保税区污水输送干管建设项目”的建设。污水干管建设规模：N4路污水井WN46-E7路南侧-横穿广达大道—广达大道西侧—疏港大道污水井，全长800米，计划16个月完成建设并投入使用。项目建成后服务于保税区整个区域，预远期收集污水规模4万m³/d。

根据《关于汕头保税区污水输送干管建设项目及列入年度计划的批复》（汕保投预【2015】6号），同意实施汕头保税区污水输送干管建设项目并列入2015年度投资计划，项目建设资金在省产业基础建设资金中列支；建设期为8个月；同意核准项目招标事项。

同时，“污水输送干管建设项目”建设单位汕头保税区市政物业服务中心也对施工进度做出承诺，见附件，将于2016年8月完成“污水输送干管”调试、验收工作。

综合以上，该污水输送干管工程目前已开展前期工作，计划2016年8月完成调试验收，可交付使用。本项目首批2条PS生产线计划2017年8月投产，投入生产的时间与污水输送干管投入时间具备衔接性。

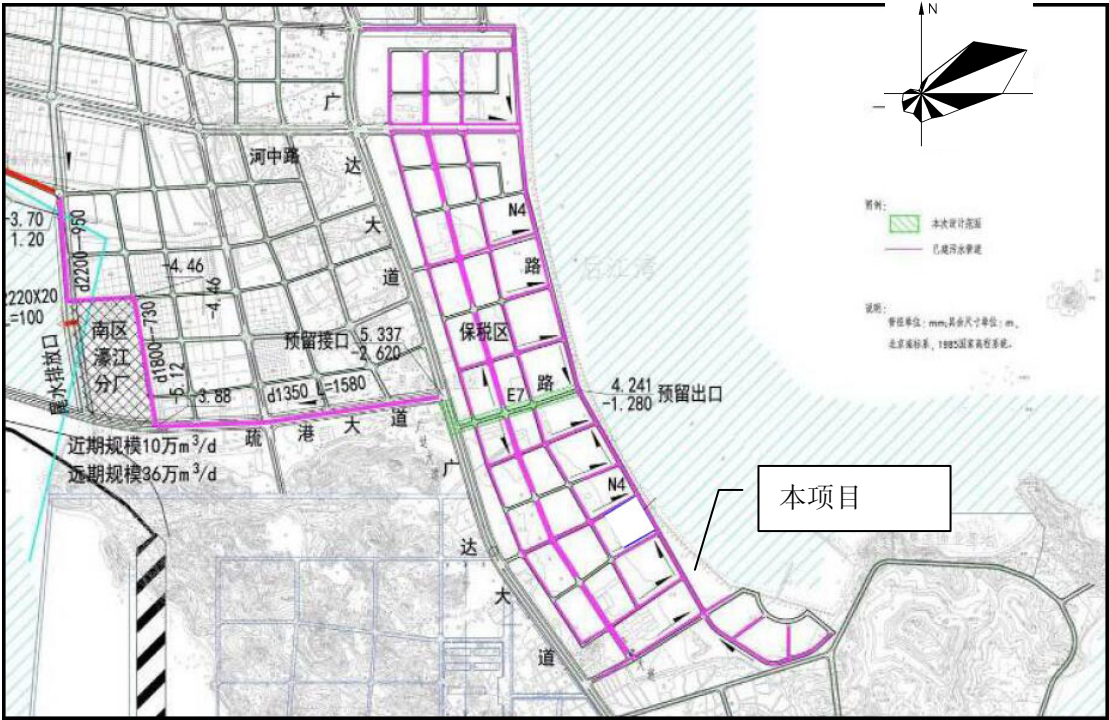


图 5.1-1 污水管网规划图

(3) 项目外排污水纳入南区污水处理厂濠江分厂处理可行性分析

① 进出水水质

根据南区污水处理厂濠江分厂建设的审查批复意见，污水处理厂出水水质执行广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）城镇二级污水处理厂第二时段中一级标准和《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级B标准（日均值）中较严者，污水处理达标后排入濠江。有关污染物浓度限值详见下表。

表 5.1.2 南区污水处理厂濠江分厂设计进、出水水质要求

主要指标	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	氨氮	总磷
设计进水水质(mg/L)	300	150	200	35	3.8
设计出水水质(mg/L)	40	20	20	8	0.5
处理程度 (%)	≥86.7	≥86.7	≥90.0	≥77.1	≥86.8

②污水处理工艺

南区污水处理厂濠江分厂污水处理工艺采用鼓风曝气完全混合型A²/O 生物脱氮除磷工艺。其工艺流程构筑物主要是：粗格栅及进水泵房、细格栅及旋流沉砂池、A²/O生化池、配水井及污泥泵房、二次沉淀池、接触消毒池、排江泵房、鼓风机房及变配电间、污泥浓缩脱水车间等建（构）筑物；辅助生产建筑物包括传达室、大门、综合楼、机修仓库车库等。该工艺对氨氮和总磷的去除效率分别达到75%和85%以上。

③项目污水依托市政污水处理厂处理的可行性分析

本项目外排的污水主要为生活污水、生产废水和厂房地面清洗废水。

从南区污水处理厂濠江分厂规划服务范围来看，南区污水处理厂濠江分厂污水收集范围主要包括达濠片区和河浦片区共计约35km² 范围，包括达濠片区的三联工业区、珠浦工业区、茂州次中心、濠城、北山湾、保税区、规划临港工业区和广澳港等区域；以及河浦片区的河浦工业区、马滘街道和南山湾工业区。本项目位于保税区内，在南区污水处理厂的集污范围内。

南区污水处理厂濠江分厂一期项目（10 万m³/d）共已于2013 年11 月投入试产使用，第一阶段（2.5 万m³/d）在2014 年7月通过环保局的竣工验收。竣工验收期间，一期工程第一阶段废水处理量2.32万m³/d，仍有0.18万吨（1800 m³/d）的处理余量；另根据调查了解，南区污水处理厂濠江分厂一期项目第一阶段日用运营处理规模为2.0万m³/d 左右。

从污水处理规模考虑， 项目生活污水排放量36.5t/d ， 生产废水排放量为

70.6t/d, 共计107.1t/d (3.53万t/a), 为南区污水处理厂濠江分厂一期处理规模(10万m³/d)的0.11%, 占已竣工验收的南区污水处理厂濠江分厂一期项目第一阶段(2.5万m³/d)的0.42%, 同时小于1800m³/d(一期工程第一阶段废水日处理量的余量), 所占比例小。因此, 项目排放的污水对南区污水处理厂濠江分厂处理负荷的冲击极小。

从项目外排污水中所含污染物质来看, 产生的污水主要为生活污水和生产废水, 其中生活污水主要污染物为COD、BOD、氨氮、SS等, 生活污水水质污染类型较为简单, 南区污水处理厂濠江分厂可以处理项目生活污水水质; 本项目生产废水主要污染物为SS、BOD、COD、石油类、苯乙烯、乙苯等, 其中特征污染物苯乙烯、乙苯和石油类排放浓度较低, 项目排放的污染物可以达到《合成树脂工业污染物排放标准》(GB 31572-2015)表1直接排放限值, 对南区污水处理厂濠江分厂处理负荷的冲击极小, 因此, 南区污水处理厂濠江分厂可以处理项目该部分污水。

综上所述, 远期南区污水处理厂濠江分厂建成且污水管网通水后, 正常情况下, 本项目产生的污水均可以依托南区污水处理厂濠江分厂处理。

(4) 项目水环境影响评价

本项目自建的污水处理设施设计出水标准满足《合成树脂工业污染物排放标准》(GB 31572-2015)表1直接排放限值, 其中未规定者执行《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)三级标准(第二时段), 项目外排污水接入汕头南区污水处理厂濠江分厂后, 正常情况下本项目产生的污水总量较少, 外排水质符合南区污水处理厂濠江分厂进水要求, 不会对南区污水处理厂濠江分厂处理设施造成水量和水质冲击, 并且纳入南区污水处理厂濠江分厂后得到有效处理, 不会对周围水环境造成明显影响。项目施工计划与保税区污水干管的施工计划时间相符, 具备时间衔接性。

本评价要求项目在保税区污水干管完成并投入使用后, 方进行生产活动。总体来说, 通过采取本报告提出的措施后, 项目建成后产生的污水对区域水环境影响是可以接受的。

5.2 大气环境影响评价

5.2.1 气象资料选取

本评价采用AERMOD模型预测项目排放的污染物的影响。根据模型预测需要，本评价收集了项目汕头2015年逐日逐时气象数据以及汕头市气象站1994～2013 年共20年的气象统计资料。

5.2.2 施工期环境空气影响分析

5.2.2.1 施工扬尘

（1）施工扬尘的主要来源

施工期间对环境空气影响最主要的是粉尘。本项目基地建设施工过程中造成大气污染的主要产生源为项目新增厂区土地平整过程，土壤裸露，没有植被巩固和遮蔽，在大风季节，受大风吹扬容易产生粉尘；同时，施工运输车辆、施工机械走行车道所带来的扬尘；施工建筑材料（水泥、石灰、砂石料）的装卸、运输、堆砌过程以及开挖弃土的堆砌、运输过程中造成扬起和洒落等也会产生的二次扬尘，其中项目土地平整和车辆运输是对环境产生最大影响的重要环节。

（2）施工扬尘的环境影响分析

施工过程中粉尘污染的危害性是不容忽视的。浮于空气中的粉尘被施工人员和周围居民吸入，不但会引起各种呼吸道疾病，而且粉尘夹带大量的病原菌，传染各种疾病，严重影响施工人员及周围居民的身体健康。此外，粉尘飘扬，降低能见度，易引发交通事故。粉尘飘落在各种建筑物和树木枝叶上，影响景观。

施工阶段产生扬尘的环节较多，且各处的扬尘排放方式不同、影响因素不同、持续时间也不固定，既有面源污染，也有线形污染。根据国内外的有关研究资料，扬尘起尘量与许多因素有关，如：挖土机等施工机械在工作时的起尘量决定于挖坑深度、挖土机抓斗与地面的相对高度、风速、土壤的颗粒度、土壤含水量、渣土分散度等条件；而对于渣土堆场而言，起尘量还与堆放方式、起动风速及堆场有无防护措施等密切相关。根据有关市政施工现场实测资料的记录，在一般气象条件下，平均风速2.5m/s 的情况下，建筑工地内TSP 浓度为上风向对照点的

2.0~2.5 倍，建筑施工扬尘的影响范围为其下风向150m 左右，遇有大风天气，扬尘的影响范围将会扩大。同时，根据北京市环境科学研究院等单位在市政施工现场实测资料，施工场地及运输道路每天洒水4~5 次，在距离施工场地附近扬尘减少70%左右，环境影响程度可得到相当程度的减轻（见表5.2.10）。

根据调查，本项目周边最近的环境敏感点澳头村与本项目距离基本在300m 以上，其他环境敏感点与本项目施工场地更远，本项目施工过程中产生的扬尘基本不会周围环境敏感目标产生明显影响。

表 5.2.10 施工场地洒水抑尘试验结果

距现场距离 / (m)	措施	5	20	50	100
TSP	不洒水	10.14	2.89	1.15	0.86
浓度/(mg m3)	洒水	2.01	1.40	0.67	0.60

另外，施工运输车辆如果不注意遮盖、或者及时清扫道路避免二次扬尘等环保措施不到位，施工运输车辆造成的扬尘会对沿途附近环境敏感目标造成一定的影响。因此，本项目材料运输过程中，运输车辆应注意遮盖，并及时清扫道路，尽可能的减少二次扬尘等环境影响。同时，本报告将在后面章节提出具体的扬尘污染防治措施，可大大减少运输扬尘的影响程度。

总之，项目场地平整及材料运输等主要产生扬尘施工阶段的施工时间较短，其环境影响是暂时的，随着本项目施工结束其影响也随着结束，项目施工过程中通过积极采取洒水抑尘以及本报告环保措施章节提出的具体环境保护措施后，本项目施工期产生的扬尘对周围环境敏感目标影响是可以接受的。

5.2.2.2 施工期机械废气

本项目施工机具主要以柴油和汽油为燃料，施工作业时排放燃油废气，主要含CO、NO_x 以及烃类等大气污染物等。施工期上述设备尾气对大气环境也将有所影响，但此类污染物排放量不大，且表现为间歇特征，一般仅对项目施工区域的大气环境产生一定的影响，对施工区以外的环境敏感目标产生影响较小。但从保护环境的角度，建议项目施工期应加强施工机具管理，通过提高机械效率，避免无效率或低效率机械作业，减少不必要的车辆使用。

5.2.3 大气环境影响预测

5.2.3.1 预测模型

本次大气环境影响评价的数值预测采用商业应用软件EIAProA，系由六五软件工作室开发。其核心模型主要是依据US EPA提供的SCREEN3、AERMOD、AERMET、AERMAP、BPIP。见表5.2.11。

表 5.2.11 大气预测软件说明

序号	预测软件或预测模型		版本号	版权拥有者
1	商业应用软件 EIAProA		2008 版 1.1.162	六五软件工作室
2	核 心 模 型	SCREEN3	2007 版	US EPA
3		AERMOD		
4		AERMET		
5		AERMAP		
6		BPIP		

SCREEN3是一个单源高斯烟羽模式，可计算点源、火炬源、面源、和体源的最大地面浓度，以及下洗和岸边熏烟等特殊条件下的最大地面浓度。估算模式中嵌入了多种预设的气象组合条件，包括一些最不利的气象条件，在某个地区有可能发生，也有可能没有此种不利气象条件。所以经估算模式计算出的是某一污染源对环境空气质量的^{最大影响程度和影响范围的保守的计算结果。}

AERMOD（AMS/EPA REGULATORY MODEL）模型是由美国环保局联合美国气象学会组建法规模式改善委员会在工业复合源（ISC）模型基础上建立起来的稳定状态烟羽模型，它以扩散统计理论为出发点，假设污染物的浓度分布在一定范围内符合正态分布，采用高斯扩散公式而建。AERMOD模型没有涉及干、湿沉降方面的影响，但是引入了行星边界层等最新的大气边界层和大气扩散理论，对ISC模型做了进一步完善。因此，AERMOD模型可用于多种排放源(包括点源、面源和体源)的排放，它也可用于对乡村环境和城市环境、平坦地形和复杂地形、地面源和高架源等多种排放扩散情形的模拟。

AERMOD模型是一个完整的系统，包括AERMET气象前处理、AERMOD扩散模型和AERMAP地形前处理3个模块。AERMET模型主要是对气象数据进行处理，得到AERMOD扩散模型计算所需要的各种气象要素以及相应的数据格式；AERMAP地形前处理模块对受体的地形数据进行处理，然后将二者得到的数据输入AERMOD扩散模式，利用不同条件下的扩散公式计算出受体污染物浓

度。

5.2.3.2 预测方法及基础数据

(1)地形参数

考虑山体的影响，地形数据 srtm 文件生成，数据由 csi.cgiar.org 提供。地形参数选取评价范围 $5\text{km}\times 5\text{km}$ ，90m 分辨率地形高程数据，项目所在地地形高程见图 5.2-7 所示。从图中可以看出，在 $5\text{km}\times 5\text{km}$ 范围内地势起伏较小，地面高程最小值为 0m，最大值 140m，与本项目所在区域地形相符。

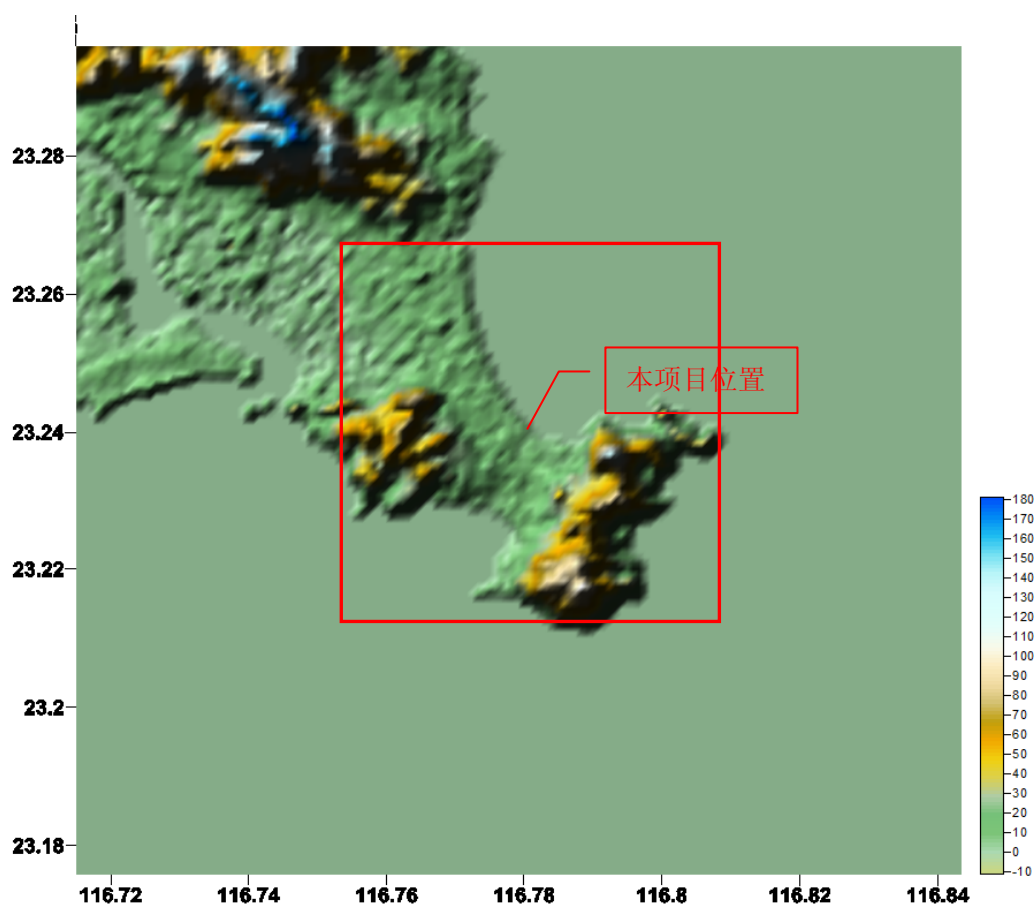


图 5.2-7 项目所在区域地形表面图

(2)正午反照率、BOWEN 率和粗糙度

正午反照率按水面、城市和针叶林进行选取；BOWEN 率按中等湿度气候进行选取，粗糙度按 AERMET 通用地表类型选取。

表 5.2.12 正午反照率、BOWEN 率和粗糙度

序号	扇区	地表类型	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
1	0-110	水面	冬季(12,1,2 月)	0.2	1.5	0.0001
2	0-110		春季(3,4,5 月)	0.12	0.1	0.0001
3	0-110		夏季(6,7,8 月)	0.1	0.1	0.0001
4	0-110		秋季(9,10,11 月)	0.14	0.1	0.0001
5	110-270	城市	冬季(12,1,2 月)	0.35	1.5	1
6	110-270		春季(3,4,5 月)	0.14	1	1
7	110-270		夏季(6,7,8 月)	0.16	2	1
8	110-270		秋季(9,10,11 月)	0.18	2	1
9	270-360	针叶林	冬季(12,1,2 月)	0.35	1.5	1.3
10	270-360		春季(3,4,5 月)	0.12	0.7	1.3
11	270-360		夏季(6,7,8 月)	0.12	0.3	1.3
12	270-360		秋季(9,10,11 月)	0.12	0.8	1.3



图 5.2-8 地表分区示意图

(3)气象参数

本次环评中所使用的气象参数就是汕头气象站 2015 年全年逐时的常规气象要素，包括风向、风速、总云、气温。

(4)排放源

本项目的废气排放源清单见表 5.2.13；

表 5.2.12 废气污染源一览表

排气筒 编号	污染源	污染因子	产生量 (kg/h)	排放量 (kg/h)	风量 m ³ /h	产生浓 度 mg/m ³	排放浓度 mg/m ³	排放标 准 mg/m ³	是否 达标	排气参数	处理方式	数量
										高度 m/内径 m/ 温度℃(车间长 m×宽 m)		
P1	燃气废气 G1	颗粒物 SO ₂ NO _x	0.060 0.039 0.821	0.060 0.039 0.821	6500	9.3 6.0 126.3	9.3 6.0 126.3	20 50 200	达标	25/0.4/200	直接高考排 放	1
P2	真空泵尾气 G2、切粒机模 头 G3-1	苯乙烯	0.052	0.052	8000	6.5	6.5	50	达标	25/0.4/50	直接高空排 放	1
		乙苯	0.043	0.043		5.4	5.4	100				
P3	共混车间有机 废气 G8	非甲烷总 烃	0.3	0.03	6000	50	5	100	达标	15/0.4/30	活性炭吸附 后排放	1
/	造粒车间无组 织排放 G3-2	苯乙烯	0.012	0.012	/	/	/	/	/	经车间换风无 组织排放 83×40m	/	/
		乙苯	0.01	0.01								
/	储罐区无组织 排放	苯乙烯	0.17	0.0087	/	/	/	/	/	储罐呼吸排放 125×37m	呼吸气换热 冷凝后排放	/
		乙苯	0.0024	0.0024						6×6m	直接排放	
/	配料区无组织 排放	苯乙烯	0.0105	0.0105	/	/	/	/	/	配料罐呼吸排 放 28×63m	/	/
/	聚苯乙烯包装 间无组织排放	粉尘	0.035	0.035	/	/	/	/	/	仓库无组织排 放 30×83	/	/

根据调查本项目评价范围内已批未建及已批在建的企业主要为项目西侧的汕头市楷洽化工有限公司 10 万吨油脂化工项目，根据《汕头市楷洽化工有限公司 10 万吨油脂化工项目环境影响报告书》，该项目的污染源详见表 5.2.14。

表 5.2.14 评价范围内在建污染源强表

污染源	污染因子	排放量 (kg/h)	风量 m ³ /h	排气参数
				高度 m/内径 m/温度℃ (车间长 m×宽 m)
锅炉废气	颗粒物 SO ₂ NO _x	0.13 1.44 5.4	33036	48/1.4/80
皂粒粉尘	粉尘	0.48	4000	15/0.5/25
喷粉粉尘	粉尘	1.2	10000	20/0.5/25
热井有组织排放	非甲烷总 烃	0.18	10000	15/0.5/25
A 车间无组织排放	非甲烷总 烃	0.167	/	面积 748m ²

5.2.3.3 预测网格设置及关心点

参考评价项目所处位置及敏感目标分布，本次正常和非正常工况下环境空气影响预测评价范围覆盖的面积为 5.0km(东西向)×5.0km(南北向)，根据《大气导则》中相关规定，本次预测网格点设置表 5.2.15 所示，离散预测点即关心点的位置及坐标见表 5.2.16。

表 5.2.15 预测网格点设置表

预测网格点方法		本次预测网格点设置	导则规定设置方法
布点原则		等间距设置	网格等间距或近密远疏法
预测网格 点网格距	距离源中心≤1000m	50m	50m~100m
	距离源中心 > 1000m	100m	100m~500m

表 5.2.16 关心点坐标一览表

序号	预测点名称	坐标 x	坐标 y	地面高程(m)
1	三寮村	-1895	1622	6.23
2	溪头社区	-2240	1966	4.95
3	广澳村	354	-686	12.33
4	广澳中学	-36	-1109	9.44

注：坐标以本项目储罐为原点(0, 0)。

5.2.3.4 预测情景

情景一：工程正常排放

对本工程新建污染源进行预测，污染源参数详见表 5.2.12。

①全年逐时或逐次小时气象条件下，环境空气保护目标、网格点处的地面浓度和评价范围内的最大地面小时浓度。

②全年逐日气象条件下，环境空气保护目标、网格点处的地面浓度和评价范围内的最大地面日平均浓度。

③长期气象条件下，环境空气保护目标、网格点处的地面浓度和评价范围内的最大地面年平均浓度增量。

情景二：苯乙烯非正常排放

对本工程新建污染源非正常排放进行预测，非正常排放主要考虑为一台苯乙烯储罐呼吸排气冷凝回收措施失效的情况，污染源参数详见表 5.2.12。。

非正常排放情况下，全年逐时或逐次小时气象条件下，环境空气保护目标的最高地面小时浓度和评价范围内的最高地面小时浓度增量。

情景三：叠加在建污染源

考虑在建污染源的排放源强，叠加本项目新建污染源的排放源强进行预测，污染源参数详见表 5.2.12 及表 5.2.13。

①全年逐日气象条件下，环境空气保护目标日平均浓度。

②长期气象条件下，环境空气保护目标年平均浓度。

5.2.3.5 背景浓度取值

①网格点采用监测期平均值。

②敏感目标采用监测期最大值。

表5.2.16 背景浓度取值一览表 单位 mg/m^3

序号	预测点名称	SO ₂ 小时	SO ₂ 日均	NO ₂ 小时	NO ₂ 日均	PM ₁₀ 日均	非甲烷总 烃小时	苯乙烯 小时	乙苯 小时
1	三寮村								
2	溪头社区								
3	广澳村								
4	广澳中学								
5	网格点								

5.2.4 预测结果与评价

5.2.4.1 预测情景一 本工程正常排放

(1) NO₂ 预测结果

评价区域内 NO₂ 全年最大的小时浓度增量为 $0.0389\text{mg}/\text{m}^3$ ，叠加背景值后为 $0.0553\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标准值的 27.67%，符合环境质量标准，最大小时浓度增量出现的网格坐标为(-1500, -250)，位于项目西南侧 1500m 左右，土地利用类型为山地，出现时间为 15 年 12 月 19 日 22 时。

NO₂ 全年最大的日均值浓度增量为 $0.0059\text{mg}/\text{m}^3$ ，叠加背景值后为 $0.0228\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标准值的 28.60%，符合环境质量标准，最大日均浓度增量出现的网格坐标为(-1500, -550)，位于项目西南侧 1600m 左右，土地利用类型为山地，出现时间为 15 年 11 月 13 日。

最大年均浓度增量为 $1.21\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值的 3.03%，小于年均浓度标准限值，最大年均浓度增量出现的网格坐标为(-1500, -250)，位于项目西南侧 1500m 左右，土地利用类型为山地；NO₂ 浓度分布等值线图见图 5.2-9~5.2-11。

叠加背景值后，项目周围敏感目标的 NO₂ 的小时浓度及日均浓度均可满足标准要求，敏感点中 NO₂ 小时浓度最高为 $0.0257\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标准值的 12.85%，出现在广澳中学；敏感点中 NO₂ 日均浓度最高为 $0.01839\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标准值的 22.88%，出现在广澳中学，敏感点 NO₂ 年均浓度增量最大值为 $0.0195\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值的 0.05%，出现在三寮村。

表 5.2.17 叠加背景值后敏感点 NO₂ 浓度最大值综合表

敏感点	NO ₂ 小时浓度 mg/m ³				NO ₂ 日均浓度 mg/m ³				NO ₂ 年均浓度 μg/m ³	
	浓度增量	背景值	叠加值	占标率%	浓度增量	背景值	叠加值	占标率%	浓度	占标率%
三寮村	0.0016	0.022	0.0236	11.8	0.0002	0.017	0.0172	21.5	0.0195	0.05
溪头社区	0.0016	0.022	0.0236	11.8	0.0002	0.017	0.0172	21.5	0.0172	0.04
广澳村	0.0023	0.021	0.0233	11.65	0.0001	0.018	0.0181	22.6	0.0052	0.01
广澳中学	0.0047	0.021	0.0257	12.85	0.0003	0.018	0.0183	22.88	0.0062	0.02

(2) SO₂ 预测结果

评价区域内 SO₂ 全年最大的小时均值浓度增量 0.0030mg/m³，叠加背景值后为 0.0147mg/m³，占标准值的 2.94%，符合环境质量标准，最大小时浓度增量出现的网格坐标为(-1300, -250)，位于项目西南侧 1300m 左右，土地利用类型为林地，出现时间为 15 年 05 月 08 日 24 时。

SO₂ 全年最大的日均值浓度增量为 0.0003mg/m³，叠加背景值后为 0.0108mg/m³，占标准值的 7.24%，符合环境质量标准，最大日均浓度增量出现的网格坐标为(-1600, -550)，位于项目西南侧 1600m 左右，土地利用类型为林地，出现时间为 14 年 07 月 04 日。

最大年均浓度增量为 0.08μg/m³，占标准值的 0.13%，小于年均浓度标准限值，最大年均浓度增量出现的网格坐标为(-1500, -250)，位于项目西南侧 1500m 左右，土地利用类型为山地；SO₂ 浓度分布等值线图见图 5.2-12~5.2-14。

叠加背景后，项目周围敏感目标的 SO₂ 的小时浓度及日均浓度均可满足标准要求，敏感点中 SO₂ 小时浓度最高为 0.0151mg/m³，占标准值的 3.02%；敏感点中 SO₂ 日均浓度最高为 0.012mg/m³，占标准值的 8.0%，敏感点 SO₂ 年均浓度增量最大值为 0.001μg/m³，占标准值的 0.0017%。

表 5.2.18 叠加背景值后敏感点 SO₂ 浓度最大综合表

敏感点	SO ₂ 小时浓度 mg/m ³				SO ₂ 日均浓度 mg/m ³				SO ₂ 年均浓度 μg/m ³	
	浓度增量	背景值	叠加值	占标率%	浓度增量	背景值	叠加值	占标率%	浓度	占标率%
三寮村	0.0001	0.015	0.0151	3.02	0	0.011	0.011	7.33	0.001	0.0017
溪头社区	0.0001	0.015	0.0151	3.02	0	0.011	0.011	7.33	0.0009	0.0015
广澳村	0.0001	0.015	0.0151	3.02	0	0.012	0.012	8.00	0.0003	0.0005
广澳中学	0.0002	0.014	0.0142	2.84	0	0.011	0.011	7.33	0.0003	0.0005

(3) PM₁₀ 预测结果

评价区域内 PM₁₀ 全年最大的日均值浓度增量为 0.0037mg/m³，叠加背景值

后为 $0.0756\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标准值的 50.40%，符合环境质量标准，最大日均浓度增量出现的网格坐标为 (-800, -350)，位于项目西南侧约 800m 左右，土地利用类型为居住用地，出现时间为 15 年 9 月 2 日。

最大年均浓度增量为 $0.60\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值的 0.86%，小于年均浓度标准限值，最大年均浓度出现的网格坐标为(-850, -350)，位于项目西南侧约 900m 的位置，土地利用类型为居住用地； PM_{10} 浓度分布等值线图见图 5.2-15~图 5.2-16。

叠加背景后，项目周围敏感目标的 PM_{10} 的日均浓度和年均浓度可满足标准要求，敏感点中 PM_{10} 日均浓度最高为 $0.0752\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标准值的 50.13%，出现在广澳中学，敏感点 PM_{10} 年均浓度增量最大值为 $0.0151\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值的 0.0216%，出现在三寮村。

表 5.2.19 叠加背景值后敏感点 PM_{10} 浓度最大值综合表

敏感点	PM_{10} 日均浓度 mg/m^3				PM_{10} 年均浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
	浓度增量	背景值	叠加值	占标率%	浓度	占标率%
三寮村	0.0001	0.073	0.0731	48.73	0.0151	0.0216
溪头社区	0.0001	0.073	0.0731	48.73	0.0125	0.0179
广澳村	0.0001	0.074	0.0741	49.40	0.0037	0.0053
广澳中学	0.0002	0.075	0.0752	50.13	0.0044	0.0063

(4) 苯乙烯预测结果

评价区域内苯乙烯全年最大的小时浓度增量为 $0.0082\text{mg}/\text{m}^3$ ，叠加背景值后为 $0.0091\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标准值的 90.58%，符合环境质量标准，最大小时浓度增量出现的网格坐标为(-750, -300)，位于项目西南侧 750m 左右，土地利用类型为居住用地，出现时间为 15 年 3 月 15 日 04 时。

叠加背景值后，项目周围敏感目标的苯乙烯的小时浓度可满足标准要求，敏感点中苯乙烯小时浓度最高为 $0.0027\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标准值的 27.06%，出现在广澳中学。

(5) 乙苯预测结果

评价区域内乙苯全年最大的小时浓度增量为 $0.0057\text{mg}/\text{m}^3$ ，叠加背景值后为 $0.0066\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标准值的 32.81%，符合环境质量标准，最大小时浓度增量出现的网格坐标为(-800, -150)，位于项目西侧 800m 左右，土地利用类型为居住用地，出现时间为 15 年 8 月 28 日 02 时。

叠加背景值后，项目周围敏感目标的乙苯的小时浓度可满足标准要求，敏感点中乙苯小时浓度最高为 0.04594mg/m³，占标准值的 22.97%，出现在广澳村。

表 5.2.20 叠加背景值后敏感点苯乙烯、乙苯浓度最大值综合表

敏感点	苯乙烯小时浓度 mg/m ³				乙苯小时浓度 mg/m ³			
	浓度增量	背景值	叠加值	占标率 %	浓度增量	背景值	叠加值	占标率 %
三寮村	0.0005	0.0008	0.0013	13.04	0.0004	0.0008	0.0012	5.79
溪头社区	0.0005	0.0008	0.0013	12.53	0.0003	0.0008	0.0011	5.62
广澳村	0.0018	0.0008	0.0026	26.47	0.0016	0.0008	0.0024	11.91
广澳中学	0.0019	0.0008	0.0027	27.06	0.0011	0.0008	0.0019	9.52

(6) 非甲烷总烃预测结果

评价区域内非甲烷总烃全年最大的小时浓度增量为 0.0139mg/m³，叠加背景值后为 0.4023mg/m³，占标准值的 20.11%，符合环境质量标准，最大小时浓度增量出现的网格坐标为(-800, -200)，位于项目西侧 800m 左右，土地利用类型为居住用地，出现时间为 15 年 9 月 17 日 02 时。

叠加背景值后，项目周围敏感目标的非甲烷总烃的小时浓度可满足标准要求，敏感点中非甲烷总烃小时浓度最高为 0.0024mg/m³，占标准值的 11.91%，出现在广澳村。

表 5.2.21 叠加背景值后敏感点非甲烷总烃浓度最大值综合表

敏感点	非甲烷总烃小时浓度 mg/m ³			
	浓度增量	背景值	叠加值	占标率 %
三寮村	0.0011	0.451	0.4521	22.61
溪头社区	0.0009	0.451	0.4519	22.60
广澳村	0.0034	0.456	0.4594	22.97
广澳中学	0.0032	0.441	0.4442	22.21

(7) 厂界达标的可行性

根据《合成树脂工业污染物排放标准》(GB 31572-2015)，非甲烷总烃无组织排放监控浓度值周界外浓度最高点4.0mg/m³。根据预测结果通过项目厂界设置监控点，非甲烷总烃厂界最大浓度为0.0395mg/m³，占标准浓度的0.99%，由此可见厂界非甲烷总烃浓度符合标准要求。

根据《合成树脂工业污染物排放标准》(GB 31572-2015)，粉尘无组织排放监控浓度值周界外浓度最高点1.0mg/m³。根据预测结果通过项目厂界设置监控

点，粉尘厂界最大浓度为 $0.0611\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标准浓度的6.11%，由此可见厂界粉尘浓度符合标准要求。

根据《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93)，苯乙烯无组织排放厂界限值为 $5.0\text{mg}/\text{m}^3$ ，根据预测结果通过在项目厂界设置监控点，苯乙烯厂界最大浓度为 $0.0082\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标准浓度的0.16%，由此可见厂界苯乙烯浓度符合标准要求。

5.2.4.2 预测情景二 苯乙烯非正常排放情景

评价区域内苯乙烯全年最大的小时浓度增量为 $0.0196\text{mg}/\text{m}^3$ ，叠加背景值后为 $0.0204\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标准值的204%，超过符合环境质量标准1.04倍，最大小时浓度增量出现的网格坐标为(-950, -350)，位于项目西南侧950m左右，土地利用类型为山地，出现时间为15年9月29日03时。

叠加背景值后，项目周围敏感目标的苯乙烯的小时浓度可满足标准要求，敏感点中苯乙烯小时浓度最高为 $0.0037\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标准值的37.71%，出现在广澳中学。

表 5.2.22 敏感点苯乙烯小时浓度一览表

序号	名称	1 小时值 mg/m^3	占标率%	是否达标
1	三寮村	0.0016	16.48	达标
2	溪头社区	0.0015	15.14	达标
3	广澳村	0.0026	26.47	达标
4	广澳中学	0.0038	37.71	达标

在非正常排放的情况下，相比正常排放时各项污染物的浓度增量明显增大，部分网格点有出现超标，因此本项目非正常排放将对大气环境产生较大影响，项目在运行过程中应加强生产管理，确保苯乙烯储罐呼吸排气冷凝回收的效率，减少苯乙烯储罐的呼吸排放。

5.2.4.3 预测情景三 叠加在建污染源预测

(1) NO_2 预测结果

NO_2 预测结果详见表 5.2.23，项目建设后，敏感点 NO_2 浓度低于环境质量标准限值。

表 5.2.23 叠加背景值后敏感点 NO₂ 浓度最大值综合表

敏感点	NO ₂ 日均浓度 mg/m ³				NO ₂ 年均浓度 μg/m ³	
	浓度增量	背景值	叠加值	占标率%	浓度	占标率%
三寮村	0.0010	0.017	0.018	9.00	0.0969	0.24
溪头社区	0.0008	0.017	0.0178	8.90	0.0782	0.20
广澳村	0.0004	0.018	0.0184	9.20	0.0237	0.06
广澳中学	0.0003	0.018	0.0183	9.15	0.0175	0.04

(2) SO₂ 预测结果

SO₂ 预测结果详见表 5.2.24，项目建设后，敏感点 SO₂ 浓度低于环境质量标准限值。

表 5.2.24 叠加背景值后敏感点 SO₂ 浓度最大值综合表

敏感点	SO ₂ 日均浓度 mg/m ³				SO ₂ 年均浓度 μg/m ³	
	浓度增量	背景值	叠加值	占标率%	浓度	占标率%
三寮村	0.0010	0.017	0.0180	22.50	0.024	0.04
溪头社区	0.0008	0.017	0.0178	22.25	0.019	0.03
广澳村	0.0004	0.018	0.0184	23.00	0.0058	0.01
广澳中学	0.0003	0.018	0.0183	22.88	0.0037	0.01

(3) PM₁₀ 预测结果

PM₁₀ 预测结果详见表 5.2.25，项目建设后，敏感点 PM₁₀ 浓度低于环境质量标准限值。

表 5.2.25 叠加背景值后敏感点 PM₁₀ 浓度最大值综合表

敏感点	PM ₁₀ 日均浓度 mg/m ³				PM ₁₀ 年均浓度 μg/m ³	
	浓度增量	背景值	叠加值	占标率%	浓度	占标率%
三寮村	0.0017	0.073	0.0747	49.80	0.2003	0.29
溪头社区	0.0013	0.073	0.0743	49.53	0.1564	0.22
广澳村	0.0023	0.074	0.0763	50.87	0.0446	0.06
广澳中学	0.0013	0.075	0.0763	50.87	0.0239	0.03

(4) 小结

叠加评价范围内在建污染源后，敏感点污染物浓度低于环境质量标准限值。

5.2.5 柴油发电机及食堂油烟废气影响分析

(1) 备用柴油发电机废气影响分析

本项目设置 2 台 1650kW 的柴油发电机以及 2 台 1120kW 的柴油发电机。一般地，在停电的情况下，4 台柴油发电机组均启动运行，耗油量为 1360L/h。根据工程分析，废气污染物排放量分别为 SO₂5.44 kg/h、NO₂3.48 kg/h、烟尘 0.97 kg/h。发电机尾气通过配电房预留的排烟道接口，由专用的烟道引至天面排放，排放高度约 15m。

由于项目发电机为应急备用电源，目前濠江区的供电比较正常，因此备用柴油发电机组使用频率较为有限，运行时间较短，其产生的污染物质也相对较少，所以其影响是短暂的。

(2) 食堂废气环境影响分析

项目的食堂废气为食堂燃烧天然气产生的废气以及烹饪时产生的油烟废气。食堂燃料为天然气，其热值高、污染物产生量少，对外界环境的影响很小。

食堂废气中对环境及人体健康影响较大的集中表现为油烟废气。根据资料显示，食用油、食物在高温条件下会发生一系列复杂的化学变化，形成大量的热氧化分解产物，其中部分分解产物以烟雾形式散发到空气当中，形成油烟气，这种烹调油烟气具有致突变性，可能致癌。有关资料显示，在烹调油烟气中可以检出不少于 300 种成分，主要有脂肪酸、烷烃、烯烃、醛、酮、芳香化合物(包括稠环类化合物)以及杂环类化合物等，其中至少有数十种公认的化合物对人体健康危害较大。

根据工程分析，食堂年产生油烟废气 0.06t/a，食堂油烟废气均经过油烟机脱油烟处理，引至综合楼楼顶排放，通过大气环境的扩散和稀释作用，对周围环境空气质量影响不大。

5.2.5 防护距离

环境防护距离依据以下 3 种要求计算，取其中的最高值。

①以《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2008)的规定环境防护距离的要求正常情况下工况下产生污染物无组织排放源强计算的结果。

②以 GB/T13201—91《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》中对卫生

防护距离的要求，正常工况下产生污染物无组织排放源强计算的结果。

③《石油化工企业卫生防护距离》(SH3093-1999)推荐值

计算结果如下：

(1)《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2008) 计算的结果：

表 5.2.26 本工程无组织排放源强及大气环境保护距离计算结果

污染源名称	面源 长m×宽m	等效源高m	排放因子	排放速率 (kg/h)	防护距离 (距面源中心)m
造粒车间无组织排放	83×40	10	苯乙烯	0.012	无超标点
			乙苯	0.01	无超标点
储罐区无组织排放	125×37	20	苯乙烯	0.0087	无超标点
	6×6	10	乙苯	0.0024	无超标点
配料区无组织排放	28×63	10	苯乙烯	0.0105	无超标点
聚苯乙烯包装间	30×83	5	粉尘	0.035	无超标点

因此，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2~2008) 计算的大气环境防护距离 0m。

(2)卫生防护距离

卫生防护距离按下式计算：

$$\frac{Q_c}{C_m} = \frac{1}{A} (BL^c + 0.25r^2)^{0.50} L^D$$

式中： C_m ——标准浓度限值， mg/m^3 ；

L ——工业企业所需卫生防护距离， m ；

r ——有害气体无组织排放源所在生产单元的等效半径， m ； $r = (s/\pi)^{0.5}$

A 、 B 、 C 、 D ——卫生防护距离计算系数；

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 。

根据 GB/T3840-91 推荐方法，选取卫生防护距离计算参数进行计算。

5.2.27 卫生防护距离计算系数

计 算 系 数	工业企业所 在地区近五 年平均风速 (m/s)	卫生防护距离 L (m)								
		L≤1000			1000<L≤2000			>2000		
		工业企业大气污染源构成类别								
		I	II	III	I	II	III	I	II	III
A	<2	400	400	400	400	400	400	80	80	80
	2-4	700	470	350	700	470	350	380	250	190
	>4	530	350	260	530	350	260	290	190	140
B	<2	0.01			0.015			0.015		
	>2	0.021			0.036			0.036		
C	<2	1.85			1.79			1.79		
	>2	1.85			1.77			1.77		
D	<2	0.78			0.78			0.57		
	>2	0.84			0.84			0.76		

注：表中工业企业大气污染源构成为三类：

I类：与无组织排放源共存的排放同种有害气体的排气筒的排放量，大于标准规定的允许排放量的三分之一者；

II类：与无组织排放源共存的排放同种有害气体的排气筒的排放量，小于标准规定的允许排放量的三分之一，或者无排放同种大气污染物之排气筒共存，但无组织排放的有害物质的容许浓度是按急性反应指标确定者；

III类：无排放同种有害气体的排气筒与无组织排放源共存，且无组织排放的有害物质的容许浓度是按慢性反应指标确定者。

项目与无组织排放源共存的排放同种有害气体的排气筒的排放量，小于标准规定的允许排放量的三分之一，无组织排放的有害物质的容许浓度是按慢性反应指标确定。

按《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》（GB/T13210-91）规定，L值为100m以内时，级差为50m；超过100m，小于或等于1000m时，级差为100m，超过1000m以上，级差为200m。如果有两种污染物，单独计算并确定的卫生防护距离相同，则提一级。

根据卫生防护距离计算模式，采用迭代法计算L值，项目卫生防护距离计算结果详见表5.5.28。

苯乙烯的标准浓度限值取 $0.01\text{mg}/\text{m}^3$ ，乙苯的标准浓度限值取 $0.02\text{mg}/\text{m}^3$ 。平均风速取 $2.3\text{m}/\text{s}$ 。

表 5.2.28 本工程无组织排放源强及卫生防护距离计算结果

污染源名称	面源 长m×宽 m	等效源 高m	排放因 子	排放速率 (kg/h)	计算防护 距离m	取整卫生 防护距离 m	提级后卫 生防护距 离m
造粒车间无组织 排放	83×40	10	苯乙烯	0.012	60.6	100	100
			乙苯	0.01	22.9	50	
储罐区无组织排 放	125×37	20	苯乙烯	0.0087	34.2	50	100
	6×6	10	乙苯	0.0024	27.2	50	
配料区无组织排 放	28×63	10	苯乙烯	0.0105	69.8	100	100
聚苯乙烯包装间	30×83	5	粉尘	0.035	2	50	50

可见本项目的卫生防护距离要求为：造粒车间、储罐区、配料区外 100 米的范围，聚苯乙烯包装间外 50m 的范围（包含在造粒车间的防护范围内）。

(3) 《石油化工企业卫生防护距离》(SH3093-1999)推荐值

根据《石油化工企业卫生防护距离》(SH3093-1999)，聚苯乙烯装置卫生防护距离推荐值详见表 5.2.29

表 5.2.29 聚苯乙烯装置卫生防护距离推荐值

装置名称	当地近5年平均风速m/s		
	<2.0	2.0~4.0	>4.0
聚苯乙烯装置	50	50	50

根据表 5.2.9，聚苯乙烯装置卫生防护距离为装置区外 50m。

根据现场调查，项目防护距离范围内主要为空地、市政道路以及水面（后江湾），项目防护距离范围内没有居民等环境敏感目标。根据《汕头保税区控制性详细规划》（2013 年修编），项目防护距离范围的空地均规划为工业用地或道路，没有规划居民等环境敏感目标。

(3)小结

结合上述《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2~2008)的规定环境保护距离、卫生防护距离的测算结果以及《石油化工企业卫生防护距离》(SH3093-1999)推荐值，本项目的综合防护距离要求为：造粒车间、储罐区、配料区外 100 米的范围；聚苯乙烯装置、聚苯乙烯包装间外 50m 的范围。根据现场调查，项目防护距离范围内主要为空地、市政道路以及水面（后江湾），项目防护距离范围内没有居民等环境敏感目标。根据《汕头保税区控制性详细规划》

（2013 年修编），项目防护距离范围的空地均规划为工业用地或道路，没有规划居民等环境敏感目标。

根据有关规定，在环境防护区内不得设置住宅、医院、学校等敏感目标。防护距离包络图见图 5.2-21。

5.2.6 小结

(1) 项目主要污染物排放浓度均低于标准限值，可以做到达标排放。

(2) 项目建成投产后，评价范围内各污染物预测浓度均可符合环境质量标准要求。

(3)根据预测结果通过在项目厂界设置预测点，非甲烷总烃、粉尘、苯乙烯分别符合《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015）以及《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）中的厂界限值。

(4)在非正常排放的情况下，相比正常排放时各项污染物的浓度增量明显增大，部分网格点有出现超标，因此本项目非正常排放将对大气环境产生较大影响，项目在运行过程中应加强生产管理，确保苯乙烯储罐呼吸排气冷凝回收的效率，减少苯乙烯储罐的呼吸排放。

(5) 项目建设后叠加在建的污染源后，各敏感点的污染物浓度小于标准限值。

(6) 结合上述《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2~2008)的规定环境防护距离、卫生防护距离的测算结果以及《石油化工企业卫生防护距离》(SH3093-1999)推荐值，本项目的综合防护距离要求为：造粒车间、储罐区、配料区外 100 米的范围；聚苯乙烯装置、聚苯乙烯包装间外 50m 的范围（包含在造粒车间的防护范围内）。根据现场调查，项目防护距离范围内主要为空地、市政道路以及水面（后江湾），项目防护距离范围内没有居民等环境敏感目标。根据《汕头保税区控制性详细规划》（2013 年修编），项目防护距离范围的空地均规划为工业用地，没有规划居民等环境敏感目标。

根据有关规定，在环境防护区内不得设置住宅、医院、学校等敏感目标。根据有关规定，在环境防护区内不得设置住宅、医院、学校等敏感目标。

(7)大气环境影响评价结论

综上所述，从大气环境保护角度分析，广东星辉合成材料有限公司年产 30

万吨聚苯新材料项目选址和厂区平面布置合理、废气排放方式可行，对周围环境敏感点影响在环境允许范围内，在落实各项环保措施的前提下，本工程的建设是可行的。



图 5.2-9 NO₂ 小时浓度分布等值线图



图 5.2-10 NO₂ 日均浓度分布等值线图



图 5.2-11 NO₂ 年均浓度增量分布等值线图



图 5.2-12 SO₂ 小时浓度分布等值线图



图 5.2-13 SO₂ 日均浓度分布等值线图



图 5.2-14 SO_2 年均浓度增量分布等值线图



图 5.2-15 PM_{10} 日均浓度分布等值线图



图 5.2-16 PM₁₀ 年均浓度增量分布等值线图



图 5.2-17 苯乙烯小时浓度分布等值线图



图 5.2-18 乙苯小时浓度分布等值线图

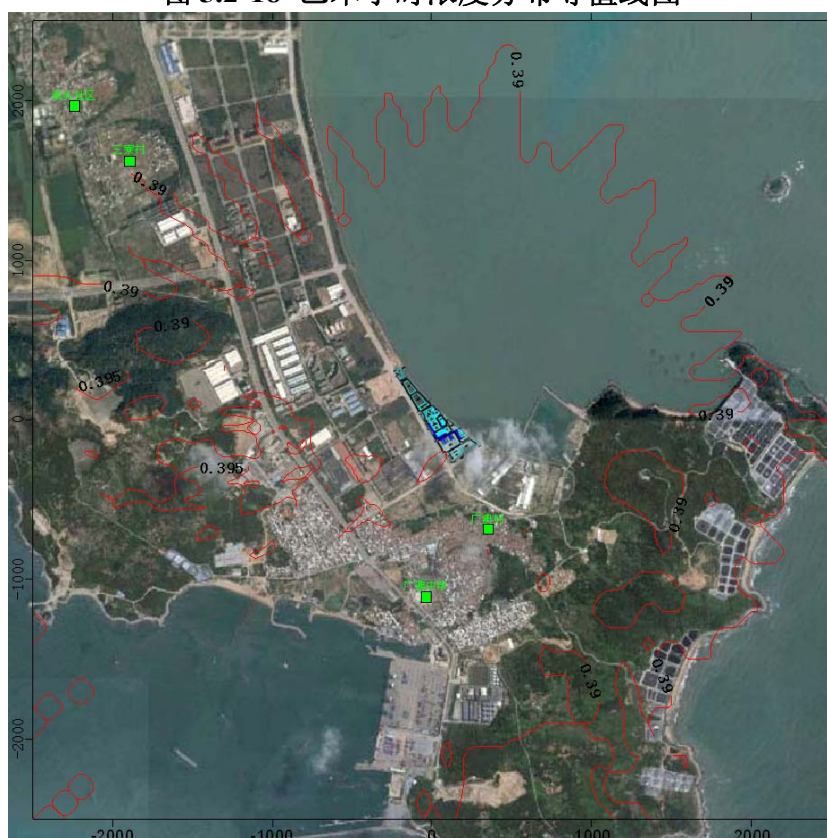


图 5.2-19 非甲烷总烃小时浓度分布等值线图



图 5.2-20 苯乙烯非正常排放小时浓度分布等值线图



图 5.2-21 项目防护范围示意图

5.3 声环境影响评价

5.3.1 施工期噪声污染影响分析

5.3.1.1 噪声影响因素

施工期的噪声主要可分为机械噪声、施工作业噪声和施工车辆噪声。机械噪声主要由施工机械所造成，如挖土机械、混凝土搅拌机、升降机和电锯等，多为点声源；施工作业噪声主要指一些零星的敲打声、装卸车辆的撞击声、拆装模板的撞击声等，多为瞬间噪声；施工车辆的噪声属于交通噪声。在这些施工噪声中对声环境影响最大的是机械噪声，但往往施工作业噪声比较容易造成纠纷，特别是在夜间，这主要是由于在夜间一般高噪设备严禁使用，施工单位要注意各种工作的合理安排，把一些装卸建材、拆装模板等手工操作的工作安排在夜间进行。但由于施工管理和操作人员的素质良莠不齐，环境意识不强，在作业中往往忽视已是夜深人静时，而这类噪声有瞬时噪声高、在夜间传播距离远的特点，很容易造成纠纷，也是环境管理的难点，要求业主应与施工方签订环境管理责任书，具体落实方法措施。

施工期不同阶段，不同施工机械设备的声源特点不同，主要分为土石方阶段、基础施工、结构施工和装修阶段。

①土石方施工阶段

土石方施工阶段的主要噪声源是风镐、挖掘机、推土机、装载机和土方运输卡车。这些设备声源特征值见表 5.3.1。

表 5.3.1 土石方施工阶段主要设备噪声级一览表

序号	施工设备	声压级(dB)	距离(m)
1	液压挖掘机	84	5
2	推土机	84	5
3	轮式装载机	90	5
5	卡车	92	5

②基础施工阶段

厂房基础施工阶段的主要噪声源是风镐、空压机、挖掘机、运输车辆等。这些声源基本是固定声源，其中以打桩机为最主要的声源。基础施工阶段的噪声源特征值见表 5.3.2。

表 5.3.2 基础施工阶段主要设备噪声级一览表

序号	设备名称	声压级(dB)	距离(m)
1	吊机	70~80	15
2	平地机	86	15
3	风镐	103	1
4	工程钻机	63	15
5	空压机	92	3

③结构施工阶段

厂房结构施工阶段是建筑施工中周期最长的阶段，使用设备品种较多。主要声源有各种运输设备、结构工程设备及一些辅助设备，结构施工期间的主要噪声特征值见表 5.3.3。

表 5.3.3 结构施工阶段主要设备噪声级一览表

序号	设备名称	声级(dB)	距离(m)
1	吊车	70~80	15
2	振捣棒	80	2
3	水泥搅拌机	75~95	4
4	电锯	103	1

④装修阶段

厂房在装修阶段占总施工时间比例较长，但声源数量较少，主要噪声源包括砂轮机、电钻、吊车、切割机等，该阶段施工噪声影响范围不大，一般仅局限在施工场点。主要噪声源特征值见表 5.3.4。

表 5.3.4 装修阶段主要设备噪声级一览表

序号	设备名称	声级(dB)	距离(m)
1	砂轮机	91~105	1
2	吊车	70~80	15
3	木工圆锯机	93~101	1
4	电钻	62~82	10
5	切割机	91~95	1

5.3.1.2 声压级影响分析

①单台设备不同距离处噪声强度

在只考虑距离扩散衰减影响情况下，采用以下模式预测单台设备不同距离处的噪声值：

$$L_2 = L_1 - 20\lg(r_2 / r_1) \quad (6.3-1)$$

式中， r_1 、 r_2 ：距声源的距离，m；

L_1 、 L_2 : r_1 、 r_2 处的噪声值, dB。

施工机械和运输车辆噪声以单点源或多点源在施工区内分布, 噪声源强取决于施工方式、施工机械种类及交通运输量, 各单独噪声源强衰减情况见表 5.3.5。

表 5.3.5 单台设备不同距离处噪声强度一览表

序号	阶段	机械名称	源强(dB)	距机械不同距离的声压级(dB)					
				20m	30m	50m	100m	150m	200m
1	土石方施工	液压挖掘机	84(5m 处)	72.0	68.4	64.0	58.0	54.5	52.0
2		推土机	84(5m 处)	72.0	68.4	64.0	58.0	54.5	52.0
3		轮式装载机	90(5m 处)	78.0	74.4	70.0	64.0	60.5	58.0
4		卡车	92(5m 处)	80.0	76.4	72.0	66.0	62.5	60.0
5	基础施工	风镐	103(1m 处)	77.0	73.5	69.0	63.0	59.5	57.0
6		空压机	92(3m 处)	75.5	72.0	67.6	61.5	58.0	55.5
7	基础施工	平地机	86(15m 处)	83.5	80.0	75.5	69.5	66.0	63.5
8		吊机	80(15m 处)	77.5	74.0	69.5	63.5	60.0	57.5
9	结构施工	水泥搅拌机	95(4m 处)	81.0	77.5	73.1	67.0	63.5	61.0
10		电锯	103(1m 处)	77.0	73.5	69.0	63.0	59.5	57.0
11		吊车	80(15m 处)	77.5	74.0	69.5	63.5	60.0	57.5
12	装修阶段	砂轮机	105(1m 处)	79.0	75.5	71.0	65.0	61.5	59.0
13		木工圆锯机	101(1m 处)	75.0	71.5	67.0	61.0	57.5	55.0
14		电钻	82(1m 处)	56.0	52.5	48.0	42.0	38.5	36.0
15		切割机	95(1m 处)	69.0	65.5	61.0	55.0	51.5	49.0
16		吊车	80(15m 处)	77.5	74.0	69.5	63.5	60.0	57.5

②多台施工设备噪声影响分析

施工机械噪声主要属中低频噪声。在施工现场, 实际有多少台设备同时作业未有定数, 因而本评价仅对主要施工机械进行噪声源强叠加, 并预测叠加后噪声源强经距离衰减在不同距离的噪声强度。某点的声压级叠加公式如下:

$$L_{P\text{总}} = 10 \lg(10^{L_{P1}/10} + 10^{L_{P2}/10} + \dots + 10^{L_{Pn}/10}) \quad (6.3-2)$$

式中, $L_{P\text{总}}$: 叠加后的总声压级, dB;

L_{P1} : 第一个声源至某一点的声压级, dB;

L_{P2} : 第二个声源至某一点的声压级, dB;

L_{Pn} : 第 n 个声源至某一点的声压级, dB。

多个噪声源叠加后在不同距离处的总声压级见表 5.3.6。施工机械作业时,

布设设备冲击性强，有的持续时间较长并伴有强烈震动。

表 5.3.6 多台施工机械设备总声压级距离衰减预测情况一览表

序号	阶段	距机械不同距离的声压级(dB)					
		20m	30m	50m	100m	150m	200m
1	土石方施工	82.9	79.3	74.9	68.9	65.4	62.9
2	基础施工	85.6	82.1	77.7	71.7	68.1	65.6
3	结构施工	83.7	80.1	75.7	69.7	66.2	63.7
4	装修阶段	82.4	78.9	74.5	68.5	64.9	62.4

依据上表预测结果，如各个施工设备同时作业，土石方施工极端、基础阶段、结构阶段和装修阶段的施工噪声在距施工作业点 20m 处的影响值预计分别达到 82.9dB、85.6dB、83.7dB 和 82.4dB，可见如果施工点在厂界附近时，则可能会使厂界噪声超标(昼间 75dB，夜间 55dB)；距离声源 200m 处时，各高噪声施工设备的叠加噪声影响值为：土石方阶段 62.9dB、基础阶段 65.6dB、结构阶段 63.7dB、装修阶段 62.4dB，叠加用地区背景噪声，基本能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准的昼间标准(65dB)，但夜间则可能出现超标现象。

根据以上预测结果，为了确保施工厂界噪声达标及减小对区域声环境质量的影响，各施工阶段的高噪声设备应尽可能错开使用，不要在同一时间内同时使用多台高噪声设备，夜间尽可能停止高噪声设备的施工作业。

5.3.1.3 施工噪声影响分析

由表 5.3.6 可以得出以下结论

①在实际施工中可能出现多台机械同时作业，则此时施工噪声影响范围比预测值要大，鉴于实际情况较为复杂，很难一一用声级叠加公式进行计算。

②本项目施工噪声主要发生在基础、结构施工过程，因此，做好基础、结构施工时期的噪声防护和治理工作十分重要。

③施工噪声影响范围昼间将主要出现在距离施工点 200m 范围内，夜间出现在距离施工点 354m 范围内，施工期工程周边可能受到施工噪声影响、声环境质量超标的敏感点有广澳村（距离厂界 310m）。其超标量与影响范围将随着使用的设备种类及数量、施工过程不同而出现波动，但就某一时段来说，施工影响限于某一施工局部位位置，为减轻施工噪声对敏感点的影响，施工单位应根据场界外居住区的具体情况采取必要的降噪措施，考虑夜间施工噪声超标大，影响范围较广，故评价要求禁止夜间施工，如因工艺需要连续作业，需提前向当地

环保部门备案，并向周边村民公告之后方可施工。

④本项目将采用同步施工方案，施工时间较短，但施工强度将加大，因此作为施工单位为保护沿线居民的正常生活和休息，应合理安排施工进度和时间，文明施工、环保施工，并采取必要的噪声控制措施（如设置临时性移动式声屏障等），降低施工噪声对环境的影响。

5.3.2 运营期噪声污染影响分析

5.3.2.1 主要噪声源强及相对位置

根据工程分析，项目投入运营后生产设备噪声声级不大，且在大部分在较为封闭的生产车间内，对车间外的声环境影响很小，因此本评价主要对各类泵、空压机、风机、等运行产生的噪声对厂界外声环境的影响进行评价，通过噪声设备所在车间位置、车间结构，结合厂区平面图，分析项目对声环境的影响。本项目主要噪声污染源源强、分布及与敏感点相对坐标分别见表 5.3.7 及表 5.3.8。

表 5.3.7 正常运行时主要设备噪声源强

序号	设备名称	数量 (台)	运行 特征	声压级 dB(A)	安装位置	坐标 (x, y, z)
N1	双螺杆挤出机	4	间断	80	共混改性 车间	(-222.7, 397.2, 1.5)
N2	风机	2	间断	90		(-208.6, 373.8, 2)
N3	水泵	4	间断	80	污水处理场	(-95.8, 306.6, 0.5)
N4	离心泵	32	间断	80	泵棚	(-157.9, 251.3, 0.5)
N5	热油炉	3	间断	80	热油炉棚	(-78.4, 274.8, 1.5)
N6	热油离心泵	63	间断	80	冷热油区	(-62.5, 241.7, 0.5)
N7	切碎机	4	间断	85	溶胶配料区	(-69.2, 180.5, 1)
N8	配料内齿轮泵	20	间断	80		(-56.8, 165.3, 0.5)
N9	聚合物泵	32	间断	80	聚合脱挥区	(-26.3, 137.8, 1)
N10	反应器	12	间断	85		(-13.1, 145.6, 2)
N11	脱挥器	8	间断	85		(-37.3, 131.6, 2)
N12	造粒系统	8	间断	85	造粒车间	(-10.1, 104.1, 1)
N13	送料风机	8	间断	90		(2.9, 110.4, 3)
N14	真空机组	7	间断	80	冷冻站	(54.2, 167.2, 1)
N15	空压机	2	间断	90	空压机房	(47.1, 189.3, 1)

N16	备用发电机组	4	连续	90	变配电所	(71.8, 154.8, 1)
N17	循环冷却塔	3	连续	80	-	(-1, 227, 5)

注：以厂区南侧拐角所在位置为原点。各主要设备及厂界、敏感点坐标均为相对厂区南侧拐角的相对坐标。

表 5.3.8 各厂界的相对坐标

序号	名称	相对坐标 (x, y, z)
1	厂区东侧拐角	(110.6, 137, 0)
2	厂区南侧拐角	(0, 0, 0)
3	厂区西侧拐角	(1.5, 11.1, 0)
4	厂区北侧拐角	(110.3, 12, 0)

5.3.2.2 工业噪声预测模式

(1) 室外声源

①计算某个声源在预测点的倍频带声压级在：

$$L_{oct}(r) = L_{oct}(r_0) - 20 \lg \left(\frac{r}{r_0} \right) - \Delta L_{oct}$$

式中：

$L_{oct}(r)$ ——点声源在预测点产生的倍频带声压级；

$L_{oct}(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的倍频带声压级；

r ——预测点距声源的距离，m；

r_0 ——参考位置距声源的距离，m；

ΔL_{oct} ——各种因素引起的衰减量(包括声屏障、遮挡物、空气吸收、地面效应等引起的衰减量，其计算方法详见“导则”正文)。

如果已知声源的倍频带声功率级 $L_{w\ oct}$ ，且声源可看作是位于地面上的，则

$$L_{oct}(r_0) = L_{w\ oct} - 20 \lg r_0 - 8$$

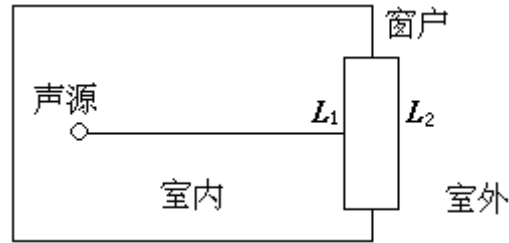
②由各倍频带声压级合成计算出该声源产生的声级 L_A 。

(2) 室内声源

①如附图所示，首先计算出某个室内靠近围护结构处的倍频带声压级：

$$L_{oct,1} = L_{w\ oct} + 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi r_1^2} + \frac{4}{R} \right)$$

式中： $L_{oct,1}$ 为某个室内声源在靠近围护结构处产生的倍频带声压级， $L_{w\ oct}$ 为某个声源的倍频带声功率级， r_1 为室内某个声源与靠近围护结构处的距离， R 为房间常数， Q 为方向因子。



②计算出所有室内声源在靠近围护结构处产生的总倍频带声压级：

$$L_{oct,1}(T) = 10 \lg \left[\sum_{i=1}^N 10^{0.1L_{oct,1(i)}} \right]$$

③计算出室外靠近围护结构处的声压级：

$$L_{oct,2}(T) = L_{oct,1}(T) - (TL_{oct} + 6)$$

④将室外声级 $L_{oct,2}(T)$ 和透声面积换算成等效的室外声源，计算出等效声源第 i 个倍频带的声功率级 $L_{w\ oct}$ ：

$$L_{w\ oct} = L_{oct,2}(T) + 10 \lg S$$

式中： S 为透声面积， m^2 。

⑤等效室外声源的位置为围护结构的位置，其倍频带声功率级为 $L_{w\ oct}$ ，由此按室外声源方法计算等效室外声源在预测点产生的声级。

(3) 计算总声压级

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 $LA_{in,i}$ ，在 T 时间内该声源工作时间为 $t_{in,i}$ ；第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 $LA_{out,j}$ ，在 T 时间内该声源工作时间为 $t_{out,j}$ ，则预测点的总等效声级为

$$Leq(T) = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \left[\sum_{i=1}^N t_{in,i} 10^{0.1LA_{in,i}} + \sum_{j=1}^M t_{out,j} 10^{0.1LA_{out,j}} \right] \right)$$

式中： T 为计算等效声级的时间， N 为室外声源个数， M 为等效室外声源个数。

5.3.2.3 影响预测及影响评价

本次评价对本工程建成后的昼夜间噪声进行了预测，项目建成后对厂界处的噪声贡献预测结果见表 5.3.9。

表 5.3.9 项目建成后各厂界噪声预测结果 单位：dB

编号	位置	本工程贡献		现状值		叠加预测值		执行标准		达标情况	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	北侧厂界外 1m 处	22.5	22.5	54.0	48.0	54.0	48.0	65	55	达标	达标
2	东北侧厂界外 1m 处	46.0	46.0	58.0	47.0	58.3	49.6	65	55	达标	达标
3	东南侧厂界外 1m 处	52.9	52.9	53.0	48.0	55.9	54.1	65	55	达标	达标
4	东侧拐角厂界外 1m 处	42.4	42.4	59.0	49.0	59.1	49.9	65	55	达标	达标
5	南侧厂界外 1m 处	35.4	35.4	56.0	48.0	56.0	48.2	65	55	达标	达标
6	南侧拐角厂界外 1m 处	42.9	42.9	57.0	47.0	57.2	48.4	65	55	达标	达标
7	西侧厂界外 1m 处	52.5	52.5	56.0	46.0	57.6	53.4	65	55	达标	达标
8	西侧厂界外 1m 处	46.1	46.1	54.0	48.0	56.3	49.6	65	55	达标	达标

由表 5.3.9 可以看出，项目建成后，项目所在区域的环境噪声变化不大，厂界处声环境增量最大为 7.4dB，位于西侧厂界外 1m 处。

由表 5.3.9 的预测结果可知，运营期，各厂界外 1m 处的贡献噪声值均符合《工业企业厂界噪声环境排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准限值。

运营期，叠加背景值后各厂界外 1m 处的环境噪声符合相应的《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类标准限值。

本项目昼夜间噪声贡献值等值线图见图 5.3-1，项目周边昼间噪声叠加值等值线图见图 5.3-2，项目周边夜间噪声叠加值等值线图见图 5.3-3。

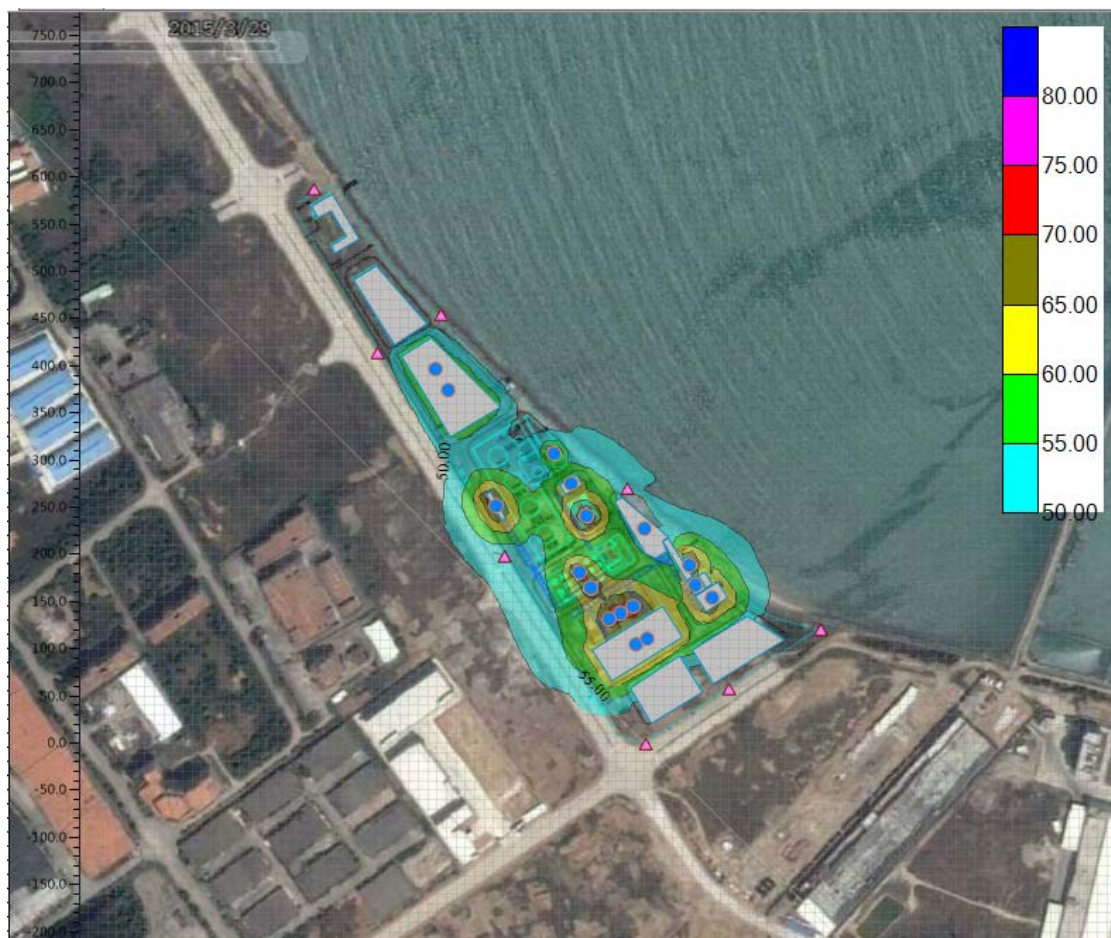


图 5.3-1 本项目昼夜间噪声贡献值等值线图



图 5.3-2 项目周边昼间噪声叠加值等值线图

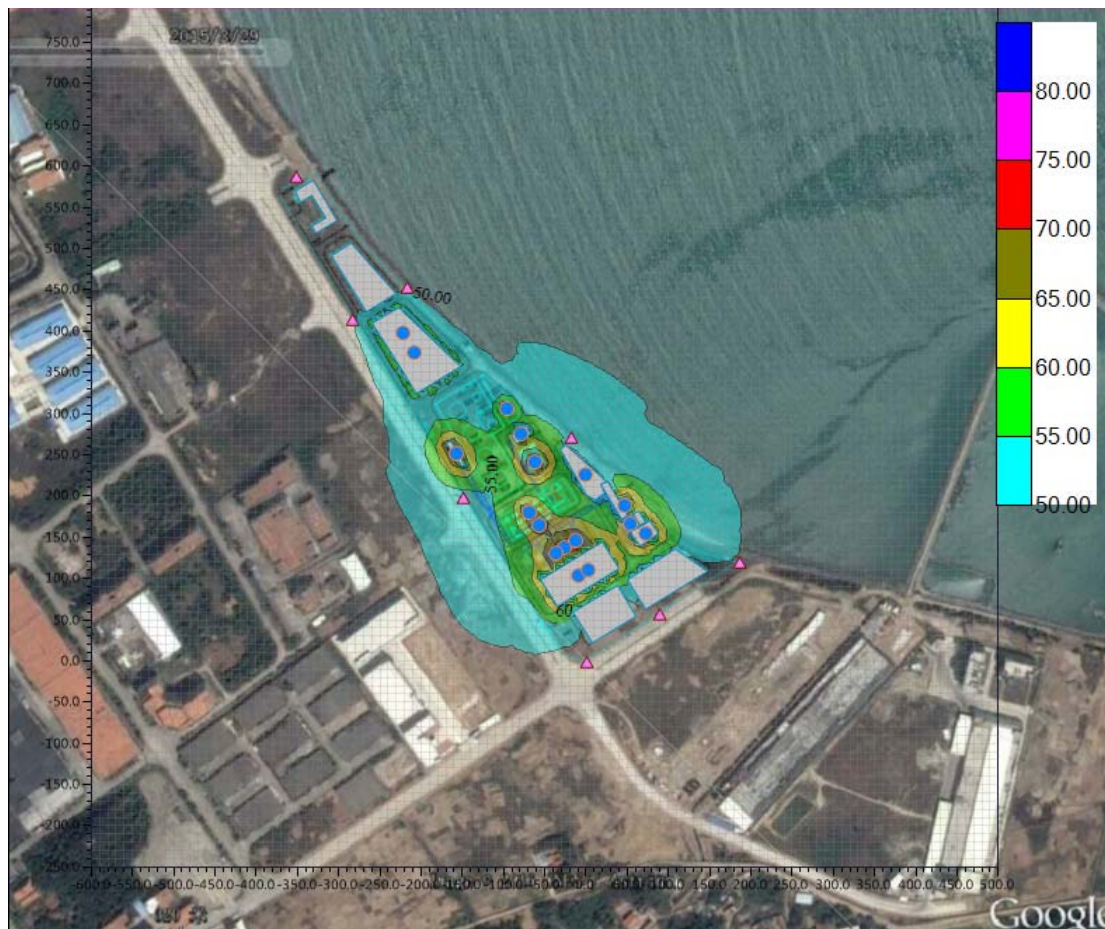


图 5.3-3 项目周边夜间噪声叠加值等值线图

5.4 地下水环境影响分析

项目所在地地下水类型主要有第四系孔隙潜水和基岩裂隙水，地下水主要受大气降水和海水补给，以蒸发和径流的方式排泄。基岩裂隙水主要分布于丘陵区过早破碎带和基岩风化带中，水量较少，孔隙潜水主要分布于第四系地层中，由于受海水潮汐影响，土层中有海水残留，地下水有咸味，地下水位的变化随季节性气候及涨落潮变化而变化。

5.4.1 厂区地质情况

5.4.1.1 地形地貌

场区位于汕头保税区内。地貌单元划分上属山前冲积平原。地形平坦开阔，现已填土整平辟为建筑用地，工程场地地形、地貌条件较简单，钻探时孔口地面

相对高程为-1.40~+1.25m，相对高差 2.65m。

5.4.1.2 各岩土单元(层)性质和产状

场区地基土上部主要由第四纪全新世浅海湾相沉积土和第四纪晚更新世浅海湾相~河流三角洲相沉积土构成，下部（基底）由燕山三期岩浆岩及其风化土构成。在本次钻探深度范围内，根据土的颗粒组成和物理力学性质及岩石的风化程度，将场区地基土划分为 8 个土（岩）层，各类土（岩）层及其工程特征自上而下依次分述如下：

①杂填土（ Q_{ml} ）：本层场区均有分布。层厚 1.53-5.13 米，黄灰-黄褐色，干燥-饱和，松散，由人工回填残积土、废土、粉细砂组成，普遍含花岗石块。

②粉砂（ Q_{4mc} ）：本层场区均有分布。层顶埋深 1.53-5.13 米，层厚 8.10-20.03 米，以黄、黄灰、黄褐色为主，局部浅灰或灰黑色，饱和，以稍密为主，局部中密或松散，以粉砂为主，局部相变为细砂或中砂，部分地方含腐植物团块，偶见贝壳碎片。

矿物成份为石英，级配良好。ZK1、6、9、10、12-32、42、44-48、50、56-64 号孔于不同深度夹薄层淤泥，淤泥夹层厚度约 0.7-6.4 米，呈灰色，饱和，流塑，由淤泥含少量粉砂。

③淤泥质土（ Q_{m4} ）：本层场区部分分布。层顶埋深 12.34-21.18 米，层厚 0.00-15.70 米，其中 ZK27、28、59、60 号孔缺失，灰色-棕灰色，局部棕黑色，饱和，流塑，由淤泥夹微薄层粉砂组成，局部夹朽木质团块，部分地方为淤泥及粉砂互夹层产出。ZK9、11、12、15、18、19、31-35 号孔下部夹薄层粘土，粘土夹层呈灰白-浅灰色，饱和，可塑，由粘土含少量-15%中细砂组成。

④粗砂（ Q_{3mc} ）：本层场区均有分布，层顶埋深 17.55-31.04 米，层厚 0.00-10.29 米，其中 ZK19、24、25、27-29、59、60 号孔缺失。呈灰黄-灰白-浅灰色，饱和，以密实为主，局部中密或稍密。以粗砂为主，次为中细砂，混少量粉砂及粘粒，部分地方下部含少量-10%砾砂，矿物成份为石英，级配良好。ZK29、30 号孔相变为粉砂，ZK14、15 号孔夹薄层淤泥质土。

⑤砾质粘性土（ Q_{el} ）：本层场区均有分布。层顶埋深 15.67-34.77 米，层厚 1.68-10.52 米，呈灰白-黄灰色或灰绿色，饱和，可塑，系由花岗岩风化残积而成，原岩成份除石英外其它矿物均已风化成次生矿物，花岗岩残余结构明显，成份为

高岭土，粘土及 25-30%石英砂，岩芯捻散呈砂糖状，遇水易软化崩解。局部由闪长岩脉风化而成，ZK5、7、8、10、19、23、25、26、29、32 号孔在不同深度存在球状风化体（孤石），孤石垂直厚度在 0.15-3.7 米，坚硬。

⑥全风化花岗岩（ $\gamma_{52(3)}$ ）：本层场区部分分布。层顶埋深 20.35-44.77 米，层厚 0.00-21.21 米，其中 ZK19 号孔缺失，呈灰白、黄灰或灰绿色，湿，硬塑-坚硬，原岩成份已完全风化，花岗岩残余结构明显。岩芯呈坚硬土状，岩芯易捻散，遇水易软化崩解。局部由闪长岩脉风化而成，岩石基本质量等级为 V 级。

⑦强风化花岗岩（土状）（ $\gamma_{52(3)}$ ）：本层场区部分分布。层顶埋深 35.36-50.62 米，层厚 0.00-21.20 米，其中 ZK19 号孔缺失，呈灰白杂黄灰色，湿，坚硬，矿物风化强烈，岩芯呈半岩半土状，以土状为主，岩芯易捻散。粗粒结构，块状构造。矿物成分为长石、石英及少量暗色矿物；岩体极破碎，岩质软弱，属极软岩，岩体质量等级为 V 级。

⑧强风化花岗岩（块状）（ $\gamma_{52(3)}$ ）：本层场区均有分布。层顶埋深 29.04-63.18 米，控制层厚 1.00-15.58 米，未钻穿，呈黄灰杂灰白色，湿，坚硬，岩芯呈碎屑状或碎块状，节理裂隙特别发育，原岩成份尚有部分长石未被风化，粗粒结构，块状构造。矿物成分为长石、石英及少量暗色矿物；岩体极破碎，岩质软弱，属极软岩，岩体质量等级为 V 级。

5.4.2 水文地质条件概况

5.4.2.1 地下水类型及赋存状态

项目所在周围无地表径流，东面为后江湾；地下水类型主要为孔隙潜水和孔隙承压水及基岩裂隙水三种。

5.4.2.2 主要含水层特征

孔隙潜水：主要分布于场地第①层杂填土及第②层粉砂层中，含水性、透水性较强，储水量较贫乏，迳流条件一般。地下水补给主要靠大气降水和地表水及周边含水层补给，雨季期间地下水位接近地表。

孔隙承压水：主要赋存于场地第④砂土层中，含水介质为粗砂。含水层埋藏较深，含水性、透水性、储水量丰富。具承压性。地下水呈层状分布，属浅

循环水。场区及其附近地下水无开采，未形成区域水位降落漏斗。地下水补给、径流、排泄条件及地下水动态保持天然状态。地下水补给方式以地表水渗透为主，地下水以潜流形式向下游流动，水力坡度平缓，其流向大体由西流向东。

基岩裂隙水：主要赋存于第⑧层强风化花岗岩（块状）的风化裂隙中，为弱-中等透水，储水量贫乏，具微承压性。

第②层粉砂渗透系数 $k=(2-5) \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，第③层淤泥质土渗透系数 $k=(6-7) \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。

图 5.4-1 项目场地工程地质剖面图

图 5.4-2 项目场地地质勘探点平面分布图

5.4.2.3 地下水位和流向

钻探期间测得地下水综合稳定水位埋深 1.00~2.00 米之间，水位年变幅.00-3.00 米。地下水流向总体为西流向东。

5.4.3 地下水开采概况

目前，项目周边村民均饮用自来水，有些村庄仍有水井，但已不作为饮用井，或荒弃、或作为农灌、洗衣用水。区域上无地下水集中开采水源地。

5.4.4 施工期地下水影响评价

本项目施工期对地下水影响主要表现为对厂区包气带防污性能的影响。在施工过程中可能由于大量土地开挖、钻探和基础施工，人为破坏或揭穿包气带土壤，从而造成地表与地下含水层连通，大大降低其防污性能。因此，在施工过程中应及时做好防渗和封堵处理，尤其是对钻孔必须用粘土回填并压实密封，对开挖场地需用粘土进行回填压实，保护厂区包气带的防污性能，将施工期对地下水的影响控制在可接受的范围内。

5.4.5 运营期地下水影响分析

项目主要地下水影响因素详见表 5.4.1。

表5.4.1 主要的地下水影响因素

序号	名称	可能影响因素
1	苯乙烯及原料储罐组	触地原料储罐原料渗漏
2	溶胶配料工段	溶胶配料工段配料罐原料渗漏
3	聚合脱挥工段	苯乙烯聚合工段产生的滴漏下渗
4	冷（热）油工段	冷热油工段导热油滴漏下渗
5	事故水池	事故水池装应急事故时废水渗漏
6	污水管廊	污水管廊污水渗漏
7	污水处理站	污水处理站水池底部渗漏
8	固废库	固废库内部发生物料渗漏

5.4.5.1 地下水影响范围

根据场区地形地貌特征，场地西北侧地势相对较高，可依此判断本区小水文地质单元界限为场地周边地势较高处。表层孔隙潜水主要接受大气降水及地表水补给，以地面蒸发和渗透形式排泄，且极易向邻近低处排泄；该水文地质单元地下水主要由陆域向海域缓倾，并集于场地东侧大海。

5.4.5.2 地下水影响预测

（1）正常工况地下水环境影响分析

本工程厂区排水采用雨污分流制，运营期间废水主要来自真空循环槽分离排出废水、聚苯乙烯造粒水槽排水、共混改性材料造粒水槽排水、地面冲洗水、实验室废水产生的废水和生活污水等。正常工况下，以上生产、生活污水经厂区污水处理系统处理达到《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015）表 1 直接排放限值，其中未规定限值的污染物项目执行《水污染物排放限值》

（DB44/26-2001）三级标准（第二时段）和濠江污水处理厂设计进水水质要求后排入市政污水管网，由汕头市南区污水处理厂濠江分厂处理达标后排放。由于各蓄污水池池体和涉污管线均采取了相应的防渗措施，因此正常工况下项目废水排放的不会对区域地下水环境产生明显的不良影响。

（2）事故情况地下水环境影响分析

根据对同类型企业的实际情况分析，如果是生产车间或罐区等可视场所发生硬化面破损，即使有物料或污水等泄漏，按目前对化工企业的管理规范，必须及时采取措施，不可能任由物料或污水漫流渗漏，而对于泄漏初期短时间物料暴露而污染的少量土壤，则会尽快通过挖出进行处置，不会任其渗入地下水。

只有污水处理系统的地下或半地下非可视部位发生小面积渗漏时，由于难以及时发现处理，才可能有少量污水通过漏点，逐步渗入土壤并可能进入地下水。在事故情况下，通过对本项目建设内容的分析，本次评价考虑其中污水处理站的污水收集池发生泄漏。因此若本项目污水处理站的污水池若发生渗漏，会对区域地下水产生一定影响，同时由于本项目场地内的地下水与东侧海域存在互为补给的关系，若发生长时间持续性的渗漏，则可能对海域水质产生一定影响。本评价

要求建设单位应加强对全厂废水收集、贮存池的防渗系统的日常检查工作，若发现渗漏应及时修补，避免污染物长时间持续性的泄漏，建设单位应同时按本评价提出的地下水监控计划，开展日常地下水监测工作，若发现监控点地下水污染和水质恶化时，应及时进行处理，开展系统调查，及时封堵泄漏点。

综合以上评价，在及时切断泄漏源，避免持续性泄漏的情况下，则本项目的建设对区域地下水的影响是可以接受的。

5.4.5.3 厂区环境水文地质影响因素

（1）环境水文地质现状

厂区现状主要为荒地，区内未发现环境水文地质问题。此外，根据厂区水文地质、工程地质条件，厂区及附近现状不存在地下水位降落漏斗、地面沉降、地裂缝、岩溶塌陷等环境水文地质问题。

（2）建设项目环境水文地质影响因素

根据厂区可能泄漏至地面区域污染物的性质和生产单元的构筑方式，将厂区划分为重点污染防治区、一般污染防治区和非污染防治区。并根据防渗参照的标准和规范，结合目前施工过程中的可操作性和技术水平，不同的防渗区域采用在满足防渗标准要求前提下的防渗措施。

建设项目对厂区以及下游地下水水质的影响较小，主要为原辅材料及污水泄漏（跑、冒、滴、漏）入渗对厂区地下水水质的影响，本项目在重点污染防治区设置了防渗措施，因此原辅材料污水泄漏级基本不会对地下水产生影响。

项目固体废物基本为危险废物，厂区设置专门的固体废物暂存库堆放，并采取防腐、防渗等措施，基本不会对地下水产生影响。

生产、生活污水经厂区污水处理系统处理达标后排入市政污水管网，由汕头市南区污水处理厂濠江分厂处理达标后排放，项目废水对地下水影响极微。

另外，根据对周边村庄的走访了解，项目周边的村庄公建设施配套设施完善，周边居民均饮用自来水，没有取用地下水作为生活饮用水。

因此，项目建设不会对地下水造成明显影响。

5.5 固体废物影响评价

5.5.1 施工期固体废物影响

1、生活垃圾

施工期间产生的建筑垃圾及施工人员带来的生活垃圾如不及时处理不仅有碍观瞻，影响景观，而且在遇大风干燥天气时，将产生扬尘。生活垃圾如不及时处理，在气温适宜的条件下则会滋生蚊虫、产生恶臭并传播疾病，对周围环境产生不利影响。

根据同类型工程类比，本项目施工期施工人员生活垃圾产生立量约150kg/d，施工过程中若管理不善，垃圾渗滤液在暴雨的冲刷下可进入项目附近近岸海域，对海域水环境造成一定影响。因此，本项目施工建设中必须建立良好的垃圾收集系统，对施工人员生活垃圾分类袋装化收集、由环卫部门统一处置，严禁随意倾倒，可以避免对周围环境造成明显影响。

2、建筑垃圾

建设施工期间建筑工地会产生渣土、施工剩余废物料和建筑垃圾等。如不妥善处理这些建筑固体废弃物，则会阻碍交通，污染环境。渣土清运车辆行走市区道路，不但会给沿线地区增加车流量，造成交通堵塞，尘土的撒漏也会给城市环境卫生带来危害，影响市容与交通。开挖渣土如果无组织堆放和弃置，不采取积极的防护措施，如遇暴雨冲刷，在施工场地上，雨水径流以“黄泥水”的形式进入市政排水沟，沉积后将会堵塞排水沟。同时泥浆水还夹带施工场地上的水泥、油污等污染物进入水体，造成水体污染。

本项目施工活动开始前，施工单位应向当地城市市容卫生管理部门提出建筑垃圾处置的请示报告，将建筑垃圾清运到指定地点消纳。采取以上措施后，施工期产生的建筑垃圾和弃土对环境影响不大。

3、危险废物

本项目基本施工过程中可能产生少量的废旧油漆等危险废物，本项目施工过程中产生的危险废物必须委托有资质单位进行无害化处理。

综上所述，未来项目施工产生的弃渣等固体废物通过采取上述措施进行无

害化处置处理，基本不会对环境产生明显的影响。

5.5.2 运营期固体废物影响

项目的固废主要包括生产过程产生的废树脂、不合格品、设备滤渣、真空系统的废液、污水处理的废油和废渣、以及生活垃圾等。

S1：橡胶碎块和苯乙烯混合溶解后，需经过滤器过滤后方可进入配料及后续的聚合反应装置，过滤下来的杂质主要为未溶解的橡胶碎块，其年产生量约 12t/a，过滤下的杂质属于 HW13 有机树脂类废物，废物代码 265-103-13，这部分废物通过重新溶解回收。

S2：本项目真空循环系统冷凝产生的不可回收废液，主要成分为低聚废物等，其年产生量约 117t/a，废液属于 HW13 有机树脂类废物，废物代码 265-102-13，交由有资质的单位处理。

S3：机泵密封泄料产生的少量聚合物，产生量约 20kg/d，年产 6t，属于 HW13 有机树脂类废物，废物代码 265-101-13，委托有资质的单位处理。

S4：造粒工段冷却水定期过滤处理后循环使用，过滤下来的树脂微粒年产生量约 4t/a，属于 HW13 有机树脂类废物，废物代码 265-101-13，委托有资质的单位处理。

S5：聚苯乙烯粒子最终筛检过程产生的不合格品，其年产生量约 265.02t/a，属于 HW13 有机树脂类废物，废物代码 265-101-13，委托有资质的单位处理。

S6：共混材料造粒筛分产生的树脂颗粒物，年产生量约 1.2t/a，属于 HW13 有机树脂类废物，废物代码 265-101-13。这部分废物送回高混机回收。

S7：污水处理设施的隔油池，将含油废水中的油水分离，降低废水中油类的浓度，隔油池产生的废油属于 HW08 废矿物油与含矿物油废物，废物代码 900-210-08，委托有资质的单位外运处置，其年产生量约 1.0t/a。

S8：润滑油使用后定期更换，产生量约 1.5t/a，属于 HW08 废矿物油与含矿物油废物，废物代码 900-218-08，委托有资质的单位处理。

S9：有机废气吸附产生的废活性炭，产生量约 1.3t/a，属于 HW06 废有机溶剂与含有机溶剂，废物代码 900-406-06，废物委托有资质的单位处理。

S10: 废包装材料产生量约 2t/a, 属于 HW49 其他废物, 废物代码 900-041-49 属于由供应厂家回收。

S11: 废导热油, 导热油一般 6 年更换一次, 一台导热油炉的导热油量约 15t, 属于 HW08 废矿物油与含矿物油废物, 废物代码 900-249-08, 更换的导热油委托有资质的单位处理。

S12: 生活垃圾

日常产生的固体废物主要为生活垃圾。根据项目定员估算, 生活垃圾产生量为 6.84t/d, 生活垃圾收集后由当地环卫部门清运。

表 5.5.1 固体废物产生量一览表

污染源 编号	排放源名称	主要成分	产生量 t/a	分类
S1	溶解工段过滤物	橡胶、有机溶剂	12	HW13
S2	真空系统废液	苯乙烯和乙苯、低聚物	117	HW13
S3	机泵密封卸料	苯乙烯聚合物	6	HW13
S4	造粒工段滤渣	聚苯乙烯	4	HW13
S5	终检不合格品	聚苯乙烯	265.02	HW13
S6	共混车间筛分颗粒物	PP、POE 共混材料	1.2	HW13
S7	污水处理站隔油池污泥	矿物油	1	HW08
S8	设备润滑	废矿物油	1.5	HW08
S9	有机废气处理活性炭	废活性炭	1.3	HW06
S10	产品原料包装	废包装材料	2.0	HW49
S11	导热油炉废油	矿物油	15t/次	HW08
S12	生活垃圾	生活垃圾	6.84	一般固废
合计			417.86	

本项目产生的固废归纳后主要有危险废物及员工办公生活垃圾两大类, 各类固废均分类收集, 定点存放。危险废物分类收集存放后交由资质单位处理; 生活垃圾交由环卫部门清运处置。

5.5.2.1 固体废物环境影响分析

固体废物中有害物质通过水体、土壤和大气而进入环境中, 对环境的影响程度取决于释放过程中污染物的转移量及其浓度。从本项目产生的固体废物的种类及成份来看, 若不妥当处置, 将有可能对土壤、水体、环境空气质量造成影响。

(1) 固体废物对土壤环境的影响分析

从本项目固体废物中主要有害成份来看，固体废物中有毒有机物类物质含量较高，若固体废物不考虑设置废物堆放处或者没有适当的防漏措施，其中的有害组分很容易经过风化、雨水淋溶、地表径流的侵蚀，产生高温和有毒液体渗入土壤，杀死土壤中的微生物，破坏微生物与周围环境构成系统的平衡，对于耕地则造成大面积的减产。因此，本项目的固体废物不能直接用于农业、一般的堆存或填埋，否则将给土壤带来一定的污染。

（2）固体废物对水体环境的影响分析

固体废物一旦与水和地表径流相遇，固体废物中的有害成份就会渗漏出来，污染物中有害成份随浸出液体进入地面水体，使地面水体受到污染，随渗水进入土壤则污染地下水，可能对地面水体和地下水造成二次污染。

（3）固体废物对环境空气质量的影响分析

本项目产生的有机废物、废水处理污泥等，长期存放在环境空气中均因有机物质的分解或挥发而转化到空气中，这些废物均属于危险废物，可能和空气中物质发生化学反应形成酸雨或光化学烟雾等，若对固体废物不进行妥善处置，长期随意堆放露天，则会对环境空气造成一定的影响。

综上所述，本项目产生的固体废物，特别是危险废物，若处理不当，将对水体、环境空气质量、土壤造成二次污染，危害生态环境和人群健康，因此，必须按照国家 and 地方的有关法律法规的规定，对本项目产生的危险废物进行全过程严格管理和安全处置。

5.5.2.2 固体废物处理措施

建设单位对各种固体废物进行分类堆放处理，厂区拟设置固体废物暂存处及生活垃圾临时堆放点，固废暂存处建议设置在配电房西侧。并应采取的处理措施如下：

（1）危险固体废物：项目产生的各类固体危险废物等，应定期清理，交由有资质单位处置。

（2）办公及生活垃圾：统一堆放在指定堆放点，每天由环卫部门清理运走，并定时在垃圾堆放点消毒、杀灭害虫，使其不对工作人员造成影响。

本项目固体废物采取上述防治措施后，各固体废物均能得到妥善处置，对周围环境不会造成影响。建设单位须按照有关规定对固体废物进行严格管理和安全处置。

5.5.2.3 固废临时储存设施设置及管理要求

(1) 项目危险固废储存区对各类危险固废的堆存要求较严，危险固废储存区应根据不同性质的危废进行分区堆放储存，其中废气治理废活性炭及其他液态废物使用桶装，废原材料包装物使用袋装；桶装危险废物可集中堆放在某区块，但必须用标签标明该桶所装危险废物名称，不同危险废物不得混合装同一桶内；废包装物单独堆放，也需用指示牌标明。各分区之间须有明确的界限，并做好防渗、消防等防范措施，存储区必须严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）建设和维护使用；

(2) 一般固体废弃物储存区应按照《一般工业固体废物贮存、处理场污染控制标准》（GB18599-2001）的污染控制标准规范建设和维护使用；

(3) 危险固废储存区应根据不同性质的危废进行分区堆放储存，并做好防渗、消防等防范措施，存储区必须严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）建设和维护使用；

(4) 在常温、常压下易燃、易爆及排出有毒气体的危险废物必须进行预处理，使之稳定后贮存；

(5) 禁止将不相容（相互反应）的危险废物在同一容器内混装；

(6) 装载液体、半固体危险废物的容器内需留足够空间，装载量不超过容积的 80%。

(7) 应使用符合标准的容器装危险废物；

(8) 不相容危险废物必须分开存放，并设置隔离带；

(9) 危险废物贮存前应进行检查，并注册登记，做好记录，记录上需注明危险废物的名称、来源、数量、入库日期、存放位置、出库日期及去向；

(10) 建立档案管理制度，长期保存供随时查阅；

(11) 必须定期对贮存危险废物的容器及设施进行检查，发现破损应及时采

取措施清理更换，并做好记录；

（12）建设单位必须严格遵守有关危险废物有关储存的规定，建立一套完整的仓库管理体制，危险固废应按广东省《危险废物转移联单管理办法》做好申报转移纪录。

综上所述，建设单位应根据相应的环境保护要求和本次环评提出的相关措施，做好固体废物的收集、分类、储存以及委外处理等措施后，项目产生的固体废物对周围环境的影响较小。

5.6 原料运输对沿线环境敏感目标的影响

根据工程分析，本项目原料主要为苯乙烯单体。苯乙烯单体采用船运至广澳化工码头后，由槽车运输至场内，项目苯乙烯年用量为 264093t。

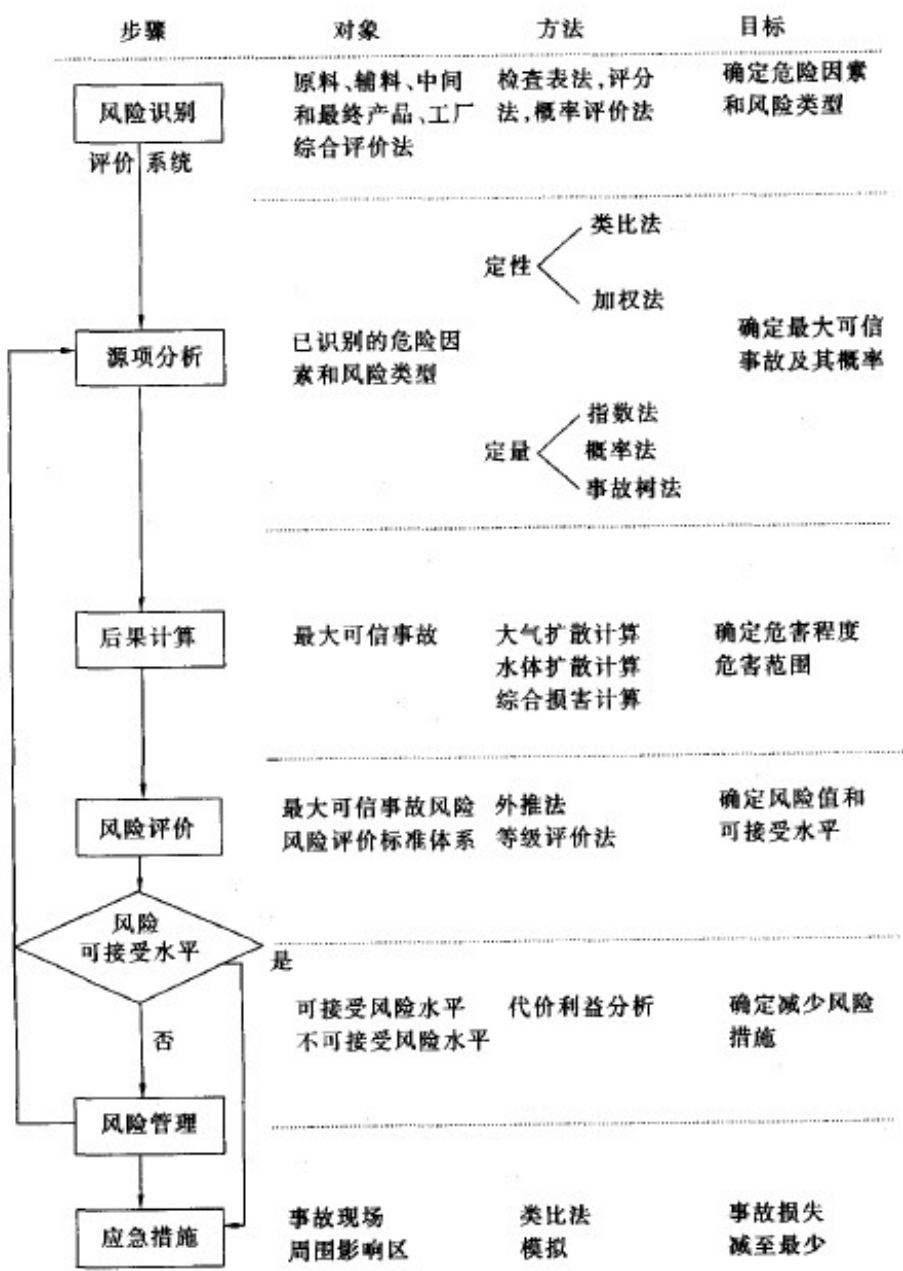
槽车的载重量约为 20t/辆，则本项目年运输苯乙烯的车辆约为 13200 次，平均每天 40 辆。槽车为密闭式，不会出现滴漏等现象，其对沿线周边敏感目标的影响主要为噪声影响，因项目运输量不大，折合每小时为 2.5 车经过，因此项目原料运输对广澳村的影响很小。

项目运输存在苯乙烯运输车辆泄漏和火灾事故的环境风险，这部分内容详见环境风险章节。

第六章 环境风险评价

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素、建设项目建设和营运期间可能发生的突发性事件或事故(一般不包括人为破坏及自然灾害),引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏,所造成的人身安全与环境影响和损害程度,提出合理可行的防范、应急与减缓措施、以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

本风险评价的工作内容和程序见下图。



6.1 风险识别

6.1.1 物质风险识别

本项目涉及的化学品主要原辅材料为苯乙烯与乙苯，其理化性质见表 6.1.1。

表 6.1.1 项目物质风险识别一览表

物质名称	理化性质	毒理学资料	燃爆性	危险性类别
苯乙烯	无色透明油状液体，分子量 104.14，不溶于水，溶于醇、醚等多数有机溶剂。沸点 146℃，熔点-30.6℃，相对密度 0.91，饱和蒸气压 1.33kPa (30.8℃)。	LD ₅₀ : 5000mg/kg(大鼠经口); LC ₅₀ : 24000 mg/m ³ , 4 小时(大鼠吸入)	闪点 31℃，引燃温度 490℃，爆炸极限 (%) 1.1~6.1	可燃液体
乙苯	无色液体，分子量 106.16，有芳香气味；不溶于水，可混溶于乙醇、醚等多数有机溶剂。熔点-94.9℃，沸点 136.2℃，相对密度 0.87，相对蒸气密度(空气=1): 3.66，饱和蒸气压1.33 kPa (25.9℃)。	LD ₅₀ : 3500 mg/kg(大鼠经口); 5g/kg(兔经皮)。LC50: 33000 mg/m ³ 。	闪点15℃，引燃温度 432℃，爆炸极限 (%) 1.0~6.7。	易燃液体
轻柴油	稍有粘性的棕色液体。熔点: -18℃ 沸点: 282-338℃ 相对密度(水=1): 0.87-0.9	无	引燃温度: 257℃ 闭口闪点: 65℃	可燃液体
矿物油	液体石蜡性状为无色透明油状液体密度: 0.877	无	闪点 (℃,): 220	-

(2) 风险类型识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004) 附录 A-1 中的标准进行。本报告列出附录中物质危险性判别标准，具体见表 6.1.2，其他可以见风险评价技术导则附录 A-1。

表 6.1.2 物质危险性标准

性质分类		LD ₅₀ (大鼠经口) mg/kg	LD ₅₀ (大鼠经皮)mg/kg	LC ₅₀ (小鼠吸入, 4小时) mg/L
有毒物质	1	<5	<1	<0.01
	2	5<LD ₅₀ <25	10 <LD ₅₀ <50	0.1 <LC ₅₀ <0.5
	3	25 <LD ₅₀ <200	50 <LD ₅₀ <400	0.5 <LC ₅₀ <2
易燃物质	1	可燃气体—在常压下以气态存在并与空气混合形成可燃混合物；其沸点（常压下）是20℃或20℃以下的物质		
	2	易燃液体—闪点低于21℃，沸点高于20℃的物质		
	3	可燃液体—闪点低于55℃，压力下保持液态，在实际操作条件下（如高温高压）可以引起重大事故的物质		
爆炸性物质		在火焰影响下可以爆炸，或者对冲击、摩擦比硝基苯更为敏感的物质		

根据项目物质物化性质并参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）附录 A-1 中的判别标准，确定项目主要物质的风险物质如下，详见表 6.1.3。

表 6.1.3 项目主要物质风险类别

物质名称	有毒物质	易燃物质	爆炸性物质
苯乙烯	否	是	是
乙苯	否	是	是
轻柴油	否	否	否
矿物油	否	否	否

6.1.2 生产单元风险识别

根据建设项目的生产特征，结合物质危险性识别，对项目功能系统划分功能单元，本次分析分为两个单位：生产单元和罐区单元。

6.1.2.1 生产过程中的危险因素分析

（一）火灾爆炸危险

该项目生产使用的原材料及产品，部分为可燃液体，如苯乙烯、乙苯等蒸汽具有挥发性，在生产过程中蒸汽与空气能形成爆炸性混合物。一旦泄漏遇明火有可能引起火灾甚至爆炸。

火灾、爆炸可能的原因有以下几种：

（1）可燃液体泄漏：

- 1) 原材料贮罐因长期使用，基础下沉造成罐体变形或罐体腐蚀而产生穿孔、破裂，从而大量泄漏；
- 2) 管道因长期使用，管壁腐蚀而产生穿孔、破裂；
- 3) 管道焊接处焊接质量差发生裂缝而产生泄漏；
- 4) 管道、泵法兰连接处垫子长期使用老化发生泄漏；
- 5) 输送泵体机械密封损坏而发生泄漏；
- 6) 收、发原料时因槽、罐、桶过满溢流而发生泄漏；
- 7) 贮罐受外界热辐射的影响，罐体温度过高，从而从呼吸阀中呼出大量蒸汽；
- 8) 收、发原材料过程中的蒸汽挥发；
- 9) 加料过程中蒸汽挥发、反应时反应釜发生异常情况(如罐体密封性能不好等)导致蒸汽挥发或易燃液体的泄漏等。

(2) 点火源

- 1) 明火，包括检修动火，违章吸烟，车辆尾气管排火等；
- 2) 雷击和电火花；
- 3) 检修、操作用工具产生的摩擦、撞击火花；
- 4) 静电，包括液体流动产生的静电和人体静电；
- 5) 流散杂电能，如在防爆区域使用手机等。
- 6) 使用电气设备、设施，包括配电房、电缆、电线、用电设备等，这些可能因负荷过载、绝缘老化短路、违章操作，雷击、异物侵入等引起火灾。电气火灾又有可能诱发原料储存、生产过程中的火灾、爆炸。

聚合反应釜等主要设备因安全附件损坏、失效；在生产时，若反应系统内混有空气等助燃物质等，达到一定的温度或压力下均有可能发生爆炸。

在进行反应时，未按工艺技术指标的要求(如超温、超压、物质投料比失调等)进行控制反应速率，而造成反应速率过快，从而发生火灾、爆炸事故。如反应中伴随大量的反应热，控制不当会发生火灾、爆炸危险。

反应釜，特别是涉及低沸点溶剂的反应釜、回收塔，容易产生泄漏引发危险，应设置超温报警装置，加热蒸汽与釜温自动联锁控制。

在生产运行时，如操作人员未发现、连锁报警装置失灵、安全阀失效等情

况发生，有可能因为介质超压而爆炸。

当生产系统进行检修，检修结束后阀门或连接密封件未紧固，或未对系统进行惰性气体置换或置换不彻底，而导致生产系统中含有氧气，则在生产过程中达到一定的温度或压力下均有可能发生爆炸。作业人员在作业场所吸烟、金属物体发生机械撞击、雷电、静电产生火花均可造成火灾事故。

电气设备、设施可能因过负荷、绝缘老化、短路等原因发生电气火灾。或在爆炸区域内采用不符合防爆要求的电器。

由于建筑物的接地下引线、接地网缺乏或失效，易遭雷击致使建筑物损毁，造成工艺设备损坏、电气出现故障而引发火灾。

压力容器未定期进行检验，安全附件未定期进行校验，遇高温或超压下致使压力容器破裂，安全附件失效，从而引起火灾爆炸。

此外，电气系统、仪表控制操作系统装置等也存在火灾、爆炸潜在危险。

(二) 中毒、窒息

本项目使用的原材料苯乙烯、乙苯有一定的毒性。当有毒物质的量积累到一定的量后，就会引发人员中毒、窒息。

在生产过程中，人体中毒的主要途径是吸入有毒气体和经皮吸收，吸入高浓度的有毒气体会发生急性中毒，严重时会导致死亡；长间接接触低浓度的有毒气体会发生慢性中毒；部分有毒物质还会通过接触而导致人体中毒，在生产过程中要注意做好防护。

根据中毒的途径，该项目可能产生有毒气体和有毒液体的环境主要在生产车间和原材料储存场所。

另外，当作业人员进入密闭空间进行检、维修作业时，由于作业空间氧含量不足或对密闭作业空间未进行置换或置换不彻底，导致有毒、有害物质浓度超标，从而导致作业人员中毒或窒息。

(三) 机械伤害、高温灼烫、触电、电气火灾、高处坠落、物体打击、车辆伤害

反应过程由于误操作，如压力过高、没按操作规程投料等可能造成反应釜爆炸。

6.1.2.2 罐区的危险因素分析

项目罐区主要为苯乙烯、乙苯等储罐。储罐设围堰、地面应用防腐材料防渗漏，围堰内容积应能储存一只最大罐的泄漏量。

罐区存在的主要危险因素为火灾爆炸。引起火灾、爆炸可能的原因主要有：

- (1) 贮罐因长期使用，基础下沉造成罐体变形或罐体腐蚀而产生穿孔、破裂，从而大量泄漏；
- (2) 输送泵体机械密封损坏而发生泄漏；
- (3) 收、发原料时因槽、罐过满溢流而发生泄漏；
- (4) 贮罐受外界热辐射的影响，罐体温度过高，从而从呼吸阀中呼出大量蒸汽；
- (5) 静电，包括液体流动产生的静电和人体静电；流散杂电能，如在防爆区域使用手机等。

6.1.2.3 运输过程的危险因素分析

考虑到本项目在危险化学品运输方面与化工项目的相似性，本项目在危险化学品运输存在一定风险。本项目使用的危险化学品如运输不当，极易发生风险事故。主要为：

易燃和特殊气体运输过程中若不按照规定要求运输，发生泄漏、倾倒等事故将会发生火灾、爆炸和污染事故。

车辆存在缺陷：① 运输车辆本身设计上存在问题，行使过程中易导致刹车失灵等问题；② 运输车辆的年代过久，部门零件老化；③ 对运输车辆没有进行充分的检查；④ 运输危险品车辆无运输危险品资质。

6.1.3 重大危险源辨别

凡生产、加工、运输、使用或贮存危险性物质，且危险性物质的数量等于或超过临界量的功能单元，定为重大危险源。参照《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2009)，重大危险源的辨识指标有两种情况：

单元内存在的危险物质为单一品种，则该物质的数量即为单元内危险物质的总量，若等于或超过相应的临界量，则定为重大危险源。

单元存在的危险物质为多品种时，则按下式计算，若满足下式，则构成重大危险源。

$$q_1/Q_1 + q_2/Q_2 + q_3/Q_3 + \dots + q_n/Q_n \geq 1$$

式中 $q_1, q_2, q_3, \dots, q_n$: 每种危险物质实际存在量, t;

$Q_1, Q_2, Q_3, \dots, Q_n$: 与各危险物质相对应的生产场所或贮存区的临界量, t。

项目储罐区设置 4 个 4000m³ 苯乙烯拱顶储罐，按照相对密度 0.91，贮存率 90%，苯乙烯储量最大约为 13104t；项目设置 1 个 80m³ 乙苯拱顶储罐与 1 个 40m³ 备用乙苯拱顶储罐，按照相对密度 0.87，乙苯最大储量为 94t；项目设置 1 个 80m³ 轻柴油拱顶储罐，按照相对密度 0.87，轻柴油最大储量为 62t；项目设置 1 个 800m³ 矿物油拱顶储罐，按照相对密度 0.87，轻柴油最大储量为 626t，本项目苯乙烯储罐区构成重大危险源。

表 6.1.4 单元储存量和标准临界量

生产设施	物质名称	总储量(t)	标准临界量(t)	q/Q	是否属于重大危险源
危险化学品 储存	苯乙烯				是
	乙苯				
	轻柴油				
	矿物油				

6.2 评价等级及范围

(1) 评价等级

本项目危险化学品储量构成重大危险源，项目涉及的苯乙烯、乙苯属于可燃、易燃危险性物质。项目地不属于环境敏感地区。按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004)，本项目环境风险评价等级确定为一级。

表 6.2.1 环境风险评价工作级别（一、二级）表

	剧毒危险性物质	一般毒性危险性物质	可燃、易燃危险性物质	爆炸危险性物质
重大危险源	一	二	一	一
非重大危险	二	二	二	二
环境敏感地	一	一	一	一

(2) 评价范围

评价范围以出储罐区为中心，半径为 5km，面积 78.5km² 范围。详见总论章

节。根据风险评价范围，确定本项目环境风险评价主要保护目标见下表。

表 6.2.2 环境风险保护目标一览表

环境保护对象名称	人口	环境功能	与本项目相对方位	与厂界最近距离(m)
三寮村	3499 人	满足 GB3095-2012 中的 2 类	NW	1980
溪头社区	2312 人		NW	2320
广澳村	32937 人		S	310
广澳中学	3000 人		S	790
河渡社区	1176 人		W	3030
白山头	2650 人		NW	3320
保税区管委会	60 人		N	2500

6.3 源项分析

6.3.1 风险事故类型

石油化工工厂在多年生产过程中发生过多起事故，这些事故的基础是因为生产过程中存在着易燃易爆和强腐蚀性的物质，根据对项目涉及化学品理化性质、生产工艺特征的调查，本项目事故风险类型确定为毒物泄漏、火灾和爆炸，不考虑自然灾害引起的风险。

6.3.2 事故风险源分析

本项目原材料含有有毒有害、易燃化工品，根据对相类似生产装置调查的基础上，采用类比法对本项目在生产过程中可能出现的事故原因进行分析，可得出以下结论：

易燃易爆物质燃烧爆炸泄漏，不仅污染环境，且可造成人员伤亡事故。

危险性物品的泄漏，不仅污染环境，且可造成人员中毒伤害事故。

设备、储罐和管道破损造成的泄漏以及因操作不当造成泄漏等出现几率较高的事故。

6.3.3 事故概率分析

最大可信事故指事故所造成的危害在所有预测的事故中最严重，并且发生该事故的概率不为 0 的事故。最大可信事故概率可以通过事故树分析，亦可以通过

同类装置事故统计调查确定概率值。因为导致环境风险事故发生的因素很多，事故发生后排放强度有多种可能，导致环境风险事故具有一定程度的不确定性，同时也就导致对风险事故的预测存在着极大的不确定性。

通常，化工项目所涉及的原料种类较多，这些化学物质依据其本身的理化性质、毒性、使用量、使用方式的不同而具有不同程度的潜在危险性。多年以来，人们从大大小小各类事故中积累了大量的资料，作出了统计，所以可用历史资料比方法求得设定事故发生的频率。有关资料列举了 1987 年至 1998 年间国外发生的损失超过 1000 万美元的特大型火灾爆炸事故原因分类统计，具体见表 6.3.1。

表 6.3.1 事故原因分类分布表

序号	事故原因分类	分布比例(%)
1	阀门管线泄漏	35.1
2	泵设备故障	18.2
3	操作失误	15.6
4	仪表、电器失灵	12.4
5	突沸、反应失控	10.4
6	雷击、自然灾害	8.2

根据统计资料，阀门管线泄漏占首位，达 35.1%，其次是泵设备故障造成物料泄漏。根据事故分布情况，本次评价采用化工行业不同部件类型泄漏概率统计进行分析。统计结果见表 6.3.2。

表 6.3.2 化工行业的物料泄漏事故发生概率表

部件类型	泄漏模式	泄漏概率	数据来源
容器	泄漏孔径 1mm	$5.00 \times 10^{-4}/a$	DNV
	泄漏孔径 10mm	$1.00 \times 10^{-5}/a$	Crossthaite etal.
	泄漏孔径 50mm	$5.00 \times 10^{-6}/a$	Crossthaite etal.
	整体破裂	$1.00 \times 10^{-6}/a$	Crossthaite etal.
	整体破裂(压力容器)	$6.50 \times 10^{-5}/a$	COVOstudy
内径≤50mm 的管道	泄漏孔径 1mm	$5.70 \times 10^{-5}/(m \cdot a)$	DNV
	全管径泄漏	$8.00 \times 10^{-7}/(m \cdot a)$	COVOstudy
50mm<内径 ≤150mm 的管道	泄漏孔径 1mm	$2.00 \times 10^{-5}/(m \cdot a)$	DNV
	全管径泄漏	$2.60 \times 10^{-7}/(m \cdot a)$	COVOstudy
内径<150mm 的管道	泄漏孔径 1mm	$1.1 \times 10^{-5}/(m \cdot a)$	DNV
	全管径泄漏	$8.80 \times 10^{-8}/(m \cdot a)$	COVOstudy
离心式泵体	泄漏孔径 1mm	$1.80 \times 10^{-3}/a$	DNV
	整体破裂	$1.00 \times 10^{-5}/a$	COVOstudy
往复式泵体	泄漏孔径 1mm	$3.70 \times 10^{-3}/a$	DNV
	整体破裂	$1.00 \times 10^{-5}/a$	COVOstudy
离心式压缩机	泄漏孔径 1mm	$2.00 \times 10^{-3}/a$	DNV
	整体破裂	$1.10 \times 10^{-5}/a$	COVOstudy
往复式压缩机	泄漏孔径 1mm	$2.70 \times 10^{-2}/a$	DNV

	整体破裂	$1.10 \times 10^{-5}/a$	COVOstudy
内径 $\leq 150mm$ 驱动阀门	泄漏孔径 1mm	$5.50 \times 10^{-2}/a$	COVOstudy
	泄漏孔径 50mm	$7.70 \times 10^{-8}/a$	DNV
内径 $> 150mm$ 驱动阀门	泄漏孔径 1mm	$5.50 \times 10^{-2}/a$	COVOstudy
	泄漏孔径 50mm	$4.20 \times 10^{-8}/a$	DNV
内径 $\geq 150mm$ 驱动阀门	泄漏孔径 1mm	$2.6 \times 10^{-4}/a$	DNV
	泄漏孔径 50mm	$1.9 \times 10^{-6}/a$	DNV

对照化工行业不同部件类型泄漏概率统计，泄漏孔径 10mm 事故发生概率为 $1.00 \times 10^{-5}/a$ ，泄漏孔径 50mm 事故发生概率为 $5.00 \times 10^{-6}/a$ ，整体破裂（压力容器），事故发生概率为 $6.50 \times 10^{-5}/a$ 。

6.3.4 最大可信事故

最大可信事故指事故所造成的危害在所有预测的事故中最严重，并且发生该事故的概率不为 0 的事故。

本项目主要危险源为储罐区，根据项目风险识别，储罐区中主要的风险物质为苯乙烯及乙苯，其中苯乙烯的储存量远大于乙苯的储存量；且苯乙烯及乙苯的吸入毒性较小，因此本项目最大可信事故为苯乙烯储罐发生泄漏，苯乙烯泄漏后，若遇到明火，可导致火灾。

本项目储罐区设置了 4 个苯乙烯储罐，最大可信事故为苯乙烯储罐发生泄漏的事故。

本项目设置 4 个苯乙烯储罐，因苯乙烯储罐均处于一个围堰的范围中，若发生苯乙烯泄露事故，则苯乙烯将在围堰的范围内形成液池。

因此本评价风险源项进行苯乙烯储罐发生泄漏后，苯乙烯在围堰内形成液池中挥发扩散的预测，以及苯乙烯泄漏导致火灾而伴生的 CO 对周边环境的影响预测。

乙苯储存量很小，本评价仅对其发生泄漏进行定性分析。

6.3.5 苯乙烯储罐泄漏源项分析

苯乙烯储罐为常压储罐，罐体结构比较均匀，发生整个容器破裂而泄漏的可能性很小，泄漏事故发生概率最大的地方是容器或输送管道的接头处。苯乙烯泄漏后，在围堰中形成液池，并随着表面风的对流而蒸发扩散，使环境受到污染。

泄漏苯乙烯的蒸发主要是质量蒸发，质量蒸发速度 Q_3 按下式计算：

$$Q_3 = a \times p \times M / (R \times T_0) \times u^{(2-n)/(2+n)} \times r^{(4+n)/(2+n)}$$

式中： Q_3 —质量蒸发速度， kg/s；

a, n —大气稳定度系数，按环境风险评价导则表 A2-2 选取；

p —液体表面蒸气压， Pa；

R —气体常数， J/mol·k；

M —气体分子量， kg/Mol；

T_0 —环境温度， k；

u —风速， m/s；

r —液池半径， m。

根据以上公式，苯乙烯泄漏在围堰内形成覆盖围堰的液池后，苯乙烯液池挥发与液池面积有关系，与泄漏的液体量没有明显关系。经计算，不同气象条件下，泄漏苯乙烯蒸发的苯乙烯气量见表 6.3.3。

表 6.3.3 泄漏苯乙烯蒸发的苯乙烯气量计算结果表

泄漏情景	液池半径	不同气象条件	苯乙烯 蒸气压	稳定		
				U=0.5m/s	U=1.5m/s	U=2.7m/s
储罐泄漏	$r=31m$	苯乙烯蒸发速度 (kg/s)	1098.5Pa (303K)	0.090	0.202	0.312

6.3.6 苯乙烯储罐发生火灾时伴生/次生危险性分析

苯乙烯为碳氢化合物，当苯乙烯储罐发生火灾时，完全燃烧将生成水、二氧化碳；不完全燃烧会生成水、一氧化碳、二氧化碳；因此，储罐发生火灾时存在完全燃烧和不完全燃烧；本项目苯乙烯储罐单个容积为 $4000m^3$ ，假定苯乙烯储罐发生火灾事故，火灾燃烧持续时间为 8 小时，该时间段内一氧化碳产生量按《建设项目环境风险评价技术导则》（征求意见稿）计算：本项目苯乙烯储罐在线量为 2912t，火灾发生时，一部分苯乙烯流入围堰进入事故池，燃烧量按储罐在线量的 20%计，即 582t，一氧化碳产生量根据《建设项目环境风险评价技术导则》（征求意见稿）中火灾伴生/次生中一氧化碳产生量的计算公式：

$$G_{CO}=2330qc$$

式中 G_{CO} ——一氧化碳产生量， g/kg；

c ——物质中碳的质量百分比含量， %。取 85%；

q ——化学不完全燃烧值， %。取 5%-20%，本项目取 5%

经计算 $G_{CO}=99.0\text{g/kg}$;

单个苯乙烯储罐火灾事故燃烧产生一氧化碳量 $=582\times0.099=72.0\text{t}$; 火灾燃烧持续时间为 8 小时, 则一氧化碳产生速率为 2kg/s 。

在极端的情况下, 若发生一个储罐泄漏燃烧引燃其他储罐, 造成 4 个苯乙烯储罐同时破裂燃烧后, 4 个苯乙烯储罐火灾事故燃烧产生一氧化碳量 $=4\times582\times0.099=230.1\text{t}$; 火灾燃烧持续时间为 8 小时, 则一氧化碳产生速率为 8kg/s 。

6.4 事故后果分析

6.4.1 预测模型

本评价采用《建设项目环境影响评价技术导则》推荐的多烟团模型进行预测。

$$c(x, y, o) = \frac{2Q}{(2\pi)^{3/2} \sigma_x \sigma_y \sigma_z} \exp\left[-\frac{(x - x_o)^2}{2\sigma_x^2}\right] \exp\left[-\frac{(y - y_o)^2}{2\sigma_y^2}\right] \exp\left[-\frac{z_o^2}{2\sigma_z^2}\right]$$

式中:

$c(x, y, o)$ ——下风向地面 (x, y) 坐标处的空气中污染物浓度, mg/m^3 ;

x_o, y_o, z_o ——烟团中心坐标;

Q ——事故期间烟团的排放量;

$\sigma_x, \sigma_y, \sigma_z$ ——为 x, y, z 方向的扩散参数, m 。

6.4.2 预测参数

预测源强考虑最大值, 参数选择见表 6.4.1。

表 6.4.1 苯乙烯蒸发扩散预测参数

预测参数	预测源强 kg/s	排放高度	源类型	源面积	排放持续时间	预测气象
储罐泄漏	0.090	1.6m	面源	3076m^2	30min	0.5m/s, F 稳定度
	0.202					1.5m/s, F 稳定度
	0.312					2.7m/s, F 稳定度
单个储罐火灾事故	2.5	8m	面源	3076m^2	30min	0.5m/s, F 稳定度
						1.5m/s, F 稳定度
						2.7m/s, F 稳定度
四个储罐火灾事故	8	15m	面源	3076m^2	30min	0.5m/s, F 稳定度
						1.5m/s, F 稳定度
						2.7m/s, F 稳定度

6.4.3 预测结果

(1) 苯乙烯储罐泄漏苯乙烯蒸发事故风险预测结果

不同气象条件下半致死浓度范围、短时间接触容许浓度范围见表 6.4.2。

表 6.4.2 苯乙烯蒸发扩散预测参数

预测情形	苯乙烯泄 漏面源源 强 kg/s	序号	危害浓度	最大落地 浓度	各浓度限 值范围 (m)	达到相应危害浓 度最大距离的时 间（min）
风速 0.5m/s 稳定（F）	0.090	1	24000 mg/m ³	2751 mg/m ³	/	/
		2	22000 mg/m ³		/	/
		3	100 mg/m ³		72.1	30
		4	40 mg/m ³		114.5	30
		5	0.01 mg/m ³		1695.8	30
风速 1.5m/s 稳定（F）	0.202	1	24000 mg/m ³	7106 mg/m ³	/	/
		2	22000 mg/m ³		/	/
		3	100 mg/m ³		530.0	15
		4	40 mg/m ³		998.8	25
		5	0.01 mg/m ³		2096.1	30
风速 2.7m/s 稳定（F）	0.312	1	24000 mg/m ³	6491 mg/m ³	/	/
		2	22000 mg/m ³		/	/
		3	100 mg/m ³		474.0	10
		4	40 mg/m ³		901.6	15
		5	0.01 mg/m ³		3661.0	30
大鼠吸入半致死浓度（LC ₅₀ ）				24000 mg/m ³		
对生命或健康有即时危险的浓度(IDLH)				22000 mg/m ³		
在遵守 PC-TWA 前提下短时间（15min）接触容 许浓度(PC-STEL)				100 mg/m ³		
车间空气中最高容许浓度(PC-TWA)				40 mg/m ³		
工业企业设计卫生标准居住区浓度				0.01 mg/m ³		

通过对苯乙烯储罐泄漏进行预测，由表 6.4.2 预测结果可，苯乙烯在液池中挥发量较小，在不利气象条件下，最高落地浓度为 7106mg/m³，低于大鼠吸入半致死浓度 (LC₅₀) 以及对生命或健康有即时危险的浓度(IDLH)。

(2) 单个苯乙烯储罐泄漏火灾伴生/次生事故风险预测结果

单个苯乙烯储罐燃烧后，不同气象条件下半致死浓度范围、短时间接触容许浓度范围见表 6.4.3。

表 6.4.3 单个苯乙烯储罐发生火灾时伴生/次生事故影响程度

预测情形	CO 源强 kg/s	序号	危害浓度	最大落地浓度	各浓度限值范围 (m)	达到相应危害浓度最大距离的时间 (min)
风速 0.5m/s 稳定 (F)	2	1	2069 mg/m ³	2764	73.7	30
		2	1700 mg/m ³	mg/m ³	88.4	30
风速 1.5m/s 稳定 (F)	2	1	2069 mg/m ³	7438	77.3	5
		2	1700 mg/m ³	mg/m ³	145.0	10
风速 2.7m/s 稳定 (F)	2	1	2069 mg/m ³	4914	54.2	5
		2	1700 mg/m ³	mg/m ³	79.4	5
大鼠吸入半致死浓度 (LC ₅₀)				2069 mg/m ³		
对生命或健康有即时危险的浓度(IDLH)				1700 mg/m ³		

通过对苯乙烯火灾事故进行预测，由表 6.4.3 预测结果可，风速为 1.5m/s，F 类大气稳定度条件下，其发生火灾时 CO 达到半致死浓度范围在 77.3m 范围内，超过对生命或健康有即时危险的浓度(IDLH)范围在 145.0m 范围内。

根据上述三种方案预测，火灾事故时 CO 的下风向半致死浓度 (7438mg/m³) 最大范围半径为苯乙烯储罐周边 77.3m 范围，对生命或健康有即时危险的浓度 (IDLH)最大范围半径在苯乙烯储罐周边 145.0m 范围内，发生在风速 1.5m/s、F 稳定度的条件下。

(3) 四个苯乙烯储罐泄漏火灾伴生/次生事故风险预测结果

最不利情况下，若发生一个储罐泄漏燃烧引燃其他储罐，造成 4 个苯乙烯储罐同时破裂燃烧后，不同气象条件下半致死浓度范围、短时间接触容许浓度范围见表 6.4.4。

表 6.4.4 四个苯乙烯储罐同时发生火灾时伴生/次生事故影响程度

预测情形	CO 源强 kg/s	序号	危害浓度	最大落地浓度	各浓度限值范围 (m)	达到相应危害浓度最大距离的时间 (min)
风速 0.5m/s 稳定 (F)	8	1	2069 mg/m ³	23220 mg/m ³	128.5	30
		2	1700 mg/m ³		161.7	30
风速 1.5m/s 稳定 (F)	8	1	2069 mg/m ³	9183 mg/m ³	216.1	5
		2	1700 mg/m ³		324.4	5
风速 2.7m/s 稳定 (F)	8	1	2069 mg/m ³	5850 mg/m ³	92.8	5
		2	1700 mg/m ³		122.2	5
大鼠吸入半致死浓度 (LC ₅₀)				2069 mg/m ³		
对生命或健康有即时危险的浓度(IDLH)				1700 mg/m ³		

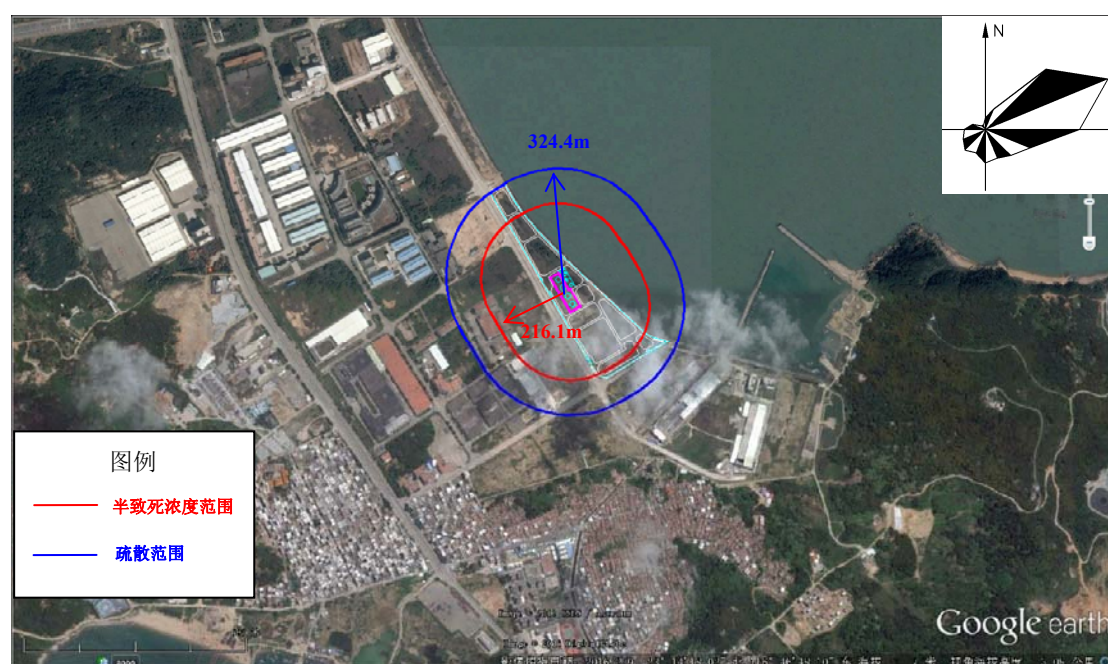
由表 6.4.4 预测结果可，在风速为 0.5m/s，F 类大气稳定度条件下，其发生火灾时 CO 达到半致死浓度范围在 128.5m 范围内，超过对生命或健康有即时危险的浓度(IDLH)范围在 161.7m 范围内；在风速为 1.5m/s，F 类大气稳定度条件

下，其发生火灾时 CO 达到半致死浓度范围在 216.1m 范围内，超过对生命或健康有即时危险的浓度(IDLH)范围在 324.4m 范围内；在风速为 2.7m/s，F 类大气稳定度条件下，其发生火灾时 CO 达到半致死浓度范围在 92.8m 范围内，超过对生命或健康有即时危险的浓度(IDLH)范围在 122.2m 范围内。

根据上述三种方案预测，火灾事故时 CO 的下风向半致死浓度（9183mg/m³）最大范围半径为苯乙烯储罐周边 216.1m 范围，对生命或健康有即时危险的浓度(IDLH)最大范围半径在苯乙烯储罐周边 324.4m 范围内，发生在风速 1.5m/s、F 稳定度的条件下。

（4）发生风险事故的包络范围

根据以上分析，最不利情况下，若发生一个储罐泄漏燃烧引燃其他储罐，造成 4 个苯乙烯储罐同时破裂燃烧后，苯乙烯储罐发生火灾时伴生/次生事故影响范围包络图见图 6.4-1，因发生事故时风向具有不确定性，考虑最不利的条件，本评价将疏散范围确认为以储罐区外延 324.4m 的区域。



注：因发生事故时风向具有不确定性，考虑最不利情况，本评价将疏散范围确认为以储罐区外延 324.4m 的区域。

图 6.4-1 苯乙烯储罐发生火灾时伴生/次生风险事故影响范围包络线图

6.4.4 危害后果评价

（1）苯乙烯储罐泄漏事故

通过对苯乙烯储罐泄漏进行预测，苯乙烯在液池中挥发量较小，在不利气象条件下，最高落地浓度为 7106 mg/m^3 ，低于大鼠吸入半致死浓度 (LC_{50}) 以及对生命或健康有即时危险的浓度 (IDLH)。

(2) 苯乙烯储罐发生火灾时伴生/次生事故

单个苯乙烯储罐发生火灾情况下：

火灾事故时 CO 的下风向半致死浓度 (7438 mg/m^3) 最大范围半径为苯乙烯储罐周边 77.3m 范围，对生命或健康有即时危险的浓度 (IDLH) 最大范围半径在苯乙烯储罐周边 145.0m 范围内。本评价要求项目若发生单个苯乙烯罐火灾，应对厂区人员以及苯乙烯储罐周边约 145.0m 的人员进行撤离，以防止苯乙烯火灾伴生的 CO 可能对下风向的人员产生生命或健康的影响。

四个苯乙烯储罐同时发生火灾情况下：

火灾事故时 CO 的下风向半致死浓度 (9183 mg/m^3) 最大范围半径为苯乙烯储罐周边 216.1m 范围，对生命或健康有即时危险的浓度 (IDLH) 最大范围半径在苯乙烯储罐周边 324.4m 范围内。本评价要求项目若发生四个苯乙烯罐火灾，应对厂区人员以及苯乙烯储罐周边约 324.4m 的人员进行撤离，以防止苯乙烯火灾伴生的 CO 可能对下风向的人员产生生命或健康的影响。

苯乙烯泄漏火灾伴生的 CO 半致死浓度半径及撤离范围详见图 6.4-1。根据图 6.4-1，苯乙烯储罐周边 324.4m 疏散距离范围内主要为厂区职工，若发生苯乙烯储罐火灾，应紧急通知这部分人员撤离。

6.4.5 乙苯泄漏影响分析

项目设置 1 个 80 m^3 乙苯拱顶储罐与 1 个 40 m^3 备用乙苯拱顶储罐，乙苯是易燃液体，本品对皮肤、粘膜有较强刺激性，高浓度有麻醉作用。乙苯毒性较低，但对皮肤、眼睛和呼吸道的刺激作用比甲苯强。主要影响为吸入、食入或经皮肤吸收可引起中毒，出现头痛、咳嗽、呼吸困难，神志不清、腹痛、视力模糊、肌肉抽搐或肢体痉挛等症状，很快昏迷不醒，甚至死亡。

建设单位在乙苯储罐四周设置围堰。罐顶设置水喷淋装置，发生事故泄漏时，及时开启事故喷淋。一般乙苯泄漏影响可控制在围堰内，若作业人员个体防护不到位，则可能会操作人员身体造成一定的破坏性影响。由于设置围堰及采取防腐、防渗措施，事故泄漏时废水、喷淋水等采取堵截措施，将泄漏源控制在围堰内，

不排入管网及库外，正常泄漏可及时控制，一般不会对地下水、土壤等造成影响。

6.4.6 苯乙烯运输风险分析

就危险品运输车辆的交通事故而言，运送易燃易爆品的交通事故，一是爆炸导致有毒气体扩散或燃烧产生有害气体污染环境；二是运输汽车撞车，损坏桥梁等构筑物，致使出现一时的交通堵塞；最大的危害则是当危险品运输车辆在沿线出现翻车，致使危险品泄漏而污染海水水质。虽然由于苯乙烯采用槽罐车运输，出现泄露而影响水质的可能性不大，但是，一旦这类事故发生，危害性很大，必须引起高度重视，企业必须做好应急计划和措施，通过组织运输培训，加强运输管理，使运输风险降到最低。

本项目投产后，苯乙烯原料将通过船运输至广东广澳宏田石化码头，然后采用槽车运输的方式运入本项目厂内，运输线路长度约 2.8km，运输路线途径广澳村、广澳中学。运输线路详见图 6.4-2。

由于运输线路较短，加上码头车流量相对较小，行驶速度慢，发生危险品运输事故的概率极低。



图 6.4-2 本项目苯乙烯原料运输路线图

一旦发生危险废物运输泄漏事故，危险废物产生单位和处置单位都应积极协

助有关部门采取必要的安全措施，减少事故损失，防止事故蔓延、扩大；针对事故对人体、动植物、土壤、水源、空气造成的现实危害和可能产生的危害，应迅速采取封闭、隔离、洗消等措施，并对事故造成的危害进行监测、处置，直至符合国家环境保护标准。

6.4.7 风险值计算

风险可以表述为：

$$\text{风险值}\left(\frac{\text{后果}}{\text{时间}}\right)=\text{概率}\left(\frac{\text{事故数}}{\text{单位时间}}\right)\times\text{危害程度}\left(\frac{\text{后果}}{\text{每次事故}}\right)$$

风险的单位多采用“死亡/年”，由此可以看出安全和风险是相伴而生的，风险事故的发生频率不可能为零。通常事故危害所导致的风险水平可分为最大可接受水平和可忽略水平。表 6.4.5 列出了一些机构和研究者推荐的最大可接受风险水平和可忽略水平。

表 6.4.5 最大可接受水平和可忽略水平的推荐值

机构/研究者	最大可接受水平 (a ⁻¹)	可忽略水平 (a ⁻¹)	备注
瑞典环境保护局	1×10 ⁻⁶		化学污染物
荷兰建设和环境部	1×10 ⁻⁶	1×10 ⁻⁸	化学污染物
英国皇家协会	1×10 ⁻⁶	1×10 ⁻⁷	
Miljostyrelsen (丹麦)	1×10 ⁻⁶		化学污染物
Travis (美国)	1×10 ⁻⁶		

对于社会公众而言最大可接受风险不应高于常见的风险值。在工业及其它活动中，各种风险水平及其可接受程度参见表 6.4.6。

表 6.4.6 各种风险水平及其可接受程度

风险值 (死亡/年)	危险性	可接受程度
10 ⁻³ 数量级	操作危险性特别高，相当于人的自然死亡率	不可接受
10 ⁻⁴ 数量级	操作危险性中等	必须立即采取措施改进
10 ⁻⁵ 数量级	与游泳事故和煤气中毒事故属于同一数量级	人们对此关心，愿意采取措施预防
10 ⁻⁶ 数量级	相当于地震和天灾的风险	人们并不关心这类事故的发生
10 ⁻⁷ ~10 ⁻⁸ 数量级	相当于陨石坠落伤人	没人愿意为这种事故投资加以预防

根据美国 EPA 规定，风险值 10⁻⁴ 死亡/年可作为最大可接受风险标准。根据《环境风险评价实用技术和方法》可知，目前国内化工行业平均事故风险水平为 8.33×10⁻⁵ 死亡/年，本评价以风险值 8.33×10⁻⁵ 死亡/年作为最大可接受风险标准。

考虑本项目苯乙烯储罐同时发生火灾的概率极低，本评价风险值以单体储罐发生火灾的情况来计算。

对照化工行业不同部件类型泄漏概率统计，泄漏孔径 10mm 事故发生概率为 $1.00 \times 10^{-5}/a$ ；苯乙烯火灾伴生的 CO 扩散下风向最大落地浓度发生在平均风速（1.5m/s、F 稳定度），半致死浓度（ $2069\text{mg}/\text{m}^3$ ）范围为 1890m^2 。

半致死浓度最远距离内主要为道路及工厂，本项目生产及辅助生产岗位采用 8h 工作制度，每天三班制，因此厂区内人员数量约 76 人，本期工程用地 84071m^2 。按照本项目的人口密度计算，可以计算得出项目苯乙烯泄漏产生的风险值：

$$R_{\text{苯乙烯}} = 76 \times 0.5 \times 1890 \div 84071 \times 1 \times 10^{-5} = 8.5 \times 10^{-6} \text{ 死亡/年}$$

根据《环境风险评价实用技术和方法》可知，目前国内化工行业平均事故风险水平为 8.33×10^{-5} 死亡/年，本项目苯乙烯泄露火灾风险值为 8.5×10^{-6} 死亡/年，小于化工行业平均事故风险水平，本项目风险值处于可接受水平。

6.5 苯乙烯泄漏入海环境影响分析

6.5.1 苯乙烯泄漏入海情况分析

（1）苯乙烯泄漏

本项目储罐区发生泄漏事故时，泄漏的苯乙烯将被收集在围堰以及事故应急池内，本项目单个苯乙烯储容积为 4000m^3 ，一般单个苯乙烯储量约为 3600m^3 ，项目围堰内的容积为 4921m^3 ，此外应急池容积 3100m^3 ，围堰以及事故应急池总容积为 7391m^3 ，在单个苯乙烯储罐发生全部泄漏的情况下，苯乙烯将被全部收集至应急池内，不会发生入海的情况。

（2）苯乙烯泄漏并发生火灾

项目苯乙烯储罐发生泄漏，苯乙烯液体在围堰内形成液池并引发火灾后，建设单位将启动消防水进行灭火，同时对余下的苯乙烯储罐进行降温。

本项目设置 3100m^3 的事故应急池，应急池及围堰足够收集一个苯乙烯储罐的苯乙烯泄漏及 6 个小时的设计消防水量。

若苯乙烯储罐泄漏并发生火灾后，6 个小时内无法灭火，而需要继续喷洒消防水，二级防控措施的落实将有效避免含苯乙烯的消防废水直接进入海域。

根据以上分析，本项目采取了二级风险防控措施，在发生泄漏及火灾的风险事故时，苯乙烯不会发生入海的风险。

在极端的天灾的情况下，若发生地震，四个苯乙烯储罐发生破裂，大量苯乙烯溢出，则苯乙烯可能流入海中。本评价风险不考虑自然灾害引起的风险，仅对苯乙烯入海进行简要分析。

6.5.2 苯乙烯入海环境影响分析

苯乙烯，无色至淡黄色折射率很高油状液体，有渗透性气味。相对密度 0.9074，熔点-31℃，沸点 145.2℃，闪点 31.11℃，蒸气与空气混合物爆炸极限 1.1~6.1%，极微溶于水，遇热、明火、氧化剂易燃，且有爆炸危险。

(一) 苯乙烯在海洋环境中的变化分析

苯乙烯溢入海洋之后，在海洋特有的环境条件下，有着复杂的物理、化学和生物变化过程，并通过这些变化，最终从海洋环境中消失。这些变化有扩散、漂移、蒸发、分散等等。苯乙烯的理化特性和其溢入海洋环境中的变化，使其在海面上有着与其他物质不同的情形，即苯乙烯在海面上形成了非均匀分布的情形——中间部分比边缘部分厚，类似薄透镜形状，并且大部分苯乙烯聚集在溢漏点的下风向。这种现象不是苯乙烯的单一特性和海洋环境的单一因素所能决定的，而是多种因素的综合作用。

(1) 苯乙烯扩散

苯乙烯在海面上的扩散主要是在苯乙烯的重力、粘度和表面张力联合作用下产生水平扩散。起初重力起主要作用，所以苯乙烯的扩散受苯乙烯的溢出形式影响很大。如果苯乙烯的溢出形式是瞬间大量溢出，则其扩散要比连续缓慢溢出快得多。苯乙烯溢出几小时后，油层厚度大大减小，此时表面张力作用将超过重力作用，成为导致苯乙烯扩散的主要因素，苯乙烯在水面将形成镜面似的薄膜，它的中间部分比边缘部分厚。

(2) 漂移

苯乙烯漂移是由风和海流引起的油膜运动。这一过程通过计算机模型可以比较准确的预测。但是，苯乙烯泄漏现场实时风和流的数据难以随时获得，或者所获得的数据不准确，那么，预测的结果也不准确。

(3) 蒸发

苯乙烯容易挥发，泄漏出的苯乙烯将在海面上挥发，因苯乙烯蒸汽比重比较大，挥发出的苯乙烯不易扩散。油膜厚度影响苯乙烯的蒸发速率。油膜越薄，暴露在大气中的油膜面积越大，蒸发得就越快。但是，油膜厚度不会影响其蒸发的总量比。温度对苯乙烯蒸发的影响涉及了蒸发速率和蒸发总量比，温度越高，苯乙烯蒸发得越快。

(4) 苯乙烯的溶解

溶解是苯乙烯向海水中分散的一个物化过程，也是一个自然混合过程。但苯乙烯溶解度很小，所以苯乙烯的溶解对于清除海面苯乙烯没有多大影响。

(5) 苯乙烯的分散

海面的波浪作用于苯乙烯油膜，产生一定尺寸的油滴，小油滴悬浮在水中，而较大的油滴升回海面。这些升回水面的油滴处在向前运动的油膜后面，不是与其他油滴聚合形成油膜，就是扩散为很薄的油膜，而呈悬浮状的油滴则混合于水中。这种油的分散造成了苯乙烯的表面积增大，能促进生物降解和沉积过程。

根据苯乙烯的特性，其泄漏至海里主要的变化漂浮扩散和蒸发。

(二) 对海洋生物影响

苯乙烯入海后首先影响表层（0~1cm）海洋生物，即所谓的次漂浮生物，主要是许多漂游生物和底栖生物的幼虫，以及一些经济鱼类的浮性卵和孵化的早期仔鱼。由于苯乙烯油膜覆盖在水表面，影响海水中氧的补充，并妨碍了水体中浮游植物的光合作用，降低水域的原始生产力。因此，比较明显的危害是对沿岸养殖业的破坏。

苯乙烯泄漏还可能中断生物群落繁殖，导致生态破坏。有关资料介绍，浮游植物的种类不同，对原油类炼制品敏感性差别很大，如直链藻和海生斑条藻可忍受 10000ppm 的浓度，但圆筛藻、双尾硅藻和角毛藻的含油 10ppm 浓度中被毒死不超过 24 小时，有的敏感种类的油浓度低至 0.1μg，也会阻滞细胞分裂和生长速率；至于浮游动物，如桡足类在含油浓度 0.01ppm 时死亡时间为 3~4 天，在 0.1ppm 时，死亡时间不超过 24 小时。

6.5.3 苯乙烯入海应急处置措施

若项目事故二级防控措施失效，而导致苯乙烯溢出进入项目东侧后江湾海域。通过对苯乙烯泄漏扩散行为特征的分析，对苯乙烯类危化品泄漏，从安全

和环保的角度，应采取的应急措施有警戒、转移货物、清污等措施。

(1) 警戒

首先应根据泄漏区域和泄漏事故的情况设立警戒区域，应包括空中隔离区和海上隔离区。

(2) 清污

苯乙烯有轻微粘性，扩散很快，蒸发速度取决于温度。采用的清污措施有：

①使用收油机(skimmer) 和围油栏：一旦一个滑块被围住，它可以被撇除(收油机应由耐苯乙烯腐蚀材料组成)

②使用吸着剂：吸着剂必须不可燃，可以使用聚丙烯纤维，最好使用大颗粒吸着剂(例如，聚丙烯屑) 。

③使用分散剂：分散剂可以明显提高苯乙烯的扩散速度。

6.5.4 阻止事故废水发生泄露入海的措施

发生泄露风险事故时，最切实有效的措施即将泄露的事故废水全部收集，防止其流出收集池。为杜绝环境风险事故对环境的造成污染事件，采取二级防控措施来将环境风险事故排水及污染物控制在排水系统事故池。

本项目采取了围堰、事故应急池两种厂内的防控措施来收集发生事故时泄露的苯乙烯。在厂内若无法将污染物全部收集，大量含苯乙烯的废水溢出，因厂区东侧为海堤，海堤也可避免含苯乙烯废水马上流入附近海域。

6.6 风险防范及应急措施

6.6.1 化学品运输要求

危险化学品存在运输风险；同时本项目用到大量的苯乙烯，因此，为降低运输过程中的风险事故，本项目化学品的运输应遵照相关法规的要求执行，主要要求如下：

(1) 企业必须严格执行《化学危险物品安全管理条例》及其实施细则等法规、制度和标准，并建立化学危险物品管理制度。

(2) 危险物品的运输必须严格执行《危险货物运输规则》和《汽车危险货物运输规则》中的有关规定。

6.6.2 危险化学品贮存安全防范措施

库房建筑设计应符合《建筑设计防火规范》、《仓库防火安全管理规则》、《化学危险物品安全管理条例》和《石油化工企业设计防火规定》的规定。

苯乙烯、乙苯储罐设计应符合《石油化工企业设计防火规范》GB50160-2008等设计规范。

6.6.3 工艺技术方案安全防范措施

1、生产车间、仓库、原料罐区域应按规范要求设置可燃、有毒气体检测报警器，信号必须引到控制室（一般要求具有声、光报警功能）。可燃、有毒气体泄漏检测报警仪的选取和安装应符合《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》(GB50493-2009)和《石油化工企业气体检测报警设计规范》（SH3036）的要求。

2、危险有害场所、工艺、设备以及管道沿线等应作好安全警示标识，按照《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB7231-2003）进行。

6.6.4 储罐区泄漏事故防范及应急处理措施

1、苯乙烯储罐区风险防范措施：

（1）苯乙烯储罐围栏上应有警告标志，场地内设有自动监测装置、报警装置、水喷淋系统、冲洗设施、安全信号指示器、逃生风向标等。

（2）苯乙烯储罐出口管线应该采用金属软管或其它柔性接头，以防止储罐基础下沉导致管道破裂产生泄漏。

（3）储罐区需设置安全围堰。储罐区地面采取防腐、防渗处理。储罐防火堤设计应符合《储罐区防火堤设计规范》（GB 50351-2014）要求。

（4）苯乙烯存储和供应系统配有良好的控制系统，同时设置氮封装置。

（2）储罐四周均设有防火墙，堤内排水(主要是雨水)通过阀门放出，此阀只在排水时开启，排完后立即关闭，以防止苯乙烯等泄漏时通过排水管流到堤外。储罐外壁设有淋水冷却装置和泡沫消防设施，油泵房内设有火灾报警及就地灭火器；在设计储罐区的防火堤时，还应考虑储罐泄漏时能将危险品全部限制在墙内并能够回收，防止危险品流出罐区，禁止污水流出厂区。硬化防火堤内地面，收

集污水和雨水，防止污染厂区地下水和土壤。

2、苯乙烯泄漏应急处理措施：

(1) 事故情况下，泄漏苯乙烯及其冲洗水收集至集水坑中，根据实际布置情况考虑由废水泵或排水管线送入废水处理站处理。或是将事故废水外运处理。

(2) 苯乙烯储存场地应留有足够消防通道。

(3) 苯乙烯泄漏后迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断被污染水体，用围栏等物限制洒在水面上的苯乙烯扩散。

6.6.6 污染治理系统事故预防措施

本项目将采取清污分流方式，同时设置生产装置区和危险品贮存区作为污染区，其它区域作为轻污染区。厂区设置雨水切换阀，将在污染区内的所有废水(包括事故废水、初期雨水)全部收集处理后达标后排放。

本项目通过设立完善的事故收集系统，保证泄漏物料能迅速、安全地集中到事故池，进行集中处理。本项目将通过对罐区四周设置完整的围堰，从而确保将所有污染区内产生的废水(含初期雨水和事故废水)全部经由各自的废水池通过泵打入应急收集系统储存，确保事故污水不会直接超标进入污水管网或外部水体。

由于设计上考虑了充足的事事故接纳总容积，事故污水可以有效的收集应急池中，因此可以有充足的时间，通过逐步稀释、限流混入的方式将其得到有效的处理，从而避免了对厂内污水处理系统及污水处理厂的冲击。

若发生火灾事故时，企业应及时关闭厂区所有雨水口阀门，使消防废水和事故废液集中汇入至厂区设置的地下应急事故水池内，严禁通过雨水口排放到周边水体。地下应急事故水池内收集的事故废水，应通过专用管道，分批量排入污水处理站集中处理。

6.6.7 事故应急池

本项目储罐区发生火灾事故时，需用水进行灭火，因此会产生消防废水，废水中含有苯乙烯、乙苯等，若处理不当，会对厂区及周围水体环境产生较大的影响。事故应急池用于收集发生事故时产生的化工原料以及消防废水。

储罐区等发生泄漏时，喷淋水暂存于围堰及应急池内，由罐车运至指定单位回收或处理，不对外环境排放。

参照中国石油天然气集团公司企业标准《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》（Q/SY1190-2013），事故储存设施总有效容积计算公式如下：

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}} + V_4 + V_5$$

注： $(V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}}$ 是指对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算 $V_1 + V_2 - V_3$ ，取其中最大值。

V_1 ——收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量（注：储存相同物料的罐组按一个最大储罐计，装置物料量按存留最大物料量的一台反应器或中间储罐计）。

V_2 ——发生事故的储罐或装置的消防水量， m^3 ；

V_3 ——发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量， m^3 ；

V_4 ——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量， m^3 ；

V_5 ——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量， m^3 ；

V_1 ——储罐区原料储罐为拱顶储罐，罐数为 10 个，单个最大储罐的储存体积为 4000m^3 ，考虑最不利事故情景为储罐罐体发生破裂，存储的 3600m^3 储料（按照充装系数 90%计）全部泄漏，即 $V_1=3600\text{m}^3$ 。

根据本项目消防设计资料，本项目最大消防用水量单元的消防水设计流量为 150L/s 。本项目事故时间按 6h 取值，则本项目消防水产生量：

$$V_2=150 \times 3600 \times 5 / 1000 = 3240\text{m}^3$$

V_3 ——发生事故时可以传输到其他储存或处理设施的物料量，包括原料储罐区围堰（扣除储罐底体积，有效容积约为 m^3 ），则 $V_3=3076\text{m}^2 \times 1.6\text{m}=4921\text{m}^3$ 。

V_4 ——发生事故时，暂停生产，没有生产废水产生，则 $V_4=0\text{m}^3$ 。

V_5 ——降雨量

本地区年降雨量为 1718mm ，降雨天数约为 125d，本项目全厂用地面积约为 8.4ha 。

$$\text{故降雨量 } q = 1718\text{mm} \div 125\text{d} = 13.7\text{mm/d}$$

$$V_5=10qf=10 \times 13.7 \times 8.4=1151\text{m}^3$$

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3) + V_4 + V_5 = 3600 + 2700 - 4921 + 0 + 1151 = 3070\text{m}^3$$

建设单位在原设计时已经考虑到事故应急池的设置，项目设计了两个事故应急池（ $2000\text{m}^3+850\text{m}^3$ ），总容积为 2850m^3 。根据以上计算，建设单位设计的事故应急池无法收集项目发生事故时的全部废水，本评价要求建设单位在后续设计中扩大事故应急池的容积，使应急池的总容积大于 3100m^3 ，届时当事故发生时，可将本项目事故消防废水能完全收集，事故应急池位置详见总平面布置图。事故结束后，该废水及时交由具有废水处理资质的单位处置。

根据原设计的总平面布置图，设计提供的两个事故应急池的容积分别为 2000m^3 和 850m^3 ，占地面积分别为 675m^2 和 256m^2 ，池子深度约 3m 。根据总平面布置，应急池附近仍有较大用地，在与建设单位沟通过后，建设单位拟将两个池子调整为 2100m^3 和 1000m^3 ，届时应急池容积可达到 3100m^3 ，满足事故下消防废水的收集量。

此外，建设单位设计储罐区围堰高度为 1.6m ，因项目靠近南海，与海域仅隔着海堤，评价建议建设单位增加储罐区围堰高度至 1.8m ，减轻事故时应急池的收集压力。

6.6.8 围堰设计规范符合性分析

根据《储罐区防火堤设计规范》（GB 50351-2014），建设项目原料罐区四周应设置不燃烧体防火堤（防护堤），防火堤的有效容量不应小于最大储罐的容量；应在储罐组不同方位上设置上下步级（踏步），灭火时方便消防队员进出防火堤；防火堤堤内应采取防渗漏措施（如辅砌地坪），并宜设置不小于 0.5% 坡度坡向四周；防火堤的地面、堤身应作防腐蚀处理；防护堤雨水排水管出口处（集水坑）应设置阀门等封闭、隔离装置。防火堤的设计施工应严格要求《储罐区防火堤设计规范》（GB 50351-2014）的要求实施。

本项目防火堤内的容积 4921m^3 ，大于防火堤内最大的一个储罐的容积。项目防火堤的设计符合《储罐区防火堤设计规范》（GB 50351-2014）。

6.6.9 事故废水防控措施

根据以上分析，若产生苯乙烯入海将对海域及周边环境造成较大影响。为杜绝环境风险事故对环境的造成污染事件，公司针对废水排放拟采取二级防控措施

来将环境风险事故排水及污染物控制在排水系统事故池。

▲第一级防控措施

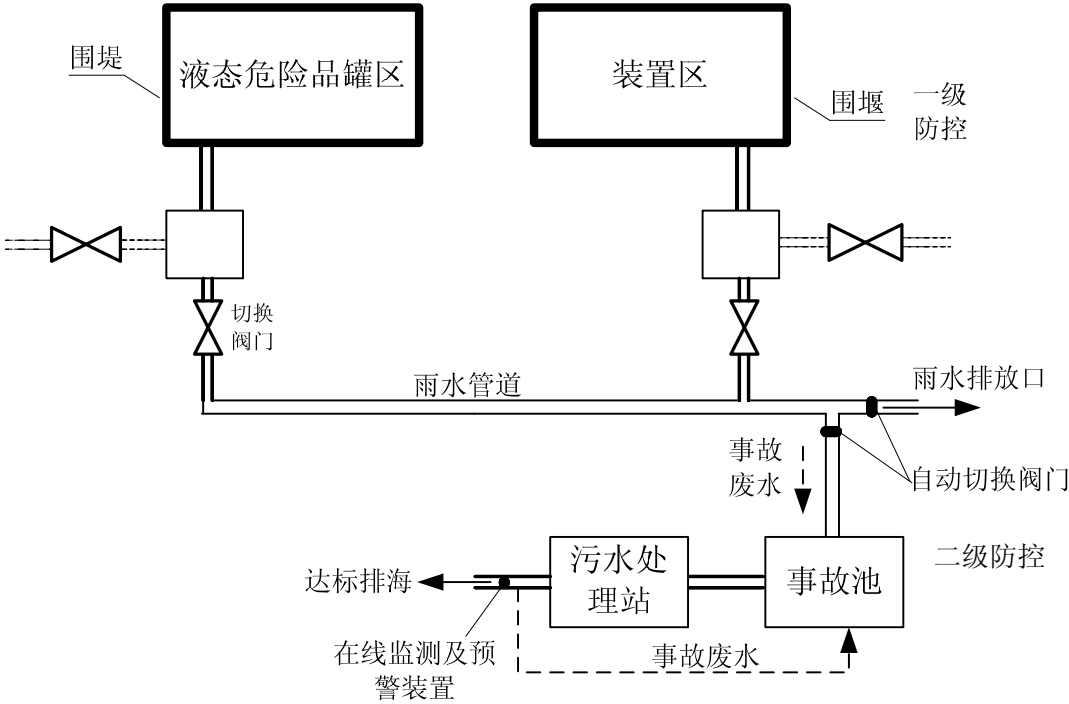
第一级防控措施是设置罐区围堰和防火堤。构筑生产过程环境安全的第一层防控网，使泄漏物切换到处理系统，防止污染雨水和轻微事故泄漏造成的环境污染。第一级防控室罐区围堰作为事故池，项目拟建罐区围堰高 1.6m，容积 4921m³，均可以满足要求。

▲第二级防控措施

第二级防控措施是企业必须在贮罐区、装置区单元外围设置连接污水总排放口、雨水排放口的专用事故池，设计相应的切换装置，一旦厂区内发生污染事故，立即启动切换装置，将雨水和污水引入应急事故池(3100m³，可以满足要求)，切断污染物与外部的通道，导入污水处理系统，将污染控制在厂区内，防止较大生产事故泄漏物和污染消防水造成的环境污染。

此外项目东侧为海堤，海堤也可以防止污染物直接进入外部海域。

本项目二级防控体系示意图见图 6.6-1。



6.6.10 建立安全的环境管理制度

(1) 制定和强化各种健康/安全/环境管理制度，并严格予以执行。各级领导和生产管理人员必须重视安全管理，积极推广科学安全管理方法，强化安全操作制度和劳动纪律。

(2) 对职工要加强职业培训和安全教育。培养职工要有高度的安全生产责任心，并且要熟悉相应的业务，有熟练的操作技能，具备有关物料、设备、设施、工艺参数变动及泄漏的危险、危害知识，以紧急情况下采取正确的应急方法。

(3) 建立应急预案，并与当地应急预案衔接，一旦出现事故可借助社会救援，使损失和对环境的污染降到最低。

6.7 应急预案

环境风险事故具有发生突然、扩散迅速、影响范围大、危害途径多、救援专业性强等特点。因此，环境风险事故应急必须统一指挥、分级负责，条块结合、区域为主，防救结合、防护为主，点面结合、确保重点，专群结合、科学有效的原则。为了防止在发生突发事故时能够尽快地采取有效抢救措施，及时消除或减少环境污染危害程度，必须事先编制好环境事故应急预案，应急预案的内容应该包括以下内容：

(1) 应急计划区

根据本工程的实际情况，本报告拟按以下区域划分：

①火灾及爆炸危险单元包括储罐区等。

②环境保护目标包括项目办公区等。

(2) 应急组织机构、人员

厂区应急组织机构总指挥官有厂区主管负责，应急组织机构下设医护、供应、安全管制、通报联络、救灾信息、紧急应变、它厂支持单位。厂区组织机构下设班、组，分别由各场区主管及课长指挥。发生风险事故时，根据风险的危害程度、风险源位置分别有不同的科室指挥下属的应急组织机构处理。

风险事故应急组织机构组成见图 6.6-1。

(3) 预案分级响应条件

是指对于进入应急状态地区可能受到的污染和威胁程度不同，实施不同等级

的应急响应条件。根据本项目的具体情况，拟将环境风险事件分成三个响应级别。

①第一阶段应变----厂内小量泄漏或小火灾；指灾变之威胁由各单位元即可控制而不需要全厂动员。

②第二阶段应变----厂内大量泄漏或大火灾，会影响到其它单位，即指较大区域之紧急事件，而会造成生命财产之威胁及可能需要疏散。

③第三阶段应变----灾害已扩及厂区外，对厂区外造成影响，即指严重紧急事件，严重威胁到生命及财产之安全非本厂能自行处理需当地政府协助处理。

发生事故后，根据不同的响应级别，组织实施相应的应急预案采取有效措施，消除环境风险事件的危害，事后上报工业园区的应急小组备案。

应急救缓程序见图 6.6-2。

(4)应急救援保障

是指应急救援保障是指应急设施、设备与器材等。

①安全管制组制定相关的专业保障方案及落实相应的准备工作。

②紧急应变组制定应急技术保障，并制定相应的计划和行动方案。

③供应组制定相应的计划并落实相应的准备工作。

④救灾信息组制定对公众宣传教育计划并组织实施。

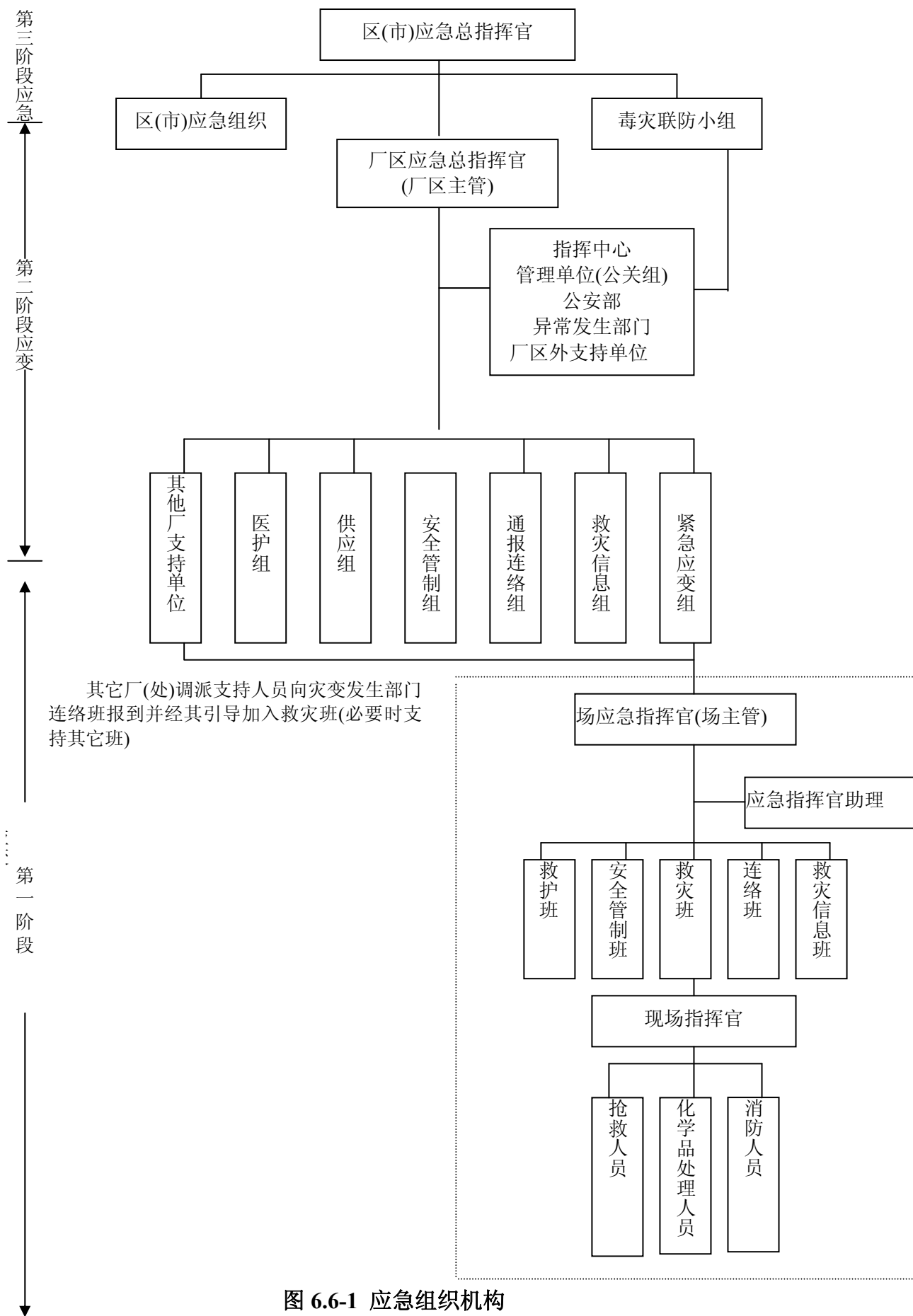


图 6.6-1 应急组织机构

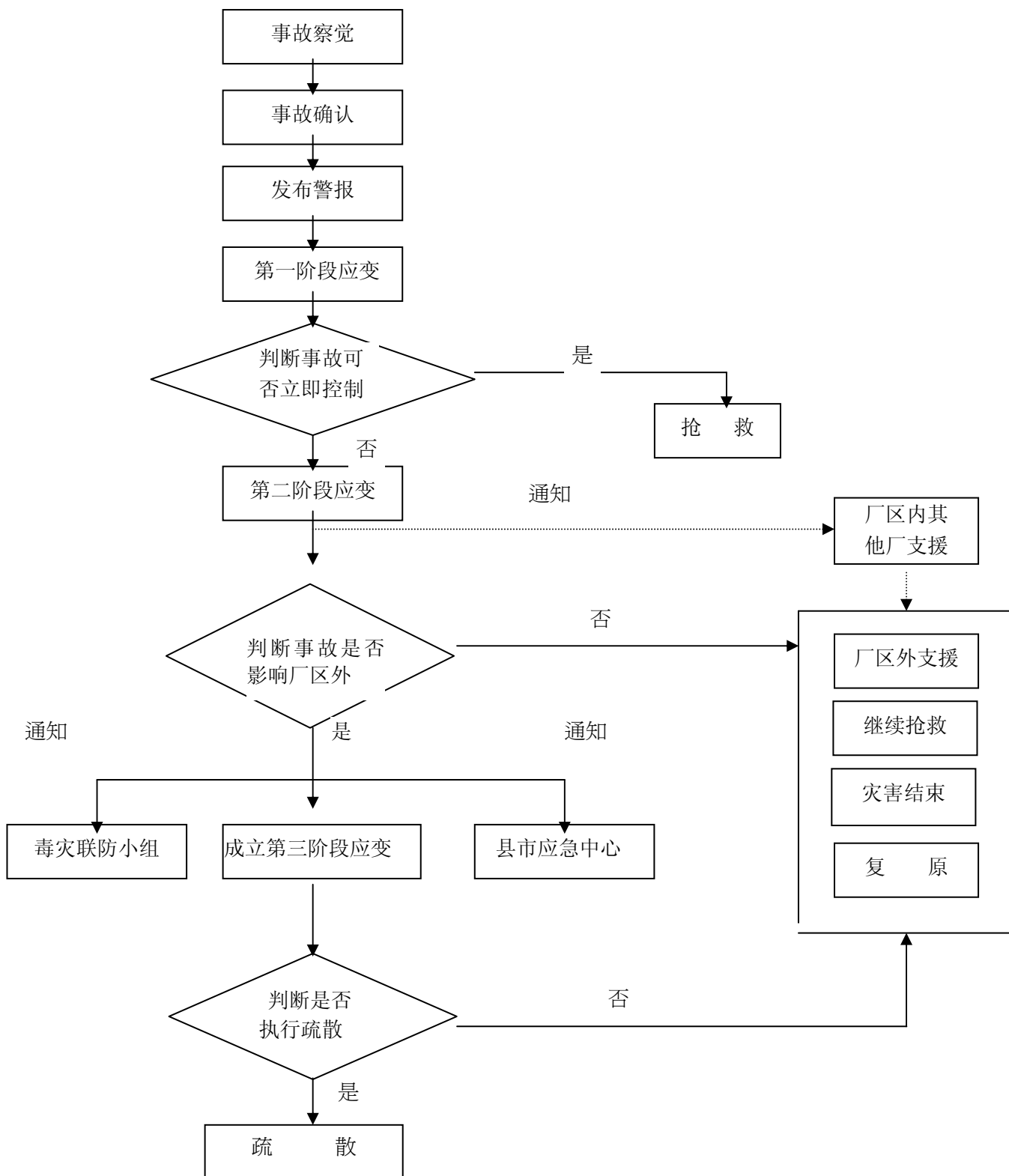


图 6.6-2 紧急应变运作流程图

(5)报警、通信联络方式

是指规定在应急状态下的报警通信方式、通知方式和交通保障、管制。

一、二级激活对内应变组织，二级激活对外应变组织；通报方式有广播器、电话、喊叫声、传真；警示系统：厂区内设有红色警铃，任何火灾意外事件发生可以警铃作为警示讯号(各主要应急计划区设有自动侦测探头，可自动监测或人为启动)。

(6)应急环境监测、抢救、救援及控制措施

是指由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供依据。各组织机构职能见表 6.6.1。

应急救援措施见 6.5 节。

(7)应急检测、防护措施、清除泄漏措施和器材

是指事故现场、临近区域、控制防火区域、控制和消除污染措施及相应设备。

(8)人员紧急撤离、疏散、撤离组织计划

因不涉及有毒有害物质泄漏，因此，人员紧急撤离、疏散、撤离计划是对指事故现场、工厂临近区、受事故影响的区域人员控制规定，撤离组织计划及救护，医疗救护与公众健康。

(9)事故应急救援关闭程序与恢复措施

是指规定应急状态终止程序；事故现场善后处理、恢复措施；临近区域解除事故警戒以及恢复措施。

①火灾、爆炸或泄漏事故发生后，经过及时采取有效抢救措施，清除了危险源，制止了环境事故危害及影响的进一步蔓延和扩散之后，在确定环境安全的前提下，即可以实施应急状态终止程序，解除应急计划区内的警戒，恢复正常的环境管理状态；

②及时组织现场的受伤人员的搜救，治疗以及事故现场的财产清理，彻底消除危险污染源的遗留隐患，并制定恢复生产的重建计划；

(10)应急培训计划

是指应急计划制定后，平时安排人员培训与演练。

①按照风险响应级别的不同情况进行模拟演练，检验应急指挥领导小组和各

专业队伍人员的反应灵敏程度和动作协调性；

②厂区内员工要演练在发生事故情况下，抢救、疏散以及自救等措施的有效性；

③向企业员工进行危险化学品的性质、使用、存储、管理等基本常识以及防止发生火灾、爆炸、泄漏等环境风险事故进行安全生产的知识，提高员工的安全生产水平；

(11)公众教育和信息：是指对工厂临近地区开展教育、培训和发布有关信息。

表 6.6.1 各组织机构职能

任务编组/人员		工 作 职 责
场应急指挥官		1.负责指挥紧急应变行动，掌握灾变状况及采取必要救灾措施 2.向上级报告事故抢救现状，并依其指示执行救灾 3.指挥灾后各项重建工作
应急指挥官助理		1.协助应变指挥官拟定各项应变措施 2.协助应变指挥官连络、协调、处理救灾事项及向上级反应灾情状况 3.指导各项救灾器材与设备之操作使用 4.参与现场善后处理及购置补充耗用之灭火器材防护器具
救 灾 班	现场指挥官	1.指挥灾变现场及人员、设备与文件资料之抢救及危害性物品处置，并将灾情传报应变指挥官 2.负责支援救灾人员工作任务之分配调度 3.掌握控制救灾器材、设备与人力之使用 4.督导执行灾后各项复原工作及救灾器材与设备之整理归位
	消防人员	1.使用适当之消防灭火器材与设备扑灭火灾 2.冷却火场周围设置与物品，以遮断隔绝火势蔓延 3.协助抢救受伤人员
	抢救人员	1.紧急抢修漏油、气与水之设备与管线及消防水动力等，防止影响救灾工作 2.架设救灾用之紧急电源与照明 3.抢救重要设备、财物与文件数据 4.协助紧急作业及抢救受伤人员
	化学品处理人员	1.迅速关闭危害物泄漏源 2.搬移有被波及顾虑之可燃易爆等有危害性物品，必要时予以喷以冷却 3.已泄出之化学品与辐射物质，作适当之紧急处理处置 4.执行局部或全部紧急作业及协助抢救受伤人员 5.灾后复原时，有危害性物质积存顾虑之场所环境侦测及残存物清除
连络班		1.传达应变指挥官之指示及各救灾单位之灾情报告与请求支持事项 2.引导支援救灾人员至灾变现场加入救灾工作 3.通知人员依指示路线疏散
救护班		1.抢救受伤人员并移至安全场所 2.对伤患施予急救，通知医护组人员接续必要之医治事项
安全管制班		1.设置拒马或警戒绳(旗)与标示等来封锁与隔离灾变现场并实施警戒 2.管制人员与车辆未经许可不得进入管制区 3.引导及管制人员依指示疏散路线疏散

救灾信息班	1.提供现有消防、人体防护、环境监测及应急(毒性物质及油气、水泄漏处理、抢修)等各类型救灾器材、设备数量及标示具存放地点之数据 2.提供厂区平面配置，事故现场设施图及相关图件与危险物品安全 资料表。 3.提供支持单位(含警卫、消防泵浦房与其它单位)之联络(负责)人员电话 4.提供各种紧急状况之应变计划及抢救规范，风向、风速及各种状况之疏散路线图
-------	--

6.8 小结

(1) 根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB 18218-2009)标准，本项目属于重大危险源，按照风险评价导则 HJ/T169-2004 规定，风险评价等级定为一 级。

(2) 通过对苯乙烯储罐泄漏进行预测，苯乙烯在液池中挥发量较小，在不 利气象条件下，最高落地浓度为 7106 mg/m^3 ，低于大鼠吸入半致死浓度 (LC_{50}) 以及对生命或健康有即时危险的浓度(IDLH)。

单个苯乙烯储罐发生火灾情况下：火灾事故时 CO 的下风向半致死浓度 (7438 mg/m^3) 最大范围半径为苯乙烯储罐周边 77.3m 范围，对生命或健康有即 时危险的浓度(IDLH)最大范围半径在苯乙烯储罐周边 145.0m 范围内。本评价要 求项目若发生苯乙烯火灾，应对厂区人员以及苯乙烯储罐周边约 17.7m 的人员 进行撤离，以防止苯乙烯火灾伴生的 CO 可能对下风向的人员产生生命或健康 的影响。

四个苯乙烯储罐同时发生火灾情况下：火灾事故时 CO 的下风向半致死浓度 (9183 mg/m^3) 最大范围半径为苯乙烯储罐周边 216.1m 范围，对生命或健康有 即时危险的浓度(IDLH)最大范围半径在苯乙烯储罐周边 324.4m 范围内。本评价 要求项目若发生苯乙烯火灾，应对厂区人员以及苯乙烯储罐周边约 324.4m 的人 员进行撤离，以防止苯乙烯火灾伴生的 CO 可能对下风向的人员产生生命或健康 的影响。

(3) 根据《环境风险评价实用技术和方法》可知，目前国内化工行业平均 事故风险水平为 8.33×10^{-5} 死亡/年，本项目苯乙烯泄漏风险值为 8.5×10^{-6} 死亡/ 年，小于化工行业平均事故风险水平，本项目风险值处于可接受水平。

(4) 本评价要求建设单位应在设置总容积不小于 3100 m^3 的事故应急水池。

当事故发生时，可将本项目的事故消防废水能完全收集。事故结束后，该废水及时交由具有废水处理资质的单位处置。此外，建设单位设计储罐区围堰高度为1.6m，因项目靠近南海，与海域仅隔着海堤，建议建设单位增加储罐区围堰高度至1.8m，减轻事故时应急池的收集压力。

（5）本工程虽然存在储罐泄漏后有毒液体蒸发扩散引起大气环境污染事故风险，但只要严格按 HSE 管理手册和工程《安全评价》要求进行管理，加强职工安全教育，做到经常性安全检查，便可通过科学管理消除或减少事故发生的几率。建设单位采取了系列安全保障措施，是行之有效的，在采取评价中提出的风险事故防范措施和工程中应增加的污染事故预防及减轻措施后，能有效预防事故的发生，将建设项目风险降至最低程度，可使项目建设、营运中的环境风险控制在可接受的范围内。因此，该项目建设从环境风险的角度认为是可行的。

（6）本评价风险不考虑自然灾害引起的风险，但因本项目临近南海后江湾，项目所在区为台风影响区，评价建议项目在设计时，考虑极端天气的影响，提高设计标准，降低在极端的天气下，因自然灾害而产生的泄漏事故的概率。

第七章 环保措施及可行性分析

针对本项目的环境问题，上述各章节中从各自的角度提出了环保措施与对策。本章节加以综合归纳和补充完善，建设单位应落实本章节提出的环保对策与措施。

根据工程分析，本项目建设工程的主要环境问题为储罐的呼吸废气、真空泵尾气、切粒模头废气、成品输送粉尘、生产废水、生活污水、初期雨水、设备噪声和固体废物对环境的影响。本章将针对工程分析提出的污染源及其拟采用的环保措施的可行性进行分析评述，并提出相应的对策与建议。

7.1 施工期环保对策措施

7.1.1 施工期主要污染源

本项目场地由当地政府负责完成“七通一平”工程后交予建设单位使用，因此，本项目施工期主要是进行厂房的建设。根据工程分析，施工期的主要污染源为：

（1）施工废气

- ①渣土清运过程和混凝土搅拌引起的扬尘；
- ②装置基础及附属结构土建工程施工过程产生的水泥粉尘及料场、施工现场扬尘；
- ③各生产装置、公用设施施工安装过程的焊接烟气；
- ④施工机械、施工车辆燃油产生的尾气。

（2）施工期废水

- ①施工人员的生活污水：根据施工状态，施工高峰期现场施工人员最多可达 100 人，最大产生量约为 10t/d；
- ②施工机械、车辆清洗废水：主要污染物为 SS 和少量石油类；
- ③土建施工泥浆水：产生量较少。

（3）施工噪声

主要为各种基础打桩噪声、施工材料运输车辆噪声、设备管道现场焊接噪声以及其它施工电动机械噪声等。

（4）施工固体废物

- ①施工生活垃圾：高峰期最大产生量约 100kg/d。

②少量施工机械擦洗抹布。

③建筑废物：主要为废砖、混凝土渣、废土石、废钢材、废木材等。

④安装废物：主要包括钢材及管道边角料、废零件、焊渣等。

7.1.2 施工期环保对策与措施

7.1.2.1 施工期废气处理控制对策措施

(1) 防尘、抑尘对策措施

①合理安排施工作业，在大风天气避免进行场地开挖、搅拌等容易产生扬尘的施工作业。

②施工期间，施工场地应设置高度 1.8m 以上的围挡，并视地方管理要求适当增加。围挡底端应设置防溢座，围挡之间以及围挡与防溢座之间无缝隙。对于特殊地点无法设置围挡、围栏及防溢座的，应设置警示牌。

③施工期间需使用混凝土时，可使用预拌商品混凝土或者进行密闭搅拌并配备防尘除尘装置，不得现场露天搅拌混凝土、消化石灰及拌石灰土等。应尽量采用石材、木制等成品或半成品，实施装配式施工，减少因石材、木制品切割所造成的扬尘污染。

④施工场地主要干道必须采取沥青覆盖或临时砂石铺盖等硬化措施，并定时清扫和喷洒水，避免施工道路产生扬尘。施工车辆出入现场必须采取冲洗轮胎等措施，防止车辆带泥沙带出现场。

⑤施工过程中产生的弃土、弃料及其他建筑垃圾，应及时清运。若在工地内堆置超过一周的，则应采取下列措施之一，防止风蚀起尘及水蚀迁移：覆盖防尘布、防尘网；定期喷洒抑尘剂；定期喷水压尘；其他有效防尘措施。

⑥施工过程中使用水泥、石灰、砂石、涂料、铺装材料等易产生扬尘的建筑材料，应采取如下措施之一：密闭存储、设置围挡或堆砌围墙、采用防尘布苫盖、其他有效的防尘措施。

⑦施工运送建筑沙石料或固体弃土石时，装运车辆不得超载或装载太满，以防止土石料泄漏；在大风时，车辆应进行覆盖或喷淋处理，以免砂土在道路上洒落；对于无法及时清运的渣土要经常洒水。

⑧施工期间，应在工地建筑结构脚手架外侧设置有效抑尘的密目防尘网（不低于 2000

目/100cm²)或防尘布。

⑨施工结束后必须及时清理和平整现场、清运残土和垃圾，并进行软硬覆盖。

(2) 焊接烟尘控制措施

①焊接工人必须经过专门培训，持证上岗，保证焊接质量，避免因返工而增加焊接工作量，连带产生不必要的焊接烟尘。

②焊接现场必须保持良好的通风条件，以保持焊接现场的良好环境空气质量。

(3) 施工机械、施工车辆燃油尾气控制措施

建设单位应加强监督管理，要求施工单位使用性能优良的施工机械和施工车辆，进入施工现场的车辆性能必须符合《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（I）》（GB 18352.1-2001）、《重型车用汽油发动机与汽车排气污染物排放限值及测量方法（中国 III、IV 阶段）》（GB14762-2008）、《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国 III、IV 阶段）》（GB18352.3—2005）、《车用压燃式、气体燃料点燃式发动机与汽车排气污染物排放限值及测量方法（中国 III、IV、V 阶段）》（GB17691—2005）等标准的要求，禁止使用不符合上述性能的施工车辆。

7.1.2.2 施工期废水防治对策及措施

本项目施工期废水主要为施工人员生活污水、施工机械清洗废水和少量的土建施工泥浆水，应采取以下的废水防治对策及措施。

(1) 施工生活污水控制与处理措施

在施工人员驻地建设隔油池以及地埋式一体化生活污水处理装置，处理施工人员产生的食堂废水以及厕所粪便污水。生活污水经处理后排入园区污水管网。

(2) 施工机械、施工车辆清洗废水控制措施

①减少清洗废水量措施：加强施工机械的清洗管理，尽量要求活动的施工机械以及施工车辆到附近专业车辆清洗处清洗，固定在现场的施工机械应采用湿抹布擦洗，尽量减少冲洗量，若在现场清洗，应建设简易的临时沉淀池进行处理后回用。

②清洗废水处理措施：施工机械清洗废水主要含有泥土等悬浮物质（SS），应设置简易的沉淀设施沉淀后回用。

③施工机械冲洗的含油废水由移动式油处理设施处理后回用施工场地洒水抑尘。

④施工材料特别是机械燃料油料等的储存场所不宜设在海边，以防止泄漏或被暴雨冲刷进入水体而污染水质。

（3）施工泥浆水控制措施

①建筑施工模板应尽量采用密封性能较好的钢制模板，模板之间的缝隙应进行密封处理，以减少施工泥浆水的产生量。

②施工期工区内设置一座的废水沉淀池，机械废水、混凝土拌合排水等生产废水在沉淀池内经充分沉淀后回用于施工场地洒水抑尘。

7.1.2.3 施工噪声防治对策及措施

（1）施工应选用新型的低噪声施工机械设备。

（2）合理安排施工，尽量将强噪声源施工机械的作业时间错开，避免两个或两个以上的强噪声源施工机械同时在高分贝段运行。

（3）合理安排产生高噪声的施工作业时间，尽量避免夜间（22 时至次日 6 时）施工，保证施工场界噪声不超过 GB12523-2011 标准，即昼间 70dB（A），夜间 55dB（A）。

（4）对电锯、电刨等高噪声设备，采取必要的临时性减振、降噪措施，如加设防振垫片、隔声罩、建隔声墙等。

（5）与周围居民做好沟通工作，减少扰民问题，运输车辆应尽可能减少鸣号，特别是经过附近村庄时，同时尽量减少夜间运输车辆作业时间。

7.1.2.4 施工期固体废物处置措施

本项目施工期产生的固体废物主要为施工人员生活垃圾、建筑垃圾和设备安装边角料等，建设单位应加强管理，采取以下的对策措施：

（1）拆除渣土、建筑垃圾中的碎砂、石、砖、混凝土等可根据当地实际情况作填埋洼地用，不用的部分可委托当地建筑渣土管理部门统一装运到环卫和城管部门指定地点进行填埋。

（2）建筑垃圾中的废钢筋、废纸箱、包装水泥袋、废油漆桶等有用的东西应加以回收利用，避免资源浪费。

（3）施工过程中产生的不能回收利用的废油漆、含油抹布等应经收集后，按危险废物进行处置，不得随意丢弃。

(4) 保护施工现场整齐有序，施工场地的垃圾、杂物要按序堆放和及时清除，并按总平面布置要求在建设期间同步绿化，做到建成投产之时，绿化已有规模。

7.2 营运期环保措施及可行性分析

7.2.1 废气处理措施分析

根据工程分析，本项目生产废气主要产生于储罐呼吸废气，真空泵尾气、切粒模头废气、产品输送粉尘、挤出机废气、备用柴油发电机尾气、食堂油烟废气。

本项目各大气污染物采取的治理措施汇总见表 7.2.1。

根据表 7.2.1，本项目共设置 5 个排气口，排气口分布详见项目总平面布置图。

表 7.2.1 本项目大气污染物拟采用治理措施一览表

序号	污染源	设计规模 (m ³ /h)	采取的治理措施
一	储罐及配料区		
1	苯乙烯储罐	4 套	储罐罐体保温+罐体 10℃冷冻水循环+氮封+排气冷凝回收装置
2	乙苯储罐、配料罐	1 套	氮封装置
二	聚苯乙烯生产线		
1	真空泵尾气	4 套	废气收集装置，将真空泵尾气导至切粒模头排气筒
2	切粒模头废气	8000	切粒模头废气经集气罩收集后，与真空泵尾气一并由一根 19.5m 排气筒排放；
3	燃气废气	6500	采用一根 25m 排气筒直接排放
三	共混车间		
1	共混车间有机废气	6000	采用“活性炭吸附装置”处理后，由一根 15m 高排气筒排放
四	配电房		
1	柴油发电机尾气	15000	引至配电房楼顶排放，排放高度 15m
五	综合楼		
1	食堂油烟	6000	采用处理效率大于 75%的油烟净化机处理后引至综合楼楼顶排放，排放高度 15m

7.2.1.1 储罐及配料区呼吸废气处理措施及可行性分析

根据工程分析，苯乙烯生产线寄共混车间生产线产生的含苯乙烯、乙苯的废气均可满足《合成树脂工业污染物排放标准》(GB 31572-2015)表 4 大气污染物排放限值；燃气导热油炉烟气可以满足《锅炉大气污染物排放标准》(GB 13271-2014)中新建燃气锅炉污染物排放标准。

原料苯乙烯储罐为拱顶罐，储罐有保冷措施外，储罐外设冷却器内通 10℃冷冻水，储罐内温度保持在 20℃以下，储罐顶装设氮封密闭，减少槽内气体挥发，并设

平衡管，避免苯乙烯溢散。

苯乙烯储罐排放气用冷冻水换热回收，苯乙烯的沸点为 145.2℃，通过冷冻水换热回收可以达到比较高的回收效率，回收效率可达 95%以上。

乙苯储罐、溶胶配料区的配料罐均设置氮气封装置，减少苯乙烯排放量。

以上措施可以大量减少项目苯乙烯及乙苯的排放量，储罐及配料区废气处理措施合理可行。

7.2.1.2 真空泵尾气处理措施及可行性分析

生产装置的真空泵尾气，主要成分为苯乙烯和乙苯。真空系统后段冷凝温度为 15-20℃，苯乙烯和乙苯的沸点较高，分别为 145.2℃和 136.2℃，不冷凝气体的浓度已非常低，真空泵尾气气量很小，建设考虑将真空尾气引入造粒模头风机，于 19.5m 高的排气筒排放（风机风量约 8000m³/h），可以减少苯乙烯和乙苯的无组织排放。

7.2.1.3 切粒模头尾气处理措施及可行性分析

切粒模头废气收集后通过 19.5m 高的排气筒排放。

在造粒工序中脱挥后的熔融态聚合物切粒模头抽丝后进入水下切粒工序。该过程排放的大气污染物是含苯乙烯、乙苯气体，根据建设单位在汕头市 15 万吨 ps 生产项目的监测数据，切粒模头废气中苯乙烯浓度 5.26 mg/m³，乙苯浓度为 4.08 mg/m³。苯乙烯及乙苯浓度较低，可以满足《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015）表 4 大气污染物排放限值，切粒模头废气处理方式可行。

7.2.1.4 车间粉尘处理措施及可行性分析

聚苯乙烯成品仓库及包装车间的聚苯乙烯输送采用风送的形式，其产生的粉尘主要为聚苯乙烯颗粒及外部润滑剂（N,N 乙烯二硬脂酸酰胺），外部润滑剂大部分附着在聚苯乙烯颗粒上，极小部分随着气力输送的尾气无组织排放。

根据预测结果，项目粉尘无组织排放可以满足《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015）中表 9 企业边界大气污染物浓度限值的要求。

7.2.1.5 共混车间有机废气处理措施及可行性分析

挤出工序会有少量的有机废气产生，其主要成分以非甲烷总烃控制，采用“活性炭吸附”的处理方式，净化效率可达 90%以上，经处理后通过 1 根 15m 高的排气筒排放，其处理措施是可行的。

5.2.1.6 备用柴油发电机废气处理措施及可行性研究

根据表 10.5.6，备用柴油发电机组运行时大气污染物排放可以满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）的要求，柴油发电机组废气通过 15m 的高空排放。

6.2.1.7 食堂油烟处理措施

食堂油烟废气均经过油烟机脱油烟处理后引至综合楼楼顶排放，排放高度约 15m，油烟去除效率按 75%，食堂油烟废气处理及排放符合《饮食业油烟排放标准》的规定。

7.2.2 废水处理措施分析

7.2.2.1 废水处理措施

拟建工程的废水主要有工艺废水、冷却系统排污、生活污水、设备及地面冲洗水、前期雨水等，厂区排水采用雨污分流的排水体制。

本工程水污染源采取的治理措施汇总见表 7.2.2 所示，废水处理工艺流程见图 7.2-1 所示。

考虑到项目部分废水为间歇排放，因此建设项目设置了一个生产废水收集池，废水池足够收集厂区一次最大排水量，间歇排放的生产废水将被收集至生产废水收集池，与连续排放的废水一并稳定的进入生产废水处理站处理后排放。

表 7.2.2 本项目废水污染源拟采用治理措施一览表

序号	废污水分类	拟采取的治理措施
W1	真空循环系统排水	废水收集池→油水分离→溶气气浮装置→接触氧化→沉淀→厂区内排水池→汕头南区污水处理厂濠江分厂
W2	聚苯乙烯造粒水槽排水	
W3	共混改性材料造粒水槽排水	
W4	地面冲洗、化验室排水	
W7	初期雨水	
W8	空压机制氮机冷却水	
W5	冷却水废水	排入市政污水管网——汕头南区污水处理厂濠江分厂
W6	生活污水	化粪池→接触氧化→沉淀→厂区内排水池→汕头南区污水处理厂濠江分厂

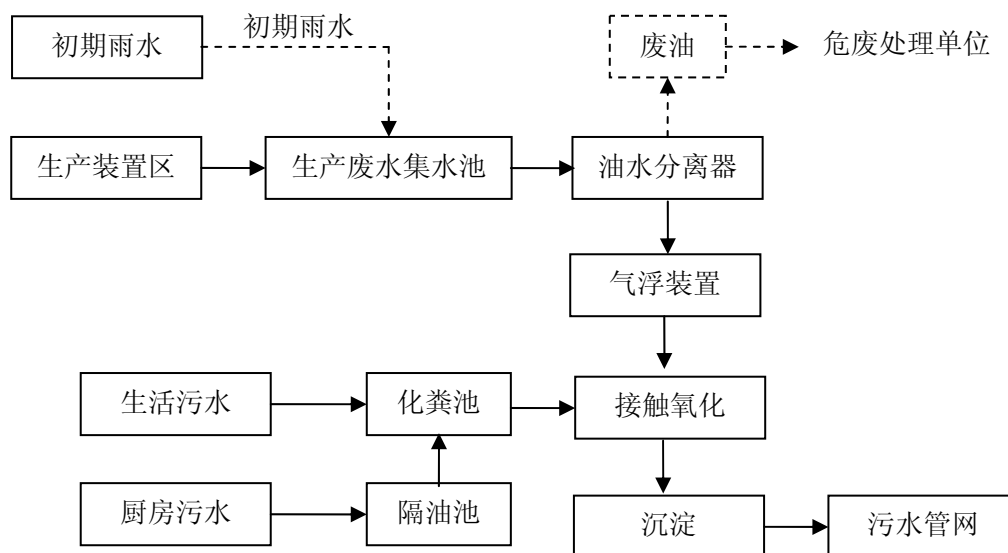


图 7.2-1 污水处理流程图

7.2.2.2 废水处理可行性分析

(1) 废水处理工艺可行性

根据工程分析，项目废水比较简单，项目主要污染物为地板冲洗产生的石油类。根据建设单位在汕头年产 15 万吨聚苯乙烯生产企业的常规监测数据，该项目 2008 年~2016 年以来的废水排放监测结果，详见表 7.2.3，建设单位在汕头年产 15 万吨聚苯乙烯生产项

目仅采用隔油处理后，废水可以满足《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）二级标准（第二时段）标准。

表 7.2.4 《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）二级标准（第二时段）

pH	SS	COD	BOD	氨氮	磷酸盐	石油类	乙苯	苯乙烯
6~9	100	110	30	15	1	8	0.4*	0.3*

注：*为《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015）表 1 直接排放限值。

本项目为新建合成树脂企业，项目污水总排放口的水质需满足《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015）表 1 直接排放限值，其中未规定限值的污染物项目执行《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）三级标准（第二时段）和濠江污水处理厂设计进水水质要求。为此，设计单位在建设单位原有生产项目的废水治理基础上，深化了污水处理工艺。其中对生产废水采用了油水分离+溶气气浮+生物接触氧化+沉淀的处理工艺，生活污水经过化粪池后接入生物接触氧化池与生产废水一并处理。

根据《生物接触氧化法污水处理工程技术规范》（HJ 2009-2011），接触氧化法污水处理工艺的污染物去除率见表 7.2.5。

表 7.2.5 生物接触氧化法污水处理工艺污染物去除率一览表

污水类别	污染物去除率（%）				
	悬浮物（SS）	生化需氧量（BOD ₅ ）	化学耗氧量（COD _{Cr} ）	氨氮	总氮
城镇污水	70~90	80~95	80~90	60~90	50~80
工业废水	70~90	70~95	60~90	50~80	40~80

根据表 7.2.4，采用生物接触氧化法工艺对本项目的污水进一步处理后，保守估计 COD 去除率可以达到 60%，BOD₅ 保守估计可以去除 70%，氨氮可以去除 50%，SS 可以去除 70%，则对照表 7.2.3，本项目污水可以满足《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015）表 1 直接排放限值（其中未规定限值的污染物项目执行《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）三级标准（第二时段）和濠江污水处理厂设计进水水质要求）。

表 7.2.6 本项目污水排放标准 单位：mg/L

排放标准	pH	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	氨氮	总磷	苯乙烯	乙苯	石油类
GB 31572-2015 表 1 直接排放限值	6-9	≤60	≤20	≤30	≤8	≤1.0	≤0.3	≤0.4	/
DB44/26-2001 第二时段三级标准	6-9	≤500	≤300	≤400	—	—	/	/	≤20
濠江污水处理厂设计进水水质要求	—	≤300	≤150	≤200	≤35	≤3.8	/	/	/
排放标准	6-9	≤60	≤20	≤30	≤8	≤1.0	≤0.3	≤0.4	≤20

因此，本评价认为本项目采取的废水处理工艺可行。

（2）废水处理规模可行性

建设单位拟设置 $80\text{m}^3/\text{d}$ 的生产废水处理装置，根据工程分析，项目生产废水产生量为 $70.6\text{m}^3/\text{d}$ 。项目生产废水处理装置的处理规模可以满足生产废水的产生量。

但考虑到项目部分废水为间歇排放，间歇排放的废水流量将大于项目生产废水的处理规模，因此建设项目设置了一个生产废水收集池，废水池足够收集厂区一次最大排水量，间歇排放的生产废水将被收集至生产废水收集池，与连续排放的废水一并稳定的进入生产废水处理站处理后排放。因此，本评价认为生产废水处理规模可行。、

项目生活污水产生量为 $36.5\text{m}^3/\text{d}$ ，生活污水处理设施设计规模为 $40\text{m}^3/\text{d}$ ，大于生活污水产生量，生活污水处理设施设计规模可行。

本评价要求项目在保税区污水干管完成并投入使用后，方进行生产活动。

表 7.2.3 2008~2010 年产 15 万吨聚苯乙烯生产企业废水常规监测结果 (mg/L, 除 pH 以外)

项目	2008				2009			2010			
	3.12	5.28	8.15	11.12	2.17	4.27	11.25	3.19	5.10	7.14	11.19
pH	7.24	7.72	6.7	6.95	6.93	7	7.23	7.32	7.02	6.67	7.3
SS	22	12	26	14	19	17	17	20	18	19	21
COD	91.2	41.6	24.5	51	17.4	17.2	53	58	73	41	21
BOD	15.4	<2	6.95	12.9	<2	8.24	6.33	18.5	8.7	4.08	4.07
氨氮	11.2	-		5.68	0.188	0.915	4.37	4.7	6.25	5.07	3.13
磷酸盐	-*	-	-	-	-	-	-	0.58	0.528	0.162	0.828
石油类	1.36	0.289	0.426	0.475	0.592	0.625	0.3	0.3	0.4	0.7	0.2
乙苯	0.07	<0.05	0.002	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003
苯乙烯	-	-	-	-	<0.0003	<0.0003	<0.0004	<0.0004	<0.0003	<0.0003	<0.0003

续表 7.2.3 2011~2016 年产 15 万吨聚苯乙烯生产企业废水常规监测结果 (mg/L, 除 pH 以外)

项目	2011		2012		2013		2014		2015		2016	
时间	5.24	8.11	2.17	8.13	3.18	9.24	2.27	6.18	3.12	8.21	2.24	5.10
pH	6.15	6.44	6.96	6.34	8.5	6.67	7.13	6.98	7.52	7.45	7.92	7.23
SS	29	25	20	19	18	28	20	26	32	38	17	100
COD	32	42	36	74	32	27	55	59	47	65	25	34
BOD	16.3	5.32	12.2	16.2	8.65	8.47	16.7	11.4	25.4	19.6	4.73	6.22
氨氮	0.367	1.43	0.259	0.525	0.884	1.41	1.26	1.32	3.48	2.56	0.955	1.35
磷酸盐	0.303	0.256	0.147	0.410	0.784	0.109	0.074	0.159	0.850	0.581	0.526	0.877
石油类	0.3	0.11	<0.1	0.2	0.2	0.42	0.33	0.28	0.2	0.12	0.06	0.12
乙苯	<0.0002	<0.0002	<0.0004	0.0027	<0.0004	<0.0004	0.0220	0.0385	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004
苯乙烯	<0.0003	<0.0003	<0.0004	0.0005	<0.0004	<0.0004	0.0586	0.0019	<0.0004	<0.0004	0.0026	<0.0004

7.2.3 地下水污染防治措施

7.2.3.1 地下水环境保护要求及控制原则

根据生产特征以及本项目中生产工艺及后续防控措施中可能产生的污染源，如果不采取合理的防控措施，废水中的污染物有可能渗入地下水，从而影响地下水环境。因此，必须制定相应的地下水环境保护措施，进行综合环境管理。本项目地下水污染防治措施按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应进行控制。

工程生产运行过程中要建立健全地下水保护与污染防治的措施与方法；必须采取必要监测制度，一旦发现地下水遭受污染，就应及时采取措施，防微杜渐；尽量减少污染物进入地下含水层的机会和数量。

7.2.3.2 源头控制措施

本项目应选择先进、成熟、可靠的处理工艺，并对产生及处理的废水及废液进行合理的处理，主要包括在工艺、管道、设备、储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度；管线敷设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上敷设，做到污染物“早发现、早处理”，减少由于埋地管道泄漏而造成的地下水污染。

7.2.3.3 分区防控措施

主要包括拟建项目易污染区地面的防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施，即对污染区地面进行防渗处理，防止洒落地面的污染物渗入地下，并把滞留在地面的污染物收集起来，集中送至污水处理站处理。

采用国际国内先进的防渗材料、技术和实施手段，确保工程建设对区域内地下水影响较小，地下水现有水体功能不发生明显改变。

坚持分区管理和控制原则，根据场址所在地的工程地质、水文地质条件和全厂可能

发生泄漏的物料性质、排放量，参照相应标准要求有针对性的分区，并分别设计地面防渗层结构。

坚持“可视化”原则，在满足工程和防渗层结构标准要求的前提下，尽量在地表面实施防渗措施，便于泄漏物质的收集和及时发现破损的防渗层。

实施防渗的区域均设置检漏装置，其中可能泄漏废物的重点污染防控区防渗设置自动检漏装置。

防渗层上渗漏污染物和防渗层内渗漏污染物收集系统与全厂“三废”处理措施统筹考虑，统一处理。

（1）污染防控区划分

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ 610-2016），结合地下水环境影响评价结果，对工程设计或可行性研究报告提出的地下水污染防控方案提出优化调整的建议，给出不同分区的具体防渗技术要求。

一般情况下，应以水平防渗为主，防控措施应满足以下要求：

①已颁布污染控制国家标准或防渗技术规范的行业，水平防渗技术要求按照相应标准或规范执行，如 GB 16889、GB 18597、GB 18598、GB 18599、GB/T 50934 等；

③ 未颁布相关标准的行业，根据预测结果和场地包气带特征及其防污性能，提出防渗技术要求；或根据建设项目场地天然包气带的防污性能、污染控制难易程度和污染物特性，参照表 7.2.4 提出防渗技术要求。其中污染控制难易程度分级和天然包气带防污性能分级分别参照表 7.2.5 和表 7.2.6 进行相关等级的确定。

表7.2.4 地下水污染防渗分区参照表

防渗分区	天然包气带 防污性能	污染控制难 易程度	污染物类型	防渗技术要求
重点防渗区	弱	难	重金属、持久性 有机物污染物	等效黏土防渗层 Mb≥6.0m， K≤10 ⁻⁷ cm/s；或参照 GB18598 执 行
	中-强	难		
	弱	易		
一般防渗区	弱	易-难	其他类型	等效黏土防渗层 Mb≥1.5m， K≤10 ⁻⁷ cm/s；或参照 GB16889 执 行
	中-强	难		
	中	易	重金属、持久性 有机物污染物	
	强	易		
简单防渗区	中-强	易	其他类型	一般地面硬化

表7.2.5 污染控制难易程度分级参照表

污染控制难易程度	主要特征
难	对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，不能及时发现和处理
易	对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，可及时发现和处理

表7.2.6 天然包气带防污性能分级参照表

分级	包气带岩土渗透性能
强	岩（土）层单层厚度 $Mb \geq 1.0m$ ，渗透系数 $K \leq 10^{-7} cm/s$ ，且分布连续、稳定
中	岩（土）层单层厚度 $0.5m \leq Mb < 1.0m$ ，渗透系数 $K \leq 10^{-7} cm/s$ ，且分布连续、稳定；岩（土）层单层厚度 $Mb \geq 1.0m$ ，渗透系数 $10^{-7} cm/s < K \leq 10^{-4} cm/s$ ，且分布连续、稳定
弱	岩（土）层不满足上述“强”和“中”条件

根据工程生产工艺、设备布置、物料输送、污染物性质、污染物产生及处理、事故水收集和建筑物的构筑方式，结合拟建项目总平面布置情况，参照表8.5-2和表8.5-3进行相关等级的确定，将拟建项目区分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区，根据不同的分区采取不同的防渗措施，分区情况详见表7.2.7 和图 7.2-3。

表7.2.7 地下水污染分区防渗一览表

序号	工程类别		污染防治分区
1	包装车间、成品仓库		一般
2	共混改性车间		一般
3	造粒车间		一般
4	消防水池、泵房、冷冻站		一般
5	冷热油工段		重点
6	污水处理站、应急池及其管沟、污水收集沟底板及壁板		重点
7	储罐区	承台式罐基础	重点
		储罐到防火堤之间的地面及防火堤	重点
7	溶胶配料区		重点
8	聚合脱挥区		重点
9	固废库		重点
8	门卫、综合楼、厂内道路		简单

重点防渗区是指位于地下或半地下的生产功能单元，污染地下水环境的物料或污染物泄漏后，不易及时发现和处理的区域或部位。本次将冷热油工段、污水处理站、应急池及其管沟、污水收集沟底板及壁板、溶胶配料区、聚合脱挥区、固废库、储罐区和污水处理厂设定为重点污染防控区；

一般污染防控区是指裸露于地面的生产单元，污染地下水环境的物料或污染物泄漏后，可及时发现和处理的区域或部位。本次将包装车间、成品仓库、共混改性车间、造粒车间、消防水池、泵房、冷冻站及周围地区设定为一般防渗区；

简单防渗区指没有物料或污染物堆放泄漏，不会对地下水环境造成污染的区域或部位。本次将综合楼和其它与物料或污染物泄漏无关的地区，划定为简单防渗区。

(2) 防控措施

重点污染防控区：拟建项目场地基础之下第一层分布为粉质粘土层，厚度较大，渗透系数大于 10^{-7}cm/s 时，包气带的天然防护性能一般，为保护厂址区地下水环境，拟建

工程地基必须采用天然或人工材料构筑防渗层进行防渗处理，重点污染物防控区防渗层的防渗性能不应低于 6.0m 厚渗透系数为 10^{-7}cm/s 的黏土层的防渗性能；管道采用耐腐蚀抗压的夹砂玻璃钢管道；管道与管道的连接采用柔性的橡胶圈接口。危险废物储存区应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）要求及其修改单要求。项目生产车间、原料及成品堆放车间、罐区、污水收集池等基础严格按照重点防控区规定。

一般污染防控区：为保护厂址区地下水环境，拟建工程地基必须进行防渗处理，结合场地实际情况，整个厂区用夯实素土进行基础防渗。且在各建筑物地面及墙体侧面地面以上 0.3m 以下部位应采用人工防渗材料进行防渗，一般污染防控区防渗层的防渗性能不应低于 1.5m 厚渗透系数为 10^{-7}cm/s 的黏土层的防渗性能。

简单防渗区：不会对地下水环境造成污染的区域，主要包括宿舍、配电房区等区域。本区采取一般地面硬化，不采取专门针对地下水污染的防控措施。

7.2.3.4 地下水日常监测

地下水日常监测目的是为了及时准确的掌握项目所在地周围地下水环境质量状况和地下水体中污染物的动态变化，以防止或最大限度的减轻对地下水的污染，地下水日常监测方案应能满足该要求。

根据《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）及《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的要求，结合本项目所在区域的水文地质条件、厂区及周边的现有情况，建议企业委托有资质的单位在厂区上、厂区内、下游设置 3 个与地表联系比较密切的监控点位，监控地下水水层以填土层、中细砂中的潜水为主，详见图 7.5-1。可根据现有地下水监控点位进行合理布置，但应上游不低于 1 个地下水监控点位，下游不低于 2 个监控点位。监测项目以 pH、高锰酸盐指数、氨氮、乙苯、苯乙烯、石油类为主，监测频率为每季度 1 次，全年 4 次，当发生泄漏事故时，应加密监测。

由企业将地下水监测结果报送环境管理部门备案，同时企业内部应建立监测档案。若发现污染和水质恶化时，要及时进行处理，开展系统调查，并上报相关部门。

7.2.3.5 地下水污染突发事件应急措施

若发生突然泄漏事故对地下水造成污染时，可采取在现场去除污染物和在厂区地下水下游设置水力屏障，通过抽水井大强度抽出被污染的地下水，必要时应更换受污染的土壤，防止污染地下水向下游扩散，可采用如下措施：

①在发生污染处，采取工程措施，将污染处的污物和被污染的土壤等全部清除，装运集中后进行处理。

②根据泄漏点具体位置和具体情况有针对性地设置水力屏障，用无渗漏排水管将抽出的被污染地下水排到污水管道。尽量防止污染物扩散，减轻对地下水的污染。

③在抽排水过程中，采取地下水样，对污染特征因子进行化验监测，取样检测间隔为每天至少一次，直到水质监测符合要求后，再抽排两天为止。

④根据实际需要，更换受污染的土壤。

图 7.2-2 地下水分区防渗及监控点位图

7.2.4 噪声防治措施分析

7.2.4.1 噪声防治对策、措施

本项目主要产噪设备为反应釜搅拌器、鼓风机、切料机、空压机、各类泵、冷却塔、风机等运转时产生的噪声。针对本项目主要的设备噪声源强，噪声防治对策应从声源上降低噪声和从噪声传播途径上降低噪声两个环节入手，采取行之有效的办法。

1、从声源上降低噪声

① 尽量选用低噪音的设备，做到合理选型，对供货厂商的设备产噪声和降噪水平要提出具体的限制；

② 改进机械设计以降低噪声，如改进设备的结构和形状，在设计中选用低噪声设备等；

③ 强化生产管理，维持设备处于良好的运转状态，因设备运转不正常时噪声往往增高。

2、在噪声传播途径上降低噪声

① 在总图布置上采用“闹静分开”和“合理布局”的设计原则。在平面布局时，应尽量将噪声源设备集中布置在离厂界距离较远的位置，同时将声级高的设备安置在厂房地面，避免露天或者高空安置，以降低噪声对厂界的影响。

② 噪声控制措施

根据不同设备声源，采用消声、隔声和减振措施减少设备噪声对外环境影响。

③加强厂区绿化，保证绿化率达到规定的标准。建议在厂区周围和进出厂道路以及厂区运输干道两侧，特别本项目厂区内办公楼、宿舍周围及进出厂道路两侧，种植树木隔离带，降低噪声对环境的影响。

7.2.4.2 噪声防治对策、措施可行性分析

控制噪声最有效和最直接的措施是降低声源噪声，因此项目必须配置低噪声设备，目前，通过自行研制和引进技术，国产的低噪声机械设备性能良好，价格适中，因此，选用低噪声设备是可行的；其次在噪声的传播途径上采取适当的措施，针对各种噪声源在表 7.2.5 中列出了几种控制措施，其控制措施的降噪原理、适用场合以及减噪效果。

表 7.2.5 噪声控制的原理与适用场合

控制措施类别	降低噪声原理	适用场合	减噪效果 (dB)
隔振	将振动设备与地板的刚性接触改为弹性接触，隔绝固体声传播，如设计隔振基础，安装隔振器等。	机械振动厉害，干扰居民。	5~25
减振	利用内摩擦损耗大的材料涂贴在振动表面上，减少金属薄板的弯曲振动	设备金属外壳、管道等振动噪声严重。	5~15
隔声	利用隔声结构，将噪声源和接受点隔开，常用的有隔声罩、隔声间和隔声屏等。	车间工人多，噪声设备少，用隔声罩，反之，用隔声间。二者均不允许封闭时采用隔声屏。	10~40
消声	利用阻性、抗性和小孔喷注、多孔扩散等原理，消减气流噪声。	气动设备的空气动力性噪声。	15~40
吸声	利用吸声材料或结构，降低厂房内反射声，如吊挂吸声体等	车间噪声设备多且分散	4~10

本项目从源头、传播等环节进行了噪声的防治，只要建设单位认真落实上述噪声防治措施，本项目的产生的噪声可得到有效的控制，使这些设备对周围的噪声影响降低至规定的标准，从而可保证厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类区标准。

7.2.5 固体废物处置措施

项目的固废主要包括生产过程产生的废树脂、不合格品、设备滤渣、真空系统的废液、污水处理的废油和废渣、以及生活垃圾等，产生量 417.86t/a。根据《国家危险废物名录》（2016），项目产生的工业固废均为危险废物，危险废物产生量 411.12t/a，要包括溶解工段过滤物、真空系统废液、机泵密封卸料、造粒工段滤渣、终检不合格品、共混车间筛分颗粒物、污水处理站隔油池污泥、设备润滑、有机废气处理活性炭、导热油炉等；办公生活垃圾 6.84t/a。

建议建设单位在设置 100m² 的固体废物暂存库，建议将固废库设置在配电房西侧。

固体废物处置措施在固体废物处置章节将阐述，根据 5.5 小节的分析，项目产生的固体废物均能得到妥善处理，评价认为项目固废处置措施可行。

7.2.6 主要风险防范措施

（1）苯乙烯储罐周围有围栏防止人员进入，围栏上应有警告标志，场地内设有自动监测装置、报警装置、水喷淋系统、冲洗设施、安全信号指示器、逃生风向标等。

(2) 在爆炸和火灾危险场所严格按照环境的危险类别配置相应的电器设备和灯具，避免电气火花引起的火灾，在易燃、易爆、易泄漏处设置火灾探测及报警装置。

(3) 苯乙烯存储、供应系统相关管道、阀门、法兰、仪表、泵等设备选择时，其满足抗腐蚀要求，采用防爆、防腐型户外电气装置。

(4) 苯乙烯储罐出口管线应该采用金属软管或其它柔性接头，以防止储罐基础下沉导致管道破裂产生泄漏。

(5) 厂区设置雨水切换阀，设置不小于 3100m^3 的事故应急池用于收集发生事故时产生的化工原料以及消防废水等。

此外，建设单位设计储罐区围堰高度为 1.6m，因项目靠近南海，与海域仅隔着海堤，评价建议建设单位增加储罐区围堰高度至 1.8m，减轻事故时应急池的收集压力。

7.2.7 厂区绿化

厂区绿化应根据工程排放的污染物特点，选择抗污染能力强，适应当地气候、土壤条件的树种花草开展绿化，以植树为主，栽花种草为辅。在生产车间周围，种植抗污染性强、耐酸碱性好，如夹竹桃、棕榈树和柳树等；在厂前行政办公区，可布置绿地、花坛并种植一些净化能力强、具有装饰观赏性的树种如月季、腊梅；在厂区道路两侧可采取乔木、灌木和绿篱搭配栽植的形式；在生产区与厂前办公区之间应设置较宽的防护隔离林带，形成净化隔声的绿色屏障，保持行政办公区的清洁、安静；应尽可能利用厂内空地铺设草坪、植树栽花，把绿化与美化结合起来，为职工创建一个清洁、安静、优美的劳动和生活环境。

本评价重视对该厂厂区景观建设，对景观布局、构筑物景观设计，以及绿化等方面提出要求建议，力求把本厂建成一座环境优美的园林式工厂，与周围环境融为一体。建议如下：

(1) 制定厂区绿化和景观建设方案，应考虑与其周边环境和城市自然景观有机融合。厂区绿化生态建设方案建议应请园林设计部门设计后再实施。

(2) 绿化设计要实行乔灌木相结合，平面绿化与立体绿化相结合。如在建筑物周围种植爬山虎、迎春花等植物进行一定的竖向绿化，形成良好的垂直景观；根据环保距离，在厂界四周种植一定宽度的绿化隔离带，在厂界周围种植高大的乔木，并有选择地种植

高低层次不同的、具抗污能力强的当地适宜树种，使部分构筑物被高大乔木遮蔽，使整个厂区绿化与周围环境融为一体。

(3) 注意经常性的绿化工程建设与管理。在厂里应配有园艺技术人员和用水、肥浇灌花草树木的养护工人，塑造园林花园式的工厂。

7.3 环保投资估算

通过分析论证，环评对可研报告拟定的环保措施提出了改进建议，环保设施投资估算见表 7.3.1 和表 7.3.2。

本项目总投资 28508.22 万元，环保投资总额为 994 万元，占项目总投资的 3.5%，建设单位应按本报告书提出的环保措施要求落实环保投资概算。

7.4 小结

(1) 本项目施工期，其环境污染源强较小，只要建设单位认真落实本报告提出的环保措施，对周边环境和人群造成污染影响较小。

(2) 营运期产生污染源主要为各种废气、污水及固体废物，本报告根据生产过程产生的各种污染源，提出了针对性的改进措施。经分析论证，所采取的措施是技术经济可行的，可保证本项目排放的各种污染物得到有效地控制。

(3) 针对现有工程采用的环保措施的不足和缺漏问题，本评价提出了相应的对策与建议，建设单位应认真落实与实施。

表 7.3.1 施工期环保措施及其投资一览表

措施类别	措施内容	环保投资 (万元)
施工污水、生活污水处理措施	施工人员的生活污水建设埋地式一体化生活污水处理装置进行处理；施工废水设置收集沉淀池处理。	10.0
施工生活垃圾处置措施	施工生活垃圾要设置一定数量的垃圾筒，集中收集堆放，定期清运至垃圾处理场处理。	5.0
施工大气污染控制措施	(1) 防尘、抑尘对策措施； (2) 焊接烟尘控制措施； (3) 施工机械、施工车辆燃油尾气控制措施。	10.0
施工噪声控制措施	(1) 选用新型的低噪声施工机械设备；(2) 合理安排施工作业时间，避免在夜间施工；(3) 运输车辆应尽可能减少鸣号，特别是经过附近村庄时，同时尽量减少夜间运输车辆作业时间。	5.0
水土保持措施	做好施工场地截洪、排水工作，保证截洪、排水系统畅通。对含泥砂的雨水应设置泥砂沉淀池进行处理后排放等。	5.0
施工期环境管理	设置环境管理机构，委托环境监理。	10.0
合计		45.0

表 7.3.2 本项目环保设施投资估算一览表

序号	产污环节	措施项目	数量	规模及内容	投资估算 (万元)	运行费用 (万元/年)
一	废气防治设施				460	90
1	储罐及配料区	苯乙烯储罐	4 套	储罐罐体保温+罐体 10℃冷冻水循环+氮封+排气冷凝回收装置	300	60
2		乙苯储罐、配料罐	多套	氮封装置	50	10
2	聚苯乙烯生产线	真空泵尾气	1 套	废气收集装置,将真空泵尾气导至切粒模头排气筒	10	2
3		切粒模头废气	1 套	切粒模头废气经集气罩收集后,与真空泵尾气一并由一根 19.5m 排气筒排放;	20	4
4		燃气废气	1 套	采用一根 25m 排气筒直接排放	10	/
5	共混车间	共混车间有机废气	1 套	采用“活性炭吸附装置”处理后,由一根 15m 高排气筒排放	25	5
6	公用设施	柴油发电机尾气	1 套	由一根 15m 高排气筒排放	3	/
7	食堂	油烟废气	1 套	采用油烟处理效率大于 75%的油烟机处理后由一根 15m 高烟囱排放	6	1.2
二	废水防治设施				100	20
1	污水处理系统		/	(1) 生产废水处理设施设计规模为 80m ³ /d; (2) 生活污水处理设施设计规模为 40m ³ /d; (3) 雨污分流, 配套废水管网; (4) 规范化排污口;	100	20
三	固体废物处置				25	5
1	废物临时堆场		/	固废分类堆放,防止日晒、雨淋、风吹,严禁烟火,并做好地面防渗处理。	20	4
2	生活垃圾收集		/	厂区内配套生活垃圾收集装置	5	1
四	噪声控制			①选用技术先进、性能质量良好的低声级设备; ②应尽量将高声级设备布置在离厂界较远的位置; ③将声级高的设备安置在厂房内,利用厂房隔声; ④电动设备基座应安装防振减振垫片,与动力设备连接的管道应安装软性接头; ⑤采取吸声消声措施; ⑥加强动力机械设备的检修与维护。	40	8
五	地下水防治措施			1、厂区按功能区分区设置一般污染防治区、重点污染防治区的防渗要求。2、设置 3 个地下水监控井。	100	10
六	事故防范应急措施				160	20
1	应急设施及装备			配备在线检测报警器,消防器材等。	50	10
2	建立应急预案			建设单位应建立环境风险应急预案。	10	/
3	三级防控措施			厂区采取“收→调→输→储→处理”事故泄漏和事故消防水,建立“厂区三级防控措施”。	100	10
七	环境管理及监测			建立环境管理及监测机构,配备监测仪器、按监测计划开展监测。	50	10
八	其它			厂区绿化等	50	10
	合计				949	165.2

第八章 环境影响经济损益分析

环境影响经济损益分析包括对建设项目环保投资估算、环境损失和环境收益，以及建设项目的经济效益和社会效益。本评价报告以资料调查为主，结合一定的类比调查，了解建设项目所排放的污染物所引起的环境损失，以及建设项目采取各项环境保护措施后所得到的环境收益，估算整个建设项目建成前后的环境-经济损益。以调查和资料分析为主，在详细了解项目的工程概况、环保投资及施工运行等各个环节影响的程度和范围的基础上，进行经济损益分析评价。

8.1 社会效益分析

（1）对居民生活环境影响

本项目的建设和运行期间都采取了足够的环境保护措施，基本消除了项目对居民生活环境的负面影响。

（2）对当地居民收入的影响

项目的建设实施，增加了对地区建设材料和劳动力的需求，提高地区生产总值；项目正式运营期将增加约200个就业岗位，可以增加当地居民收入。

（3）对当地居民生活水平与生活质量的影响

本项目能够增加税收和财政收入，为提升居民生活水平和生活质量提供了支持。但应指出的是，项目施工期间由于施工人员、材料、机械等会对施工周围环境造成一定负面影响，如噪音、灰尘等，所以应注意施工管理，将负面影响减至最低。

（4）对不同利益群体的影响

项目的建设可以提高从事该项目建设的有关材料供应商、施工方、运输行业及建设用地周围商家等得收入，项目的运营带来人流，满足当地金融、商业、个体户等不同利益群体需要，提高当地国民经济收入。

（5）对当地的文化、教育、卫生的影响

项目对当地的文化、教育、卫生无直接明显影响。

（6）对当地基础设施、服务容量和城市化进程的影响

项目施工及运营期间会增加使用公共基础设施，但不会产生较大影响。

项目建成对基础设施例如供水、供电、电信等有一定需求。

项目建设投产，将增加部分就业岗位，为农村居民提供城市就业工作的机会，对于城市化进程有一定得积极影响。

综上所述，项目建成投入使用后将会产生明显的社会效益，将在社会各方面间接体现。

8.2 环境经济损益分析

8.2.1 环保投资

与项目有关的环保措施主要包括：厂区废水收集治理、废气治理设施、噪声控制措施、固废堆场及厂区绿化等。

本项目总投资28508.22万元，环保投资总额为994万元，占项目总投资的3.5%，其环保设施投资明细详见表7.3.1-7.3.2。

8.2.2 直接经济效益

项目的建成有利于研发、生产高品质聚苯乙烯、PP、POE共混材料，为汕头的经济发展带来效益。本项目运营期间预计年利润总额5460.08万元，为汕头的经济发展提供了很好的动力。

8.2.3 间接经济效益

该项目建设期与营运期，所需的原材料和水、电、电信等的消耗和运输可为汕头的经济发展创造市场，形成非常可观的经济效益。本项目建成后，聚苯乙烯及PP、POE共混材料的供应和销售，将为下游产业提供原辅材料，促进当地经济消费。

8.3 环境影响的经济损益分析

根据项目的特点，环境影响的经济损失主要包括生态破坏经济损失、水体污染经济损失、环境空气污染经济损失等方面。

8.3.1 水体污染经济损失

本项目运营期间废（污）水经污水处理站处理达标排放。根据有关单位的研究成果，CODCr 单位处理投入为0.15 万元/t、SS 的单位处理投入介于0.1~0.25 万元/t 之间（本

评价取0.18 万元/t)，则由此估算的本项目生产废水环境损失每年约为1.26万元。

8.3.2 大气污染经济损失

运营期本项目大气污染源主要为生产过程中产生的工艺废气，项目废气量排放较少，对环境的影响不大。

8.3.3 土地污染经济损失

本项目对土壤的影响主要是因为土地占用，被占用土地的植被消失。该项目的建设对土壤环境将产生严重的、不可逆的影响。从发展的角度来看，这是不可避免的，但是仍然要注意，在建设过程中要尽量避免对所占用土地的破坏。

8.3.4 生态污染经济损失

本项目对区域周围的生态环境影响主要表现来自于建设期间的活动，如排污对附近水体某些植被、水生生物的影响；挖方填放导致地表裸露，可能会加剧土壤侵蚀作用，增大水土流失；以及部分陆域植被会受到破坏，部分动物生活、栖息等会受到影响。当其影响程度没有超过生态系统的忍受阈值时，开发活动一旦停止，周围生态系统所受的影响在一定时期内可以得到恢复。施工过程会造成征地范围内的植被消失，并减少群落的生产面积，引起植被生物量、净生产量和固碳放氧量的损失。项目建成后通过绿化能恢复部分植被和生物量。

8.3.5 噪声污染经济损失

工程建成后，噪声主要来自设备噪声。选用低噪声生产设备，如低噪声的抽风机等，并对生产车间进行吸音、隔声设计，提高墙面吸声率，降低室内、室外噪声强度。对必须接触高分贝噪声的工作人员，配戴防噪声耳塞，并且尽量减少接触高分贝噪声的时间。因此，噪声的影响不大。

8.4 小结

综上所述，该项目的建设具有良好的经济效益和社会效益，该项目建设造成的环境效益损失较小，所以该项目建成后利大于弊，社会综合效益较明显。

第九章 清洁生产分析

9.1 清洁生产的内容

《建设项目环境保护管理条例》规定：“工业建设项目应当采用能耗少，污染物产生量少的清洁生产工艺，合理利用自然资源，防止环境污染和生态破坏。”这体现了清洁生产的思想。

2002 年 6 月 1 日，颁布实施了《清洁生产促进法》，以法律的形式将清洁生产列入我国工业企业必须实施的内容。《清洁生产促进法》第十八条明确“新建、改建和扩建项目应当进行环境影响评价，对原料使用、资源消耗、资源综合利用以及污染物产生与处置等进行分析论证，优先采用资源利用率高以及污染物产生量少的清洁生产技术、工艺和设备”。

9.1.1 清洁生产的要求

清洁生产是关于产品生产过程的一种新的、创造性的思维方式。它将整体预防的环境战略持续应用于原料、生产过程、产品和服务中，以增加生产效率并减少对人类和环境的风险。具体要求如下：

- (1)对原材料，清洁生产意味着使用无毒、在环境中不持久、不可生物累积、可重复利用的原材料；
- (2)对生产过程，清洁生产意味着节约原材料和能源，降低所有废弃物的数量和毒性；
- (3)对产品，清洁生产意味着减少和减低产品从原材料使用到最终处置的全生命周期的不利影响；
- (4)对服务，要求将环境因素控制纳入设计和所提供的服务中。

总之，清洁生产是保护环境、保持可持续发展的关键，它要求工业企业通过源削减实现在生产过程中控制和减少污染物排放，是主动、有效的行为和对策，可达到节能、降耗、削污、增效的目标。

9.1.2 清洁生产的途径

清洁生产的途径可以归纳为：设备和技术改造、工艺流程改进、改进产品设计、改

进产品包装、原材料替代及促进生产各环节的内部管理，促进组织内部物料循环、减少污染物的排放、改进管理和操作，并在组织、技术、宏观政策和资金上做具体的安排。

9.1.3 清洁生产思路

目前尚未出台针对合成树脂行业的清洁生产评价体系，本报告依据《清洁生产标准制订技术导则》（HJT425-2008）对本项目清洁生产水平进行分析。

9.2 清洁生产评价

9.2.1 原材料指标

（1）聚苯乙烯原材料指标

本项目聚苯乙烯的原材料有苯乙烯（SM）、聚丁二烯橡胶、矿物油、乙苯（EB）、抗氧化剂(1076)、硬脂酸锌（内部润滑剂）、N,N 乙烯二硬脂酸酰胺（外部润滑剂）。

除苯乙烯单体（SM）、和乙苯（EB）外，其它辅助材料供应商均提供环保承诺书，承诺为公司提供的所有原料均不超过 RoHS 和卤素检测成分的限量标准。

苯乙烯和乙苯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 9.2.1 和表 9.2.2。

表 9.2.1 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；Vinylbenzene；Phenylethylene；Ethenylbenzene	
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： C ₆ H ₅ CH=CH ₂	
中国危险货物编号：33541			
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	通风，局部排气或呼吸	新鲜空气、休息

	心，虚弱	防护	
#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：H2；F3；R2	储存	防火。与不兼容物质（见化学危险性）分开存放。保持阴凉。置于阴暗处。稳定后储存。
重要数据	物理状态 外观：无色至黄色油状液体。 物理危险性：由于流动、搅动等，可能产生静电。 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。浸蚀铜及其合金。 职业接触限值：阈限值：50ppm、213mg/m ³ ；短期接触限值：100ppm、426mg/m ³ （经皮）（美国政府工业卫生学家会议，1993~1994 年）。 接触途径：该物质可通过吸入和经皮肤吸收进体内。 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。 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。 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。		
物理性质	沸点：145℃ 相对密度（水=1）：0.9 水中溶解度：25℃时 0.03/g100ml 蒸气压：20℃时 670Pa 蒸气相对密度（空气=1）：3.6 蒸气/空气混合物的相对密度（20℃，空气=1）：1.02		

	闪点：31℃（闭杯） 自燃温度：490℃ 爆炸极限：在空气中 1.1%~6.1%（体积） 辛醇/水分配系数的对数值：3.2
环境数据	
注解	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。
毒性数据	大鼠经口—LD ₅₀ : 5000mg/kg, 人吸入—TCL _O : 600ppm

表 9.2.2 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；Phenylethane；EB	
UN 编号：1175		分子量：106.2	
EC 编号：601-023-00-4		化学式： C ₈ H ₁₀	
中国危险货物编号：32053			
危害/接触类型	急性危害	预防	急救/消防
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	物理状态 外观: 无色液体, 有芳香气味。 物理危险性: 蒸气与空气充分混合, 容易形成爆炸性混合物。 化学危险性: 与强氧化剂发生反应。浸蚀塑料和橡胶。 职业接触限值: 阈限值: 100ppm、434mg/m ³ (时间加权平均值); 短期接触限值: 125ppm、543mg/m ³ (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/m ³ (1994 年)。 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。 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。 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。 长期或反复接触作用: 反复或长期接触可能引起皮炎。		
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。

本项目原料储存采用拱顶罐，均设有氮封装置。苯乙烯储罐有保冷措施外，储罐外设冷却器内通 10℃冷冻水，储罐内温度保持在 20℃以下，储罐顶装设氮封密闭，减少槽内气体挥发，并设平衡管，避免苯乙烯溢散。

苯乙烯储罐排放气用冷冻水换热回收，减少苯乙烯呼吸排放量。

本项目聚苯乙烯生产原材料年消耗 264093 吨，单位产品消耗苯乙烯量与同类企业相比相见表 9.2.3。

表 9.2.3 本项目原料单耗数据与其他生产商对比情况*

项目名称		单位	陶氏化学	菲纳	雪佛龙	本项目
苯乙烯 单耗	GPPS	t/t-产品	0.9830	0.9794	0.9487	0.9810
	HIPS		0.9097	0.8969		0.8928

*数据来源于《张家港聚苯乙烯工程可行性研究报告》和《美国雪佛龙化学公司张家港 10 万吨/年聚苯乙烯项目可行性研究报告》；

根据上表，本项目单位产品单耗低于国内同类企业，原材料利用率优于国内同类企业。

（2）共混材料原材料指标

项目共混材料采用的主要原辅材料为 PP、POE、填充粉等，原料均为无毒无害物质。

9.2.2 产品指标

对产品的要求是清洁生产的一项重要内容，因为产品的销售、使用过程以及报废后的处理处置均会对环境产生影响，有些影响是长期，甚至是难以恢复的。此外，对产品的寿命优化也影响产品的利用效率。

本项目产品为改性聚苯乙烯以及 PP、POE 共混材料，产品作塑料件加工的原料出售，使用过程不会产生二次污染，报废后可作为塑料回收利用，对环境影响较小。

9.2.3 生产工艺与设备指标

本项目聚苯乙烯生产方法为连续式本体聚合法。主要工艺过程配料、预聚合、聚合、脱挥、切粒、干燥、贮存、包装七个工序。其工艺特点主要表现在聚合和脱挥工序。

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。

在脱挥工序，为了进一步提高苯乙烯的聚合转化率，由 R3 反应器底部利用泵将聚合物泵出，经脱挥预热器予以急速加热至 230~240℃。

本工艺的脱烃为两级脱烃，第一级脱挥器在约 14mmHg 绝对压力下操作。第一级脱挥器产物中反应的苯乙烯单体含量约为 0.20%，而挥发物总含量（包括未反应的苯乙烯单体和乙苯）约为 0.23%。第二级脱挥器在大约 2 mmHg 绝对压力下操作。第二级脱挥器产物中的苯乙烯单体含量约为 0.05%，而挥发物总含量（包括未反应的苯乙烯单体和乙苯）约为 0.06%。

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。

9.2.3 资源能源利用指标

9.2.3.1 节能设计及单位产品能耗

（1）节能设计分析

主要耗能设备为导热油炉以及冷冻机、空压机和水泵等。

在设计中采用了以下措施以节约能源，降低生产成本：

①总平面规划根据生产车间布局和工艺流程，合理安排水、电、气设施，尽量靠近生产负荷中心，合理布置管路和线路，并做好管路的保温，以减少管、线路的消耗。工艺设计的节能原则是：在满足工艺条件、保证产品质量的前提下，采用新技术，缩短工艺流程，提高成品率。车间生产工艺设计布局合理、生产流程和物流顺畅、仓储运输距离短，减少转运能耗，达到节约目的。

②选用先进高效节能型的工艺设备，使用节能机电产品，推广应用二十类节能机电产品，包括中小型电力变压器、电机调速装置、家用电器和为节能服务的仪器、仪表等。

③导热油炉天然气燃烧，同时对工艺装置、热力管网系统分别采取有效的保温措施。

④生产工艺设备和各种辅助设施所配备的电机均为新型的 Y 系列或变频调速等节能电机。循环水泵选用节能水泵，冷却塔选用低噪音高效节能型，降低能源消耗。

（2）能耗估算

本项目年产 28 万吨新型聚苯乙烯以及 2 万吨 PP、POE 改性材料，年耗电量为 2835 万 kW.h，单位产品消耗电量与同类企业相比相见表 9.2.4

表 9.2.4 电量单耗数据与其他生产商对比情况*

项目名称	单位	陶氏化学	菲纳	雪佛龙	本项目
电单耗	kW·h /t-产品	121.30	284	102	94.5

*数据来源于《张家港聚苯乙烯工程可行性研究报告》和《美国雪佛龙化学公司张家港 10 吨/年聚苯乙烯项目可行性研究报告》；

根据上表，本项目能源利用利用率优于国内同类企业。

9.2.3.2 节水措施及水耗分析

（1）节水措施

加强自来水管网管理，采用分压给水，及时排除管网泄漏现象，采用感应式出水阀装置及节水型开关、洁具等设备；高位水池水位控制和增压泵启闭采用自动控制，保证供水及时、适量，可大量节约用水。

厂内用水单位均设置计量水表，便于节水。直接用水点采用节水型器具，卫生间冲洗用水采用中水系统，以节约水资源。

（2）水耗分析

本项目生产用水量为 9.74 万 t/a，单位产品耗水量 0.35 m³/t 产品，对比国内同类工程（宁波台化 12 万吨 PS 项目）的水耗 0.55m³/t 产品，本项目清洁生产水平较高。

9.2.4 污染物产生指标

（1）废气污染物产生指标

单位产品废气污染物产生情况见表 9.2.5。

表 9.2.5 单位产品废气污染物产生指标

序号	污染物名称	本项目		宁波台化	
		产生量 (t/a)	单位产品污染物产生指标 (g/吨产品)	产生量 (t/a)	单位产品污染物产生指标 (g/吨产品)
1	NO _x	6.568	23.4	3.592	29.9
2	SO ₂	0.312	1.1	5.32	44.3
3	烟尘	0.549	1.7	0.824	6.9
4	苯乙烯	0.665	2.4	3.248	27.1
5	乙苯	0.443	1.6	0.368	3.1
6	总烃	1.11	4.0	3.616	30.1

(2) 废水污染物产生指标

根据企业提供数据及工程分析中有关数据计算得出单位面积产品废水污染物排放量。与国内的其他同类生产企业进行对比分析，结果见表 9.2.6。

表 9.2.6 单位产品废水产生指标

序号	污染物名称	本项目		宁波台化 12 万吨 PS 项目	
		产生量 (m ³ /a)	单位产品废水产生指标 (m ³ /吨产品)	产生量 (t/a)	单位产品废水产生指标 (m ³ /吨产品)
1	废水量	3.19 万	0.114	3.82	0.318

结果表明，本项目单位产品废气污染物指标及废水产生指标均低于国内同类企业。

9.2.5 废物回收利用指标

项目的固废主要包括生产过程产生的废树脂、不合格品、设备滤渣、真空系统的废液、污水处理的废油和废渣、以及生活垃圾等。

项目产生的废树脂、不合格品、均回收利用，剩余不可回收利用的废物委托有资质的单位处理。

9.2.6 清洁生产评价小结

根据以上分析结果可知，本项目清洁生产水平优于国内同类企业，处于国内先进水平，项目生产符合清洁生产要求。

9.3 建议

9.3.1 清洁生产建议

根据清洁生产审计的原则，评价单位对项目的清洁生产提出一些建议：

（1）主要动力设备引进耗能指标低的设备，并采用计算机控制，能按照负荷变化自动调节到最佳运行状态，确保设备在高效率下运行。

（2）为减少生产厂房的运行能耗，建议在厂房建筑上采用保温墙、保温屋顶，采用保温材料。空调净化送回风管道均进行良好保温，减少冷热能耗。

（3）加强节能管理工作，根据工厂能源使用情况。所有管线进口处设置计量仪表，以提高管理水平，对于生产设备，定期进行维修，减少跑、冒、滴、漏发生，以保证工厂设备正常运转减少能源损失。

（4）加强冷油循环的热量利用，减少能耗。

9.3.2 环境管理建议

（1）有原材料质检制度和原材料消耗定额管理制度，安装计量仪表，对主要环节的能耗及物耗有计量。建立完备的针对全部工艺过程的物流环境监测体系，针对物料流失点建立控制程序。

（2）对一般废物按有关规定进行减量化处理；对危险废物按有关规定进行无害化处理。

（3）从设备管理工作的基础做起，确保设备处于最佳运行状态，并有效地延长设备使用寿命；通过对设备实时运行参数的监测和记录，及时准确地掌握设备的运行状况，不断地调整、改进和优化设备。

（4）为明确各部门工作职责，公司应制定《环境保护管理制度》、《废水记录考核制度》、《一体化考核环保考核制度》等环保制度，使车间的经济效益直接与其环保工作、清洁生产工作联系起来，真正调动车间实行清洁生产的积极性。

（5）对员工进行清洁生产宣传教育，出台鼓励清洁生产的激励措施。提高员工对清洁生产的认识并激励员工从各个环节进行清洁生产。

（6）按照“清洁生产审核暂行办法”的要求进行清洁生产审核，并全部实施了无、低

耗方案。环境管理制度健全，原始记录及统计数据齐全、真实。在适当的时候，企业应进行清洁生产审计。通过清洁生产审计认证进一步提高企业的知名度和效益。

第十章 污染物总量控制

我国已颁布了大气、污水等综合排放标准及相关的行业排放标准，这对控制环境污染发挥了很大的作用；但仅靠控制污染物的浓度来实现环境保护目标是远远不够的，在控制污染物排放浓度的同时，还必须控制其排放总量。所谓总量控制，就是在规定时间内，根据环保主管部门核定的污染物排放总量，对区域和企业在生产过程中所产生的污染物最终排入环境的数量进行限制。对建设项目污染物排放实施总量控制，不仅有利于建设单位的污染控制，也有利于当地环境主管部门的监督管理。本环评结合“一控双达标”的原则和要求、建设项目的排污特点以及建设项目所处位置的环境现状，对本项目水、气及固体废物污染物排放总量控制进行分析。

10.1 总量控制指标的确定原则

在确定项目污染物排放总量控制指标时，遵循以下原则：

- (1) 按项目污染排放源强，确定各污染物排放总量控制指标。
- (2) 根据项目生产规模的变化，确定项目最初投产时及达到最大生产规模时的污染物总量控制指标。
- (3) 总量控制指标的确定必须服从区域排放总量计划。

10.2 总量控制因子

根据国家环保部“十二五期间国家实行排放总量控制的污染物”中所列的主要控制污染物和广东省的有关要求，并结合本项目排污特征，确定总量控制因子为：水：COD、氨氮；大气：SO₂、NO_x、颗粒物、VOCs。

10.3 污染物排放总量控制建议指标

10.3.1 水污染物总量控制建议指标

本项目废水总排放量为106.1t/d（3.5万t/a），排放至南区污水处理厂濠江分厂。

本项目污水排放执行《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015）表1直接排放限值，其中未规定限值的污染物项目执行《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）三级标准（第二时段）。

表 10.3.1 本项目污水排放标准 单位: mg/L

排放标准	pH	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	氨氮	总磷	苯乙烯	乙苯	石油类
GB 31572-2015 表 1 直接排放限值	6-9	≤60	≤20	≤30	≤8	≤1.0	≤0.3	≤0.4	/
DB44/26-2001 第二时段三级标准	6-9	≤500	≤300	≤400	—	—	/	/	≤20
排放标准	6-9	≤60	≤20	≤30	≤8	≤1.0	≤0.3	≤0.4	≤20

因此, 本项目废水中 COD、NH₃-N 污染物排放总量控制指标见表 10.3.2。

表 10.3.2 废水中 COD、NH₃-N 污染物排放总量控制指标建议值

项目	废水量 (万t/a)	化学需氧量		氨氮	
		浓度 (mg/L)	总量 (t/a)	浓度 (mg/L)	总量 (t/a)
总量控制指标	3.5	60	2.1	8	0.28

10.3.2 大气污染物总量控制建议

(1) 燃气废气

参照《环境影响评价工程师职业资格登记培训教材社会区域类》(中国环境科学出版社出版)中油、气燃料的污染物排放因子, 每燃1000立方米天然气排放烟尘0.14kg。本项目采用华润燃气, 根据调查资料, 华润燃气中硫含量为44.8mg/m³, 因此 S 取值为44.8, 对本项目燃气废气产生量进行统计, 结果见表10.3.3。

表10.3.3 燃气污染物排放量

污染源	燃气量 (m ³ /h)	烟尘	SO ₂	NO _x
		kg/h		
热油炉	432	0.060	0.039	0.821

本项目年产8000小时, 因此SO₂、NO_x、烟尘年排放量分别为0.312t/a、6.568 t/a、0.48t/a。

(2) 颗粒物

项目苯乙烯颗粒气力输送无组织排放的颗粒物约为0.28吨/年。

(3) VOCs

本项目主要的VOCs为苯乙烯及乙苯, 根据工程分析统计结果, 项目VOCs排放量为1.348t/a。

综上所述, 本项目大气污染物排放总详见表10.3.4。

表 10.3.4 污染物排放总量控制指标

污染源	SO ₂	NO _x	烟尘	粉尘	VOCs
排放量 t/a	0.312	6.568	0.48	0.28	1.348

10.3.3 固体废弃物总量控制建议

本项目一般工业固废和危险废物均不直接排放环境，总量控制指标为0。

第十一章 环境管理与监测计划

11.1 环境管理

11.1.1 环境管理的必要性

环境管理是一项系统工程，它涉及到自然、经济、技术、人员素质等众多方面的因素和条件，而这些因素和条件之间相互影响、相互制约，对项目本身及周围区域环境质量产生着直接影响。

通过加强项目的环境管理工作，可以控制和减少对环境的污染，将项目污染源所产生的污染尽可能降低，减少负面影响。

企业的环境管理是通过行政、法规、技术、经济、教育等手段使企业合理利用资源、能源、控制环境污染与保护生态环境，实现“三同步”，达到“三统一”。

为了实现上述任务，企业必须加强计划、生产、技术、质量、设备、劳动、财务等方面的管理，把环境管理渗透到整个企业管理之中，将环境目标、指标与生产目标、指标融为一体，以提高“三化”水平，控制污染物的排放。

11.1.2 环境管理的基本原则

(1) 正确处理发展生产与环境保护的关系，在发展生产过程中搞好环境保护。企业管理和产品的生产过程即是环境保护的实施过程。因此，环境法规、环境经济技术政策、环境教育、环境计划、环境管理目标、指标都是协调企业生产与环境保护的重要手段。在企业环境管理工作中要掌握和充分利用这些手段，促使生产与环境保护的协调发展。

(2) 正确处理环境管理与污染防治的关系。管治结合，以管促治，把环境管理放在企业环境保护工作的首位。

(3) 坚持环境管理要渗透到整个生产、经营活动过程中，并贯穿于生产全过程之始终。

(4) 建立企业环境管理目标责任制。在企业内部从工厂、车间、工段至班组的领导和职工都要对本单位、本岗位的环境保护负责，将目标与指标层层分解，形成有时限、有定量考核指标，有专人负责的责任制度，每个职工既是生产者，又是环境保护的责任

者。

11.1.3 建立环境管理机构

环境管理机构的任务和职责是：

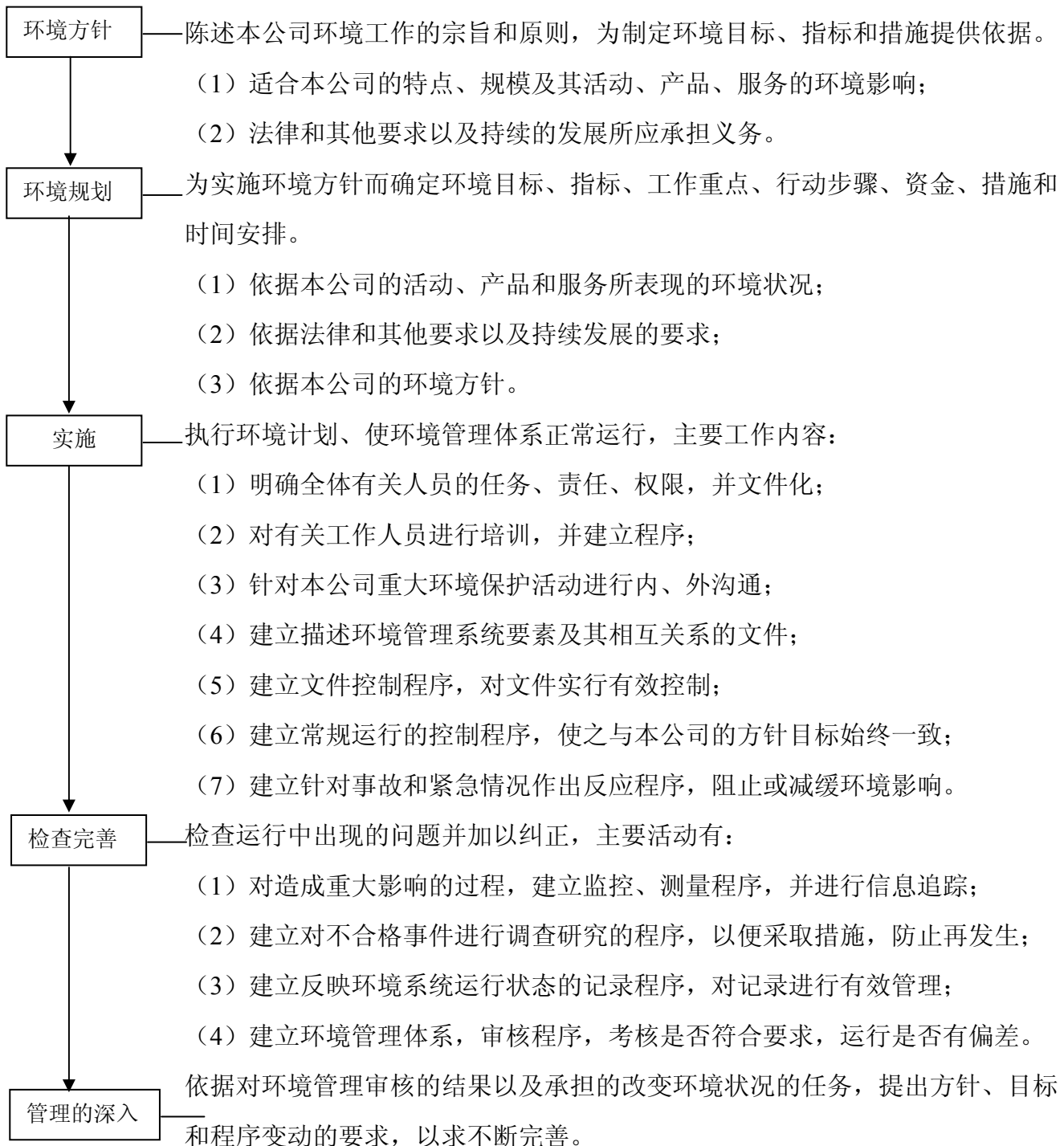
- (1) 贯彻执行国家和地方的环境保护法律法规、方针、政策、标准等。
- (2) 组织制定和修改企业环境管理的各项规章制度，并监督执行。
- (3) 制定环境保护规划、计划，并负责组织实施、监督、检查在生产和经营过程中贯彻执行情况。
- (4) 建立环境统计和管理档案。管理污染源监测数据及资料的收集与存档。
- (5) 组织开展企业环保宣传教育，加强本企业的环保技术培训，提高本企业全体员工的环境意识和综合素质。
- (6) 组织实施本企业的环境监测工作。
- (7) 监督检查环保处理设施和环保设备的运行情况。
- (8) 负责企业生产过程中发生的各种环境污染事故的调查及应急处理。
- (9) 负责企业其他日常环境管理工作。

11.1.4 建立环境管理体系

- (1) 制定环境方针，调动本单位人力、物力、财务资源，实现环境绩效持续改进。
- (2) 成立专职环境管理促进机构，使环境管理体系纳入企业管理系统，并保证长久运行。
- (3) 以环境因素识别、评价、更新作为推动企业不断改善的环境影响的动力和监督、检查本单位环境绩效的差别依据。
- (4) 依据环境方针，对重要的环境因素拟定可供选择的方案，将目标与指标层层分解，形成有时限、有定量考核指标，有负责人和资金支持的实施方案。
- (5) 按有关要求，将计划目标和实施程序编成文件，将已经完成的任务和开展的工作记录下来，以干什么和实现了什么为主要内容，建立一套文件。
- (6) 在高层的领导下，完善公司内部审核机制，定期检查环境管理体系的运行与绩效。

11.1.5 拟定环境管理方案

拟定本项目环境管理方案，见下图。



11.1.6 环境管理规章制度

不断完善环境管理规章制度，以便于环境管理工作的实施、检查、考核。环境管理规章制度包括：

- (1) 环保岗位责任制度；
- (2) 环境管理监督检查制度；
- (3) 环境污染事故调查与应急处理制度；
- (4) 环保设施与设备运转与监督管理制度；
- (5) 企业环境管理责任追究制度；
- (6) 企业环境管理审核制度。

11.2 环境监测计划

环境监测是为环境管理服务的一项重要制度。通过环境监测，及时了解企业的环境状况，不断完善、改进污染防治措施，提高清洁生产水平，是实现企业环境管理定量化、规范化的重要技术支持。建立一套完善而行之有效的环境监测计划是企业环境保护工作的重要组成部分。本项目的污染物排放较少且成分简单，环境监测工作可根据实际需要适当简化。

11.2.1 环境监测的主要任务

环境监测的目的是为了预防环境质量下降，从环境保护的角度出发，针对本项目工程的特点，尤其是存在的不利环境问题，以及相应的污染防治对策和环境管理措施，制订出确保环保措施实施的环境监测计划，以便实施执行。对于环境监测计划的实施，建设单位可委托具有监测资质的单位承担，并由政府环保部门与建设单位共同监督执行。

环境监测任务以污染源监测为重点，同时对厂区及周围的环境质量进行监测。环境监测的主要任务有：

- (1) 定期监测厂界噪声、主要噪声源，检查其是否超标。
- (2) 对厂内“三废”治理设施进行监测，了解设施的运行效果，并将结果迅速反馈给厂内有关部门和环保部门。
- (3) 在厂内发生严重污染事故时，进行应急监测，为采取有效措施提供依据。
- (4) 在厂区及附近进行环境质量监测，编制监测月报、年报，并协作进行环境质量

报告的编写工作。

11.2.2 污染源监测

污染源监测是贯彻环境保护法规、执行环境标准、计算工业污染物排放量、分析企业排放污染物对周围环境影响的重要手段。企业通过对污染源的监测，可以了解和掌握本企业的排污特性，为制定污染控制措施提供依据。同时，根据《中华人民共和国环境保护法》和《中华人民共和国环境保护标准管理办法》，各企业应委托有资质的单位对外环境排放污染物的污染源进行定期监测，判断是否符合各项污染物质的排放标准。通过污染源的监测，为制定污染源控制措施提供依据。

（1）废水污染源

监测点位：污水处理站进、出口，厂区废水总排口。

监测项目： COD_{Cr} 、氨氮、苯乙烯、乙苯、磷酸盐、石油类

监测频率：污水处理站进、出口、总排放口每季度监测一次。

（2）大气污染源监测

监测点布设：有组织锅炉废气排放口、厂界无组织排放监控。

监测项目：

导热油炉废气：烟气量、烟尘、 SO_2 、 NO_x ；

聚苯乙烯生产线切粒模头废气：排气量、苯乙烯、乙苯、非甲烷总烃；

共混车间挤出废气：排气量、非甲烷总烃

厂界：非甲烷总烃、苯乙烯、乙苯、颗粒物。

食堂废气：油烟

监测频次：厂方请地方监测站或有资质的监测单位定期对锅炉导热油炉排放口、聚苯乙烯生产线切粒模头废气排放口、共混车间挤出废气排放口、食堂废气、厂界进行监测，每季度监测一次，全年共4次。

（3）噪声源监测

监测点位：建设项目厂区四周边界。

测量量：等效连续A声级。

监测频次：每季度一次，全年共4次。

测量方法：选在无雨、风速小于5.5m/s 的天气进行测量，传声器设置户外1m 处，高度为1.2~1.5m。

（4）地下水

监测位置：项目地下水文上游1个点，下游2个点。

监测项目：pH、高锰酸钾指数、氨氮、乙苯、苯乙烯、石油类。

监测频次：每季1次。

（5）土壤

监测位置：储罐区、生产装置区。

监测项目：pH、乙苯、苯乙烯、石油类。

监测频次：每年1次。

（6）监测制度

①监测数据逐级呈报制度

建立企业污染源档案，各项监测数据经统计和汇总每年上报环保局存档。事故报告要及时上报备案。

②监测人员持证上岗制度

定期对监测人员进行培训，监测和分析人员必须经环保监测部门考核，取得合格证后才能上岗，保证监测数据的可靠性。

③建立环境保护教育制度

对于部和工人尤其是新进厂的工人要进行环境保护和安全知识的教育，明确环境保护的重要性，增强环境意识和安全意识，严格执行各种规章制度。这是防止污染事故发生的有力措施。

④建立事故管理制度

详细记录各种污染事故及事故原因，在参加事故调查和监测后，应及时写出调查报告报上级有关部门。

11.2.3 排污口规范化整治

根据国家标准《环境保护图形标志—排放口（源）》、国家环保总局《排污口规范化整治要求》（试行）和《广东省污染源排污口规范化设置导则》（粤环[2008]42 号）的技术要求，企业所有排放口（包括水、气、声、渣）必须按照“便于采集样品、便于计

量监测、便于日常现场监督检查”的原则和规范化要求，设置与之相适应的环境保护图形标志牌，绘制企业排污口分布图，同时对污水排放口安装流量计，对治理设施安装运行监控装置、排污口的规范化要符合有关要求。

（1）废水排放口

本建设项目新设生产废水排污口，废水排入南区污水处理厂濠江分厂，利用南区污水处理厂濠江分厂排污口外排。

（2）废气排放口

排气筒（烟囱）应设置便于采样、监测的采样口和采样监测平台。有净化设施的，应在其进出口分别设置采样口及采样监测平台。采样孔、点数目和位置应按《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》（GB/T16157-1996）和《污染源监测技术规范》的规定设置。采样口位置无法满足规定要求的，必须报环保部门认可。

（3）固定噪声源

按规定对固定噪声源进行治理，并在边界噪声敏感点，且对外界影响最大处设置标志牌。

（4）固体废物储存场

一般工业固体废物、危险废物和生活垃圾应设置专用堆放场地。

（5）设置标志牌要求

环境保护图形标志牌由国家环保总局统一定点制作，并由地方环境监理单位根据企业排污情况统一向国家环保总局订购。

一切排污口（源）和固体废物贮存处置场所，必须按照国家标准《环境保护图形标志》（GB15562.1-1995、GB15562.2-1995）的规定，设置与之相适应的环境保护图形标志牌。标志牌按标准制作，各地可按管理需求设置辅助内容，辅助内容由当地环保部门规定。

环境保护图形标志牌应设置在距排污口（源）及固体废物贮存（处置）场所或采样点较近且醒目处，并能长久保留。设置高度一般为：环境保护图形标志牌上缘距离地面2m。排污口附近1米范围内有建筑物的，设平面式标志牌，无建筑物的设立式标志牌。

规范化排污口的有关设置（如图形标志牌、计量装置、监控装置等）属环保设施，排污单位必须负责日常的维护保养，任何单位和个人不得擅自拆除，如需变更的须报环

境监理单位同意并办理变更手续。



图 11.2-1 环境保护图形标志

11.3 环境监理

建设项目环境监理（以下称“环境监理”）作为建设项目环评和“三同时”验收监管的重要辅助手段，可实现环境保护行政管理机关的环境管理工作由事后管理向全过程管理转变，由单一环保行政监管向行政监管与第三方监管相结合的转变，对强化建设项目全过程管理、提升环评有效性和完善性可起到积极作用。

根据国家环境保护部环办[2012]5 号文“关于进一步推进建设项目环境监理试点工作的通知”，建设单位在项目建设过程中，需委托一家有资质单位对施工期、试生产期有关环保工程等进行全过程的环境监理，环境监理单位依据环境影响报告书、环评批复、工程设计等文件的有关要求，制定施工期和试生产阶段环境监理计划。建设单位在施工招标文件、施工合同、环境监理招标文件和监理合同中要明确施工单位、环境监理单位的环境保护责任和目标任务。环境监理文件为建设项目竣工环境保护验收的重要依据。

环境监理主要包括两方面内容：（1）施工期环境监理包括设计文件监理：主要是监理设计文件中建设规模、产品方案、生产工艺及设备、平面布置、环保措施、环境风险防范措施等与环境影响评价文件及环评批复的一致性；“三同时”执行情况监理：监督检查项目施工建设过程中按照环境影响评价文件及批复的要求建设环境污染治理设施、环境风险防范设施的落实情况，各项环保治理设施的施工进度与主体工程的进度是否符合

建设项目环境保护“三同时”要求；监理重要隐蔽工程（如管线、防腐防渗工程等）的建设落实情况。项目建设内容监理主要包括监理施工过程中建设规模、厂址、生产工艺及设备、平面布置等与环境影响评价文件及环评批复的一致性；施工期环保达标监理：监督检查项目施工建设过程中按计划开展环境监测且各种污染物排放达到环境保护标准要求的落实情况，避免在施工过程中对外界环境造成污染。（2）试生产期环境监理：主要对项目试生产期间环保“三同时”和环保设施的运行情况、污染物达标排放情况的监督检查。

11.3.1 施工期环境监理

11.3.1.1 项目建设全方位环境监理

施工期环境管理模式为施工单位、监理单位和建设单位三级管理体制，选择具有 HSE 管理体系资质证书的专业施工单位，施工单位应针对本项目的环境特点及周围保护目标的情况，制定相应的措施，确保施工作业对周围环境敏感目标的影响降至最低。环境监理单位应在施工期全过程对工程建设过程中污染环境、破坏生态的行为进行监督；对工程建设内容与原环评审批文件及设计文件的一致性进行环境监理，逐项核对工程建设内容变更情况，并作出环保合规性判断，必要时应发文函告建设单位、施工单位予以纠正；涉及重大变更或存在重大环境隐患的，环境监理单位应上报环境保护行政主管部门；针对环境影响评价文件及审批文件各项要求的落实情况逐项监理。

11.3.1.2 施工期环境保护达标监理

（1）工业废水和生活污水监理：对施工期间产生的工业废水和生活污水的来源、排放量、水质指标及处理设施的建设过程、沉淀池的定期清理和处理效果等进行检查、监督，并根据水质监测结果，检查工业废水和生活污水是否做到了达标排放，必要时对受影响水体环境质量进行监测。

（2）大气污染监理：对施工和生产过程中产生的大气污染物排放进行监控，要求各施工单位进入施工现场的各种机械必须达到施工区环保设计文件中所规定的要求，必要时提出整改或调换要求。检查并督促施工单位落实环保措施，控制项目施工期大气污染物排放强度，实现施工期污染源削减，降低大气污染影响。

(3) 环境噪声监理：为防止噪声危害，对产生强烈噪声或振动的污染源，应按设计要求进行防治，使施工场界噪声达到相应的排放标准要求，施工区域及其影响区域达到相应的质量标准要求。重点关注噪声敏感建筑所受施工噪声影响，必须避免噪声扰民。

(4) 固体废物监理：对施工区固体废弃物（包括生产、生活垃圾和生产废渣）的处理是否符合报告书的要求进行核查，对不符合环保要求的行为进行现场处理并要求限期整改，确保固体废物得到有效综合利用或处置，使施工区达到环境安全和现场清洁整齐的要求。施工期垃圾应由各施工单位负责处理，不得随意抛弃或填埋，保证工程所在现场清洁整齐，对环境无污染。涉及危险废物的，应监理相关危废是否按危险废物相关管理要求进行收集、贮存、运输和处理处置。

11.3.1.3 环保设施监理

(1) 污水处理设施：新建污水处理设施是否按照“三同时”要求与主体工程一起设计、施工，监理其建设的规模、处理容量、工艺流程是否与设计相一致。

(2) 废气处理装置：新建废气收集、处理设施是否按照“三同时”，要求与主体工程一起设计、施工，监理其建设的处理能力、处理工艺是否与设计相一致，是否能够满足各种废气的处理要求。

(3) 噪声控制措施：装置本身应采用低噪声设备；了解并熟悉环保设计中制定的噪声防治方案（隔声墙、吸声屏障，减振座等），监督其落实施情况；对一般机泵、风机等尽可能选择低噪声设备，对高噪声设备安置在室内，并采用减振、隔声、消声措施降低噪声；对风机入口或排口加设消声器，并现场检验排口方向合理性；将无法避免的高噪声设备尽量安排在远离敏感目标和厂界的部位，确保厂界噪声达标。

(4) 固废处理、处置措施：掌握工程固体废物的产生类别、成分、特性，以及处理、处置方式、去向。新建固废暂存设施是否按照“三同时”要求与主体工程一起设计、施工，设施是否达到环保要求，其处理的能力和处理方式是否与环评及批复的要求相一致。

(5) 根据项目建设实际情况，采取见证、旁站及巡查相结合的环境监理方法对工程防腐、防渗措施和涉及环境保护的隐蔽工程进行监控。

(6) 环境风险防范设施

核查环境风险防范措施（包括自动切断导排系统、监控系统），应急设施建设位置、种类、规模，应急物资、设备的储备是否符合环境影响评价文件及审批文件要求。

11.3.1.4 生态保护措施监理

（1）施工场地的位置是否处于指定地点，占地是否超出批准范围。

（2）施工期砂石料场、备料场布置在远离居民等环境敏感点，采取抑尘、堆场地面实现硬化处理。同时对易起尘物料采取库内堆存、遮盖等措施。

11.3.1.5 环境管理

（1）协助建设单位和施工单位建立和完善环境保护管理体系，涉及环保工作小组、环保规章制度、重大污染事故应急处理、施工人员环保培训和环保工作宣传等方面，保证环境监理工作顺利开展，并走向正规化、科学化和规范化。

（2）提高管理人员和施工人员的环保意识，要求各施工单位根据制定的环保培训和宣传计划，分批次、分阶段地对职工进行环保教育。

（3）了解环境影响评价文件及批复要求的规划控制范围内是否有新增的限制建设项目建设活动，必要时应及时向建设单位反馈。

（4）对群体性公众环保诉求、环保事件及重大污染事故处理情况开展环境监理。

11.3.2 试生产期环境监理

11.3.2.1 环保设施运行情况环境监理

项目应设立了专门的 HSE 管理机构，并配备专职的管理任运，项目运行后由该机构负责项目的环保管理工作。主要监督项目贯彻执行环保方针、政策，审查、监督项目的“三同时”工作，组织环保工作的实施、验收及考核。同时监督检查污染源情况、污染源治理情况、达标排放情况、试生产阶段环境风险防范与应急措施落实情况等是否符合环境影响评价及批复中的要求，如果出现与上述文件不符的情况应及时报告建设单位和环保行政主管部门，并提出解决方案。

（1）水污染源监理

水污染源环境监理以工程及附属设施排放的污水为主。在监理报告中应说明水污染

物来源、排放量、排放去向，同时需加以照片进行说明。

（2）大气污染源监理

大气污染源环境监理主要是监督检查大气污染物生产工艺（或环节）和大气污染源排放情况。在监理报告中应说明大气污染物来源、排放量、排放方式（包括有组织与无组织排放、间歇与连续排放）、排放去向、主要污染物及采取的处理方式，同时需加以照片进行说明。

（3）噪声污染源监理

噪声污染源环境监理主要监督检查建设项目试生产中的主要噪声源的名称、数量、运行状况；检查建设项目影响区域内声环境敏感目标的功能、规模、与工程的相对位置关系及受影响的人数；检查项目采取的降噪措施和实际降噪效果，并附图表或照片加以说明。

（4）固体废物污染源监理

固体废物污染源环境监理应根据固体废物处理（处置）相关政策、规定和要求；核查工程产生的固体废物的种类、属性、主要来源及排放量，并将危险废物作为核查的重点；核查固体废物的处置方式，贮存场所是否符合环保要求，同时还应有完善的安全管理措施。

危险废物需委托专业机构进行处置的，应核对建设单位提供的接收单位的危废处置资质的有效性。

11.3.2.2 环境风险防范措施环境监理

（1）环境风险源

根据建设单位提供的进料清单，核查建设项目建成后环境风险源是否发生重大变化；发生重大变化的应告知建设单位，提出完善环境风险防范措施要求，并上报环境保护行政主管部门。

（2）环境风险应急措施

监督检查建设单位是否按环境影响报告书及批复文件要求制订了环境风险应急预案，对环境影响评价和批复文件、环境风险应急预案中提出的环境风险防范措施要求是否得到落实，应急物资是否按环境风险应急预案储备；是否设置了环境风险应急机构和

应急队伍，并进行培训与演习。

（3）试生产阶段环境事故

试生产阶段发生过对环境或人群健康造成损害的突发性环境事故的，应检查事故发生后建设单位所采取的防范措施和效果。

11.3.3 环境管理监测计划环境监理

（1）环境管理情况

监督检查的内容包括机构设置、人员配备、规章制度、人员培训等方面。监督检查建设单位是否设有专职机构负责日常环境管理工作，环境管理规章制度是否完善。委托专业单位对环境保护设施进行管理的，应出具有关管理合同。

（2）环保投资落实情况

监督检查工程施工及试生产阶段环境保护分项投资及总额，并与环境影响评价文件报告、设计文件相对比，检查环保投资分项落实情况。

（3）监测计划落实情况

应对照环境影响评价文件有关试生产阶段开展环境监测的要求，逐一调查环境监测计划的落实情况。对各类治污设施的治污效果通过环境监测进行评估，对治污效果不理想的设施提出环境监理意见。对未落实环境监测计划的应提出补救措施。

（4）试生产阶段环境管理工作建议

根据对建设项目环境管理工作的监督检查，对发现的问题和不足，提出进一步完善和改进的意见。

11.4 环保设施竣工验收内容及要求

项目环保设施运行到位后，企业向当地环保部门提出试生产申请，试生产申请经环境保护行政主管部门同意后，建设单位方可进行试生产。当自试生产之日起 3 个月内，向有审批权的环境保护行政主管部门申请该建设项目竣工环境保护验收，同时提交环境保护监测报告。严格按环境影响报告书的要求认真落实“三同时”，明确职责，专人管理，切实搞好环境管理和监测工作，保证环保设施的正常运行，项目竣工环境保护验收通过后建设单位方可正式投产运行。

表 14.4.1 施工期主要环保设施竣工验收一览表

设施（措施）名称	数量	环保措施内容	监控因子	标准或要求
施工生活污水处理设施	1	建设埋地式一体化生活污水处理池。	COD、SS、动植物油、氨氮	检查环境监理报告，施工生活污水处理达《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）二级标准（第二时段）后排入市政污水管网。
施工生产废水处理设施	1	①减量化清洗废水量，清洗废水、泥浆水等设沉淀池进行处理后回用。 ②施工机械冲洗的含油废水由移动式油处理设施处理后回用施工场地洒水抑尘。	石油类、SS	检查环境监理报告，废水处理回用。
施工生活垃圾处置	若干	施工生活垃圾要设置一定数量的垃圾筒，集中收集堆放，定期清运至垃圾处理场处理。	垃圾处置率	检查环境监理报告，验收落实情况。
施工期环境空气保护措施	—	①施工期采取防尘、抑尘对策措施； ②控制焊接烟尘排放量及施工机械、施工车辆燃油尾气。	颗粒物	检查环境监理报告，验收落实情况。施工场界颗粒物满足《广东省大气污染物排放限值》（DB44-27-2001）二级标准及无组织排放监控浓度限值。
施工期噪声控制措施		①选用低噪声施工机械设备。 ②错开强噪声源施工机械的作业时间。午休和夜间不作业。 ③高噪声设备采取必要的临时性减振、降噪措施。 ④运输车辆少鸣号，尽量不安排夜间运输。	L _{Aeq}	检查环境监理报告，验收落实情况。施工场界噪声应满足《建筑施工声场界噪声限值》（GB12523-2011）要求。

表 14.4.2 运营期主要环保设施竣工验收一览表						
设施（措施）名称			数量	措施内容	监控因子	验收标准
运营期 废气治理措施	储罐及配料区	苯乙烯储罐	4 套	储罐罐体保温+罐体 10℃冷冻水循环+氮封+排气冷凝回收装置	苯乙烯、乙苯、非甲烷总烃、粉尘	非甲烷总烃无组织排放执行《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015）中周界外浓度最高点 4.0mg/m ³ 。苯乙烯无组织排放执行《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）中周界外浓度最高点 5.0mg/m ³ 。
		乙苯储罐、配料罐	多套	氮封装置		
	聚苯乙烯生产线	真空泵尾气	1 套	废气收集装置，将真空泵尾气导至切粒模头排气筒	苯乙烯、乙苯、非甲烷总烃	执行《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015）表 4 大气污染物排放限值。 苯 乙 烯≤50mg/m ³ 、乙 苯≤100mg/m ³ 、非 甲 烷 总 烃≤100mg/m ³ 粉尘无组织排放执行《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015）中周界外浓度最高点 1.0mg/m ³ 。
		切粒模头废气	1 套	切粒模头废气经集气罩收集后，与真空泵尾气一并由一根 19.5m 排气筒排放；		
			燃气废气	1 套	采用一根 25m 排气筒直接排放	SO ₂ NO _x 烟尘
	共混车间	共混车间有机废气	1 套	采用“活性炭吸附装置”处理后，由一根 15m 高排气筒排放	非甲烷总烃	执行《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015）表 4 大气污染物排放限值。非甲烷总烃≤100mg/m ³
	公用工程	备用柴油发电机尾气	1 套	由一根 15m 高排气筒排放	SO ₂ NO _x 烟尘	SO ₂ 、NO _x 、烟尘执行《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）中表 2 二级标准，烟气林格曼黑度一级。
	食堂	食堂油烟	1 套	采用油烟处理效率大于 75%的油烟机处理后由一根 15m 高烟囱排放	油烟	油烟排放执行 GB18483-2001《饮食业油烟排放标准》中规定“饮食业单位油烟的最高允许排放浓度和油烟净化设施最低去除效率”
污水处理系统	生产废水		1 套	采用“废水收集池→油水分离→溶气气浮装置→接触氧化→沉淀→排放”的处理工艺，生产废水预处理设施设计规模为 80m ³ /d；	全厂总排口监控 流量、pH、COD、SS、总磷、氨氮、苯乙烯、乙苯、石油类	污水接入汕头市南区污水处理厂濠江分厂，排水执行《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015）表 1 直接排放限值，其中未规定限值的污染物项目执行《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）三级标准（第二时段）和濠江污水处理厂设计进水水质要求。pH：6~9、COD≤60mg/L、SS≤30mg/L、总磷≤1mg/L、氨氮≤8mg/L、苯乙烯≤0.3mg/L、乙苯≤0.4mg/L、石油类≤20mg/L
	生活污水理		1 套	生活污水经化粪池处理后排入接触氧化池与生产废水一并处理，生活污水预处理设施设计规模为 40m ³ /d；		
	配套管网及排污口		若干	雨污分流，配套废水管网；规范化排污口；		
运营期固废处置措施				①在配电房西侧设置专门的固废暂存处用于暂存固体废物； ②项目投产前危险废物应落实有资质的单位接收处置固体废物； ③厂内设生活垃圾桶。	固废处置率	验收落实情况及相关文件、记录。 落实固废库的设置是否符合固体废物暂存要求。
噪声控制				①选用技术先进、性能质量良好的低声级设备；②应尽量将高声级设备布置在离厂界较远的位置；③将声级高的设备安置在厂房内，利用厂房隔声；④电动设备基座应安装防振减振垫片，与动力设备连接的管道应安装软性接头；⑤采取吸声消声措施；⑥加强动力机械设备的检修与维护。	L _{Aeq}	厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。
地下水防治措施				①厂区划分为一般污染防治区、重点污染防治区，采取分区防控措施。冷热油工段、污水处理站、应急池及收集管沟、污水收集沟底板及壁板、储罐区、溶胶配料区、固废库、聚合脱挥区、等区域为重点污染防治区。 ②建立地下水污染监控系统和事故污染应急预案； ③输送含污染物的管道应可能地上敷设，达到可视化要求； ④厂内设 3 处地下水监控井，监测频率为每季度 1 次，全年 4 次。当发生泄漏事故时，应加密监测。	pH、高锰酸钾指数、氨氮、乙苯、苯乙烯、石油类等	验收落实情况，防渗措施等隐蔽工程检查环境监理报告。地下水水质应达到《地下水质量标准》（GB/T14848-93）III类标准。
环境风险防范措施				①配备在线检测报警器，消防器材等应急设施及装备； ②建立环境风险应急预案； ③厂区采取“收→调→输→储→处理”事故泄漏和事故消防水，建立“厂区防控措施”； ④ 设置雨水切换阀门，同时设置容积不低于 3100m ³ 的事故应急池。	验收落实情况及相关文件、记录。	
环境管理及监测				建立环境管理及监测机构，配备监测仪器、按监测计划开展监测。		
其它				厂区绿化等		

第十二章 公众参与

公众参与是环境影响评价工作的一项必要程序，是建设单位或环评机构同公众之间的一种双向交流。公众参与作为一种协调项目建设和社会影响的手段，是实现决策科学化、民主化的重要环节，也是维护公众权益的重要体现。它在环评工作中弥补了单纯技术研究的不足，增强了环评工作的科学性和有效性。

12.1 公众参与目的

公众参与目的是通过与公众进行的有效协商，使项目建设方案能够被公众充分认可，并在项目实施过程中不对公众利益构成危害或威胁，以取得经济效益、社会效益、环境效益的协调统一。通过公众参与，了解和掌握民意，不仅尊重了公众的知情权，也减少可能产生的不利于工程建设的问题出现。同时把公众的意见和要求及时反馈给建设单位，努力把项目实施对公众的不利影响减到最小或可接受程度。

12.2 公众参与的形式及范围

根据《环境影响评价公众参与暂行办法》的有关规定，在编制环境影响报告书的过程中，应公开有关环境影响评价的信息，征求公众意见。

信息公开方式：采取网络发布、现场张贴公示的方式进行环境影响评价信息公示，

意见征询方式：采取发放调查问卷的方式征询公众意见。

意见调查范围：评价范围内的乡镇、村委会、学校、公司等单位团体，以及村镇居民等个体。

12.3 环评信息公示

12.3.1 首次公示

12.3.1.1 公示方式及内容

2016年5月10日我司接受广东星辉合成材料有限公司委托开展本项目的环评工作。5月份，建设单位在汕头环境科学学会网站(<http://www.stesa.cn>)上发布了项目建设信息，公示期限为10个工作日。主要从对本项目的支持态度、对周围环境的影响以及环境保护工作等方面广泛征求社会各界的意见和建议。信息发布后，受到广大公众

的关注。有关公示情况见图 12.3-1。



图 12.3-1 首次环评信息公示截图

12.2.1.2 信息反馈情况

首次环评信息公示期间，未收到任何单位或个人的电话、传真、信件或邮件。

12.3.2 二次公示

12.3.2.1 公示方式及内容

按《环境影响评价公众参与暂行办法》要求，在完成项目环境影响报告书初稿之后，建设单位进行了第二次环境信息公开。并提供了环境影响报告书简本以便公众了解项目建设可能产生的环境影响和潜在的环境风险、污染防治措施和环境风险防范措施以及评价结论。

建设单位于 2016 年 7 月 4 日在汕头环境科学学会网站(<http://www.stesa.cn>)上发布了公示信息，并提供环境影响报告书简本，以便公众了解项目建设可能造成的环境影响及拟采取的环保对策措施。在此期间于 3 个可能受影响区域张贴环评公示，向公众公开项目信息及环境影响报告书简本下载途径。

公示图片见图 12.3-2，公示现场照片见图 12.3-3。

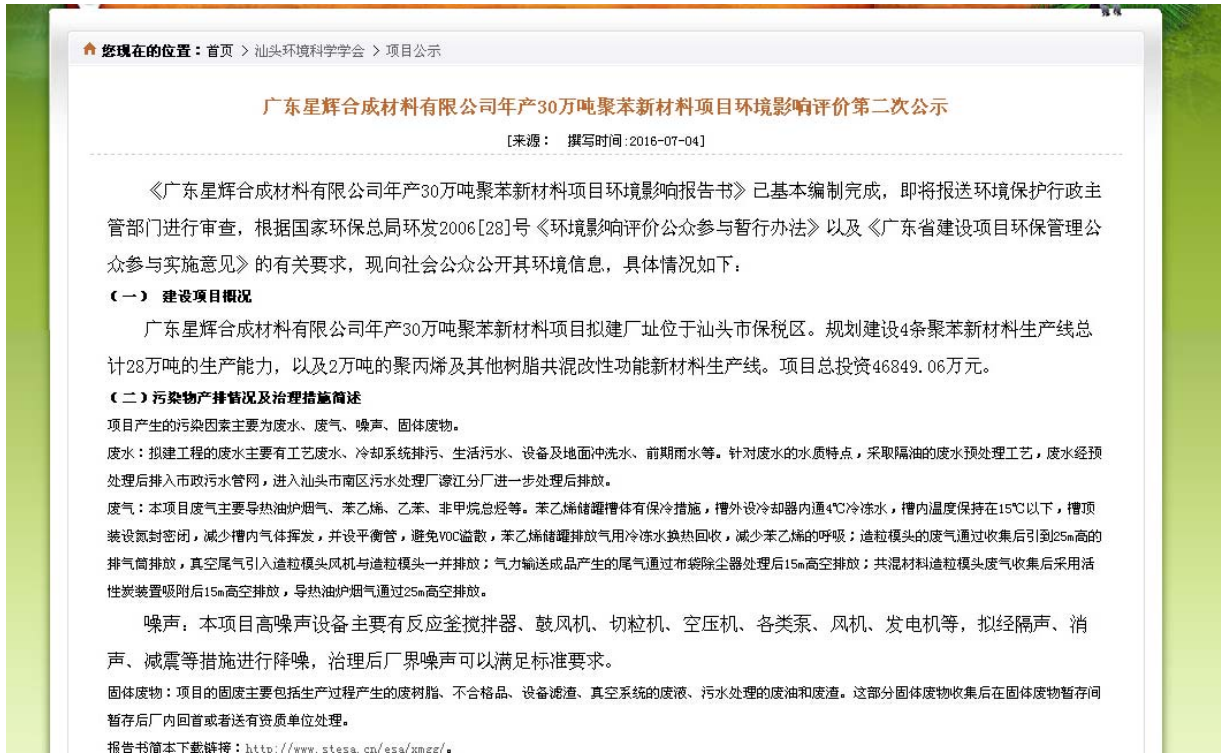


图 12.3-2 二次环评信息公示截图



图 12.3-3 二次环评信息张贴照片

12.3.2.2 信息反馈情况

二次环评信息公示期间，未收到任何单位或个人的电话、传真、信件或邮件。

12.4 单位团体意见

12.4.1 调查情况

简本公示后，建设单位征求评价范围内各敏感目标的意见，共收到书面反馈意见11份。本次调查的相关单位名单见表12.4.1。

表 12.4.1 调查的部门、单位名单

序号	调查单位
1	汕头市濠江区广澳街道办事处
2	汕头市濠江区广澳街道广澳社区居民委员会
3	汕头经济特区保税区管理委员会
4	汕头保税区国家税务局
5	汕头市广澳学校
6	汕头市濠江区广澳街道三遼社区居民委员会
7	汕头市濠江区广澳街道溪头社区居民委员会
8	汕头卜高通美实业有限公司
9	广东本科生物工程股份有限公司
10	汕头保税区恒业跨境电子商务服务有限公司
11	汕头市树业管理有限公司

12.4.2 意见归纳及采纳情况说明

将本次收回的11份书面反馈意见整理归纳，并对意见采纳、不采纳情况的理由进行了说明，见表12.4.2。

表 12.4.2 相关部门、单位意见汇总表		
部门名称	主要意见	采纳情况
汕头市濠江区 广澳街道办事处、 汕头市濠江区广澳街道 广澳社区居民委员会	项目应按政府及环保部门规定，将环保措施落实到位，确保废水、废气、噪声达标排放，杜绝污染。建议项目生产车间要尽量远离居民区，同时对周边海域不能造成污染。	采纳，已在报告书提出相关要求，并反馈建设单位
汕头保税区国家税务局	要求项目在落实各项环保措施的前提下，严格做到污染物达标排放，并满足区域污染物排放总量控制要求。	采纳，已在报告书提出相关要求，并反馈建设单位
汕头市广澳学校	要求项目建设运行不影响学生的健康和教育教学秩序的正常运转。	采纳，已在报告书提出相关要求，并反馈建设单位
汕头经济特区保税区管理委员会、汕头市濠江区广澳街道三寮社区居民委员会、汕头市濠江区广澳街道溪头社区居民委员会、汕头卜高通美实业有限公司、广东本科生物工程股份有限公司、汕头保税区恒业跨境电子商务服务有限公司、汕头市树业管理有限公司	表示支持或基本支持本项目建设，但未提出具体建议或要求。	/

12.5 公众个人意见

12.5.1 调查对象

建设单位负责本项目环评的公众个人意见调查。我司根据环评初步结论编制公参表并提交建设单位。建设单位于 2016 年 7 月 18 日在当地政府的协助下开展了公众参与问卷调查工作。2016 年 7 月底建设单位完成调查工作后提交了调查问卷，由评价单位开展数据统计及回访工作。

本次个人意见调查主要对评价范围内的街道居民，受访群众学历高低不等，文化水平为小学～大学本科之间。调查共发出调查表 90 份，收回 87 份，回收率 96.7%。本次调查基本能反映工程所在地公众的建议、愿望和要求。本次公众参与调查群众组成见表 12.5.1。

表 12.5.1 公众组成一览表		
街道	调查份数	利益相关性
三寮街道	20	环境影响
溪头街道	20	环境影响
广澳街道	47	环境影响
合计	87	

12.5.2 调查结果

本次公众参与调查结果统计见表 12.5.2。

①66.7%的公众知道本项目的信息，33.3%的公众还不知道本项目，建设单位应继续做好项目宣传工作，让更多的公众知道该项目相关信息。

②46%的公众认为该项目选址合理，54%的公众认为该项目选址尚可。

③多数公众认为本项目施工期会导致水质破坏，所占比例为 80.4%；认为项目施工会导致生态破坏的公众所占比例为 37.9%；认为项目施工会产生施工噪声和粉尘的公众所占比例为 17.2%；14.9%的公众认为项目施工会对出行产生不便；还有 12.6%的公众认为项目施工会产生施工垃圾，对环境产生不利影响。

④本项目达产后，污水处理达标后排入污水管网进入污水处理厂进一步处理后排放。对此，65.6%公众认为项目污水处理措施合理，33.3%公众表示无法判断处理措施的合理性，还有一位公众认为该措施不合理，但并未做出说明；67.8%公众表示可以接受项目对水环境产生的影响，24.2%公众表示无法判断项目对水环境所产生影响的可接受性，另有 8%的公众认为项目对水环境所产生影响是不可接受的，但并未做出说明。

⑤项目产生废气在环境敏感点的污染物的浓度能满足环境质量标准要求，废气排放对周边村庄环境影响不大。对此，64.4%公众认为项目废气处理措施合理，27.6%公众表示无法判断该处理措施的合理性，还有 8%公众认为该措施不合理，但并未做出说明；63.2%公众表示可以接受项目对大气环境产生的影响，27.6%公众表示无法判断项目对大气环境所产生影响的可接受性，另有 9.2%的公众认为项目对大气环境所产生影响是不可接受的，但并未做出说明。

⑥项目投产后厂界噪声能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)3 类标准，噪声排放对周边环境影 响不大，不会造成扰民现象。对此，73.6%公众认为项目噪声处理措施合理，26.4%公众表示无法判断噪声处理措施的合理性。

⑦本项目在厂区内设置固废临时贮存场，由专人负责对固废进行分类收集和管理，危险废物按国家相关规定委托有资质的单位进行运输处置。生活垃圾集中收集后由环卫部门及时清运处置。对此，73.6%公众认为该处理措施合理，26.4%公众表示不知道。

⑧为减轻本项目建成产生的不利影响，96.5%的公众认为企业应加大污水治理方面投入，26.4%的公众认为企业应加大废气治理及噪声治理方面投入，24.1%认为企业应加大环境风险防范方面投入，还有 2.3%的公众认为企业应加大其他方面投入，但并未就此进行说明。

⑨据统计，有 96.6%的公众支持本项目建设，3.4%公众表示有条件支持项目建设。

表 12.5.2 本次公众参与调查结果统计

序号	调查内容	观点	比例（%）
1	本次调查之前，您是否了解本项目建设的相关消息，消息来源是：(单选)	新闻媒体	0%
		政府会议	0%
		建设单位	0%
		社会议论	64.4%
		其它方式	2.3%
		没有听说	33.3%
2	您认为该项目选址是否合理？若不合理,请说明理由(单选)	合理	46%
		尚可	54%
		不合理	0%
3	您认为本项目施工期对环境的不利影响是：(可多选)	生态破坏	37.9%
		水质污染	80.4%
		施工噪声	17.2%
		施工粉尘	17.2%
		施工垃圾	12.6%
		出行不便	14.9%
		其他	0%
4	本项目达产后,污水处理达标后排入污水管网进入污水处理厂进一步处理后排放。您认为污水处理措施是否合理：	合理	65.6%
	您认为水环境影响是否可以接受：	不接受	1.1%
		不知道	33.3%
		合理	67.8%
		不接受	8%
		不知道	24.2%
5	项目产生废气在环境敏感点的污染物的浓度能满足环境质量标准要求，废气排放对周边村庄环境影响不大。您认为措施是否可行：	可行	64.4%
	您认为大气环境影响是否可以接受：	不可行	8%
		不知道	27.6%
		满意	63.2%
		不满意	9.2%
		不知道	27.6%
6	项目投产后厂界噪声能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)3 类标准，噪声排放对周边环境影 响不大，不会造成扰民现象。您认为措施是否可行：	可行	73.6%
		不可行	0%
		不知道	26.4%

7	本项目在厂区内设置固废临时贮存场,由专人负责 对固废进行分类收集和管理,危险废物按国家相关 规定委托有资质的单位进行运输处置。生活垃圾集 中收集后由环卫部门及时清运处置。您认为措施是 否可行:	可行	73.6%
		不可行	0%
		不知道	26.4%
8	为减轻本项目建成产生的不利影响,您认为企业应 加大以下哪些方面投入?(可多选)	污水治理	96.5%
		废气治理	26.4%
		噪声治理	26.4%
		环境风险防范	24.1%
		其它	2.3%
9	通过上述分析, 您是否支持本项目建设?	支持	96.6%
		有条件支持	3.4%
		不支持	0%

12.5.3 公众关注问题及采纳情况

本次调查包含评价范围内居民的个人意见，基本体现了公众对环境保护的热情支持和积极参与，表明了公众对环境保护的重视，可以发挥公众对项目的监督作用。公众主要意见及采纳情况整理归纳如下：

表 12.5.3 公众关注问题及采纳情况汇总表

公众意见	采纳及反馈情况
关注环保问题，防治环境污染	采纳，已在报告书提出建议和相关要求
加强环境污染防治措施	采纳，已在报告书提出建议和相关要求

12.6公众参与小结

建设单位按规范采取了现场张贴告示、网上公示、发放问卷调查表的方式进行本项目环境影响公众参与调查工作。公众意见调查结果表明，项目周边各村委会、学校和公司均支持本项目建设；被调查个人中约 96.6%公众支持本项目建设，3.4%公众有条件支持项目建设，没有公众表示反对本项目建设。公众最关注的环境问题为环境污染，建设单位采纳公众意见并承诺在方案设计和具体实施过程中，严格落实各项污染防治措施，将本项目在施工期和建成后对周围居民的影响降到最低程度。

项目实施单位及地方政府应加强宣传、沟通和交流，并在项目实施过程中关注当地公众意见，主动回访持反对意见的公众，听取公众对项目建设及运营中环保工作的意见和建议，并妥善解决，使当地群众对项目实施对地方社会经济的积极意义有所了解，以及地方政府维护公众合法权益、构建和谐社会的决心，以消除公众的疑虑，取得更多公众的理解和支持。

第十三章 评价结论

13.1 工程概况

广东星辉合成材料有限公司年产30万吨聚苯新材料项目位于广东省汕头市南区广澳半岛汕头保税区 N4 路以东地块，总用地面积 84071m²。中心地理坐标东经 116°46'50"、北纬 23°14'21。项目属于新建项目。主要建设内容为 4 条 7 万吨/年新型聚苯乙烯生产线、4 条 5 千吨/年双螺杆挤出共混生产线、1 条 2000 吨/年试验线、储罐区、溶胶配料罐组、成品仓库 1、成品仓库 2、成品仓库 3、供热、供电、空压、氮气等，设计年产能力为 30 万吨。

表 13.1.1 项目产品方案一览表

产品名称	生产方式	产能 (吨/年)	备注
改性 GPPS	本体聚合工艺	160000	
改性 HIPS	本体聚合工艺	120000	
PP、POE 改性等	共混改性工艺	20000	
改性 PS 共聚	本体聚合，共聚一体工艺	2000	试验产品不计入产能
合计		300000	

该项目生产过程中产生的主要污染物为废气、废水、废渣和噪声。本项目废气主要粉尘、苯乙烯、乙苯、非甲烷总烃；生活污水排放量为 36.5m³/d、生产废水排放量为 69.6m³/d；项目的固废主要包括生产过程产生的废树脂、不合格品、设备滤渣、真空系统的废液、污水处理的废油和废渣、以及生活垃圾等。

13.2 工程环境影响评估

13.2.1 大气环境

13.2.1.1 环境空气保护目标

环境空气的保护目标是：三寮村、溪头社区、广澳村、广澳中学，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

13.2.1.2 环境空气质量现状

监测结果表明：评价范围环境空气质量监测点位处的 SO₂、NO₂ 的小时和日均浓度，以及 PM₁₀ 日均浓度均可满足《环境空气质量标准》(GB3095-1996)二级标准；苯乙

烯小时均值低于《工业企业设计卫生标准》TJ-79 居住区标准限值；乙苯（EB）小时均值低于前苏联居住区标准，非甲烷总烃小时均值低于《大气污染物综合排放标准详解》中环境质量 1 小时浓度限值（ C_m ）取值规定；由此可见评价区域环境质量现状良好。

13.2.1.3 环境空气影响

(1) 项目主要污染物排放浓度均低于标准限值，可以做到达标排放。

(2) 项目建成投产后，评价范围内各污染物预测浓度均可符合环境质量标准要求。

(3) 根据预测结果通过在项目厂界设置预测点，非甲烷总烃、苯乙烯分别符合《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015）以及《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）中的场界限值。

(4) 在非正常排放的情况下，相比正常排放时各项污染物的浓度增量明显增大，部分网格点有出现超标，因此本项目非正常排放将对大气环境产生较大影响，项目在运行过程中应加强生产管理，确保苯乙烯储罐呼吸排气冷凝回收的效率，减少苯乙烯储罐的呼吸排放。

(5) 项目建设后叠加在建的污染源后，各敏感点的污染物浓度小于标准限值。

(6) 本项目的综合防护距离要求为：造粒车间、储罐区、配料区外 100 米的范围；聚苯乙烯装置、聚苯乙烯包装间外 50m 的范围（包含在造粒车间的防护范围内）。根据现场调查，项目防护距离范围内主要为空地、市政道路以及水面（后江湾），项目防护距离范围内没有居民等环境敏感目标。根据《汕头保税区控制性详细规划》（2013 年修编），项目防护距离范围的空地均规划为工业用地，没有规划居民等环境敏感目标。

根据有关规定，在环境防护区内不得设置住宅、医院、学校等敏感目标。根据有关规定，在环境防护区内不得设置住宅、医院、学校等敏感目标。

(7) 大气环境影响评价结论

综上所述，从大气环境保护角度分析，广东星辉合成材料有限公司年产 30 万吨聚苯新材料项目选址和厂区平面布置合理、废气排放方式可行，对周围环境敏感点影响在环境允许范围内，在落实各项环保措施的前提下，本工程的建设是可行的。

13.2.1.4 大气污染防治措施

(1) 原料苯乙烯储罐为拱顶罐，储罐有保冷措施外，储罐外设冷却器内通 10℃ 冷冻水，储罐内温度保持在 20℃ 以下，储罐顶装设氮封密闭，减少槽内气体挥发，并设平衡

管，避免苯乙烯溢散。苯乙烯储罐排放气用冷冻水换热回收，苯乙烯的沸点为 145.2℃，通过冷冻水换热回收可以达到比较高的回收效率，回收效率可达 95%以上。

- （2）乙苯储罐、溶胶配料区的配料罐均设置氮封装置，减少苯乙烯排放。
- （3）切粒模头废气经集气罩收集后，与真空泵尾气一并由一根 19.5m 排气筒排放；
- （4）共混车间有机废气采用“活性炭吸附装置”处理后，由一根 15m 高排气筒排放。
- （5）导热油炉燃气废气采用一根 25m 排气筒直接排放。
- （6）备用柴油发电机尾气引致配电房楼顶排放，排放高度 15m。

13.2.2 水环境

13.2.2.1 水环境质量现状

根据在项目东侧的后江湾的监测结果以及汕头市监测在濠江及广澳湾的监测数据可知：项目附近海域以及濠江污水处理厂排污口附近海域因收到生活污水和工业污水的排入，水质均有不同程度的超标，特别是活性磷酸盐及无机氮的超标。

13.2.2.2 水环境影响

本项目自建的污水处理设施设计出水标准满足《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015）表1直接排放限值、《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）三级标准（第二时段）和濠江污水处理厂设计进水水质要求较严者的要求，项目外排污水接入汕头南区污水处理厂濠江分厂后，正常情况下本项目产生的污水总量较少，外排水质符合南区污水处理厂濠江分厂进水要求，不会对南区污水处理厂濠江分厂处理设施造成水量和水质冲击，并且纳入南区污水处理厂濠江分厂后得到有效处理，不会对周围水环境造成明显影响。项目施工计划与保税区污水干管的施工计划时间相符，具备时间衔接性。

本评价要求项目在保税区污水干管完成并投入使用后，方进行生产活动。总体来说，通过采取本报告提出的措施后，项目建成后产生的污水对区域水环境影响是可以接受的。

14.2.2.4 水污染防治措施

厂区采用雨污分流，项目污水经过污水处理站处理达到《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015）表 1 直接排放限值（其中未规定限值的污染物项目执行《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）三级标准（第二时段））后排入污水管网。

13.2.3 地下水环境

13.2.3.1 地下水环境现状

厂区附近地下水五处监测点位的各项监测项目均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-93）中的III类水质标准，地下水质量现状良好。

13.2.3.2 地下水环境影响分析

场区内地下水主要由陆域向海域缓倾，并汇于大海。根据地下水流向，预测场区地下水污染可能影响范围主要为场区的东侧及南侧与大海交界地块，场区西侧不易受场区地下水影响。

综上所述，场区内地下水易影响场区的东侧及南侧与大海交界地块的地下水质量，进而影响建设项目场地周边海水的水质。但由于场区污水总体排放强度小，故场区地下水对外围影响范围有限、强度小。

13.2.3.3 地下水污染防治措施

为防止建设项目运行对地下水造成污染，从原料和产品的储存、装卸、运输、生产过程、污染处理装置等全过程控制各种有毒有害原辅材料、中间材料、产品泄漏（含跑、冒、滴、漏）；同时针对厂区的地质环境、水文地质条件，对有害物质可能泄漏到的区域采取防渗措施，阻止其渗入地下水中。即从源头到末端全方位采取控制措施，防止建设项目运行对地下水造成污染。

13.2.4 声环境

13.2.4.1 声环境保护目标

声环境的保护目标是确保厂界噪声达《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准要求。

13.2.4.2 声环境质量现状

由监测结果可知，边界昼间环境噪声现状值在53dB~59dB之间，夜间环境噪声现状值在46dB~49dB之间，边界各点位昼夜间环境噪声现状值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中3类区的标准要求。拟建项目所在区域昼夜间环境噪声值均能达到所在声环境功能区划标准。

13.2.4.3 声环境影响

项目建成后，项目所在区域的环境噪声变化不大，厂界处声环境增量最大为 7.4dB，位于西侧厂界外 1m 处。运营期，各厂界外 1m 处的贡献噪声值均符合《工业企业厂界噪声环境排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准限值。

运营期，叠加背景值后各厂界外 1m 处的环境噪声符合相应的《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类标准限值。

13.2.4.4 噪声污染防治措施

选用噪声较小的设备；提高噪声设备的安装精度，做好平衡调试，安装时采用减震、隔振措施；对噪声大的设备，安装隔声罩和消声器，并在设备房四周墙壁铺设玻璃棉等吸声材料。

13.2.5 固体废物

项目的固废主要包括生产过程产生的废树脂、不合格品、设备滤渣、真空系统的废液、污水处理的废油和废渣、以及生活垃圾等，产生量 417.86t/a。根据《国家危险废物名录》（2016），项目产生的工业固废均为危险废物，危险废物产生量 411.12t/a，要包括溶解工段过滤物、真空系统废液、机泵密封卸料、造粒工段滤渣、终检不合格品、共混车间筛分颗粒物、污水处理站隔油池污泥、设备润滑、有机废气处理活性炭、导热油炉等；办公生活垃圾 6.84t/a。

为妥善安置项目所产生的危废，在项目 PS 造粒车间东侧设置一个固废库作为危废暂存仓库，危废暂存仓库底部经过硬化与防渗处理，防止地下水渗漏，料库四周设有挡墙，挡墙外必须有畅通的排水系统，严防地表水进入其中。

项目危险废物委托有资质的单位处理，厂内的贮存、运输、管理以及外售（转运）必须按照《危险废物污染防治技术政策》（环发[2001]199 号）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）和《危险废物转移联单管理办法》（国家环境保护总局令第 5 号，1999 年 10 月 1 日起施行）实行。

13.2.6 环境风险

13.2.6.1 环境风险保护目标

本项目危险化学品储量构成重大危险源，项目涉及的苯乙烯、乙苯属于可燃、易燃危险性物质。项目地不属于环境敏感地区。按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004)，本项目环境风险评价等级确定为一级。风险评价范围确定为距离点源 5km 范围内的区域。根据风险评价范围，确定本项目环境风险评价主要保护目标为：三寮村、溪头社区、广澳村、广澳中学。

13.2.6.2 风险评价结论

(1) 根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB 18218-2009) 标准，本项目属于重大危险源，按照风险评价导则 HJ/T169-2004 规定，风险评价等级定为一。

(2) 通过对苯乙烯储罐泄漏进行预测，苯乙烯在液池中挥发量较小，在不利气象条件下，最高落地浓度为 7106 mg/m^3 ，低于大鼠吸入半致死浓度 (LC_{50}) 以及对生命或健康有即时危险的浓度(IDLH)。

单个苯乙烯储罐发生火灾情况下：火灾事故时 CO 的下风向半致死浓度 (2295 mg/m^3) 最大范围半径为苯乙烯储罐周边 17.2m 范围，对生命或健康有即时危险的浓度(IDLH)最大范围半径在苯乙烯储罐周边 17.7m 范围内。本评价要求项目若发生苯乙烯火灾，应对厂区人员以及苯乙烯储罐周边约 17.7m 的人员进行撤离，以防止苯乙烯火灾伴生的 CO 可能对下风向的人员产生生命或健康的影响。

四个苯乙烯储罐同时发生火灾情况下：火灾事故时 CO 的下风向半致死浓度 (9183 mg/m^3) 最大范围半径为苯乙烯储罐周边 216.1m 范围，对生命或健康有即时危险的浓度(IDLH)最大范围半径在苯乙烯储罐周边 324.4m 范围内。本评价要求项目若发生苯乙烯火灾，应对厂区人员以及苯乙烯储罐周边约 324.4m 的人员进行撤离，以防止苯乙烯火灾伴生的 CO 可能对下风向的人员产生生命或健康的影响。

(3) 根据《环境风险评价实用技术和方法》可知，目前国内化工行业平均事故风险水平为 8.33×10^{-5} 死亡/年，本项目苯乙烯泄漏风险值为 8.5×10^{-6} 死亡/年，小于化工行业平均事故风险水平，本项目风险值处于可接受水平。

(4) 本评价要求建设单位应在设置不小于 3100 m^3 的事故应急水池。当事故发生时，可将本项目的事故消防废水能完全收集。事故结束后，该废水及时交由具有废水处理资质的单位处置。此外，建设单位设计储罐区围堰高度为 1.6m，因项目靠近南海，与海域仅隔着海堤，建议建设单位增加储罐区围堰高度至 1.8m，减轻事故时应急池的收集压力。

(5) 本工程虽然存在储罐泄漏后有毒液体蒸发扩散引起大气环境污染事故风险,但只要严格按 HSE 管理手册和工程《安全评价》要求进行管理,加强职工安全教育,做到经常性安全检查,便可通过科学管理消除或减少事故发生的几率。建设单位采取了系列安全保障措施,是行之有效的,在采取评价中提出的风险事故防范措施和工程中应增加的污染事故预防及减轻措施后,能有效预防事故的发生,将建设项目风险降至最低程度,可使项目建设、营运中的环境风险控制在可接受的范围内。因此,该项目建设从环境风险的角度认为是可行的。

(6) 本评价风险不考虑自然灾害引起的风险,但因本项目临近南海后江湾,项目所在区为台风影响区,评价建议项目在设计时,考虑极端天气的影响,提高设计标准,降低在极端的天气下,因自然灾害而产生的泄漏事故的概率。

13.2.7 公众参与

建设单位按规范采取了现场张贴告示、网上公示、发放问卷调查表的方式进行本项目环境影响公众参与调查工作。公众意见调查结果表明,项目周边各村委会、学校和公司均支持本项目建设;被调查个人中约 96.6%公众支持本项目建设,3.4%公众有条件支持项目建设,没有公众表示反对本项目建设。公众最关注的环境问题为环境污染,建设单位采纳公众意见并承诺在方案设计和具体实施过程中,严格落实各项污染防治措施,将本项目在施工期和建成后对周围居民的影响降到最低程度。

项目实施单位及地方政府应加强宣传、沟通和交流,并在项目实施过程中关注当地公众意见,主动回访持反对意见的公众,听取公众对项目建设及运营中环保工作的意见和建议,并妥善解决,使当地群众对项目实施对地方社会经济的积极意义有所了解,以及地方政府维护公众合法权益、构建和谐社会的决心,以消除公众的疑虑,取得更多公众的理解和支持。

13.2.8 总量控制

本项目废气有组织排放污染物主要为 SO₂、NO_x、烟尘、VOCs、粉尘,其总量控制指标分别为:SO₂0.312t/a、Nox6.568 t/a、烟尘 0.48t/a、VOCs 1.348t/a、粉尘 0.28t/a。

废水排放量为 3.5 万 t/a,废水总量控制指标分别为:COD2.1t/a、氨氮 0.28t/a。

13.2.9 环境经济损益分析

与项目有关的环保措施主要包括：厂区废水收集治理、废气治理设施、噪声控制措施、固废堆场及厂区绿化等。

本项目总投资 28508.22 万元，环保投资总额为 994 万元，占项目总投资的 3.5%。

项目的建设具有良好的经济效益和社会效益，该项目建设造成的环境效益损失较小，所以该项目建成后利大于弊，社会综合效益较明显。

13.2.10 清洁生产分析

本项目清洁生产水平优于国内同类企业，处于国内先进水平，项目生产符合清洁生产要求。

13.3 环境影响评价结论

广东星辉合成材料有限公司年产 30 万吨聚苯新材料项目建设符合国家产业政策，选址符合相关规划，清洁生产水平处于国内先进企业水平。在采取有效的环境保护措施情况下，工艺废气、生产废水等污染物可实现达标排放，各类固体废物可得到妥善安全处置，环境风险和生态影响可得到有效控制。项目建设具有一定的社会经济效益，公众总体持支持态度。

该项目在严格遵守“三同时”等环保制度、认真落实本报告书所提出的环保对策措施和加强环境管理的前提下，可将其对环境的不利影响降低到最小程度或允许限度。从环境保护角度分析论证，该项目的建设是可行的。

