

中国石油独山子石化分公司
聚苯乙烯 GPPS 单元扩能改造项目
环境影响报告书

中国石油独山子石化分公司
新疆兵团勘测设计院（集团）有限责任公司
编制日期：二零一九年七月

目 录

1、概述	1
1.1 建设项目的特点	1
1.2 环境影响评价的工作过程	3
1.3 分析判定相关情况	4
1.4 关注的主要环境问题及环境影响	7
1.6 环境影响评价的主要结论	7
2、总则	9
2.1 编制依据	9
2.2 评价因子与评价标准	13
2.3 评价工作等级和评价范围	22
2.4 相关规划及环境功能区划	29
2.5 环境保护目标	30
3、建设项目工程分析	33
3.1 现有工程概况	33
3.2 扩能改造工程概况	50
3.3 影响因素分析	64
3.3 工程污染源强核算	65
3.4 扩能改造项目污染物排放情况	72
3.5 项目可行性分析	74
3.6 清洁生产分析	82
4、环境现状调查及分析	91
4.1 自然环境现状调查与评价	91
4.2 环境质量现状调查与评价	95
4.3 区域污染源调查	106
5 环境影响预测与评价	108
5.1 施工期环境影响分析	108
5.2 运行期环境影响分析	109
5.3 环境风险评价	128
6 环境保护措施及其可行性论证	145
6.1 施工期的环境保护措施	145
6.2 运营期的环境保护措施	146
6.3 环境保护投资估算	158
7 环境影响经济损益分析	159
7.1 社会效益分析	159
7.2 经济效益分析	159
7.3 环境效益分析	159
7.4 环保投资效益分析	160

8 环境管理及监测计划	161
8.1 独山子石化现有环境管理及监测计划	161
8.2 扩建环境管理及监测计划	166
8.3 污染物排放清单	171
9 环境影响评价结论	173
9.1 环境影响评价结论	173
9.2 综合评价结论	179

附件目录

- 附件 1: 本项目环境影响评价委托书, 2019.7;
- 附件 2: 《关于中国石油天然气股份有限公司独山子石化分公司加工进口哈萨克斯坦含硫原油炼油和乙烯技术改造工程调整后环境影响报告书审查意见的复函》(环审[2005]374 号)(原国家环境保护总局, 2005 年 5 月);
- 附件 3: 《关于中国石油天然气股份有限公司独山子石化分公司加工进口哈萨克斯坦含硫原油炼油和乙烯技术改造工程竣工环境保护验收意见的函》(环验[2013]70 号)(原国家环境保护部, 2013 年 4 月);
- 附件 4: 《中国石油独山子石化公司污水排放提标改造项目竣工环保验收意见》(2018 年 3 月);
- 附件 5: 《关于独山子石化公司乙烯厂罐区 VOCs 治理项目环境影响报告表的批复》(克环保函[2018]61 号, 2018 年 4 月);
- 附件 6: 《独山子石化公司乙烯厂罐区 VOCs 治理项目竣工环境保护验收意见》(编号: DSHGSHBYS-2018-08, 2018 年 12 月);
- 附件 7: 《关于独山子石化公司乙烯厂罐区 VOCs 治理项目竣工环境保护验收意见(固体废物和噪声)》(克环保函【2019】10 号, 2019 年 1 月);
- 附件 8: 排污许可证;
- 附件 9: 独石化公司应急预案;
- 附件 10: 聚苯乙烯 GPPS 单元扩能改造项目环境质量现状监测(2019 年 7 月);
- 附件 11: 独山子石化分公司环境监测中心对 2#污水处理场总排口废水监测报告(2019 年 6 月);

1、概述

1.1 建设项目的特点

1.1.1 项目背景

独山子石化公司现有职工1.3万人，大专以上学历员工比例69%，总资产254亿元，具备1000万吨/年原油加工、122万吨/年乙烯生产、45万千瓦/小时发电和500万方原油储备能力，可生产燃料油、聚烯烃、橡胶等26大类600多种产品。2017年，加工原油738.7万吨，生产乙烯132.2万吨，销售收入434.4亿元，上缴税费100.07亿元，实现利润37.22亿元(剔除减值影响，利润54.22亿元。同比增盈8.42亿元，盈利水平创造历史新高)。29项重点监控指标，16项进入中油前三，新区乙烯燃动能耗保持全国第一。

聚苯乙烯（Polystyrene，缩写 PS）是指由苯乙烯单体经自由基加聚反应合成的聚合物。因其用量和应用范围较为广泛，被列为五大通用塑料之一。作为硬质塑料的一种主要原材料，在我国塑料行业发展中起到举足轻重的作用。PS 具有高透明度、绝热、绝缘、低吸水性、易成型等特点，被广泛应用于电子电器、日用品、包装容器、玩具等众多领域中。随着国内 LED 灯的应用越来越广泛，PS 在导光板、扩散板领域的使用率越来越高，也促进生产企业提高了这方面的技术研发。

聚苯乙烯（PS）分为通用聚苯乙烯（GPPS）、高抗冲聚苯乙烯（HIPS）和发泡聚苯乙烯（EPS）三种。其中，GPPS/HIPS 主要用于电子电器外壳和日用品，EPS 主要用作包装材料和建筑保温材料等。

本项目拟利用现富余外销的苯乙烯作为原料，在现有新区乙烯厂橡胶联合车间13万吨/年聚苯乙烯装置（包括一条9万吨/年通用级聚苯乙烯(GPPS)生产线和一条4万吨/年抗冲级聚苯乙烯(HIPS)生产线）的北侧预留地上扩能新增一条10万吨/年通用级聚苯乙烯(GPPS)生产线单元及其配套设施。项目实施后，聚苯乙烯(GPPS)生产线能力将达到19万吨/年，聚苯乙烯总产能将达到23万吨/年，实现提质增效，提高独山子石化聚苯乙烯装置盈利能力及竞争力，满足中国石油实施产品高端化发展创新战略的要求。

1.1.2 项目特点

本项目新增一条GPPS 反应生产线单元，正常生产能力为10万吨/年（12.5 吨/小时），新增的GPPS 生产线不影响新区化工部分总加工流程。

项目特点概述如下：

（1）依托现有装置预留地，不需新征用地。

本项目拟建于独山子石化公司13万吨/年聚苯乙烯装置北侧预留地，不需新征用地。

（2）原料依托公司内部自给，减少了原料的运输费，产品具有成本优势，提高了产品的市场竞争能力。

（3）新区乙烯现有公用工程设施均有较大富余能力，本项目所需的循环冷却水、新水、脱盐水、热水、污水处理、消防水、电、低压蒸汽、净化风、非净化风、氮气、天然气等公用工程设施均依托于新区乙烯现有设施。

（4）本项目拟采用独山子石化现有13万吨/年聚苯乙烯装置的本体聚合法，工艺技术可靠，操作经验丰富。同时，根据装置运行多年的操作经验及技改措施进行了进一步优化，主要优化措施如下：

（a）增加了GPPS 第二反应器，目前GPPS线转化率基本依靠预聚合反应器40-R-2210完成。预聚合反应器设计转化率50~65%，GPPS末段反应器设计转化率为15%~20%，实际转化率<5%，导致GPPS线生产负荷仅80%。增加了GPPS 第二反应器，可将转化率提升到70-80%，使GPPS线生产负荷达到100%。

（b）增大脱TBC塔体积，增加出口水含量分析仪。针对下游用户反应GPPS500NT批次之间颜色差别较大的问题，脱水塔运行模式按照设计模式两个大塔串联运行，当第一个大塔出口在线水值超过10ppm，切出处理完毕后立即切入系统，从而保证原料水值和批次之间黄色指数稳定，产品质量处于最佳。

（c）装置新增一套VOCs处理设施，装置异味和环保管控提升。聚苯乙烯装置原设计储罐无VOCs处理设施，储罐呼吸阀出口含苯乙烯氮气直排大气，2018年聚苯乙烯装置新增VOCs处理单元，将含苯乙烯的废气收集后通过活性炭吸附合格或引入热油炉焚烧，实现达标排放。

（d）通过增设了火炬密闭放排系统，解决了新增GPPS生产线的安全环保问题。

1.2 环境影响评价的工作过程

为切实贯彻落实环保“三同时”制度，达到环境、经济、社会效益三统一，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》（国务院第 682 号令）的有关规定，中国石油天然气股份有限公司独山子石化分公司委托新疆兵团勘测设计院（集团）有限责任公司承担“中国石油独山子石化分公司聚苯乙烯 GPPS 单元扩能改造项目”的环境影响评价工作。接受委托后我院根据国家环境影响评价法律、法规和规范、技术导则的要求，开展了现场调查、收集资料工作，同时委托监测单位对项目区进行了现状监测。在对项目相关资料认真分析、研究的基础上，对项目进行了工程分析，并根据各环境要素的评价等级及评价要求对各要素环境影响进行了预测和评价，提出环境保护措施并进行经济技术论证。在上级环保行政主管部门、独山子石化分公司的大力支持和积极配合下，顺利编制完成了《中国石油独山子石化分公司聚苯乙烯 GPPS 单元扩能改造项目环境影响报告书》，该报告书经审查批准后，将作为项目施工期、运营期环境管理工作的依据。

环境影响评价工作分为三个阶段，即调查分析和工作方案制定阶段，分析论证和预测评价阶段，环境影响报告书（表）编制阶段。环境影响报告书编制工作程序见图 1.2-1。

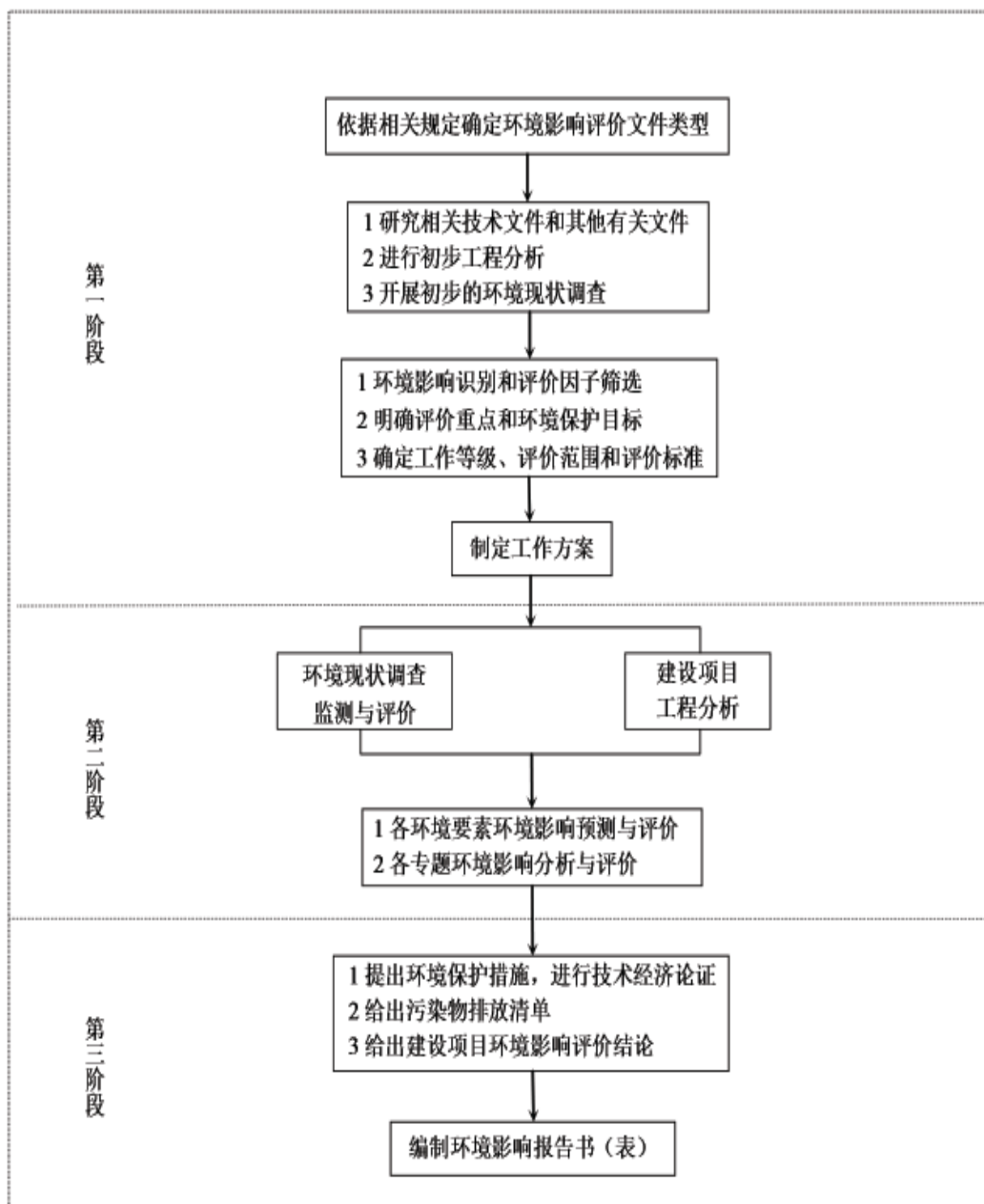


图 1.2-1 环境影响评价工作流程图

1.3 分析判定相关情况

根据《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 年修订），“新建 10 万吨/年以下聚苯乙烯生产装置”属于限制类，本项目建设规模为新增一条 10 万吨/年聚苯乙烯 GPPS 反应生产线单元，项目投运后，独山子石化分公司聚苯乙烯 GPPS 生产规模将达到 19 万吨/年，HIPS 生产规模保持不变（4 万吨/年），聚苯乙烯整个装置的生产规模将达到 23 万吨/年。本项目不属于“限制类”和“淘汰类”，视为“允许

类”。

根据《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》、《自治区打赢蓝天保卫战三年行动计划（2018-2020 年）》、《克拉玛依市打赢蓝天保卫战三年行动计划（2018-2020 年）》等相关要求：（1）“乌-昌-石”“奎-独-乌”区域二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、挥发性有机物（VOCs），全面执行大气污染物特别排放限值。

（2）PM_{2.5}年平均浓度不达标城市禁止新（改、扩）建未落实 SO₂、NO_x、烟粉尘、挥发性有机物（VOCs）等四项大气污染物总量指标倍量替代的项目。

本项目位于“奎-独-乌”区域，主要污染物二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、挥发性有机物（VOCs）按照特别排放限值控制；根据独山子区 2018 年环境空气质量年报，独山子区 PM_{2.5}年平均浓度不达标，2016 年以来，独石化增加投入 10 亿多元完成各类环保项目 60 余项，其中《奎-独-乌大气联防联控工作方案》10 项重点工程和《克拉玛依市 2017 年大气污染防治实施方案》9 项工程全面完成并全部投用，截至 2018 年，二氧化硫、氮氧化物、烟尘排放量比 2015 年下降 79%、26%、43%，减排量分别为 1308 吨、822 吨、119 吨，环境绩效显著。2014 年至 2018 年，独石化总计投入 5.5 亿元，全面实施炼化装置 VOCs 综合整治，完成 VOCs 治理措施 53 项，主要包括①2016-2018 年，按标准要求定期开展“设备泄漏检测及修复”工作；②采用 CEB 超低排放等燃烧技术，对炼油厂中间油罐区、重整罐区、乙烯原料油罐区、常压储罐区、液体储运罐区及苯类罐区等 115 座储罐进行了集气治理；③采用加氢及深冷分离等技术，完成碳四炔烃及聚烯烃尾气回收项目；④采用冷凝+膜法+活性炭吸附等技术对炼油厂汽车和火车汽油、苯类、航煤、装车进行油气回收设施扩能改造，新增苯乙烯、MTBE、醇类油气回收处理措施；⑤采用生物除臭、活性炭吸附、燃烧及催化氧化技术，完成了污水系统恶臭及 VOCs 治理。通过实施上述 VOCs 整治，2018 年 VOCs 排放量（4929 吨）相比 2014 年（4.94 万吨）减排约 4.45 万吨，减排率达 90%以上，有效完成了减排目标。本项目新增 SO₂、NO_x、烟粉尘、挥发性有机物（VOCs）有倍量替代指标。项目符合《自治区打赢蓝天保卫战三年行动计划（2018-2020 年）》、《克拉玛依市打赢蓝天保卫战三年行动计划（2018-2020 年）》相关要求。

《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气【2019】53 号）明确提出了石化行业 VOCs 综合治理任务，包括：（1）深化 LDAR 工作；（2）加强废水、

循环水系统 VOCs 收集与处理；（3）强化储罐与有机液体装卸 VOCs 治理；（4）深化工艺废气 VOCs 治理。独石化实施的各项 VOCs 治理措施能够满足《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气【2019】53 号）要求。

《新疆维吾尔自治区“十三五”挥发性有机物污染防治实施方案》（新环发【2018】74 号）提出：严格涉 VOCs 建设项目环境影响评价，实行区域内 VOCs 排放等量或倍量削减替代；新、改、扩建涉 VOCs 排放项目，应从源头加强控制，使用低（无）VOCs 含量的原辅材料，加强废气收集，安装高效治理设施；石油炼制、石油化工、合成树脂等行业应严格按照排放标准要求，全面加强精细化管理，确保稳定达标排放，全面开展泄漏检测与修复（LDAR），建立健全管理制度，严格控制储存、装卸损失，优先采用压力罐、低温罐、高效密封的浮顶罐……强化废水处理系统等逸散废气收集治理，废水集输、储存、处理处置过程中的集水井（池）、调节池、隔油池、曝气池、气浮池、浓缩池等高浓度 VOCs 环节应采用密闭收集措施，并回收利用，难以利用的应安装高效治理设施，2019 年底前完成。加强有组织工艺废气治理，工艺弛放气、酸性水罐工艺尾气、氧化尾气、重整催化剂再生尾气等工艺废气优先回收利用，难以利用的，应送火炬系统处理，或采用催化焚烧、热力焚烧等销毁措施，2019 年底前完成。加强非正常工况排放控制，在确保安全前提下，非正常工况排放的有机废气严禁直接排放，有火炬系统的，送入火炬系统处理，禁止熄灭火炬长明灯，无火炬系统的，应采用冷凝、吸收、吸附等处理措施，达标排放。本项目新增 SO₂、NO_x、烟粉尘、挥发性有机物（VOCs）有倍量替代指标；本次扩建单元产生的真空系统尾气引入装置区现有 VOCs 治理设施；项目排放的污染物严格执行了特别排放限值要求；企业自 2016 年起全面开展了 LDAR 工作，采用生物除臭、活性炭吸附、燃烧及催化氧化技术，于 2018 年 4 月完成了污水系统恶臭及 VOCs 治理；扩建工程间断废气来源主要有两部分：在误操作或紧急事故时泄放的气体和装置开停工置换的废气，经新建火炬分液罐分液后排至化工新区乙烯厂南厂区火炬系统。项目符合《新疆维吾尔自治区“十三五”挥发性有机物污染防治实施方案》相关要求。

综上，本项目符合国家产业政策，满足《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》、《自治区打赢蓝天保卫战三年行动计划（2018-2020 年）》相关要求，满足《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气【2019】53 号）

要求，满足《新疆维吾尔自治区“十三五”挥发性有机物污染防治实施方案》（新环发【2018】74号）要求。

根据生态环境部1号令《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2018.4.28），项目属于“十五、化学原料和化学制品制造业”类别中“36、基本化学原料制造；农药制造；涂料、染料、颜料、油墨及其类似产品制造；**合成材料制造**；专用化学品制造；炸药、火工及焰火产品制造；水处理剂等制造”，“除单纯混合和分装外的”，应编制环境影响报告书。本项目可以依法开展环评工作。

1.4 关注的主要环境问题及环境影响

针对项目建设特点及所处环境特征，本次评价关注的主要环境问题包括：

（1）扩建单元新增热油炉烟气、料粒干燥器废气、脱油烟机废气排放对周围大气环境的影响；

（2）扩建单元新增生产废水依托独山子石化公司的2#工业水场统一处理，须重点关注废水处理的依托可行性。

（3）扩建单元产生的各类危险废物依托独山子石化公司危废填埋场处置，须关注固废处置的依托可行性。

（4）项目实施后的环境风险影响及相应的风险防范措施也是本次评价须重点关注的环境问题。

（5）项目位于“奎-独-乌”联防联控区的重点控制区内，须重点关注主要污染物颗粒物、SO₂、氮氧化物、非甲烷总烃的倍量替代指标。

1.6 环境影响评价的主要结论

中国石油独山子石化分公司聚苯乙烯 GPPS 单元扩能改造项目产业类型符合国家产业政策，符合相关规划，项目充分依托苯乙烯装置生产的富余苯乙烯，依托化工新区现有的公用辅助设施在现有聚苯乙烯装置北侧的预留地实施本次扩能改造，选址合理。项目在建设和运营期间对水环境、大气环境、声环境都会造成一定的不利影响，在严格落实报告书提出的各类污染防治措施的前提下，能够实现污染物的达标排放及主要大气污染物的倍量削减。在严格执行“三同时”制度、落实好各项风险防范措施和事故应急计划、做好突发环境事件应急预案工作的前提下，从满足当

地环境质量目标要求的角度分析，本次扩建项目的建设可行。

2、总则

2.1 编制依据

2.1.1 环境保护法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日修订）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2016 年 9 月 1 日修订）；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日修订版）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》及《关于修改《中华人民共和国水污染防治法》的决定》（2018 年 1 月 1 日）；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018 年 12 月 29 日）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016 年 11 月 7 日修订版）；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日）；
- (8) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012 年 7 月 1 日）；
- (9) 《中华人民共和国循环经济促进法》（2018 年 10 月 26 日修订版）；
- (10) 《中华人民共和国水法》（修订版）（2016-9-1）；
- (11) 《中华人民共和国水土保持法》及其实施条例（2011 年 3 月 1 日）；
- (12) 《中华人民共和国节约能源法》（2016 年 9 月 1 日修订版）；
- (13) 《中华人民共和国突发事件应对法》（2007 年 11 月 1 日）。

2.1.2 部门条例、规章及文件

- (1) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院第 682 号令，2017.10.01）；
- (2) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（生态环境部令第 1 号，2018 年 4 月 28 日，修订)；
- (3) 《产业结构调整指导目录（2011 年本）（2013 修正）》，国家发展和改革委员会令第 21 号，2013 年 2 月 16 日；
- (4) 《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（国发【2018】

22 号) (2018-6-27) ;

(5) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》, 国发〔2013〕37 号 (2013 年 9 月 10 日) ;

(6) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》, 国发〔2015〕17 号 (2015 年 4 月 2 日) ;

(7) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》, 国发〔2016〕31 号 (2016 年 5 月 28 日) ;

(8) 《国家危险废物名录》 (2016 年 8 月 1 日) ;

(9) 《危险化学品安全管理条例》 (2011 年 12 月 1 日) ;

(10) 《国务院办公厅关于石化产业调结构促转型增效益的指导意见》 (国办发〔2016〕57 号) ;

(11) 《国家突发环境事件应急预案》, 国办函〔2014〕119 号 (2014 年 12 月 29 日) ;

(12) 《突发环境事件应急管理办法》, 环境保护部令 部令第 34 号 (2015 年 6 月 5 日) ;

(13) 《工业和信息化部关于石化和化学工业节能减排的指导意见》, 工信部节〔2013〕514 号;

(14) 《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 (2012 年 7 月 3 日) ;

(15) 《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 (2012 年 8 月 7 日) ;

(16) 《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》, 环环评【2016】150 号, 2016 年 10 月 26 日;

(17) 《挥发性有机物 (VOCs) 污染防治技术政策》, 环境保护部公告 2013 年 第 31 号 (2013 年 5 月 24 日) ;

(18) 《石化行业挥发性有机物综合整治方案》, 环发〔2014〕177 号 (2014 年 12 月 5 日) ;

(19) 《关于印发重点行业挥发性有机物综合治理方案的通知》, 环大气【2019】53 号, 2019.6.26;

- (20) 《环境影响评价公众参与办法》，生态环境部 4 号令，2019 年 1 月 1 日；
- (21) 《排污许可管理办法》（环保部第 48 号令），2018 年 1 月 10 日；
- (22) 《关于印发“十三五”生态环境保护规划的通知》（国发〔2016〕65 号）。

2.1.3 地方规划、条例

- (1) 《关于印发〈新疆维吾尔自治区环境保护“十三五”规划〉的通知》（新环发【2017】124 号）（2017-6-22）；
- (2) 《新疆维吾尔自治区环境保护条例》，新疆维吾尔自治区人大常委会，（2018-9-21）；
- (3) 《新疆维吾尔自治区建设项目环境影响评价文件分级审批目录》（新环发〔2018〕77 号）；
- (4) 《关于印发新疆维吾尔自治区大气污染防治行动计划实施方案的通知》（新政发[2014]35 号，2014 年 4 月 17 日）；
- (5) 《关于印发新疆维吾尔自治区水污染防治工作方案的通知》（新政发【2016】21 号）；
- (6) 《关于印发新疆维吾尔自治区土壤污染防治工作方案的通知》（新政发【2017】25 号）；
- (7) 《新疆维吾尔自治区大气污染防治条例》（2018 年 15 号），2018 年 11 月 30 日发布，2019 年 1 月 1 日实施；
- (8) 关于印发《自治区打赢蓝天保卫战三年行动计划（2018-2020 年）》的通知（新政发【2018】66 号），2018 年 9 月 20 日；
- (9) 《关于印发新疆维吾尔自治区“十三五”挥发性有机物污染防治实施方案的通知》（新环发【2018】74 号），2018 年 5 月 26 日；
- (10) 《关于重点区域执行大气污染物特别排放限值的公告》（新疆环保厅，2016 年第 45 号，2016 年 8 月 25 日）；
- (11) 《新疆维吾尔自治区危险废物污染环境防治办法》，新疆维吾尔自治区人民政府令第 163 号公布，自 2010 年 5 月 1 日起施行；
- (12) 《关于贯彻落实环境保护部〈突发环境事件应急预案管理办法〉有关工

作的通知》，新环监发〔2011〕696号，新疆维吾尔自治区环境保护厅 2011年12月16日印发；

(13)《关于印发奎屯-独山子-乌苏区域大气污染联防联控工作方案的通知》，新环发〔2015〕280号（2015年6月5日）；

(14)《关于印发克拉玛依市打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（克政办发【2018】105号）；

(15)《关于印发克拉玛依市“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案的通知》（克环委办发【2018】8号），2018年9月3日；

(17)《克拉玛依市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》（2016年1月）；

(18)《新疆生态环境功能区划》，新疆环境监测中心站（2004年4月21日）；

(19)《中国新疆水生态环境功能区划》，新疆维吾尔自治区环境保护局（2003年10月）；

(20)《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》，新疆维吾尔自治区发展和改革委员会（2012年10月）。

2.1.4 技术导则及规范

- (1)《建设项目环境影响评价技术导则·总纲》(HJ 2.1-2016)；
- (2)《环境影响评价技术导则·大气环境》(HJ2.2-2018)；
- (3)《环境影响评价技术导则·地表水环境》(HJ2.3-2018)；
- (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·土壤环境》（HJ964-2018）；
- (7)《环境影响评价技术导则·生态影响》(HJ 19-2011)；
- (8)《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)；
- (9)《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013）；
- (10)《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018）；
- (11)《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ853-2017）；

- (12) 《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)；
- (13) 《突发环境事件应急监测技术规范》(HJ589-2010)；
- (14) 《排污单位自行监测技术指南 石油化学工业》(HJ947-2018)；

2.1.5 有关文件

- (1) 《中国石油独山子石化分公司聚苯乙烯 GPPS 单元扩能改造项目可行性研究报告》，新疆寰球工程公司，2019 年 5 月；
- (2) 中国石油独山子石化分公司聚苯乙烯 GPPS 单元扩能改造项目环境影响评价工作委托书，2019 年 7 月；
- (3) 《关于中国石油天然气股份有限公司独山子石化分公司加工进口哈萨克斯坦含硫原油炼油和乙烯技术改造工程调整后环境影响报告书审查意见的复函》(环审[2005]374 号)(国家环境保护部，2005 年 5 月)；
- (4) 《关于中国石油天然气股份有限公司独山子石化分公司加工进口哈萨克斯坦含硫原油炼油和乙烯技术改造工程竣工环境保护验收意见的函》(环验[2013]70 号)(国家环境保护部，2013 年 4 月)；
- (5) 建设单位提供的其他有关工程技术资料。

2.2 评价因子与评价标准

2.2.1 环境影响因素识别

(1) 施工期

施工期主要环境影响因素见表 2.2-1。

表 2.2-1 施工期环境影响因素识别结果

环境要素	产生影响的主要内容	主要影响因素
环境空气	土地开挖、土石方、运输、物料存放及使用	扬尘
	施工车辆及机械尾气	NO _x 、CO、HC
水环境	施工机械、人员废水	COD、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、石油类
声环境	施工机械作业、车辆运输	噪声
生态环境	土地平整、开挖、土石方占地、建材堆存等	植被破坏、水土流失
固体废物	建筑废料、弃土弃渣、人员生活垃圾等	二次扬尘、占地等

(2) 营运期

本项目属于石化化工类项目，项目投产后产生的大气污染物、水污染物、固

体废物等会对周围环境造成一定影响。项目运营期环境影响因素识别情况见下表。

表 2.2-2 运营期环境影响因素识别结果

环境要素	环境影响因素	
	污染源	影响因子
环境空气	热油炉烟气	SO ₂ 、NO _x
	脱油烟机、造粒机废气	非甲烷总烃、苯乙烯、乙苯
	无组织排放	非甲烷总烃
水环境	生产废水、初期雨水	COD、SS、石油类、苯乙烯
声环境	风机、空冷器、真空泵机组等	设备噪声
土壤环境	装置区、废水池	乙苯、苯乙烯

2.2.2 评价因子筛选

根据环境影响因素识别，确定本工程的现状及影响评价因子见下表。

表 2.2-3 评价因子表

环境要素	现状评价因子	影响评价因子
大气	SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、非甲烷总烃、苯乙烯	SO ₂ 、NO ₂ 、非甲烷总烃
地表水	pH值、高锰酸盐指数、氨氮、氟化物、硝酸盐氮、硫酸盐、氯化物、锰、铜、锌、砷、汞、镉、六价铬、铅、石油类、挥发酚、苯、甲苯、二甲苯、氰化物，共21项。	COD、氨氮、石油类、悬浮物
地下水	pH、氰化物、总硬度、高锰酸盐指数、氨氮、硫酸盐、硝酸盐、亚硝酸盐氮、砷、汞、铅、镉、锰、铬(六价)、锌、铜、氟化物、挥发性酚类(以苯酚计)、苯、甲苯、二甲苯、石油类等22项。	
声	等效连续 A 声级 Leq (A)	等效连续 A 声级 Leq (A)
土壤环境	砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3,-cd]芘、萘	--

2.2.3 评价标准

独山子石化分公司加工进口哈萨克斯坦含硫原油炼油和乙烯技术改造工程

（含现有 13 万吨/年聚苯乙烯装置）环评于 2005 年 5 月获得国家生态环境部（原国家环保部）批复（环审[2005]374 号），2005 年 8 月开工建设，2009 年 9 月基本建成，2009 年 10 月，新疆维吾尔自治区环境保护厅以新环评函[2009]5 号文批准该项目试生产，中国环境监测总站于 2012 年 7 月编制了《中国石油天然气股份有限公司独山子石化分公司加工进口哈萨克斯坦含硫原油炼油和乙烯技术改造工程竣工环保验收监测报告》，并于 2013 年 4 月 3 日取得国家环保部《关于中国石油天然气股份有限公司独山子石化分公司加工进口哈萨克斯坦含硫原油炼油和乙烯技术改造工程竣工环保验收意见的函》（环验[2013]70 号）。

项目自开展环评至今，其环境质量标准、污染物排放标准都先后经历了大量的修订，原环评与本次评价执行的标准变化情况如下表所示。

表 2.2-4 原环评与本次评价标准变化情况一览表

序号	项目	原环评控制标准	本次环评控制标准	变化情况
1	质量标准			
1.1	环境空气	《环境空气质量标准》 (GB3095-1996) 二级标准	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准	标准更新
1.2	地表水	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) 中Ⅲ类标准	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) 中Ⅲ类标准	未变更
1.3	地下水	《地下水质量标准》 (GB/T14848-93) 中Ⅲ类标准	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) 中Ⅲ类标准	标准更新
1.4	声环境	《城市区域环境噪声标准》 (GB3096-1993) 3 类	《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 3 类	标准更新
1.5	土壤环境	《土壤环境质量标准》 (GB15618-1995) 二级	《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准》 (GB36600-2018) 第二类用地筛选值	标准更新
2	污染物排放标准			
2.1	大气污染物	《工业炉窑大气污染物排放标准》 (GB9078-1996) 二级	《石油化学工业污染物排放标准》 (GB31571-2015) 表 5 特别排放限值	标准更新
2.2	水污染物	《污水综合排放标准》 (GB8978-1996) 二级标准	《石油炼制工业污染物排放标准》 (GB31570-2015) 表 1、《石油化学工业污染物排放标准》 (GB31571-2015) 表 1、《合成树脂工业污染物排放标准》 (GB31572-2015) 表 1 水污染物排放限值	标准更新
2.3	噪声	《工业企业厂界噪声标准》 (GB12348-90) Ⅲ类标准	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 3 类标准	标准更新
2.4	固体	《一般工业固体废物贮存、	《一般工业固体废物贮存、	标准更新

序号	项目	原环评控制标准	本次环评控制标准	变化情况
	废物	外置场污染控制标准》 (GB18599-2001)	外置场污染控制标准》 (GB18599-2001) 及 2013 修改单	
		《危险废物贮存污染控制标准》 (GB18597-2001)	《危险废物贮存污染控制标准》 (GB18597-2001) 及 2013 修改单	标准更新
		《危险废物填埋污染控制标准》 (GB 18598—2001)	《危险废物填埋污染控制标准》 (GB 18598—2001) 及 2013 修改单	标准更新
		《危险废物焚烧污染控制标准》 (GB18484-2001)	《危险废物焚烧污染控制标准》 (GB18484-2001)	未变更

2.2.3.1 环境质量标准

(1) 环境空气

环境空气质量评价中 SO₂、NO₂、CO、O₃、PM₁₀、PM_{2.5} 执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准，苯乙烯执行《环境影响评价技术导则大气环境》附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值，非甲烷总烃参照《大气污染物综合排放标准详解》中的推荐值，具体见表 2.2-5。

表 2.2-5 环境空气质量标准 (二级)

污染物名称	取值时间	浓度限值 (ug/m ³)	标准来源
SO ₂	年平均	60	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)
	24h 平均	150	
	1 小时平均	500	
NO ₂	年平均	40	
	24h 平均	80	
	1 小时平均	200	
CO	24h 平均	4000	
	1 小时平均	10000	
O ₃	日最大 8 小时平均	160	
	1 小时平均	200	
PM ₁₀	年平均	70	
	24h 平均	150	
PM _{2.5}	年平均	35	
	24h 平均	75	
苯乙烯	1 小时平均	10	《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D
非甲烷总烃 (NMHC)	一次	2000	《大气污染物综合排放标准详解》P244

(2) 地下水环境质量标准

地下水质量评价标准采用《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中III类标准, 见下表。

表 2.2-6 地下水质量标准 单位: mg/L (pH 除外)

序号	项目	标准值	标准来源
1	pH	6.5~8.5	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III类
2	氰化物(mg/L)	≤0.05	
3	总硬度 (mg/L)	≤450	
4	高锰酸盐指数(mg/L)	≤3.0	
5	氨氮(mg/L)	≤0.50	
6	硫酸盐(mg/L)	≤250	
7	硝酸盐 (以 N 计) (mg/L)	≤20	
8	亚硝酸盐氮 (以 N 计) (mg/L)	≤1.0	
9	砷(mg/L)	≤0.01	
10	汞(mg/L)	≤0.001	
11	铅(mg/L)	≤0.01	
12	镉(mg/L)	≤0.005	
13	锰(mg/L)	≤0.1	
14	铬(六价)(mg/L)	≤0.05	
15	锌(mg/L)	≤1.0	
16	铜(mg/L)	≤1.0	
17	氟化物(mg/L)	≤1.0	
18	挥发性酚类 (以苯酚计) (mg/L)	≤0.002	
19	苯(mg/L)	≤0.01	
20	甲苯(mg/L)	≤0.7	
21	二甲苯(mg/L)	≤0.5	
22	石油类(mg/L)	≤0.3	参照《生活饮用水卫生标准》 (GB 5749-2006)

(3) 地表水环境质量标准

根据《中国新疆水环境功能区划》，奎屯河环境功能类型为III类水体，执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的III类标准。具体标准限值见下表。

表 2.2-7 地表水环境质量标准

序号	项目	标准限值 (mg/L)	标准来源
1	pH (无量纲)	6~9	《地表水环境质量

序号	项目	标准限值 (mg/L)	标准来源
2	高锰酸盐指数	≤6	标准》 (GB3838-2002) 中的基本项目标准限值
3	氨氮 (NH ₃ -N)	≤1.0	
4	石油类	≤0.05	
5	挥发酚	≤0.005	
6	氰化物	≤0.2	
7	氟化物 (以 F 计)	≤1.0	
8	铬 (六价)	≤0.05	
9	汞	≤0.001	
10	砷	≤0.05	
11	镉	≤0.005	
12	铅	≤0.05	
13	铜	≤1.0	
14	锌	≤1.0	
15	硫酸盐 (以 SO ₄ ²⁻ 计)	≤250	
16	氯化物 (以 Cl ⁻ 计)	≤250	
17	硝酸盐 (以 N 计)	≤10	
18	锰	≤0.1	
19	苯	≤0.01	GB3838-2002 表 3 中特定项目标准值
20	甲苯	≤0.7	
21	二甲苯	≤0.5	

(4) 声环境质量标准

声环境质量评价标准采用《声环境质量标准》(GB3096-2008)的 3 类标准, 详见下表。

表 2.2-8 声环境质量标准 单位: 等效声级 Leq: dB (A)

类别		昼间	夜间
0 类 (康复疗养区)		50	40
1 类 (居民、医疗、文化、教育区)		55	45
2 类 (居住、商业、工业混合区)		60	50
3 类 (工业生产、仓储物流区)		65	55
4 类	4a 类*	70	55
	4b 类 (铁路干线两侧)	70	60

注: 4a*类声环境功能区是指高速公路、一级公路、二级公路、城市快速路、城市主干路、城市次干路、城市轨道交通 (地面段)、内河航道两侧区域。

(5) 土壤环境质量标准

本次扩建项目建设地点位于独石化公司化工新区的聚苯乙烯装置北侧预留地, 土壤评价执行《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018) 中的表 1 (基本项目) 第二类用地筛选值, 详见下表。

表 2.2-9 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（基本项目） 单位：mg/kg

序号	污染物项目	筛选值		管制值	
		第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
重金属和无机物					
1	砷	20	60	120	140
2	镉	20	65	47	172
3	铬（六价）	3.0	5.7	30	78
4	铜	2000	18000	8000	36000
5	铅	400	800	800	2500
6	汞	8	38	33	82
7	镍	150	900	600	2000
挥发性有机物					
8	四氯化碳	0.9	2.8	9	36
9	氯仿	0.3	0.9	5	10
10	氯甲烷	12	37	21	120
11	1,1-二氯乙烷	3	9	20	100
12	1,2-二氯乙烷	0.52	5	6	21
13	1,1-二氯乙烯	12	66	40	200
14	顺-1,2-二氯乙烯	66	596	200	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	10	54	31	163
16	二氯甲烷	94	616	300	2000
17	1,2-二氯丙烷	1	5	5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	10	26	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	10	26	100
20	四氯乙烯	11	53	34	183
21	1,1,1-三氯乙烷	701	840	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	0.6	2.8	5	15
23	三氯乙烯	0.7	2.8	7	20
24	1,2,3-三氯丙烷	0.05	0.5	0.5	5
25	氯乙烯	0.12	0.43	1.2	4.3
26	苯	1	4	10	40
27	氯苯	68	270	200	1000
28	1,2-二氯苯	560	560	560	560
29	1,4-二氯苯	5.6	20	56	200
30	乙苯	7.2	28	72	280
31	苯乙烯	1290	1290	1290	1290
32	甲苯	1200	1200	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	163	570	500	570
34	邻二甲苯	222	640	640	640
半挥发性有机物					
35	硝基苯	34	76	190	760
36	苯胺	92	260	211	663
37	2-氯酚	250	2256	500	4500
38	苯并【a】蒽	5.5	15	55	151
39	苯并【a】芘	0.55	1.5	5.5	15
40	苯并【b】荧蒽	5.5	15	55	151
41	苯并【k】荧蒽	55	151	550	1500

42	蒽	490	1293	4900	12900
43	二苯并【a,h】蒽	0.55	1.5	5.5	15
44	茚并【1,2,3-cd】芘	5.5	15	55	151
45	苯	25	70	255	700

2.2.3.2 污染物排放标准

(1) 废气

本次扩建单元新增 1 台热油炉，热油炉采用天然气为燃料。根据《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）规定，“配套的锅炉和导热油炉执行《锅炉大气污染物排放标准》”，因此本次热油炉燃烧废气中颗粒物、SO₂、氮氧化物排放执行《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中表 3 燃气锅炉大气污染物特别排放限值要求，燃烧后烟气通过 1 根 30 米排气筒排放。

表 2.2-10 扩建单元热油炉执行的大气污染物排放标准 单位：mg/m³

污染物项目	限值 (mg/m ³)		
	燃煤锅炉	燃油锅炉	燃气锅炉
颗粒物	30	30	20
二氧化硫	200	100	50
氮氧化物	200	200	150
汞及其化合物	0.05	-	-
烟气黑度（林格曼黑度，级）	≤1		

扩建单元造粒车间产生的脱油烟机废气经收集后进入废气净化设施处理，处理后废气由一根 18 米排气筒排放，废气中非甲烷总烃、苯乙烯、乙苯、颗粒物排放执行《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 5 特别排放限值。

表 2.2-11 合成树脂工业污染物排放标准 单位：mg/m³

序号	污染物项目	排放限值	适用的合成树脂类型	污染物排放监控位置
1	非甲烷总烃	60	所有合成树脂	车间或生产设施排气筒
2	颗粒物	20		
3	苯乙烯	20		
4	乙苯	50		

企业边界大气污染物浓度执行《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 9 限值要求，具体见表 2.2-12。

表 2.2-12 企业边界（厂界）执行的大气污染物浓度限值要求 单位：mg/m³

序号	污染物项目	浓度限值 (mg/m ³)
1	颗粒物	1.0
2	非甲烷总烃	4.0

(2) 废水

本次扩建单元产生的生产废水以及初期污染雨水向南排入现有 GPPS 生产线

的含油污水系统，一同去装置区内现有废水收集池兼初期雨水池，通过提升泵（25m³/h）排至装置东侧已建含油污水压力管道，最终送往独石化公司 2#工业水场含油污水处理系统达标处理。

装置区内废水收集池兼初期雨水池收集的废水水质执行《合成树脂工业污染物排放标准》表 1 水污染物排放限值要求（间接排放）；2#工业水场废水总排口水质执行《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）表 1、《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571—2015）表 1、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 1 水污染物排放限值（直接排放限值），具体见下表。

表 2.2-13 聚苯乙烯装置区废水排放执行标准 单位：mg/L（pH 值除外）

序号	污染物项目	合成树脂工业污染物排放标准（间接排放）	污染物排放监控位置
1	pH 值	--	企业废水总排放口
2	悬浮物	--	
3	化学需氧量	--	
4	五日生化需氧量	--	
5	氨氮	--	
6	总氮	--	
7	总磷	--	
8	苯乙烯	0.6	
9	甲苯	0.2	
10	乙苯	0.6	
11	总铅	1.0	车间或生产设施 废水排放口
12	总镉	0.1	
13	总砷	0.5	
14	总镍	1.0	
15	总汞	0.05	
16	烷基汞	不得检出	
17	总铬	1.5	
18	六价铬	0.5	

表 2.2-14 2#工业水场总排口水排放执行标准 单位：mg/L（pH 值除外）

序号	污染物项目	标准限值（直接排放限值）			污染物排放监控位置
		《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570—2015）	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571—2015）	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）	
1	pH 值	6.0~9.0	6.0~9.0	6.0~9.0	企业废水总排放口
2	悬浮物	70	70	30	
3	化学需氧量	60	60	60	
4	五日生化需氧量	20	20	20	
5	氨氮	8.0	8.0	8.0	
6	总氮	40	40	40	
7	总磷	1.0	1.0	1.0	
8	石油类	5.0	5.0	总有机碳 20	
9	硫化物	1.0	1.0	可吸附有机卤化物 1.0	
10	氟化物	10	10	10	
11	挥发酚	0.5	0.5	苯乙烯 0.3	
12	总铜	--	0.5	--	

序号	污染物项目	标准限值（直接排放限值）			污染物排放监控位置
		《石油炼制工业污染物排放标准》 (GB31570-2015)	《石油化学工业污染物排放标准》 (GB31571-2015)	《合成树脂工业污染物排放标准》 (GB31572-2015)	
13	总锌	--	2.0	--	车间或生产设施 废水排放口
14	总氰化物	0.5	0.5	0.5	
15	苯	0.1	--	0.1	
16	甲苯	0.1	--	0.1	
17	邻二甲苯	0.4	--	--	
18	间二甲苯	0.4	--	--	
19	对二甲苯	0.4	--	--	
20	乙苯	0.4	--	0.4	
21	总铅	1.0	1.0	1.0	
22	总镉	--	0.1	0.1	
23	总砷	0.5	0.5	0.5	
24	总镍	1.0	1.0	1.0	
25	总汞	0.05	0.05	0.05	
26	烷基汞	不得检出	不得检出	不得检出	
27	总铬	--	1.5	1.5	
28	六价铬	--	0.5	0.5	

(3) 噪声

建筑施工场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011);运营期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的3类标准,详见下表。

表 2.2-15 建筑施工场界环境噪声排放标准 单位: dB (A)

类别	昼间	夜间
标准值	70	55

表 2.2-16 工业企业厂界环境噪声排放标准 单位: dB (A)

类别	昼间	夜间
1	50	45
2	60	50
3	65	55
4	70	55

(4) 固体废物

固体废物处置执行:《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB 18599-2001 及 2013 年修改单)、《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2001 及 2013 年修改单)、《危险废物填埋污染控制标准》(GB 18598-2001 及 2013 年修改单)。

2.3 评价工作等级和评价范围

2.3.1 环境空气

根据《环境影响评价技术导则·大气环境》(HJ2.2-2018)中的规定,采用附

录 A 推荐模型中估算模式 AERSCREEN，根据项目污染源初步调查结果，分别计算每一种污染物的最大地面浓度占标率 P_i ，及第 i 个污染物的地面空气质量浓度达到标准限值 10% 时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。其中 P_i 定义为：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}} \times 100\%$$

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；如项目位于一类环境空气功能区，应选择相应的一级浓度限值；对该标准中未包含的污染物，使用导则 5.2 确定的各评价因子 1h 平均质量浓度限值。对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。

评价级别判据依据《环境影响评价技术导则·大气环境》（HJ2.2-2018）中规定，见表 2.3-1。如污染物数 i 大于 1，取 P 值中最大者（ P_{\max} ）。

表 2.3-1 大气评价级别判据

评价工作等级	评价工作分级判据
一级	$P_{\max} \geq 10\%$
二级	$1\% \leq P_{\max} < 10\%$
三级	$P_{\max} < 1\%$

本评价选用 HJ2.2-2018 附录 A 推荐模型中估算模式 AERSCREEN，本项目估算模型参数表见表 2.3-2。

表 2.3-2 估算模式计算参数一览表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数（选城市选项时）	/
最高环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		45
最低环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		-20
土地利用类型		城市
区域湿度条件		干燥气候
是否考虑地形	考虑地形	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	地形数据分辨率/m	90m×90m
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/ $^{\circ}$	/

根据本项目工程分析结果，选择正常工况下主要污染物排放参数（具体见表 2.3-4、2.3-5），采取《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）附录 A

推荐模型中估算模型（AERSCREEN）分别计算污染物的最大环境影响，然后按照评价工作等级判据进行分级。计算结果见表 2.3-6。

表 2.3-6 大气评价工作等级分级判据

污染源	污染物	C _i (mg/m ³)	P _i (%)	D _{10%}	评价等级
热油炉烟气	SO ₂	0.000558	0.11	0	三级
	NO ₂	0.00363	1.81	0	二级
	颗粒物	0.000598	0.13	0	三级
	非甲烷总烃	1.42×10 ⁻⁴	0.01	0	三级
	乙苯	5.98×10 ⁻⁸	0	0	三级
	苯乙烯	5.98×10 ⁻⁸	0	0	三级
造粒工段脱油烟机尾气	乙苯	0.000001	0	0	三级
	苯乙烯	0.000001	0.01	0	三级
	非甲烷总烃	0.000653	0.03	0	三级
造粒工段离心干燥废气	颗粒物	0.006185	1.37	0	三级
	乙苯	0.000002	0.01	0	二级
	苯乙烯	0.000002	0.02	0	三级
	非甲烷总烃	0.000701	0.04	0	三级
装置区无组织	非甲烷总烃	0.015434	0.77	0	三级

根据估算模式计算结果，占标率最大的污染物为聚苯乙烯热油炉 NO₂，1%≤P_{max}=1.81%<10%，各污染物的最大地面浓度占标率均小于 10%，项目大气环境影响评价等级为二级。根据导则，本项目属于石化行业的多源项目，且编制环境影响报告书，本项目大气环境评价等级提高一级。因此，本项目大气环境评价等级确定为一级。

评价工作范围以项目厂址为中心、东西南北边长各 5km 的方形范围内，见图 2.3-1。

表 2.3-4 正常工况下点源污染源强一览表

编号	名称	排气筒底部中心坐标 (m)		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气量 (Nm ³ /h)	烟气温 度/℃	年排放 小时数 /h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)					
		X	Y								SO ₂	NO ₂	颗粒物	苯乙烯	乙苯	非甲烷总 烃
1	热油炉烟气	-12	6	621	30	0.8	6500	260	8000	正常排放	0.2925	0.715	0.0975	9.75*10 ⁻⁶	9.75*10 ⁻⁶	0.195
2	脱油烟机尾气	-83	102	618	18	0.6	5000	25	8000	正常排放	-	-	-	7.5*10 ⁻⁶	7.5*10 ⁻⁶	0.00713
3	粒料干燥尾气	83	230	615	18	0.8	600	20	8000	正常排放	-	-	0.00383	0.000167	0.000675	0.0012
4	真空系统尾气	-123	-49	623	15	0.5	20	20	8000	正常排放	-	-	-	-	-	2.4*10 ⁻⁶
5	罐区呼吸气						5000	20	8760	正常排放						0.06

表 2.3-5 正常工况下面源污染源强一览表

编号	名称	面源中心坐标/m		面源长度 /m	面源宽度 /m	面源有效 排放高度 /m	排放工况	污染物排放速率/ (kg/h)
		X	Y					非甲烷总烃
1	聚苯乙烯装置区	40	121	60	30	15	正常排放	0.148

2.3.2 地表水环境

依据《环境影响评价技术导则·地表水环境》（HJ2.3-2018）中规定，本项目属于水污染影响型建设项目，根据废水排放方式和排放量划分评价等级。

表 2.3-6 水污染影响型建设项目评价等级判定

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q/ (m ³ /d) ; 水污染物当量数 W/ (无量纲)
一级	直接排放	Q ≥ 20000 或 W ≥ 600000
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	Q < 200 且 W < 6000
三级 B	间接排放	-

注 1: 水污染物当量数等于该污染物的年排放量除以该污染物的污染当量值(见附录 A), 计算排放污染物的污染物当量数, 应区分第一类水污染物和其他类水污染物, 统计第一类污染物当量数总和, 然后与其他类污染物按照污染物当量数从大到小排序, 取最大当量数作为建设项目评价等级确定的依据。
 注 2: 废水排放量按行业排放标准中规定的废水种类统计, 没有相关行业排放标准的通过工程分析合理确定, 应统计含热量大的冷却水的排放量, 可不统计间接冷却水、循环水以及其他含污染物极少的清净下水的排放量。
 注 3: 厂区内存在堆积物(露天堆放的原料、燃料、废渣等以及垃圾堆放场)、降尘污染的, 应将初期雨污水纳入废水排放量, 相应的主要污染物纳入水污染当量计算。
 注 4: 建设项目直接排放第一类污染物的, 其评价等级为一级; 建设项目直接排放的污染物为受纳水体超标因子的, 评价等级不低于二级。
 注 5: 直接排放受纳水体影响范围涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场等保护目标时, 评价等级不低于二级。
 注 6: 建设项目向河流、湖库排放温排水引起收纳水体水温变化超过水环境质量标准要求, 且评价范围有水温敏感目标时, 评价等级为一级。
 注 7: 建设项目利用海水作为调节温度介质, 排水量 ≥ 500 万 m³/d, 评价等级为一级; 排水量 < 500 万 m³/d, 评价等级为二级。
 注 8: 仅涉及清净下水排放的, 如其排放水质满足受纳水体水环境质量标准要求的, 评价等级为三级 A。
 注 9: 依托现有排放口, 且对外环境未新增排放污染物的直接排放建设项目, 评价等级参照间接排放, 定为三级 B。
 注 10: 建设项目生产工艺中有废水产生, 但作为回水利用, 不排放到外环境的, 按三级 B 评价。

本次扩建单元产生的废水依托独石化公司现有 2#工业水场处理, 出水能够满足《石油炼制工业污染物排放标准》(GB31570-2015)表 1、《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)表 1、《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015)表 1 水污染物排放限值。本项目地表水评价等级为三级 B。本评价重点分析扩建单元废水依托 2#工业水场处理的可行性。

2.3.3 地下水环境

依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016), 本项目属于地下水环境影响评价 I 类(石化、化工)项目。

独山子区在区域设有 3 个地下水水源和 1 个地表水水源。奎屯市设有地下水水源 3 个, 均为集中供水水源地。本次扩建单元位于独山子石化公司化工新区现有聚苯乙烯装置区内, 其所处位置为山前冲洪积扇的中上部, 是地下水的主要径流区, 根据地下水环境敏感程度分级(表 2.3-7), 项目区所处位置的地下水判定

为“较敏感”。

表 2.3-7 地下水环境敏感程度分级

敏感程度	地下水环境敏感特征
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，在建和规划的水源地）准保护区；除集中式饮用水水源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。
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，在建和规划的水源地）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其它未列入上述敏感分级的环境敏感区 ^a 。
不敏感	上述地区之外的其它地区。

注：a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）地下水环境影响评价工作等级划分依据，本次地下水评价等级为一级。

表 2.3-8 地下水环境影响评价工作等级划分表

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

评价范围：本项目属于独石化 1000 万吨炼油和 100 万吨乙烯工程项目中乙烯工程中的子项（聚苯乙烯装置）扩能改造项目，其废水收集依托现有装置区内的废水收集池兼初期雨水池，废水处理依托独石化 2#工业水场。根据 HJ610-2016 规定，评价范围需要包括重要的地下水环境保护目标，因此将本次扩能改造项目的地下水评价范围确定为现有聚苯乙烯装置区占地范围并向下游扩大至三个奎屯水厂处。总面积约 25km²。

2.3.4 声环境

本项目位于独山子石化公司化工新区的现有聚苯乙烯装置区内，属于 3 类声环境功能区，扩建单元噪声源主要为设备噪声，项目建成投产后区域噪声等级变化不大，评价范围内无声环境敏感目标，根据《环境影响评价技术导则·声环境》（HJ2.4-2009），确定本项目噪声环境影响评价工作等级为三级。

表 2.3-9 声环境影响评价工作等级划分的基本原则

等级分类	等级划分基本原则
------	----------

一级	评价范围内有适用于 GB3096 规定的 0 类声环境功能区，以及对噪声有特别限制要求的保护区等敏感目标，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量达 5dB(A) 以上（不含 5dB(A)），或受影响人口数量显著增多时。
二级	建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 1 类、2 类地区，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量达 3dB(A)-5dB(A)（含 5dB(A)），或受噪声影响人口数量增加较多。
三级	建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 3 类、4 类地区，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量在 3dB(A) 以下（不含 3dB(A)），且受影响人口数量变化不大时。

评价范围：厂界外 200m 范围。

2.3.5 土壤环境

(1) 项目类别识别

根据 HJ964-2018 附录 A，本项目属于“制造业”行业中的“ I 类”项目（即石油、化工项目）。

(2) 占地规模

根据 HJ964-2018，本项目属于污染影响型建设项目，建设地点位于独石化公司化工新区现有聚苯乙烯装置区内，扩建单元占地面积为 5698m²，属于小型（≤5hm²）占地规模。

(3) 土壤环境敏感程度判定

本项目周边（1km 范围内）不存在耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标，因此判定土壤环境敏感程度为“不敏感”。

(4) 评价等级判定

根据污染影响型评价工作等级划分表，判定本项目土壤环境影响评价等级为二级。具体如下表所示。

表 2.3-10 污染影响型评价工作等级划分表

评价工作等级 敏感程度	I 类			II 类			III 类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	—
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	—	—

注：“—”表示可不开展土壤环境影响评价工作

(5) 评价范围

根据 HJ964-2018，评价等级为二级的污染影响型项目调查评价范围为整个项

目的占地范围内和边界 0.2km 以内。

2.3.6 环境风险

根据风险潜势初判，本次扩建项目危险物质计工艺系统危险性等级确定为 P1，大气环境敏感程度分级确定为 E2（中度敏感区），地表水环境敏感程度确定为 E3 低度敏感区，地下水环境敏感程度确定为 E1（环境高度敏感区），因此扩建项目环境风险潜势为 IV 级。

依据环境风险潜势划分环境风险评价工作等级，本项目环境风险评价工作等级为“一级”。见表 2.3-11。

表 2.3-11 环境风险评价工作等级划分表

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 ^a

^a是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明，见附录 A。

大气环境风险评价范围：距项目边界 5km 范围内（图 2.3-1）

2.4 相关规划及环境功能区划

2.4.1 相关规划

(1) 《中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》，2016 年 3 月；

(2) “工业和信息化部关于印发《石化和化学工业发展规划（2016—2020 年）》的通知”，工信部规〔2016〕318 号；

(3) 《新疆维吾尔自治区国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》，2016 年 5 月；

(4) 《克拉玛依市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》，2016 年 1 月；

(5) 《克拉玛依市独山子区城区总体规划（2011-2020）》；

(6) 《“奎—独—乌”区域城镇协调发展规划（2015-2030）》，2016 年 3 月。

2.4.2 环境功能区划

(1) 环境空气功能区划

根据《克拉玛依市独山子区城区总体规划（2011-2020）》，拟建项目所在地

为独山子区石化产业集中区，规定为环境空气质量二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准。

（2）水环境功能区划

根据《中国新疆水环境功能区划》，奎屯河加勒果拉水文站到老龙口断面之间执行III类水质目标，奎屯河水域功能为III类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准。

（3）声环境功能区划

根据《克拉玛依市独山子区城区总体规划（2011-2020）》，拟建项目所在地为独山子区石化产业集中区，该区域以工业生产为主要功能，属于3类声环境功能区，声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的3类标准。

（4）生态功能区划

根据《新疆生态功能区划》，独山子区跨越了“II准噶尔盆地温带干旱荒漠与绿洲生态功能区”、“III天山山地干旱草原—针叶林生态区”2个生态区，“II5准噶尔盆地南部灌木半灌木荒漠绿洲农业生态亚区”、“III1天山北坡森林、草原水源涵养生态亚区”2个生态亚区，“26.乌苏—石河子—昌吉城镇与绿洲农业生态功能区”、“31.天山北坡中段低山丘陵煤炭资源开发地貌恢复生态功能区”2个生态功能区。根据拟建项目在独山子区所处的地理位置，确定其建设区域的生态功能区划见表2.4-1、图2.4-1。

表 2.4-1 拟建项目区域生态功能区划简表

生态区	II准噶尔盆地温带干旱荒漠与绿洲生态功能区
生态亚区	II5准噶尔盆地南部灌木半灌木荒漠绿洲农业生态亚区
生态功能区	26.乌苏—石河子—昌吉城镇与绿洲农业生态功能区
主要生态服务功能	工农畜产品生产、人居环境、荒漠化控制
主要生态环境问题	地下水超采、荒漠植被退化、土地荒漠化与盐渍化、大气和水质及土壤污染、良田减少、绿洲外围受到沙漠化威胁
生态敏感因子敏感程度	生物多样性和生境中度敏感，土地沙漠化、土壤侵蚀不敏感，土壤盐渍化不敏感\轻度敏感。
保护目标	保护绿洲农田、保护城市大气和水环境质量、保护荒漠植被、保护农田土壤环境质量

2.5 环境保护目标

本项目位于独山子石化公司化工新区内，评价范围内不涉及自然保护区、风

景名胜区、文物保护区等需要特殊保护的环境敏感区域。

2.5.1 大气环境保护目标

扩建项目主要大气环境保护目标为南侧的独山子石化居民区、学校以及北侧的奎屯市部分居民区、学校，具体保护目标基本情况见表 2.5-1。

2.5.2 水环境保护目标

独山子区在区域设有 3 个地下水水源和 1 个地表水水源：

奎屯市现有集中供水水源地三处，位于冲洪积平原深埋带的下部独山子至奎屯之间，呈东西向分布，水源地现有集中开采井 15 眼，其中第一水源地有开采井 7 眼，第二水源地 7 眼，第三水源地 1 眼；其它均为分布式供水水源地。

项目区下游的奎屯市 3 个水厂是地下水重点保护的對象，另外，厂区所处位置为山前冲洪积扇的中上部，是地下水的主要径流区，该处的潜水含水层也是重要的保护对象。保护标准为满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准要求。扩建项目的水环境保护目标见表 2.5-1。

由于独山子石化的达标废水部分回用，其余排入工业净化水库，不进入地表水体，故不设置地表水保护目标。

表 2.5-1 环境保护目标一览表

敏感目标		距聚苯乙烯装置区最近距离 (m)	人口数量 (人)	
独山子区	金山路街道	第一居民区	6300	1780
		第二居民区	6100	3390
		第三居民区	5500	3560
		第四居民区	5400	6240
		第五居民区	5000	5350
		第八居民区	4600	3570
	西宁路街道	第六居民区	4400	4260
		第九居民区	4300	5970
		第十居民区	5100	3410
		第十一居民区	5000	2550
		第十二居民区	4500	2980
		第十三居民区	5000	2770
		第十四居民区	4500	3830
	学校	新北區街道	2480	1149
		第十六居民区	4300	4680
		独山子一中	5700	1163
独山子二中		4900	2092	
独山子一小		5600	1536	
	独山子二小	5700	926	
	独山子六小	4500	1588	

敏感目标		距聚苯乙烯装置区最近距离 (m)	人口数量 (人)	
		克拉玛依职业技术学院	4800	6520
奎屯市	居民区	恒乐园	3300	2230
		康泰园	3150	2160
		居安园	3100	1950
		西华园	5200	2780
		泰和苑	5200	2350
		迎宾园	3700	2510
		万科里	4000	2970
		同济里	4700	2190
	学校	伊犁师范学院奎屯校区 (原奎屯市伊犁教育学院, 2003 年 11 月并入)	3900	6827
		奎屯七中	4400	1670
		奎屯八中	3700	2379
		奎屯十中	4700	1650
		奎屯三小	4800	1150
		奎屯八小	3600	920
	地下水	奎屯一水厂	3700	/
奎屯二水厂		4200	/	
奎屯三水厂		4000	/	

3、建设项目工程分析

3.1 现有工程概况

独山子是我国石油工业的发祥地之一，迄今已有近百年的石油开采历史和 70 多年的炼油历史。原油、天然气、成品油管道贯通。

独山子石化是中国西部集炼油化工生产为一体的大型炼化企业，公司以炼化生产为主导，兼具工程施工、机电仪修、机械制造、交通运输、供电供水、通讯医疗等业务。独山子石化现有职工 1.2 万人，大专以上占 66%。总资产 255 亿元，具备 $1000 \times 10^4 \text{t/a}$ 原油加工、 $122 \times 10^4 \text{t/a}$ 乙烯生产、 $45 \times 10^4 \text{kW/h}$ 发电和 $500 \times 10^4 \text{m}^3$ 原油储备能力，可生产燃料油、聚烯烃、橡胶等 16 大类 500 多种产品。2017 年加工原油 738 万 t，生产乙烯 132 万 t，实现盈利 51.4 亿元。主要经济技术指标位于中国石油前茅。

独山子石化三次获得“全国五一劳动奖状”，四次获得“全国质量效益型企业”称号，是首批“国家环境友好企业”。2014 年先后荣获“全国乙烯生产能效领跑者第一名”、“中国石油炼油乙烯业务最佳实践标杆企业”、“国家技能人才培养突出贡献单位”等多项荣誉。千万吨炼油百万吨乙烯工程入选新中国成立 60 周年“重大经典暨精品工程”，获 2015 年度国家优质金奖。

独山子石化现有工程包括炼油厂（炼油老区、炼油新区）、乙烯厂（老区乙烯厂、化工新区）和热电厂（二电厂、动力站）。其中炼油新区、化工新区及动力站位于城区中部北端，即 217 国道与石化大道之间，总占地面积约为 5.5km^2 ，厂区呈东西向布置，西侧为炼油区、东侧为化工区，动力站位于厂区中部北侧。新区外南侧为老区乙烯厂。炼油老区位于城区西端，其北侧为二电厂。

本次聚苯乙烯 GPPS 扩能改造项目位于独山子石化公司化工新区内，现有聚苯乙烯装置北侧。聚苯乙烯装置区西侧为聚丙烯装置，东侧为丁苯橡胶装置，南侧为聚苯乙烯、丁苯橡胶、SBS 包装厂房及仓库，北侧为苯乙烯装置及苯乙烯中间罐区。具体位置见装置位置示意图。

3.1.1 现有工程基本情况

占地面积：现有聚苯乙烯装置区占地面积约 0.6 万平方米；

建设规模：现有工程聚苯乙烯装置设计产能 13 万吨/年，由二条生产线组成，即一条 9 万吨/年通用级聚苯乙烯（GPPS）生产线和一条 4 万吨/年抗冲级聚苯乙烯（HIPS）生产线。

年操作时数：8000 h；

劳动定员：39人，其中操作人员35人，五班三倒，技术人员4人。

3.1.2 现有工程项目组成

独山子石化公司聚苯乙烯装置主要包括进料准备单元、反应单元、脱挥单元、单体回收单元、产品后处理区及真空系统等6个生产单元，采用DCS计算机控制系统，公用工程包括循环水系统、供电系统、蒸汽系统、给排水系统等，主要环保设施有造粒系统脱油烟机、VOCs治理工程、2#工业水场含油废水处理设施、独山子石化危险废物填埋场等，现有工程项目组成见表3.1-1。

表 3.1-1 现有工程项目组成一览表

序号	项目组成	工程内容
1	主体工程	进料准备单元
2		反应单元
3		脱挥单元
4		单体回收单元
5		产品后处理区，共有三条生产线，GPPS 二条，HIPS 一条
6		真空系统
1	公用工程	循环水系统，依托第四循环水场
2		供电系统
3		蒸汽系统
4		给排水系统
5		冷热油系统
1	环保工程	乙烯厂南厂区火炬系统（依托）
2		造粒系统脱油烟机及烟气过滤系统
3		废水收集池兼初期雨水池 261m ³ ，污水处理依托独石化净化水联合车间 2#工业水场
4		化工新区 25000 立方米事故水池（依托）
5		聚苯乙烯装置机泵厂房等隔声降噪措施
6		独山子石化危险废物填埋场（依托）

3.1.3 现有装置平面布局

(1) 化工新区平面布置

化工新区北部由西向东分别布置有化工罐区（预留地）、乙烯装置、芳烃抽提装置、丁二烯/丁烯-1/MEBE 装置和苯乙烯装置（二者自北向南依次布置）、苯乙烯中间罐区、发展预留用地以及化验综合楼。

化工新区中部由西向东分别布置有化工罐区（预留地）、己烯-1 装置和高密度聚乙烯装置（二者自北向南依次布置）、全密度聚乙烯装置、化工第二控制室&化工 110/6kV 南区总变电站&化工第二循环水场（三者自北向南依次布置）、聚丙烯装置、聚苯乙烯装置、丁苯橡胶/SBS 装置、发展预留地。

化工新区南部自西向东依次布置聚乙烯包装厂房及仓库、聚丙烯包装厂房及仓库、聚苯乙烯、丁苯橡胶、SBS 包装厂房及仓库、化工综合库区等。

化工新区总平面布置具体见图 3.1-2。

(2) 聚苯乙烯装置平面布置

现有聚苯乙烯生产单元位于化工新区东南部，生产单元西侧为橡胶仓库和润滑油站，生产单元由西向东分别布置有聚苯乙烯的聚合反应框架装置和造粒厂房，在聚合反应框架和造粒厂房的北侧布置冷冻装置和热油炉，西北侧布置罐区。

现有聚苯乙烯装置总平面布置具体见图 3.1-3。

3.1.4 现有工程生产设备及原辅材料

现有工程生产设备见表 3.1-2，原辅材料用量见表 3.1-3。

表 3.1-2 现有工程生产设备一览表

序号	设备名称	规格型号	数量
塔类			
1	脱 TBC 塔	内装氧化铝填料 1000mmIDx6000mmT/T	2
2	GPPS 净化塔	Structured Packed 填料 1200mmIDx5950mm	1
3	HIPS 净化塔	:Structured Packed 填料 700mmIDx5910mm	1
换热器类			
1	循环罐冷却器	卧式 设计能力 20kW	1
2	冷油冷却器	空冷卧式 设计能力 1700kW	1
3	排放气冷冻器	卧式 设计能力 0.245kW	1
4	排放液冷却器	卧式 设计能力 2kW	1
5	冷油罐内部加热器	U 型管内置式 设计能力 115kW	1
6	脱 TBC 塔冷凝器	卧式 设计能力 500kW	1
7	回流冷凝器	卧式 设计能力 1.015kW	1
8	GPPS 脱挥器预热器	立式 设计能力 1.075kW	1
9	GPPS 二级脱挥加热器	立式 设计能力 54.306kW	1
10	GPPS 净化塔冷却器	卧式 设计能力 70.55kW	1
11	GPPS 循环冷凝器	卧式 设计能力 1070kW	1
12	GPPS 二级脱挥冷凝器	卧式 设计能力 24kW	1
13	HIPS 反应进料加热器	立式 设计能力 291kW	1
14	HIPS 脱挥预热器	立式 设计能力 454kW	1
15	HIPS 二级脱挥加热器	立式 设计能力 31.625kW	1
16	HIPS 净化塔冷却器	卧式 设计能力 28.1kW	1
17	HIPS 循环冷凝器	卧式 设计能力 509.8kW	1
18	HIPS 二级脱挥冷凝器	卧式 设计能力 12kW	1
风机			
1	添加剂脱尘风机	设计能力 200Nm ³ /h; 静压头 7500Pa	1
2	橡胶切碎机排风机	设计能力 680Nm ³ /h; 静压头 250Pa	1
搅拌、混合器类			

1	硬脂酸锌进料罐搅拌机	立式, 涡轮式 转速 145 rpm	1
2	蓝剂进料罐搅拌机	立式, 螺旋式 转速 145 rpm	1
3	GPPS 反应器搅拌机	型号: 8HTN30 立式, 螺旋式 转速 25-5rpm	1
4	反应器出口混合器	静态, 带夹套 6.0 KMX 8 直径 6" $\Delta P=100kPa$ 设计能力 25m ³ /h	1
5	HIPS 进料混合器	静态, 带夹套 4.0 KMX14 直径 4" $\Delta P=100kPa$ 设计能力 12m ³ /h	1
6	橡胶浆料进料罐搅拌机	卧式, 涡轮式 转速 350 rpm	2
7	橡胶溶解罐搅拌机	立式, 涡轮式 转速 65-90rpm	1
8	1# HIPS 塔式反应器搅拌机	型号: 7HTN-20; 叶轮型式: Rods 杆式; 转速: 25-5 rpm	1
9	2# HIPS 塔式反应器搅拌机	型号: 7HTN-20; 叶轮型式: Rods 杆式; 转速: 25-5 rpm	1
10	3# HIPS 塔式反应器搅拌机	型号: 7HTN-20; 叶轮型式: Rods 杆式; 转速: 25-5 rpm	1
泵类			
1	苯乙烯连续进料泵	离心 ZE840-2250; 能力: 额定 8m ³ /h; 压力降: 0.6874MPa	2
2	苯乙烯批量泵	离心; 能力: 58m ³ /h; 压力降: 0.3MPa	1
3	矿物油卸料泵	容积式; 能力: 25m ³ /h; 压力降: 0.6MPa	1
4	矿物油进料泵	容积式; 能力: 1.4m ³ /h; 压力降: 1.9MPa	2
5	硬脂酸锌进料泵	离心; 能力: 3.8m ³ /h; 压力降: 0.8017MPa	2
6	蓝剂进料泵	容积式; 能力: 0.07m ³ /h; 压力降: 0.6MPa	2
7	热油输送泵	离心; 能力: 10.5m ³ /h; 压头: 0.3892MPa	1
8	热油卸料泵	气动泵; 能力: 5m ³ /h; 压头: 0.1MPa	2
9	热油炉泵	离心; 能力: 270m ³ /h; 压力降: 0.6MPa	2
10	热油炉备用泵	离心心 ZE8G150-3250; 能力: 3.8m ³ /h; 压力降: 0.8017MPa	1
11	冷冻水泵	离心; 能力: 25m ³ /h; 压头: 0.45MPa	2
12	乙二醇卸料泵	气动泵; 能力: 5m ³ /h; 压头: 0.1MPa	2
13	排放泵	容积式; 能力: 0.8m ³ /h; 压头: 0.779MPa	2
14	废水泵	离心; 能力: 25m ³ /h; 压头: 0.5MPa	2
15	GPPS 反应器熔料泵	容积式; 能力: 19.4m ³ /h; 压头: 2.1MPa	2
16	GPPS 反应器热油循环泵	离心; 能力: 30m ³ /h; 压力降: 0.3MPa	7
17	GPPS 脱挥器熔料泵	容积式 POLY6100-11; 能力: 11m ³ /h; 压力降: 2.1MPa	2
18	GPPS 二级脱挥器循环泵	容积式 POLY 7900-10/2; 能力: 11m ³ /h; 压力降: 2.1MPa	1
19	GPPS 脱挥器预热器热油泵	离心; 能力: 188m ³ /h; 压力降: 0.3MPa	2
20	GPPS 熔料加热器热油泵	离心; 能力: 42m ³ /h; 压力降: 0.3MPa	1
21	GPPS 脱挥器夹套热油泵	离心; 能力: 42m ³ /h; 压力降: 0.3MPa	1
22	GPPS 净化塔泵	离心 ZE825-2250; 能力: 9.6m ³ /h; 压力降: 0.6868MPa	2
23	GPPS 循环泵	离心; 能力: 11m ³ /h; 压力降: 0.5426MPa	2
24	GPPS 二级脱挥器冷凝液泵	容积式; 能力: 0.6m ³ /h; 压力降: 0.529MPa	2
25	HIPS 工艺进料泵	容积式; 能力: 9m ³ /h; 压力降: 1.5MPa	2
26	HIPS 反应器进料循环泵	离心; 能力: 42m ³ /h; 压力降: 0.3MPa	2
27	橡胶浆料输送泵	容积式; 能力: 60m ³ /h; 压力降: 1MPa	1
28	HIPS 循环批量泵	离心 ZE840-2250; 能力: 30m ³ /h; 压力降: 0.6MPa	2
29	HIPS 反应器热油循环泵	离心; 能力: 42m ³ /h; 压力降: 0.3MPa	12
30	HIPS 脱挥器熔料泵	容积式 POLY 6100-11; 能力: 6.8m ³ /h; 压力降: 6.1-16.1MPa	1
31	HIPS 二级脱挥器循环泵	容积式 POLY 3170-9/2; 能力: 6.8m ³ /h; 压力降: 2.1-6.1MPa	1
32	HIPS 脱挥器预热器热油泵	离心; 能力: 72m ³ /h; 压力降: 0.3MPa	2
33	HIPS 熔料加热器热油泵	离心; 能力: 42m ³ /h; 压力降: 0.3MPa	1
34	HIPS 脱挥器夹套热油泵	离心; 能力: 42m ³ /h; 压力降: 0.3MPa	1
35	HIPS 净化塔泵	容积式; 能力: 4.1m ³ /h; 压力降: 1.248MPa	2
36	HIPS 循环泵	离心 ZE825-2200; 能力: 4.5m ³ /h; 压力降: 0.4748MPa	2
37	HIPS 二级脱挥器冷凝液泵	容积式; 能力 0.3m ³ /h; 压力降: 0.455MPa	2
反应器			
1	GPPS 反应器	立式 3100mmIDx7391mmT/T	1
2	GPPS 管式反应器 1-3 区	立式 1295mmIDx6090mmT/T 热负荷 98.701kW	1
3	GPPS 管式反应器 4-6 区	立式 1295mmIDx6090mmT/T 热负荷 98.701kW	1

4	1#HIPS 塔式反应器	立式 1676mmIDx6674mmT/T	1
5	2#HIPS 塔式反应器	立式 1676mmIDx6674mmT/T	1
6	3#HIPS 塔式反应器	立式 1676mmIDx6674mmT/T	1
过滤器			
1	批量苯乙烯进料过滤器	单桶立式; 设计能力 58m ³ /h ; 压力降: 7kPa	2
2	矿物油过滤器	单桶立式; 设计能力 1.4m ³ /h ; 压力降: 7kPa	2
3	硬脂酸锌进料过滤器	篮式立式; 设计能力 3.8m ³ /h ; 压力降: 10kPa	2
4	蓝剂进料过滤器	单桶立式; 设计能力 0.07m ³ /h ; 压力降: 10kPa	2
5	排液过滤器	单桶卧式; 设计能力 0.8m ³ /h ; 压力降: 7kPa	2
6	脱 TBC 塔过滤器	单桶卧式; 设计能力 18m ³ /h ; 压力降: 7kPa	2
7	GPPS 净化塔过滤器	单桶立式; 设计能力 9.6m ³ /h ; 压力降: 7kPa	2
8	GPPS 循环过滤器	单桶立式; 设计能力 11m ³ /h ; 压力降: 7kPa	2
9	GPPS 二级脱挥凝液过滤器	单桶卧式; 设计能力 0.6m ³ /h ; 压力降: 7kPa	2
10	橡胶浆料进料过滤器	篮式立式; 设计能力 8m ³ /h ; 压力降: 34kPa	2
11	橡胶浆料进料过滤器	篮式立式; 设计能力 8m ³ /h ; 压力降: 34kPa	2
12	橡胶溶解罐过滤器	单桶立式; 设计能力 60m ³ /h ; 压力降: 10kPa	2
13	HIPS 循环批量过滤器	单桶卧式; 设计能力 30m ³ /h ; 压力降: 7kPa	2
14	HIPS 净化塔过滤器	单桶立式; 设计能力 4.1m ³ /h ; 压力降: 7kPa	2
15	HIPS 循环过滤器	单桶; 设计能力 4.5m ³ /h; 压力降: 7kPa	2
16	HIPS 二级脱挥凝液过滤器	单桶立式; 设计能力 0.3m ³ /h ; 压力降: 7kPa	2
17	添加剂粉尘收集器	单桶立式; 设计能力 200m ³ /h; >5μm 的颗粒的过滤率>80%	1
储罐类			
1	苯乙烯单体缓冲罐	立式 8000mmIDx12000mm	1
2	矿物油缓冲罐	立式 8300mmIDx12700mm	1
3	循环罐/进料罐	立式 4700mmIDx7100mm	1
4	热油罐	立式 3500mmIDx5200mm	1
5	冷冻水罐	立式 1200mm(H)x3330(L)x1200mm(W)	1
6	排放罐	立式 3400mmIDx5100mm	1
7	橡胶浆料进料罐	立式带搅拌 3900mmIDx5900mm	2
罐类			
1	硬脂酸锌进料罐	立式带搅拌 1500mmIDx3000mmT/T	1
2	蓝剂进料罐	立式带搅拌 900mmIDx2700mmT/T	1
3	热油膨胀罐	立式 2000mmIDx5000mmT/T	1
4	脱 TBC 塔凝液罐	卧式 1100mmIDx2134mmT/T	1
5	GPPS 脱挥罐	立式带搅拌 3200mmODx5540mmT/T	1
6	循环受液罐	立式 1100mmDx1800mmT/T	1
7	橡胶溶解罐	立式带搅拌 2400mmIDx4800mmT/T	1
8	HIPS 脱挥罐	立式 2300mmIDx5210mmT/T	1
9	HIPS 循环受液罐	立式 600mmIDx1800mmT/T	1
运输设备			
1	橡胶输送机	额定能力: 2500 kg/h; 24000(L)mmx920(W)mm	1
其他设备			
1	粒料润滑剂进料器	型号 K-MV-K120 Normal Flow; 正常 30~120cc/min; 额定 150cc/min	2
2	橡胶切碎机	型号 PB-15-H2L228 Normal capacity; 正常 2000kg/h ; 额定 2500kg/h	1
3	粒料润滑剂进料器	型号 K-MV-K120 Normal Flow; 正常 30~120cc/min; 额定 150cc/min	1
4	电动葫芦	起重量: 1t ; 提升高度: 7m	3
成套设备			
一、GPPS 造粒水冷却单元			
1	GPPS 造粒水冷却器	板式; 设计能力 1934KW	1
2	GPPS 造粒水水槽泵	离心; 额定能力 84.7m ³ /h	2
3	GPPS 造粒水循环泵	离心; 额定能力 84.7m ³ /h	2
4	GPPS 造粒水过滤器	带式; 额定能力 84.7m ³ /h	1
5	GPPS 造粒水贮罐	7000mm(L)x1900mm(W)x900mm(H)	1
二、HIPS 造粒水冷却单元			

1	HIPS 造粒水冷却器	板式；设计能力 692KW	1
2	HIPS 造粒水水槽泵	离心；额定能力 30.2m ³ /h	2
3	HIPS 造粒水循环泵	离心；额定能力 30.2m ³ /h；压力降 0.74MPa	2
4	HIPS 造粒水过滤器	带式；额定能力 30.2m ³ /h	1
5	HIPS 造粒水贮罐	4350mm(L)x1085mm(W)x850mm(H)	1
三、脱油烟机单元			
1	模头脱油烟风扇	设计能力 7463Nm ³ /h；静压头 7.4kPa	1
2	脱油烟机	立式；额定流量 7463Nm ³ /h；1000mmDx3200mmT/T	1
四、热油炉			
1	热油炉	介质油；设计能力 3.500kW	1
2	热油炉强制送风机	介质空气	1
3	热油炉燃烧管理系统		1
五、真空包（三级）			
1	一级真空风机	型号 KMBO4502；设计能力 4162m ³ /h；压力降 1.197kPa	2
2	二级真空风机	型号 MB722；设计能力 722m ³ /h；压力降 3.7kPa	2
3	循环液体分离罐	立式 457.2mmIDx730mmT/T	2
4	真空气体冷却器	型号:BEM；设计能力 0.47kw	2
5	循环液体冷却器	型号:BEM；设计能力 13kw	2
6	液环泵	型号:LR KLRC-200KFS；设计能力 194m ³ /h；压力降 0.0978MPa	2
7	真空冷凝液泵	型号: 1L1X1.5LF-8 离心式；设计能力 2.6m ³ /h；压力降 0.413MPa	1
六、冷冻单元			
1	压缩机	螺杆式；型号 85GS；设计能力 80.5kW	2
2	油分离罐	卧式 508mmODx1854mmT/T	2
3	浸沉式冷冻器	卧式；设计能力 70.344kW	1
4	稳压罐	卧式 406mmODx3658mm(OAL)	1
5	高压受液槽	卧式 508mmODx1854mm(OAL)	1
6	冷凝器	卧式；型号:BXM；设计能力 121.3kW	1
7	过滤干燥器	卧式 121mmODx381mm(OAL)；额定能力 140kW	1
8	油泵	额定能力 3.4m ³ /h	2
9	油过滤器	单桶立式；设计能力；3.4m ³ /h；过滤等级: 15μm；压力降: 13.8kPa	4
七、GPPS 造粒机组			
1	筛网转换器	设计能力 8,500kg/h；带 16 个电加热器	2
2	筛网转换液压单元		2
3	模头脱油烟风罩		2
4	进料接头	带电加热带	2
5	模头	型号:WS；设计能力 8,500kg/h	2
6	输送接头	带电加热带	2
7	造粒机	设计能力 8500kg/h	2
8	粒料水浴	设计能力 8500kg/h	2
9	粒料干燥器	设计能力 8500kg/h	2
10	排风机		2
11	粒料筛分器	设计能力 8500kg/h	2
八、HIPS 造粒机组			
1	筛网转换器	设计能力 6500kg/h；带 16 个电加热器	1
2	筛网转换液压单元		1
3	模头脱油烟风罩		1
4	进料接头	带电加热带	1
5	模头	型号:WS；设计能力 8.500kg/h	1
6	输送接头	带电加热带	1
7	造粒机	设计能力 6500kg/h	1
8	粒料水浴	设计能力 6500kg/h	1
9	粒料干燥器	设计能力 6500kg/h	1
10	排风机		1
11	粒料筛分器	设计能力 6500kg/h	1
九、产品输送单元			

1	GPPS 输送气冷却器	水消耗量 186l/min; 最大输入/出温度 30℃/35.5℃	1
2	HIPS 输送气冷却器	水消耗量 60l/min; 最大输入/出温度 30℃/35℃	1
3	GPPS 输送风机	流量 2660m ³ /h; 出口压力 0.077MPaG	2
4	HIPS 输送风机	流量 1090m ³ /h; 出口压力 0.06MPaG	2
5	GPPS 粒料旋转阀	设计能力 8,500kg/h; 转速 29 RPM	2
6	HIPS 粒料旋转阀	设计能力 6,500kg/h; 转速 17RPM	1
7	GPPS 排风机		1
8	HIPS 排风机		1
9	GPPS 淘洗风机		1
10	GPPS 抽风机		1
11	GPPS 淘洗器	设计能力 17,000kg/h	1
12	GPPS 旋风分离器		1
13	GPPS 旋风分离器	容量 1.5m ³	1
14	GPPS 淘洗器进口旋转阀	设计能力 17,000kg/h; 转速 22 RPM	1
15	GPPS 旋风分离器出口旋转阀	转速 20 RPM	1
十、HIPS 反应搅拌机密封油系统			
1	密封油储罐	208L	1
2	密封油泵	Capacity, 能力:1.5m ³ /h; 压力降 2.413MPa	2
3	密封油过滤器		2
4	密封油冷却器	型号: BEM 设计能力 3.52kW	1

表 3.1-3 现有聚苯乙烯装置 GPPS 主要原辅材料一览表

序号	材料名称	规格	一次装入量	数量	来源	备注
1	苯乙烯单体	99.8wt%	508	8.95*10 ⁴ t/a	本厂管输	
2	矿物油			1210t/a	外购	
3	蓝剂			32kg/a	外购	
4	硬脂酸锌			90t/a	外购	
5	乙苯	99.92wt% (min)		90t/a	管输	连续
6	活性氧化铝	Alcoa 氧化铝 F-200 或者等同	24t			一次装填量
7	导热油		50t			一次装填量
8	乙二醇		4.5t			一次装填量
9	外部润滑剂	N,N-二乙烯基硬脂酰胺		18t/a		

3.1.5 现有环保设施概况

(1) 废气处理设施

现有工程废气主要包括热油炉的燃烧废气、真空系统尾气、造粒工段脱油烟机排气及粒料干燥排气、罐区呼吸排气。

①热油炉烟气

热油炉设计换热能力为 3500kW，主要燃料为天然气，同时项目排放罐溢出的挥发性尾气及原料储罐呼吸气通过集气罩收集后也引入导热油炉燃烧后排放，烟囱高度 28m。因此热油炉既可以做为工艺设施同时也可以作为 VOCs 的治理设施，根据《独山子石化公司乙烯厂罐区 VOCs 治理项目竣工环境保护验收监测报告表》及其验收意见（2018 年 12 月）可知，现有聚苯乙烯热油炉有组织废气污染物中非甲

烷总烃的去除效率 $\geq 99.5\%$ ，非甲烷总烃、 SO_2 、 NO_x 、颗粒物最大排放浓度分别为 $3.56\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $54\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $18\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $<20\text{mg}/\text{m}^3$ ，各监测因子排放浓度均满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）中表 5 大气污染物特别排放限值要求。且非甲烷总烃排放浓度满足《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 5 大气污染物特别排放限值。

②造粒工段尾气

造粒工段脱油烟机尾气经脱油烟包集中处理后经 18m 高排气筒排入大气。根据 2019 年例行监测数据，排放口颗粒物浓度为 $1.9\text{mg}/\text{m}^3$ 、乙苯和苯乙烯浓度低于检出限 $1.5 \times 10^{-3}\text{mg}/\text{m}^3$ 。

造粒工段粒料干燥过程是通过离心机进行干燥的，尾气主要成分为水蒸气，另外含有痕量的乙苯、苯乙烯等，通过 18m 高排气筒直接排入大气。

③储罐呼吸气

聚苯乙烯罐区 4 座储罐物料转运过程中的“大呼吸”损耗。主要处理措施有：

a、聚苯乙烯罐区罐顶呼吸气经由引风机送入油气处理设施输送至现有聚苯乙烯设施热油炉内焚烧处理。排放的废气主要有氮氧化物、VOCs、一氧化碳、二氧化碳等，排放量小。

b、当现有聚苯乙烯设施热油炉出现故障或停用时，其呼吸气再采用冷凝+活性炭吸附工艺后从 15m 高排气筒排放。其中大部分有机废气被冷却回收。根据《独山子石化公司乙烯厂罐区 VOCs 治理项目竣工环境保护验收监测报告表》及其验收意见（2018 年 12 月）可知，聚苯乙烯冷凝+活性炭吸附设施有组织废气污染物中非甲烷总烃的去除效率 $\geq 99.1\%$ ，非甲烷总烃、苯乙烯最大排放浓度分别为 $0.5\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $1.67\text{mg}/\text{m}^3$ ，各监测因子排放浓度均满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）中表 5 大气污染物特别排放限值及表 6 废气中有机特征污染物排放限值要求。且非甲烷总烃排放浓度满足《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 5 大气污染物特别排放限值。

（2）污水处理设施

现有工程生产废水主要包括造粒水系统排污水、聚合反应回流冷凝器排污水、脱 TBC 塔冷凝液罐排污水、地面冲洗水等。经装置内废水池兼初期雨水池（ 261m^3 ）收集，经提升泵送至独石化公司现有 2#污水处理场的含油污水处理系

统。

独山子石化现有污水处理场 2 座：老区乙烯厂 1 座（属净化水联合车间 1#工业水场），能力为 300m³/h；化工新区 1 座（1800m³/h 污水处理场，属净化水联合车间 2#工业水场），包括含油（含污水回用设施）、含盐（包括生活污水）、清净废水（深度水处理装置）三个各自独立的处理系列，各系列设计处理能力均为 600m³/h。含油污水处理系统主要处理：新区炼油装置、老区炼油，乙烯装置及动力站排出的低浓度生产污水和装置污染区的初期雨水。含盐污水处理系统主要处理：新区炼油装置的电脱盐污水、废碱渣处理单元出水、污水汽提后未回用的含硫污水，新区乙烯装置的废碱处理单元出水，动力站化学水处理站中和污水、循环水旁滤罐排污水等高含盐污水和办公区的生活污水。清净系列主要处理：各装置区排出的未受化学污染的水、未回收的冷凝液及装置污染区的后期雨水。该系列污水经生化、过滤及反渗透处理后回用作锅炉补充水原水。

含油污水和清净废水分别经回用设施处理后大部分回用于循环水系统及锅炉补水，浓水及含盐污水处理达标后通过废水总排口经排水管线排入独山子石化公司工业净化水库。

2017 年 4 月，独石化公司根据《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571—2015）表 1 水污染物排放限值新要求对外排污水进行提标改造，采用“多介质过滤器+臭氧催化氧化+内循环 BAF”污水处理工艺，处理能力 900m³/h，将 1#、2#工业水装置外排污水全部汇入提标设施处理后达标排放。外排污水提标改造设施于 2017 年 10 月底建成投运，2018 年 3 月通过竣工环保验收。

（3）危险废物填埋场

现有工程危险废物包括脱 TBC 装置的废氧化铝吸附剂、添加剂粉尘收集废吸附剂及吸附废料、造粒水系统废滤网、吸油剂等，收集后送独山子石化公司危险废物填埋场处置。

危废填埋场是独石化公司 1000 万 t 炼油和 100 万 t 乙烯工程项目的配套改造工程，2013 年竣工投用，填埋总容量为 5.45×10⁴m³，设计使用年限近期为 10 年，远期为 30 年，采用双人工衬层防渗系统，设有集排水系统。危险废物填埋场符合《危险废物填埋污染控制标准》(GB 18598-2001)所规定的场址选择要求。

（4）事故水池及应急三级防控系统

应急三级防控系统主要收集各装置、罐区等事故状态下泄漏物料、被物料污染的消防用水及事故状态下被污染的雨水。

聚苯乙烯罐区防火堤作为一级防控措施，通过罐区防火堤外的应急污水切换阀汇入厂区雨水收集系统，雨水系统在事故池前设有电动切换阀，消防应急时关闭通往排洪系统电动阀，开启进事故池电动阀可让事故污水流入事故池暂时储存，事故结束后用泵将废水提升至污水处理场进行处理。

独山子区现有 5 座事故池作为收集应急污水的三级防控措施：1#事故池位于炼油新区北侧，有效容积分别为 20000m³，用于炼油区的事故消防水收集；2#事故池位于化工新区北侧污水处理场附近，用于化工区的事故消防水收集，有效容积 25000m³；3#事故池位于炼油老区北厂区二套循环水装置的北侧，用于炼油老区的事事故消防水收集，有效容积 10000m³；4#事故池位于老区乙烯厂工业水车间内，用于老区乙烯厂老区事故废水收集，有效容积 8000m³；5#事故池位于原油商储库北侧，用于 140×10⁴m³ 商储油库及 300×10⁴m³ 国储油库事故消防水收集，有效容积 12000m³。每个事故应急池均设置切换阀门，以便能够将各路排水均收集到事故应急池中，池中的污水用提升水泵送入污水处理场处理，经处理合格后排往工业净化水库。

聚苯乙烯装置事故状态下的污水全部进入 2#事故池内。

3.1.6 现有工程生产工艺流程

聚苯乙烯装置现有生产工艺流程主要包括由配料、聚合、脱挥、造粒包装工序组成。

(1) 配料流程

液体原料苯乙烯、乙苯、矿物油从上游装置和原料罐区经管道泵送至本装置的日用贮罐。桶装的液体引发剂用桶泵卸料至引发剂补充罐。未经聚合的苯乙烯单体在冷凝单元回收，送至苯乙烯循环罐贮存，作为循环进料。

生产 GPPS 时，新鲜苯乙烯和循环苯乙烯、少量乙苯混合后，加入引发剂、矿物油，混合进料物流按计量连续送至聚合工序。生产 HIPS 时，将定量苯乙烯和少量乙苯加入橡胶溶解槽，然后按配比加入磨碎的橡胶粒和矿物油，搅拌至胶粒完全溶解后用泵送入橡胶溶液进料罐中，并以冷却循环系统保持橡胶溶液进料罐内液体温度低于 20℃。新鲜苯乙烯和循环苯乙烯以及橡胶溶液混合后定量连续送至聚合

工序。

(2) 聚合

生产 GPPS 时，混合进料物流先进入搅拌釜反应器，再进入静态混合反应器。搅拌釜反应器操作温度 140℃，操作压力 50mmHg，苯乙烯转化率为 50%。反应温度靠夹套中的循环水控制。气化的苯乙烯和乙苯经冷凝后返回搅拌釜反应器。在静态混合反应器中，反应温度升至 160℃，最终转化率达到 85%。

生产 HIPS 时，混合进料物流先进入预热反应器进行预热，温度达到 100℃，转化率约 2%。预热反应器流出物和引发剂溶液混合后，送入两个串联的反应器，两反应器出口温度分别为 120℃和 140℃，转化率分别为 25%和 50%。反应温度靠夹套中的循环水控制。第二反应器流出物再进入静态混合反应器，出口温度 160℃，最终转化率达到 85%。

(3) 脱挥

由聚合反应器出来的聚合物含有部分未转化的单体苯乙烯及一些挥发组份，由真空泵抽真空闪蒸抽出。聚合物在进入脱挥器之前经加热器加热到 230℃左右连续加入脱挥器。脱挥温度由夹套及器内热盘管控制。脱挥器出来的挥发组份经冷却、冷凝后回收使用。脱除挥发组份后的聚合物送至造粒工序。

(4) 造粒包装系统

由脱挥工序送来的熔融聚苯乙烯从模头挤出成条，在水浴槽中冷却固化，经切粒、干燥后，得到聚苯乙烯粒料。

模头挤出的熔融物流在高温下会挥发出大量的苯乙烯聚合物，为防止其污染环境，在模头处设置模头排风罩，将含有聚合物的气体抽出经脱油烟包分离后放空。

聚苯乙烯粒料经筛分后除去不合格的颗粒或团料。合格的粒料进入筛子料斗，然后用气流输送至料仓贮存。

料仓中的粒料根据需要用气流输送系统送往包装料斗，用包装机包装再经码垛机码垛后用叉车送仓库贮存或出售。

现有工程生产工艺流程及产污环节图见图 3.1-4。

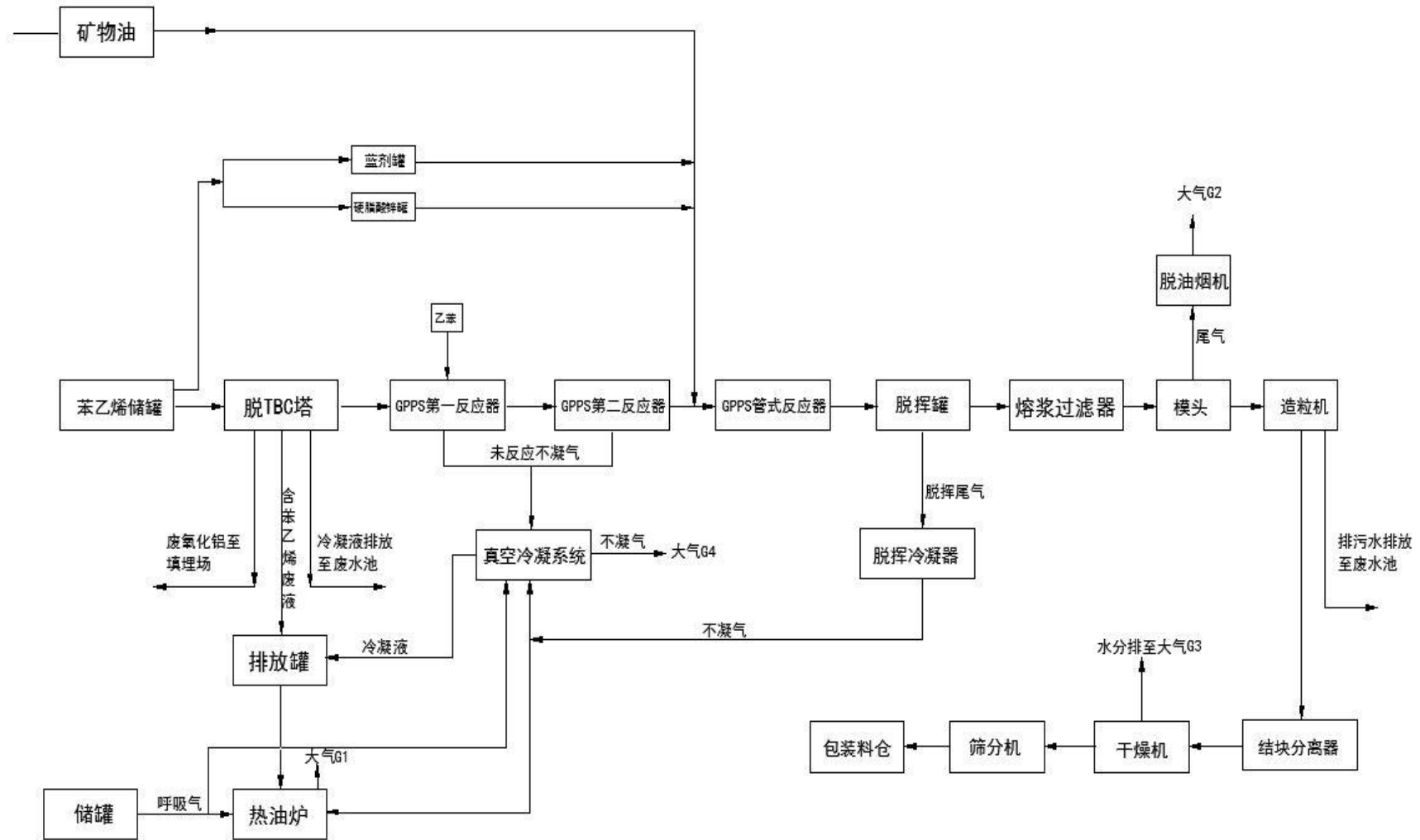


图 3.1-4 现有聚苯乙烯 GPPS 生产工艺流程图示意图

3.1.7 现有工程环评审批意见及环保竣工验收情况

现有工程于 2005 年开展环评（《中国石油天然气股份有限公司独山子石化分公司加工进口哈萨克斯坦含硫原油炼油和乙烯技术改造工程调整后环境影响报告书》），2005 年 5 月，国家环境保护总局以环审[2005]374 号文批复该环评，2005 年 8 月工程开工，2009 年 9 月工程基本建成，2009 年 10 月，新疆维吾尔自治区环境保护厅以新环评函[2009]5 号文批准该项目试生产，中国环境监测总站于 2012 年 7 月编制了《中国石油天然气股份有限公司独山子石化分公司加工进口哈萨克斯坦含硫原油炼油和乙烯技术改造工程竣工环保验收监测报告》，并于 2013 年 4 月 3 日取得国家环保部《关于中国石油天然气股份有限公司独山子石化分公司加工进口哈萨克斯坦含硫原油炼油和乙烯技术改造工程竣工环保验收意见的函》（环验[2013]70 号），该项目正式投入生产至今。

现有工程作为化工新区乙烯工程中的子项内容，环评批复及验收情况统一在环审[2005]374 号及环验〔2013〕70 号文中体现。

3.1.8 现有工程污染物排放及环保治理设施情况

（1）废气

现有工程的有组织废气主要包括热油炉烟气（G1）、造粒工段脱油烟机尾气（G2）、造粒工段干燥尾气（G3）、真空系统尾气（G4）及罐区呼吸废气（G5）。

①热油炉烟气

现有工程热油炉采用天然气为主要燃料，另外聚苯乙烯储罐区大小呼吸也引入热油炉燃烧，燃烧后尾气经 28m 高排气筒排放。

②造粒工段脱油烟机尾气

造粒工段脱油烟机尾气经脱油烟包集中处理后经 18m 高排气筒排放。

③造粒工段干燥尾气

干燥尾气主要成分为水蒸气，含有痕量乙苯、苯乙烯等气体，通过 18m 高排气筒排往大气。

④真空系统尾气

现有工程真空系统尾气直接排往大气。

⑤罐区呼吸废气

罐区罐顶呼吸气经由引风机送入油气处理设施输送至现有聚苯乙烯设施热油

炉内焚烧处理，当现有聚苯乙烯设施热油炉出现故障或停用时，其呼吸气再采用冷凝+活性炭吸附工艺后从 15m 高排气筒排放。罐区 VOCs 治理项目于 2018 年 12 月通过竣工环保验收，罐区 VOCs 设施投运后有效降低了现有工程罐区 VOCs 排放。

根据建设单位提供的污染源监测数据，现有工程的有组织废气产排情况具体见表 3.1-6。

表 3.1-6 现有工程有组织废气产排情况

序号	装置名称	废气量 (Nm ³ /h)	污染物名称	产生状况		治理措施	排放状况		排放规律
				产生浓度 (mg/m ³)	产生量 (t/a)		排放浓度 (mg/m ³)	排放量(t/a)	
G1	热油炉烟气	8000	NO _x	91	5.824	28m 高烟囱排放，有机物燃烧处理效率大于 98%	91	5.824	连续
			SO ₂	14	0.896		14	0.896	连续
			颗粒物	15	0.96		15	0.96	连续
			乙苯	0.075	0.0048		0.0015	0.000096	连续
			苯乙烯	0.075	0.0048		0.0015	0.000096	连续
			非甲烷总烃	178	11.392		3.56	0.22784	连续
G2	造粒工段脱油烟机	2043	乙苯	0.003	4.9*10 ⁻⁵	脱油烟包，处理效率 50%，处理后废气由 18m 烟囱排放	0.0015	2.45*10 ⁻⁵	连续
			苯乙烯	0.003	4.9*10 ⁻⁵		0.0015	2.45*10 ⁻⁵	连续
			非甲烷总烃	2.850	0.0466		1.425	0.0233	连续
G3	粒料干燥尾气	600	颗粒物	15	0.072	通过 18m 排气筒排入大气	15	0.072	连续
			乙苯	1.125	0.0054		1.125	0.0054	连续
			苯乙烯	0.278	0.001334		0.278	0.001334	连续
			非甲烷总烃	2	0.0096		2	0.0096	连续
G4	真空系统排放气	20	非甲烷总烃	2.4	0.000384	直接排入大气	2.4	0.000384	连续
G5	罐区	2500	非甲烷总烃	80	1.752	冷凝+活性炭吸附，净化效率按 90%计	8	0.1752	连续

现有工程无组织废气主要来自法兰、管道配件连接处、装卸车及罐区未收集部分，主要为挥发性有机物，根据《中国石油独山子石化分公司乙烯厂橡胶联合车间聚苯乙烯装置清洁生产报告》，现有聚苯乙烯装置 2017、2018 年无组织非甲烷总烃排放情况如下表。

表 3.1-7 现有工程无组织废气（非甲烷总烃）排放情况

项目	排放量 (kg)		
	2017 年	2018 年	减排量
密封点	661.83	179.61	482.22
罐区	1965.63	1240.74	724.89
装卸车	36.03	12.08	23.95
排放量总计	2663.49	1432.43	1231.06

由上表可知，通过应用 LDAR（泄漏检测与修复）技术，现有工程装置密封点减排 VOCs 气体 482.22kg；通过增加罐区 VOCs 治理设施（2018 年 8 月调试运行），减排 VOCs 气体 724.89kg；通过实施废烃回收项目（未实施前，废烃每周装车一次，

装卸过程产生 VOCs，废烃回收项目投用后，废烃全部管输至乙烯一联合急冷油塔回炼），装卸过程减排 VOCs 气体 23.95kg。

综上，现有工程 2017 年非甲烷总烃的无组织排放量约 2.66 吨，2018 年无组织排放量约 1.43 吨，实现减排 1.23 吨。

(2) 废水

现有工程废水主要为生产废水和生活污水。生产废水主要包括造粒水系统排污水、聚合反应回流冷凝器排污水、脱 TBC 塔冷凝液罐排污水、地面冲洗水等；生活污水主要来自洗手间排水。

①生产废水

根据独石化公司 2019 年 1~6 月对现有装置废水收集池水量、水质统计数据可知，2019 年上半年月平均排水量为 336.88m³，最大月排水量为 447.66m³，按最大月考虑，年排水量约为 5500m³。

其中，造粒水系统排污水产生量约 3480m³/a，聚合反应回流冷凝器排污水产生量约 720m³/a，脱 TBC 塔冷凝液罐排污水产生量约 800m³/a，地面冲洗水约 500m³/a。上述生产废水主要污染物为少量油脂及痕量苯乙烯等。COD 小于 100mg/L，石油类小于 2mg/L，SS 小于 100mg/L。

目前，生产废水以及初期污染雨水向南排入已建 GPPS 生产线的含油污水系统，一同排入废水收集池兼初期雨水池（261m³），通过提升泵（25m³/h）排至装置东侧已建含油污水压力管道，最终去 2#工业水含油废水处理系统达标处理。

②生活污水

现有聚苯乙烯装置职工人数 39 人，生活污水产生量约 3.3m³/d，全年约 1204.5m³，经生活污水排水系统收集后最终送往 2#工业水含盐废水处理系统达标处理。

表 3.1-8 现有工程废水排放情况表

序号	排水点或设备名称	排放量 (t/a)	污染物浓度 (mg/L)					排放方式	排放去向
			石油类	COD	SS	PH	其他		
1	造粒水系统排污	3480	<1	<10	<100	6~9	痕量苯乙烯	连续	经废水池收集后送至 2#工业水场含油废水处理系统达标处理
2	反应器回流冷凝器	720	<2	<100	<100	6~9	痕量苯乙烯	间断	
3	脱 TBC 塔冷凝液罐 (40-V-4201)	800	<2	<100	<100	6~9	痕量苯乙烯	间断	

序号	排水点或设备名称	排放量 (t/a)	污染物浓度 (mg/L)					排放方式	排放去向
			石油类	COD	SS	PH	其他		
4	地面冲洗及初期雨水	500	<2	<100	<100	6~9	痕量苯乙烯	间断	
5	生活污水	1204.5	-	<300	<100	6~9		间断	经生活污水排水系统收集后送至 2#工业水场含盐废水处理系统达标处理
小计		6704.5							

(3) 噪声

现有工程噪声主要来源于压缩机、风机和泵等机械设备运转过程中产生的振动、摩擦、撞击等机械噪声。主要高噪声设备及防治措施见下表。

表 3.1-9 现有工程主要噪声源及防治措施

序号	噪声源	防治措施	工作状况
1	压缩机	基础减震、建筑阻隔	连续
2	鼓风机、排风机、空压机等	基础减震、安装消音器	连续
3	各类泵	基础减震、柔性接头	间断

(4) 固体废物

现有工程产生的固体废物分为危险废物和一般工业固体废物，此外还包括职工产生的生活垃圾。

危险废物主要包括废吸附剂、废活性炭、废苯乙烯罐收集的废苯乙烯、废滤芯、废润滑油、桶装苯乙烯废液等，根据企业提供的数据资料，2018 年现有工程危险废物产生量约 1576.5t。

一般工业固体废物主要包括废保温棉，2018 年产生量为 20m³。

职工生活垃圾产生量约 11.7t/a。

现有工程危险废物部分委托有危废资质的单位处置，部分依托独山子石化危险废物填埋场安全填埋或焚烧炉焚烧，含苯乙烯的废液送乙烯裂解炉回炼。废保温棉依托独山子石化电厂灰渣场填埋，生活垃圾集中收集后由环卫部门运往生活垃圾填埋场卫生填埋。根据统计，现有工程固体废物外排量约 59.7t/a。

现有工程固废产生及处置情况具体见下表。

表 3.1-10 现有工程固废产生及处置情况 单位：t/a

序号	固废（液）名称	分类	产生量 t/a	主要成分	处理方法及去向	排放量 (t/a)
----	---------	----	---------	------	---------	-----------

序号	固废（液）名称	分类	产生量 t/a	主要成分	处理方法及去向	排放量 (t/a)
1	废吸附剂	HW49	36	三氧化二铝，含苯乙烯	委外	36
2	废活性炭	HW49	12	活性炭，含苯乙烯	委外	12
3	废苯乙烯	HW11	1440	苯乙烯、乙苯	至乙烯裂解回炼	0
4	废滤芯	HW49	1.5	苯乙烯	独石化危废填埋场	0
5	废润滑油	HW08	1.5	润滑油	独石化工业焚烧炉	0
6	桶装苯乙烯废液	HW11	110	含苯乙烯、乙苯、水	至乙烯裂解回炼	0
7	含油棉纱	HW49	2	带油污的棉纱	独石化工业焚烧炉	0
7	废保温棉	一般工业 固废	20m ³	保温棉	独石化电厂灰渣场	0
8	生活垃圾		11.7		生活垃圾填埋场	11.7

3.1.9 现有工程“三废”排放汇总及工程排污许可情况

3.1.9.1 现有工程“三废”排放

现有聚苯乙烯装置“三废”排放情况具体见表 3.1-11。

表 3.1-11 现有聚苯乙烯装置“三废”排放一览表 单位：t/a

污染类型	污染物		排放量
废气	热油炉	二氧化硫	0.896
		氮氧化物	5.824
		颗粒物	0.96
		乙苯	0.000096
		苯乙烯	0.000096
		非甲烷总烃	0.22784
	造粒工段 (脱油烟机 +干燥)	颗粒物	0.072
		非甲烷总烃	0.0328902
		乙苯	0.005424516
		苯乙烯	0.001358916
	真空系统	非甲烷总烃	0.000384
	罐区 VOCs 治理设施	非甲烷总烃	0.1752
	无组织排放（非甲烷总烃）		1.43
废水	工艺废水量		5500
	COD		0.27
	固体废物		59.7

各污染物排放情况汇总表如下表所示。

表 3.1-12 现有聚苯乙烯装置“三废”排放汇总表 单位：t/a

类型	污染物	排放量
废气	二氧化硫	0.896
	氮氧化物	5.824
	颗粒物	1.032
	乙苯	0.005521
	苯乙烯	0.001455
	非甲烷总烃	1.868
废水	废水量 m ³	5500

类型	污染物	排放量
	COD	0.27
	固废	59.7

3.1.9.2 现有工程排污许可情况

独山子石化公司已取得排污许可证（许可证编号916502027129988411001P），有效期自2017年6月26日至2020年6月25日。聚苯乙烯装置大气污染物排放许可量如下表所示。

表3.1-13 现有聚苯乙烯装置排污许可量一览表

设施	污染物	年许可量（吨）
聚苯乙烯热油炉	二氧化硫	3.83
	氮氧化物	11.4756
	颗粒物	1.53
	挥发性有机物	4.6
造粒机排气	颗粒物	0.8
	挥发性有机物	2.4
聚苯乙烯活性炭吸附	挥发性有机物	0.192
聚苯乙烯装置	无组织排放许可量	14.523

对比两个表格数据可知，现有聚苯乙烯装置废气污染物排放量完全能够满足装置排污许可总量要求，生产废水及生活污水纳入独石化 2#工业水场统一处理，排放总量纳入 2#工业水场总量管理。

3.2 扩能改造工程概况

3.2.1 项目名称、建设性质及建设地点

项目名称：中国石油独山子石化分公司聚苯乙烯 GPPS 单元扩能改造项目

建设单位：中国石油天然气股份有限公司独山子石化分公司

建设性质：改扩建

占地面积：本次扩建单元占地面积为5698m²，其中拟建GPPS生产单元占地2128m²，料仓单元占地992m²，热油炉及冷冻单元占地228m²，道路及管线占地2350m²。

建设内容：聚苯乙烯生产装置；

建设规模：扩能新增一条10万t/a通用级聚苯乙烯(GPPS)，项目投产后，独石化聚苯乙烯GPPS生产能力将达到19万t/a，聚苯乙烯装置生产能力将达到23万t/a；

产品方案：生产通用级聚苯乙烯(GPPS)，其中包括4个保证产品牌号：GPPS-180、500、800、1700，同时还能生产出性能更广泛的产品，熔融指数从1.4 到20+、维卡值从101℃到90℃或更低，可通过对熔融指数和维卡值之间的平衡进行

微调来满足任何用户需求。

年操作时数：8000h；

项目总投资：扩建项目总投资19998万元，全为企业自筹。

劳动定员：扩能改造单元投产后，人力资源配置依托现有装置（共39人），不新增定员。

3.2.2 项目组成

本项目属于GPPS单元扩能改造，在现有聚苯乙烯装置区内新增一条10万吨/年GPPS 生产线，包括生产单元、料仓、热油炉及冷冻单元，公用工程和环保工程依托现有厂区已有设施，扩建工程项目组成情况具体见表3.2-1。

表 3.2-1 项目组成一览表

项目组成	单项工程		建设规模	工程内容	
				依托现有	新增
主体工程	生产单元	进料准备单元	10万t/a	苯乙烯单体缓冲罐、矿物油缓冲罐	依托设施苯乙烯进料泵、矿物油进料泵，其余工艺设施均为新建
		反应单元		无	全套工艺设施
		脱挥单元		无	全套工艺设施
		单体回收单元		HIPS循环罐、排放罐	全套工艺设施
		产品后处理区		无	全套工艺设施，包括熔浆过滤器、模头、造粒机、干燥机和筛分器等
		真空系统		排放罐	全套工艺设施，包括1台液环真空泵和2台叶片式风机
	料仓	料仓	3座	无	铝合金PS包装料仓， $\phi 6000 \times 17000$
		输送风机	共两台	无	流量2660m ³ /h，出口压力0.025MPa
		淘洗设施		无	淘洗风机等
	热油炉及冷冻单元	热油系统	1套	无	包括热油炉，循环泵，热油膨胀罐及热油供/返回压力平衡总管
		冷油系统	1套	无	
冷冻单元		1套	冷冻水罐	包括压缩机（带备机）、冷冻剂冷凝器和冷冻剂蒸发器。	
公用工程	给排水工程		用水来源于由独山子第一、第二、第三及第四水源联合供给，由中心供水管网直接供给，给水管线管径DN100；循环水由第四循环水场供应，由已有GPPS生产线南侧已有DN1200供水主线接出；	新增DN80给水管线；循环水进装置界区处设控制阀、旁通、过滤器、温度计、压力表及计量设施。	
	供电工程		两路6kV电源引自新区化工南区总变电站6kV VII、VI段。	扩建变电所，新增1套配电系统，主要为新增2台变压器及2段0.4kV配电装置，为新增低压负荷供电。	
	采暖通风		采暖热水由新建生产线就近接入建筑内	接口处设置切断阀门，室内设置散热器等；造粒厂房屋顶设置离心式风机箱；真空泵厂房通风换气设备采用防爆边墙式排风机	
环保工程	废气治理		现有 VOC 治理系统；化工新区乙烯厂南区火炬系统	热油炉烟气通过30米高的烟囱排放；真空泵排放气先通过冷凝器，少量不凝组分排入现有VOC治理系统；脱油烟机排气经脱油	

项目组成	单项工程	建设规模	工程内容	
			依托现有	新增
				烟包处理后排大气；间断废气新建火炬分液罐排至化工新区乙烯厂南区火炬系统
	废水治理		含油污水、地面冲洗水以及初期污染雨水向南排入已建 GPPS 生产线的含油污水系统，最终去 2#工业水装置达标处理。	/
	固废治理		危废依托独山子石化危险废物填埋场	/
	噪声治理		/	隔声、安装减振装置等

3.2.3 生产设备

本项目涉及设备共102台（套），其中机泵42台、非定型设备26台、工业炉1台、成套设备及机械7套，其它机械和设备26台。设备清单见表3.2-2。

表 3.2-2 扩能改造工程生产设备一览表

主项号	序号	设备位号	设备名称	规格 mm Φ(ID)×(T/T)	介质	台数	材质
10000	一		塔类				
	1	40-C-4201A/B	脱 TBC 塔	Φ2000×6000,内装氧化铝填料	苯乙烯	2	CS
	2	40-C-4410	GPPS 净化塔	Φ1200×5950,一段规整填料,填料高度 1500mm	苯乙烯、乙苯、低聚物	1	CS
	二		容器类				
	1	39-V-2160	硬脂酸锌进料罐	Φ1500×3000 立式带搅拌	苯乙烯、硬脂酸锌; 外夹套循环水	1	CS
	2	39-V-2180	蓝剂进料罐	Φ900×2700 立式带搅拌	苯乙烯,蓝剂	1	CS
	3	39-V-2630	热油膨胀罐	卧式,2000mmIDx5000mmT/T	热油	1	CS
	4	40-V-4201	脱 TBC 塔冷凝液罐	Φ1100×2134 卧式	蒸汽凝液, 苯乙烯	1	CS
	5	40-V-4420	GPPS 循环受液罐-	Φ1100×1800 立式	循环苯乙烯	1	CS
	6	40-V-4215	R-2 回流接收器	Φ1300×1700 立式	苯乙烯, 聚苯乙烯浆液	1	CS
	7	40-V-4310	GPPS 脱挥罐聚	立式, Φ3200mmx5540mmT/T	苯乙烯熔料、苯乙烯; 夹套: 热油	1	CS
	8	40-V-4610	火炬分液罐	Φ2000×6000 卧式	苯乙烯、乙苯、低聚物	1	CS
	三		反应器类				
	1	40-R-4210	GPPS 第一反应器	立式, 3100mmIDx7391mmT/T	苯乙烯、聚苯乙烯浆液; 夹套: 热油	1	CS
	2	40-R-4215	GPPS 第二反应器	立式, 2500mmIDx5700mmT/T	苯乙烯、聚苯乙烯浆液; 夹套: 热油	1	CS
	3	40-R-4220	GPPS 管式反应器	立式, 1300mmIDx6090mmT/T	壳程:导热油 管程:聚苯乙烯浆液	1	CS
	4	40-R-4230	GPPS 管式反应器	立式, 1300mmIDx6090mmT/T	壳程:导热油, 管程:聚苯乙烯浆液	1	CS
	四		换热器类				
					壳/管		
	1	39-E-2620	冷油冷却器	空冷卧式 设计能力: 1700kW	空气/冷油	1	CS
	2	40-E-4201	脱 TBC 塔冷凝器	卧式, 设计能力 500kW	蒸汽、苯乙烯/冷却水	1	CS
	3	40-E-4210	R-1 回流冷凝器	设计能力: 1015kW, 卧式	苯乙烯、溶剂/冷却水	1	CS
	4	40-E-4215	R-2 回流冷凝器	设计能力: 580kW, 卧式	苯乙烯、溶剂/冷却水	1	CS
	5	40-E-4310	GPPS 脱挥器预热器	立式, 设计能力:1.075kW	热载体油/聚苯乙烯、苯乙烯	1	CS
	6	40-E-4315	GPPS 二级脱挥加热器	立式, 设计能力:71kW	热载体油/聚苯乙烯、苯乙烯	1	CS
	7	40-E-4410	GPPS 净化塔冷却器	卧式,设计能力:70.55kW	冷却水/苯乙烯、低聚物	1	CS
	8	40-E-4420	GPPS 循环冷凝器	卧式, 813mmODx6096mm 设计能力 1070kW	苯乙烯、溶剂/冷却水	1	CS

9	40-E-4430	GPPS 二级脱挥冷凝器	卧式, 762mmODx1829mm 设计能力 24kW	苯乙烯、溶剂/冷却水	1	CS
五		搅拌、混合器类				
1	39-M-2160	硬脂酸锌进料罐搅拌器	立式, 涡轮式 转速: 145 rpm	苯乙烯、硬脂酸锌	1	CS
2	39-M-2180	蓝剂进料罐搅拌器	立式, 螺旋桨 转速:145rpm	苯乙烯、蓝剂	1	CS
3	40-M-4210	GPPS 第一反应器搅拌器	立式螺旋式:双螺旋 转速: 25-5 rpm	苯乙烯, 聚苯乙烯浆液	1	CS
4	40-M-4215	GPPS 第二反应器搅拌器	立式螺旋式:8HTN-30; 叶轮型式:双螺旋; 转速: 25-5 rpm	苯乙烯, 聚苯乙烯浆液	1	CS
5	40-M-4212	GPPS 反应器出口混合器	静态, 带夹套 6.0 KMX 8 ; 直径 6" ΔP=100kPa 设计能力 25m³/h	聚苯乙烯浆液, 矿物油, 硬脂酸锌, 蓝剂	1	主体 CS 元件 SS
6	40A4516A/B	粒料润滑剂进料器	正常 30~120cc/min; 额定 150cc/min	粒料润滑剂	2	SS
六		机泵				
1	39-P-2101A/B	苯乙烯连续进料泵	离心; 能力: 额定 18m³/h; 压力降: 0.6874MPa	苯乙烯单体	2	CS
2	39-P-2151A/B	矿物油进料泵	容积式; 能力: 1.4m³/h; 压力降: 1.9MPa	矿物油	2	CS
3	39-P-2161A/B	硬脂酸锌进料泵	离心; 能力: 3.8m³/h; 压力降: 0.8017MPa	苯乙烯	2	CS
4	39-P-2181A/B	蓝剂进料泵	容积式; 能力: 0.07m³/h; 压力降: 0.6MPa	苯乙烯和蓝剂	2	CS
5	39-P-2610	排污油泵	离心, 能力:6.98m³/h 压头:84m	苯乙烯, 乙苯, 低聚物	1	CS
6	40-P-4211A/B	GPPS 第一反应器熔料泵	容积式, 能力:20m³/h 压力降:2.1MPa	聚苯乙烯反应浆料	2	CS
7	40-P-4216A/B	GPPS 第二反应器熔料泵	容积式, 能力:20m³/h 压力降:2.1MPa	聚苯乙烯反应浆料	2	CS
8	40-P-4217A/B	GPPS 第二反应器回流泵	容积式, 能力:11m³/h 压力降:2.1MPa	聚苯乙烯反应浆料	2	CS
9	40-P-4224A/B	GPPS 反应器热油循环泵	离心, 能力:30m³/h 压力降:0.3MPa	导热油	2	CS/SS
10	40-P-4225	GPPS 反应器热油循环泵	离心, 能力:30m³/h 压力降:0.3MPa	导热油	1	CS/SS
11	40-P-4226	GPPS 反应器热油循环泵	离心, 能力:30m³/h 压力降:0.3MPa	导热油	1	CS/SS
12	40-P-4234	GPPS 反应器热油循环泵	离心, 能力:30m³/h 压力降:0.3MPa	导热油	1	CS/SS
13	40-P-4235	GPPS 反应器热油循环泵	离心, 能力:30m³/h 压力降:0.3MPa	导热油	1	CS/SS
14	40-P-4236	GPPS 反应器热油循环泵	离心, 能力:30m³/h 压力降:0.3MPa	导热油	1	CS/SS
15	40-P-4311A/B	脱挥器熔料泵	容积式, 能力:11m³/h 压力降:16.1MPa	GPPS 熔料	2	SS
16	40-P-4312	二级脱挥器循环泵	容积式, 能力:18m³/h 压力降: 6.1MPa	GPPS 熔料	1	SS
17	40-P-4314A/B	脱挥预热器热油泵	离心, 能力:188m³/h 压力降:0.3MPa	导热油	2	/SS
18	40-P-4315	浆料加热器热油泵	离心, 能力:42m³/h 压力降:0.3MPa	导热油	1	CS
19	40-P-4316	脱挥器夹套保温油泵	离心, 能力:42m³/h 压力降:0.3MPa	导热油	1	CS
20	40-P-4411A/B	净化塔泵	离心, 能力:9.6m³/h 压力降:0.6868MPa	苯乙烯低聚物	2	ZG230-4 50
21	40-P-4421A/B	循环泵	离心, 能力:11m³/h 压力降:0.5426MPa	苯乙烯、微量乙苯	2	ZG230-4 50
22	40-P-4431A/B	二级脱挥器冷凝液泵	容积式, 能力:0.6m³/h 压力降:0.529MPa	苯乙烯、微量乙苯	2	SS
23	39-K-2165	添加剂脱尘风机	设计能力:200Nm³/h, 静压头:7500Pa	空气和添加剂粉末	1	CS
七		过滤器				

	1	39-S-2116A/B	矿物油过滤器	单桶立式；设计能力 1.4m ³ /h；压力降：7kPa	矿物油	2	CS
	2	39-S-2162A/B	硬脂酸锌进料过滤器	篮式立式；设计能力 3.8m ³ /h；压力降：10kPa	苯乙烯	2	CS
	3	39-S-2182A/B	蓝剂进料过滤器	单桶立式；设计能力 0.07m ³ /h；压力降：10kPa	苯乙烯	2	CS
	4	40-S-4201A/B	脱 TBC 塔过滤器	单桶卧式；设计能力 18m ³ /h；压力降：7kPa	苯乙烯	2	CS
	5	40-S-4410A/B	GPPS 净化塔过滤器	单桶立式；设计能力 9.6m ³ /h；压力降：7kPa	苯乙烯低聚物	2	CS
	6	40-S-4420A/B	GPPS 循环过滤器	单桶立式；设计能力 11m ³ /h；压力降：7kPa	苯乙烯、乙苯	2	SS
	7	40-S-4430A/B	GPPS 二级脱挥凝液过滤器	单桶卧式；设计能力 0.6m ³ /h；压力降：7kPa	苯乙烯	2	SS
	8	39-S-2165	添加剂粉尘收集器	单桶立式；设计能力 200m ³ /h；>5μm 的颗粒的过滤率>80%	空气和添加剂粉尘	1	CS
	八		成套设备				
	1	39-A-2508	脱油烟机单元				SS/CS
		39-AK-2509A/B	模头脱油烟风扇	设计能力 7463Nm ³ /h；静压头 7.4kPa	空气		CS
		39-AS-2508	脱油烟机	立式；额定流量 7463Nm ³ /h；1000mmDx3200mmT/T	空气、水、油滴		SS
	2	39-A-2630	真空包（三级）				
		39-AK-2631A/B	一级真空风机	设计能力 4162m ³ /h；压力降 1.197kPa	空气，微量苯乙烯和乙苯	2	CL
		39-AK-2632A/B	二级真空风机	设计能力 722m ³ /h；压力降 3.7kPa	空气，微量苯乙烯和乙苯	2	CL
		39-AV-2636A/B	循环液体分离罐	立式 457.2mmIDx730mmT/T	空气，苯乙烯和乙苯	2	304SST
		39-AE-2635A/B	真空气体冷却器	设计能力 0.47kw	管侧：冷却水；壳侧：空气、苯乙烯和乙苯	2	SS
		39-AE-2636A/B	循环液体冷却器	设计能力 13kw	壳侧：苯乙烯和乙苯；管侧：冷冻水	2	SS
		39-AP-2636A/B	液环泵	设计能力 194m ³ /h；压力降 0.0978MPa	空气、苯乙烯和乙苯	2	CL 316SST
		39-AP-2637	真空冷凝液泵	离心式；设计能力 2.6m ³ /h；压力降 0.413MPa	苯乙烯和乙苯	1	CS
	3	40-A-4500	GPPS 造粒水冷却单元				
		40-AE-4515	GPPS 造粒水冷却器	板式；设计能力 1934KW	热侧：造粒冷却水 冷侧：冷却水	1	SS
		40-AP-4503A/B	GPPS 造粒水水槽泵	离心；额定能力 84.7m ³ /h	造粒水	2	
		40-AP-4515A/B	GPPS 造粒水循环泵	离心；额定能力 84.7m ³ /h；压力降 0.774MPa	造粒冷却水	2	SS/CS
		40-AS-4515	GPPS 造粒水过滤器	带式；额定能力 84.7m ³ /h	PS 粉末、造粒水	1	
		40-AT-4560	GPPS 造粒水贮罐	7000mm(L)x1900mm(W)x900mm(H)	造粒水	1	304L SS/CS
	4	40-A-4510A/B	GPPS 造粒机组				
		40-AS-4501A/B	筛网转换器	设计能力 8,500kg/h；带 16 个电加热器	GPPS 熔料	2	CS
		40-AA-4502A/B	筛网转换液单元		油	2	CS
		40-AS-4507A/B	模头脱油烟风罩		空气，微量苯乙烯	2	SS
		40-AX-4509A/B	进料接头	带电加热带	GPPS 熔料	2	

		40-AX-4510A/B	模头	设计能力 8,500kg/h	GPPS 熔料	2	SS
		40-AX-4511A/B	输送接头	带电加热带	GPPS 熔料	2	SS
		40-AA-4510A/B	造粒机	设计能力 8,500kg/h	GPPS 熔料	2	
		40-AT-4511A/B	粒料水浴	设计能力 8,500kg/h	GPPS 粒料、水	2	SS
		40-AD-4513A/B	粒料干燥器	设计能力 8,500kg/h	GPPS 粒料	2	SS
		40-AK-4513A/B	排风机		空气	2	
		40-AS-4525A/B	粒料筛分器	设计能力 8,500kg/h	GPPS 粒料	2	SS
20000	一		容器类				
	1	40-V0002A/B/C	PS 包装料仓	Φ6000×17000		3	铝合金
	二		成套设备				
	1	40-A-4520	产品输送				
		40AE4510	GPPS 输送气冷却器	水消耗量 186l/min; 最大输入/出温度 30℃/35.5℃	壳侧: 空气; 管侧: 冷却水	1	SS/AL
		40-AK-4510A/B	GPPS1 号输送风机	流量 2660m ³ /h 出口压力 0.025MPaG	空气	2	SS/AL
		40AE4520	GPPS 输送气冷却器	水消耗量 186l/min; 最大输入/出温度 30℃/35.5℃	壳侧: 空气; 管侧: 冷却水	1	SS/AL
		40-AK-4520A/B	GPPS2 号输送风机	流量 2660m ³ /h 出口压力 0.077MPaG	空气	2	SS/AL
		40-AX-4517A/B	GPPS 粒料旋转阀	设计能力 8,500kg/h; 转速 29 RPM	GPPS 粒料	2	SS
		40-AK-4523	GPPS 排风机		空气	1	
		40-AK-4511	GPPS 淘洗风机		空气	1	
		40-AK-4512	GPPS 抽风机		空气	1	
		40-AS-4501	GPPS 淘洗器	设计能力 17,000kg/h	空气	1	
		40-AS-4502	GPPS 旋风分离器		空气	1	CS
		40-AS-4503	GPPS 旋风分离器	容量 1.5m ³	空气	1	SS
		40-AX-4518	GPPS 淘洗器进口旋转阀	设计能力 17,000kg/h; 转速 22 RPM	空气	1	
		40-AX-4519	GPPS 旋风分离器出口旋转阀	转速 20 RPM	空气	1	
30000	一		成套设备				
	1	39-A-2640	冷冻系统			1	CS
		39-K-2611A/B	压缩机	螺杆式; 设计能力 80.5kW	冷冻水	2	CS/CI
		39-V-2612A/B	油分离罐	卧式 508mmODx1854mmT/T	R134a	2	CS
		39-E-2617	浸沉式冷冻器	卧式; 设计能力 70.344kW	壳程: R134a 管程: 50%乙二醇	1	CS
		39-V-2617	稳压罐	卧式 406mmODx3658mm(OAL)	R134a	1	CS
		39-V-2614	高压受液槽	卧式 508mmODx1854mm(OAL)	R134a	1	CS
		39-E-2614	冷凝器	卧式; 设计能力 121.3kW	壳程: R134a; 管程: 冷却水	1	壳 CS; 管: Copper
		39-F-2614	过滤干燥器	卧式 121mmODx381mm(OAL) ; 能力 140kW	R134a	1	CS

		39-P-2613A/B	油泵	能力 3.4m ³ /h	润滑油	2	CI
		39-S-2613A/B	油过滤器	单桶立式; 设计能力: 3.4m ³ /h; 过滤等级: 15μm;	润滑油	2	CS
		39-S-2614A/B	油过滤器	单桶立式; 设计能力: 3.4m ³ /h; 过滤等级: 15μm;	润滑油	2	CS
		39-P-2640A/B	冷冻水泵	离心, 能力:25m ³ /h; 压头:0.45MPa	冷冻水	2	CS
	2	39-A-2610	热油炉				SS304/C S
		39-AF-2610A	热油炉	设计能力 2000kW	热油	1	CS
		39-AK-2610	热油炉强制送风机	Type:Fan	空气	1	CS
		39-AF-2610B	热油炉燃烧管理系统			1	
		39-P-2611A/B	热油炉泵	离心, 能力:270m ³ /h 压力降:0.6MPa	导热油	2	CS
		39-P-2612	热油炉备用泵	离心, 能力:270m ³ /h 压力降:0.6MPa	导热油	1	ZG230-4 50

本装置非定型设备共有立卧式容器11台、塔器3台、反应器4台、非标换热器9台，主要非标设备情况如下：

(1) 脱TBC塔(40-C-4201A/B)，塔器，设备类别为II类。该设备的规格为： $\Phi 2000 \times 6000 \times 18\text{mm}$ （裙座H=2000），工作介质：苯乙烯，介质密度为 911kg/m^3 ，介质特性为易燃、中度毒性。设计参数：设计压力为1.4/-0.1MPa，设计温度为-19.9/300℃。根据条件选用设备主体材质为Q345R，内装氧化铝填料 12m^3 。

(2) GPPS净化塔(40-C-4410)，耳座支撑立式容器，设备类别为类外。该设备的规格为： $\Phi 1200 \times 5950 \times 12\text{mm}$ ，工作介质：苯乙烯、乙苯、低聚物，介质密度为0.289（气）/889（液） kg/m^3 ，介质特性为易燃、中度毒性。设计参数：设计压力为0.35/-0.1MPa，设计温度为300℃。根据条件选用设备主体材质为Q345R，内装规整填料 2.5m^3 。

(3) GPPS反应器(40-R-4210)，设备为立式釜式搅拌反应器。壳体为碳钢材料，内部设有机械搅拌器，外部设有半圆管加热盘管。工作介质：苯乙烯、聚苯乙烯浆液，设计参数：设计压力为1.4/-0.1MPa，设计温度为300℃。

(4) GPPS 管式反应器(40-R-2220/2230)，设备为立式平推流反应器。壳体为碳钢材料。壳程介质为导热油，管程为聚苯乙烯浆液，设计参数：设计压力为1.0MPa（壳程）/2.1MPa（管程），设计温度为300℃（壳程）/-21.4（管程）。

(5) GPPS脱挥器(40-V-4310)，设备规格为 $\Phi 3200 \times 5540\text{mm}$ 。立式容器，外部设有半圆管加热盘管，顶部装有进料加热器，下部三个出料口装有齿轮泵。壳体材料为不锈钢。此设备为PDS 公司提供的专利设备。

(6) PS包装料仓(40-V-20001A/B/C)，料仓，设备类别为类外。该设备的规格为： $\phi 6000 \times 17000$ ，工作介质：聚苯乙烯固料，介质密度为 $500 \sim 600\text{kg/m}^3$ ，介质特性为易燃、中度毒性。操作条件：操作温度为60℃，工作压力：常压。设计参数：设计压力为0.005/-0.001MPa，设计温度为80℃。根据条件选用设备主体材质为铝合金5052。

本项目中国外引进设备14台，其中GPPS 脱挥器(40-V-4310)为PDS 公司提供的专利设备，需国外进口，其余可以在国内代理采购。

3.2.4 原辅材料消耗

表 3.2-3 扩能改造工程主要辅料的规格和数量表

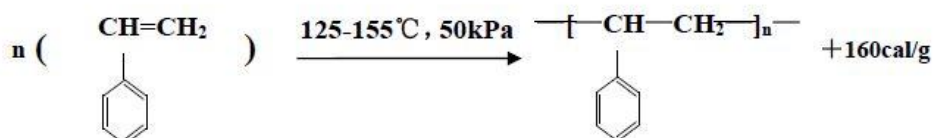
序号	材料名称	规格	一次装入量	数量	来源	备注
1	苯乙烯单体	99.8wt%	508	9.94*10 ⁴ t/a	本厂管输	
2	矿物油			1343t/a	外购	按照设计4种牌号计
3	蓝剂			35.52kg/a	外购	
4	硬脂酸锌			100t/a	外购	
5	乙苯	99.92wt% (min)		177.76t/a	管输	连续
6	活性氧化铝	Alcoa 氧化铝 F-200 或者等同	24t			一次装填量
7	导热油		50t			一次装填量
8	乙二醇		4.5t			一次装填量
9	外部润滑剂	N,N-二乙烯基硬脂酰胺		20t/a		

3.2.5 工艺流程

独山子石化公司建设乙烯工程项目引进13万吨/年GPPS和HIPS生产装置，使用S&W公司及其专利商的工艺技术，建设二条生产线，即一条9万吨/年通用级聚苯乙烯(GPPS)生产线和一条4万吨/年抗冲级聚苯乙烯(HIPS)生产线。

现有13万吨/年苯乙烯装置由加拿大S&W公司整合了GEP (GE Plastics)公司的HIPS专利技术和PDS (Process Development Services)公司GPPS专利技术形成的工艺技术。本项目作为苯乙烯装置GPPS单元的扩能改造，新建GPPS-2线与现有GPPS生产线工艺技术方案一致，均为“本体法”生产工艺，原料、辅助原料品种不增加，存储设施可依托；无需新增定员及人员培训。

扩能改造工程生产工艺主要由配料、聚合、脱挥、造粒包装工序组成。苯乙烯单体在受热情况下，热引发产生自由基，多个带自由基的苯乙烯分子发生聚合反应（本体聚合反应），其反应式如下：



(1) 进料准备

苯乙烯单体从界区外送入苯乙烯单体缓冲罐（此部分利旧），通过苯乙烯连续进料泵（39-P-2101A/B），将苯乙烯从缓冲罐连续抽出直接送到脱 TBC 塔（40-C-4201A/B）。

硬脂酸锌作为内部润滑剂每天加料一次，在硬脂酸锌进料罐（39-V-2160）中

和苯乙烯单体混合，然后连续加入 GPPS 流程中。

调色剂（蓝剂）每 4 天加料一次，在蓝剂进料罐（39-V-2180）中和苯乙烯单体混合，然后直接加入到 CSTR 出口，调色剂用于改进产品的外观性质。

矿物油系统利用旧有矿物油缓冲罐，新增矿物油进料泵（39-P-2151A/B）。

硬脂酸锌、蓝剂、矿物油注入点均在第二台 CSTR 反应器（R-4215）出口。

脱除 TBC 可防止产品在某些注塑条件下变黄，同时可提高单体反应速率并保证产品质量一致性。TBC 从新鲜苯乙烯中脱除抑制剂的方法是让新鲜苯乙烯流经两台新增的专用脱 TBC 塔（40-C-4201A/B）氧化铝固定床。单体流经脱 TBC 塔之后进行过滤，以便在聚合之前除去杂质颗粒。

（2）聚合反应

脱除阻聚剂后的苯乙烯原料先进入预聚合反应 GPPS 第一反应器（40-R-4210），根据不同的产品牌号，反应深度为 50~65%。预聚合反应器可通过动力传感器显示重量和停留时间。由于聚合反应是放热反应，为了保持一定温度，必须撤走反应热，反应热通过夹套中的导热油撤出。反应物料在反应器发生沸腾，通过蒸发冷却控制温度，并通过调节压力来控制温度。如果温度开始上升，则降低压力，汽化量增加，反之则提高压力。通过真空系统，使反应器压力维持在 1barA 左右。

预聚合反应器顶部设搅拌器，气化的苯乙烯和乙苯在回流冷凝器中冷凝并脱除水和杂质后返回预聚合反应器。聚合物通过反应器进料在线混合器进入聚合反应器。新建 GPPS 生产线将使用第二台较小的 CSTR（40-R-4215）将 40-R-4210 的转化率提高 10-20%。40-R-4215 与 40-R-4210 有相同的冷却和回流系统。

GPPS 生产线有二台串联的聚合反应器均为管式反应器，每台聚合反应器通过多个独立的传热回路来控制反应器内的温度，反应热量由导热油撤出。精确的温度控制非常重要，它决定了转化率和最终产品的分子量分布。每个独立的传热回路的导热油通过闭路循环系统在换热器中冷却，热量可以回收。

GPPS 聚合物总转化率约为 65~85%，为了脱除未反应苯乙烯和杂质，聚合物再进入脱挥单元脱挥。

预聚合过程蒸发出来的未参与反应的乙苯、苯乙烯及原料中的微量水分，经预聚釜顶部的换热器冷却后，乙苯和苯乙烯返回预聚釜，微量水分和未凝结气体进入真空系统中的循环分离罐，通过再次冷却，冷凝液进入排放罐 39-T1650。

(3) 脱挥

从聚合反应工段出来的聚合物中，含有部份未反应的苯乙烯单体和溶剂乙苯，需在脱挥器中蒸出回收。

脱挥单元使用专利脱挥器（40-V-4310）从聚合物产品中分离残余苯乙烯单体、杂质和次产品。

脱挥预热器（40-E-4310）设置于脱挥器顶部，加热介质是循环导热油。经预热后熔融物直接进行第一级脱挥，一级脱挥后熔融物进行第二级脱挥，二级脱挥后熔融物用泵送经二级脱挥加热器（40-E-4315）加热后进入流股分配器进行第三级脱挥，第二级和第三级脱挥之间用一垂直挡板分开。经三次脱挥后其残余苯乙烯量达到150ppm 以下。

熔融聚合物通过脱挥器底部的熔浆齿轮泵送入造粒单元。

(4) 苯乙烯单体回收

苯乙烯回收单元由净化塔（40-C-4410）、一级脱挥循环冷凝器（40-E-4420）和二级脱挥冷凝器（40-E-4430）组成。

在净化塔中把脱挥器来的过热的苯乙烯、乙苯气体减温、冷凝，冷凝液回流到聚合反应中。同时此塔还分离二级冷凝器来的沸点不同的冷凝物。

一级脱挥循环冷凝器用循环水对净化塔塔顶汽相的冷凝。一部分冷凝液排放到储罐，用以控制到反应部分溶剂中杂质的积累。不凝性气体排放到真空系统。

二级脱挥冷凝器使用-10℃的急冷乙二醇溶液，在全真空条件下冷凝最终的少量汽提挥发性组分。由于二级脱挥蒸汽物流含有大量的低聚物、矿物油成分和重杂质，需采用一级脱挥冷凝液冲洗物流以保持冷凝液粘度受控。将二级脱挥冷凝液泵送至净化塔进一步提纯。

GPPS 回收单元的排放液送至 HIPS 循环罐（装置现有 HIPS 生产线），作为 HIPS 进料，这可以减少 HIPS 的原料量和并增加整个装置的收益。而 HIPS 回收单元的排放液则送入排放罐（39-T-1650，利旧），作为热油炉的燃料。

(5) 产品后处理和输送区

后处理区包括造粒系统、产品输送及新建料仓。

造粒系统设二条生产线，主要设备包括熔浆过滤器、模头、造粒机、干燥机和筛分器等。

聚合物经熔浆过滤器，在造粒前除去产品中的黑斑污物。熔浆在一个水平摸头中挤出，然后在一垂直的槽中形成细条和水顺流而下。此细条在切割机中切割成细粒后经结块分离器，用水力送入干燥机，并同时把颗粒冷到软化点以下。产品在干燥机流动床中干燥。

使用后的水排入集水坑，通过造粒水系统的过滤和冷却，除去其中悬浮的细微颗粒后，用泵循环到造粒系统。

干燥后的聚苯乙烯粒料通过筛分去除尺寸不合格的颗粒后，根据各牌号的需要加入外部润滑剂，产品送至苯乙烯装置内新建料仓（40-V-0002A/B/C）。聚苯乙烯产品的料仓、包装、码垛、储存设置在装置界区外的聚苯乙烯成品包装及仓库，此部分利旧。

（6）工艺公用工程

公用工程主要包括热油、冷油系统；真空系统和冷冻单元。

热油用作脱挥预热器的加热介质，并且给各种设备夹套或盘管和工艺管道提供热量。热油系统包括热油炉，循环泵，热油膨胀罐及热油供/返回压力平衡总管。以天然气和装置内排放的碳氢化物作燃料。

热油经热油泵送入热油加热炉加热到供热温度，过滤除去杂质后，将热油送往用户，用过以后再返回热油膨胀罐及总管。

作为加热介质的热油系统，总管温度控制在 $270^{\circ}\text{C}\sim 300^{\circ}\text{C}$ ，各用户回路由调节阀来控制压降。

作为冷却介质的热油，温度控制在 $90^{\circ}\text{C}\sim 140^{\circ}\text{C}$ 。冷油将反应器中产生的反应热移走。冷却油经废热回收并经空冷后达到需要的循环温度。

真空系统包括 1 台液环真空泵和 2 台叶片式风机，将二级脱挥冷凝器（40-E-4430）、循环受液罐（40-V-4420）和 CSTR 回流系统的不凝气冷凝后用真空冷凝液泵送至排放罐（39-T-1650，利旧）。

冷冻单元包括压缩机（带备机）、冷冻剂冷凝器和冷冻剂蒸发器。二级脱挥冷凝器（40-E-44304）、循环液体冷却器（39-AE-2636 A/B）和排放气冷冻器（39-E-2630）需要使用 -12°C 的冷冻乙二醇溶液。乙二醇溶液通过冷冻水泵从冷冻水罐（利旧）抽出，经冷冻单元后送往各用户，最后返回冷冻水罐。

（7）安全排放系统

在误操作或紧急事故时反应器、塔器、容器等安全阀和爆破片泄放的气体 and 装置开停工置换的废气，经新建火炬分液罐（40-V-4610）分液后排至化工新区乙烯厂南厂区火炬系统（出口火炬总管加阻火器防止回火），分液罐底部液相经新增排污油泵（39-P-2610）送至装置现有排放罐（39-T-1650）。

扩能改造工程生产工艺流程及产污环节图见图3.2-1。

3.2.6 平面布置

总平面布置应根据工厂的总加工流程及各组成部分的生产特点和火灾危险性，结合地形、地质、风向等条件，按功能分区布置。在满足生产、环保、安全卫生及防火、防爆的条件下，力求布置紧凑合理、节省用地、降低能耗、节约投资、方便管理、运营费低，提高效益。

根据工艺流程，拟建聚苯乙烯GPPS生产线属于现有聚苯乙烯装置扩建部分，建成后与现有装置单元组成新的聚苯乙烯装置。拟建聚苯乙烯GPPS生产线包含三个单元，分别为生产单元、料仓单元、热油炉及冷冻单元。三个单元的火灾危险性等级分别为：生产单元为甲类；料仓为丙类；热油炉及冷冻单元为甲类。

①平面布置方案选择

根据工艺流程需要，拟建聚苯乙烯 GPPS 生产线需与现有聚苯乙烯设施毗邻布置。依据现有装置周边用地条件，仅装置北侧有预留用地，满足拟建设施用地要求。其次，因拟建热油炉及冷冻单元需与装置现有同类单元共用管道及配套设施，宜集中布置，故需布置在现有装置内部。综合以上因素，受现有条件限制，本工程装置平面布置不再进行比选。

②平面布置方案

拟建设施分别位于三个区域。其中生产单元主要设备与新建料仓单元联合布置在聚苯乙烯装置北侧，呈东西向布置。生产单元扩建配电室部分布置在苯乙烯装置东侧变电室北端，需对现有变电室进行扩建改造。热油炉及冷冻单元布置在聚苯乙烯装置内，具体布置见工艺说明。

为保证物料输送需要，在生产单元与料仓单元南侧布置一条东西向管廊与东侧聚苯乙烯装置内管廊相接。

③竖向布置

拟建装置场址位于现有聚苯乙烯装置北侧预留用地内，场地已经过一次平整。

根据现有场地平整竖向及拟建装置工艺流程需要，场地竖向采用平坡式，并保证与周边现有设施地面及道路标高合理衔接。

扩建单元总平面布置示意图见图 3.2-2。

3.2.7 总投资及环境保护投资

本项目总投资 19998 万元，全部资金为企业自筹，环境保护投资为 780.6 万元，占总投资 19998 万元的 3.9%。

3.2.8 工艺物料平衡

扩能改造项目主要生产通用级聚苯乙烯，分为四种不同牌号的产品。项目物料平衡具体表 3.2-6。

表 3.2-6 扩能改造工程物料平衡表 单位：t/a

序号	物料名称	单位	GPPS-180	GPPS-500	GPPS-800	GPPS-1700
(一)	入方					
1	苯乙烯单体	t/a	40330	20080	19790	19340
2	矿物油	t/a	0	60	350	800
3	添加剂	t/a	30	20	20	20
4	乙苯	t/a	70.6	30.1	29.86	29.44
5	合计	t/a	40430.6	20190.1	20189.86	20189.44
(二)	出方					
1	产品	t/a	30000	20000	20000	20000
2	苯乙烯单体回收量及损耗量	t/a	430.6	190.1	189.86	189.44
3	合计	t/a	40430.6	20190.1	20189.86	20189.44

3.3 影响因素分析

3.3.1 污染影响因素分析

3.3.1.1 施工期污染影响分析

本项目属于扩能改造工程，施工地点位于厂区内，早期已经进行过一次场地平整，因此场地基本平整，没有大的土方开挖。设备均为成套组装设备，因此本项目施工过程中土方开挖和施工噪声比较少，且随施工结束其环境影响也随之消失。

3.3.1.2 运营期污染影响分析

扩能改造项目投产后，生产运营过程中产生的废水、废气将成为运营期最主要的环境影响因素。具体工程影响识别见表3.3-1。

表 3.3-1 运营期主要环境影响因素一览表

环境要素	影响因素	影响性质	影响简析
声环境	风机、压缩机、泵等机械设备	长期、不可逆、不利	运营噪声对周围环境影响较小
环境空气	热油炉燃烧废气、生产工艺废气	长期、不可逆、不利	热油炉燃烧产生的二氧化硫、氮氧化物、颗粒物及生产工艺废气中的 VOCs 等。
水环境	造粒排污水、GPPS 预聚合釜冷凝器、脱 TBC 塔冷凝罐吹扫排污及地面冲洗水	短期、不利、可逆	本项目生产废水经收集后经提升泵送至独石化公司2#工业水场含油废水处理系统进一步达标处理，不进入任何地表水体。
环境风险	原料贮存、生产过程及运输风险	长期、不可逆、不利	企业加强日常管理，做好预防工作，环境风险可以接受。

3.3.2 生态影响因素分析

3.3.2.1 施工期生态环境影响

本项目位于独山子石化公司厂区内，由于本项目是在现有装置旁进行设备安装及构筑物建设，施工地点全部位于厂区内，故本工程生态影响为施工临时占地和各类施工活动的影响，由于施工规模及占地均很小，因此生态影响的程度有限。

3.3.2.2 运营期生态影响分析

本项目施工完成后现有装置地面全部水泥硬化，周边进行植被绿化，就整个区域来说，对生态系统的稳定性和完整性不产生明显的影响。

3.3 工程污染源强核算

本项目污染物产生及排放源强确定主要依据：

①现有工程的污染物排放及实际监测情况；

②类比与本项目采用相同生产工艺、设备的聚苯乙烯行业企业污染物产生及排放统计数据 and 物料平衡。

3.3.1 废气产生及排放情况

(1) 有组织废气

本项目有组织废气主要来源于热油炉的燃烧废气、造粒工段脱油烟机排气及粒料干燥排气、真空系统尾气、罐区呼吸废气等，另外还有在误操作或紧急事故时泄放的气体和装置开停工置换的废气。

①热油炉燃烧废气

本项目热油炉采用天然气为主要燃料，同时项目排放罐溢出的挥发性尾气引入热油炉燃烧，烟气的主要成分为 NO_x 、 SO_2 、颗粒物及少量乙苯、苯乙烯和非甲烷总烃等。烟气通过 30 米高的烟囱排放。

②造粒工段废气

造粒工段废气包括脱油烟机废气和料粒干燥器废气两部分。其中脱油烟机废气主要来自切粒机的模头，经冷却和洗涤处理后经脱油烟机的脱油烟包处理后排入大气；料粒干燥器采用离心原理干燥，排放的主要是空气和水蒸气，直接排大气。均满足《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572—2015）表 5 大气污染物特别排放限值。

③真空系统尾气

本项目聚合反应中的回流冷凝器、回流接收器及脱挥系统的循环受液罐、二级脱挥冷凝器未凝结组分进入真空系统，通过放空气体冷却器再次冷却及气液分离后，去除苯乙烯和轻组分挥发性物质，痕量不凝组分排入现有 VOCs 治理系统。本次扩能改造工程将现有工程真空系统尾气一并引入 VOCs 治理系统。

④罐区呼吸废气

扩能改造项目依托现有工程 4 座储罐，分别为苯乙烯储罐（T-1100）、矿物油储罐（T-1150）、废液罐（T-1650）和循环罐（T-1190），储罐呼吸气经现有聚苯乙烯 VOCs 治理设施（冷凝+活性炭吸附）处理后由 15m 排气筒排放，现有工程已核算储罐废气产排情况，本次扩能项目不新增储罐，但物料周转将增加一倍，因此储罐呼吸气将有所增加。

在误操作或紧急事故时泄放的气体和装置开停工置换的废气，经新建火炬分液罐分液后排至化工新区乙烯厂南厂区火炬系统。

化工新区目前共设置 4 套火炬气排放系统。主火炬设置北区、南区 2 套火炬气排放系统（1#、2#火炬），分别处理南区、北区各装置排放的火炬气。2 套主火炬共同敷设在同一塔架上，高度均为 155m。化工储运火炬（4#火炬）与炼油区火炬共架设置。另外，设置 1 套 26m 高低压地面火炬气排放系统（3#火炬）。

南区主火炬放空系统主要处理 $30 \times 10^4 \text{t/a}$ 高密度聚乙烯（HDPE）装置、 $60 \times 10^4 \text{t/a}$ 全密度聚乙烯（FDPE）装置、 $55 \times 10^4 \text{t/a}$ 聚丙烯（PP）装置、 $10/8 \times 10^4 \text{t/a}$ 丁苯橡胶/SBS

装置的排放气。排放压力为 0.15MPa，放空管道 DN1600。火炬筒直径为 DN1626/DN1524 主火炬，火炬头直径为 DN1524，放空系统设计流量为 1147.9t/h。

扩能改造工程的有组织废气产排情况具体见表 3.3-1。

表 3.3-1 扩能改造工程有组织废气产生与排放情况

装置名称	废气量(Nm ³ /h)	污染物名称	产生状况		治理措施	排放状况			排放规律
			产生浓度(mg/m ³)	产生量(t/a)		排放浓度(mg/m ³)	排放强度 kg/h	排放量(t/a)	
热油炉烟气	6500	NO _x	110	5.72	30m 高烟囱排放, 有机物燃烧处理效率取 98%	110	0.715	5.72	连续
		SO ₂	45	2.34		45	0.2925	2.34	连续
		颗粒物	15	0.78		15	0.0975	0.78	连续
		乙苯	0.075	0.0039		0.0015	9.75E-06	0.000078	连续
		苯乙烯	0.075	0.0039		0.0015	9.75E-06	0.000078	连续
		非甲烷总烃	1500	78		30	0.195	1.56	连续
造粒工段脱油烟机	5000	乙苯	0.003	1.2*10 ⁻⁴	脱油烟包, 处理效率 50%, 处理后废气由 18m 排气筒排入大气	0.0015	0.0000075	0.00006	连续
		苯乙烯	0.003	1.2*10 ⁻⁴		0.0015	0.0000075	0.00006	连续
		非甲烷总烃	2.85	0.114		1.425	0.007125	0.057	连续
粒料干燥尾气	600	颗粒物	6.375	0.0306	18m 高烟囱排入大气	6.375	0.003825	0.0306	连续
		乙苯	1.125	0.0054		1.125	0.000675	0.0054	连续
		苯乙烯	0.278	0.001334		0.278	0.0001668	0.0013344	连续
		非甲烷总烃	2	0.0096		2	0.0012	0.0096	连续
真空系统 排放气	20	非甲烷总烃	2.4	0.000384	装置区 VOCs 治理系统, 去除率取 85%	0.36	0.0000072	0.0000576	连续
罐区	5000	非甲烷总烃	80	3.504		12	0.06	0.5256	连续

(2) 无组织废气

扩能改造项目无组织废气排放主要来自法兰、管道配件连接处等及集气罩未收集部分，主要为挥发性有机物。通过选用合适的管道配件，以控制无组织排放，使管道长期使用不泄漏；转动设备采用自密封或在某些场合采用双机械密封。独石化公司定期开展 LDAR 检测与修复工作，同时聚苯乙烯装置罐区 VOCs 治理设施已于 2018 年 12 月通过竣工环保验收正式投运，因此本次扩能改造工程无组织废气排放量相对较少，根据类比现有工程无组织废气排放情况，扩建工程无组织废气排放情况见下表。

表 3.3-2 扩建项目无组织废气排放情况

面源位置	主要污染物	排放量 (t/a)
聚苯乙烯装置区	非甲烷总烃	1.3

3.3.2 废水产生及排放情况

扩建工程不新增劳动定员，无生活污水排放。生产废水主要包括造粒水系统排污水、聚合反应回流冷凝器排污水、脱 TBC 塔冷凝液罐排污水、地面冲洗水等。

造粒水系统排污水产生量约 3866m³/a，聚合反应回流冷凝器排污水产生量约 800m³/a，脱 TBC 塔冷凝液罐排污水产生量约 890m³/a。上述生产废水主要污染物为少量油脂及痕量苯乙烯等。根据企业对现有废水池实测水质，COD 一般低于 50mg/L，石油类小于 2mg/L，SS 小于 100mg/L。

扩建工程生产废水以及初期污染雨水的收集依托现有工程已建的 GPPS 生产线的含油污水系统，一同去现有装置区废水收集池兼初期雨水池，通过提升泵排至装置东侧已建含油污水压力管道，最终去 2#工业水含油废水装置达标处理。

2#工业水含油污水处理系统主要处理：新区炼油装置、老区炼油，乙烯装置及动力站排出的低浓度生产污水和装置污染区的初期雨水。该系列污水含盐量较低、含油量高、COD 浓度较低，采用隔油、浮选和生物处理工艺进行处理，处理后的含油污水经过砂滤、活性炭吸附等深度处理。经处理后满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）后回用于循环水补充水、锅炉补水。

表 3.3-3 扩能项目废水产生与排放情况

序号	排水点或设备名称	排放量 (m ³ /h)		污染物浓度 (mg/L)					排放方式	排放去向
		正常	最大	石油类	COD	SS	PH	其他		

序号	排水点或设备名称	排放量 (m ³ /h)		污染物浓度 (mg/L)					排放方式	排放去向
		正常	最大	石油类	COD	SS	PH	其他		
1	造粒水系统排污	0.56		<50	<300	<100	6~9	痕量苯乙烯	连续	经现有废水池收集后送至2#工业水场
2	反应器回流冷凝器 (40-E-4210)		1.0	<50	<500	<100	6~9	痕量苯乙烯	间断	
3	脱 TBC 塔冷凝液罐 (40-V-4201)		2.5	<50	<500	<100	6~9	痕量苯乙烯	间断	
4	地面冲洗水		5	<100	<300	<100	6~9	痕量苯乙烯	间断	
5	初期雨水			50	<350	60	6~9		间断	

3.3.3 噪声排放情况

噪声主要来源于大型机泵、压缩机、风机等机械设备运转过程中产生的振动、摩擦、撞击等机械噪声。在设计中优先选用低噪声电机、低转速风机、消声器等减振、隔声和消声设施，满足《石油化工噪声控制设计规范》(SH/T3146-2004)。扩能改造后主要噪声设备及防治措施具体见表 3.3-4。

表 3.3-4 扩建工程噪声设备防治措施

序号	噪声源	防治措施	排放方式	消声后声压级 dB(A)
1	压缩机	消声、基础减震、建筑阻隔	连续	85
2	风机	基础减震、进出风口安装消音器	连续	85
3	各类机泵	隔声、基础减震、柔性接头	连续	80

3.3.4 固体废物产生及排放情况

扩建工程产生的固体废物主要分为危险废物和一般工业固体废物，根据可研报告，年产生量共 150.3t/a，危险废物主要为废氧化铝吸附剂，含粘土、油的废吸附剂、残留苯乙烯的废过滤元件以及含苯乙烯废液。

扩建工程固废产生情况具体见表 3.3-5。

表 3.3-5 扩建工程固废产生及处置情况

序号	固废(液)名称	分类	排放规律	产生量 t/a	主要组成	处理方法及去向	排放量 (t/a)
1	阻聚剂吸附床	HW49	1次/2月	144	废氧化铝吸附剂	独山子危废填埋场	0
2	添加剂粉尘收集及粒子干燥器	HW49	1次/天	0.2	废吸附剂，含硬脂酸锌和 GPPS 微粒		0
3	造粒水系统废滤网	HW49	1次/周	4.0	无纺布，含聚苯乙烯细小颗粒		0

序号	固废（液）名称	分类	排放规律	产生量 t/a	主要组成	处理方法及去向	排放量 (t/a)
4	吸油剂	HW49	1 次/月	0.6	废吸附剂粘土、含油		0
5	容器、过滤器等设备排污	HW11	间隙（不定期）	1.5	含苯乙烯废液	至裂解回炼	0

3.3.5 非正常工况污染物产生及排放情况

项目非正常工况主要包括：开车、停车、检修和环保设施故障。根据可研，装置开停工置换的废气，经新建火炬分液罐分液后排至化工新区乙烯厂南厂区火炬系统，故不考虑开停工大气污染物产排；设备检修的主要污染源为设备清洗废水；环保设施发生故障主要考虑造粒工段脱油烟机废气处理过程中脱油烟机包滤芯破损，废气未经过滤直接由排气筒排放。非正常工况产污环节详见下表。

表 3.3-6 扩建工程非正常工况污染物产生及处置情况

非正常工况类型	排放源	排放规律	污染物	处理措施	排放方式
开、停车过程	管线及设备置换废气	连续	非甲烷总烃	化工新区乙烯厂南厂区火炬系统	有组织
检修过程	设备清洗废水	间断	COD、BOD ₅ 、SS、石油类	进入废水池收集后排入 2#工业水含油废水系统	有组织
环保设施故障	造粒废气	连续	乙苯、苯乙烯、非甲烷总烃	直接由排气筒排入大气	有组织

(1) 开停车过程分析

设备检查：主要包括阀门、机泵、气动阀、流量计、反应器、储罐、管道、工段独立系统阀门、在线仪表、消防器材及照明系统、通讯器材、过滤器、公用工程仪表风、氮气、气、冷却水、冷冻水供应、DCS 画面数据与现场表数据等的检查。

设备、管线氮气置换：设备管线和釜体采用氮气置换。

气密性检查：对零件进行堵封，冲入一定的氮气，待气体稳定后，测量在一定时间内的压降值，根据压降值判断零件产品的密封性。

投料运行：GPPS 配料是连续操作的在线配料，苯乙烯从苯乙烯储罐由输送泵经计量后送进预聚釜，常温矿物油从矿物油储罐经计量后送进预聚釜。

开停车产污分析：管线和釜体氮气置换过程氮气流量约为 800m³/h。根据估算，管线和釜体壁上的有机液料约为 0.01t/次，置换时间 10 小时，按全部置换干净计，则废气非甲烷总烃产生速率为 1.0kg/h，产生浓度为 800mg/m³，置换废气引至火炬系统燃烧处理，处理效率按 95% 考虑，则非甲烷总烃处理后排放量约为 0.005t/次，排放速率为 0.05kg/h，排放浓度为 40mg/m³。

(2) 检修过程分析

项目装置预期每年例行停产检修 1 次，检修时间为 7 天，包括反应釜、管线检修；阀门、法兰检修；电气、仪表检修等工作。检修期间，排净物料不会产生废气、固废等污染，主要污染源为部分设备清洗废水。

根据建设单位估算，检修废水产生量为 10t/d，检修期设备清洗废水共 70t/a，属于有机废水，COD 按照 1000mg/l 计，废水通过收集后，进入 2#工业水场达标处理。

(3) 环保设施故障分析

造粒工段脱油烟机尾气经脱油烟包处理后排放，处理设施故障主要是脱油烟包内部玻璃纤维滤芯破损，废气未经过滤由排气筒直接排放，产生速率相当于排放速率，时间按 1h 计。

(4) 非正常工况污染物排放统计

表 3.3-7 扩建工程非正常工况污染物产生排放统计表

污染物		单位	产生量	排放量
开停车过程有机 废气	废气量	m ³ /a	16000	16000
	非甲烷总烃	t/a	0.02	0.001
脱油烟包故障	废气量	Nm ³ /h	5000	5000
	非甲烷总烃	kg/h	0.01425	0.01425
检修废水	废水量	m ³ /a	140	140
	COD	t/a	0.14	0.14

3.4 扩能改造项目污染物排放情况

3.4.1 扩建项目污染物核算

根据污染源强核算，本次扩能改造项目实施后各污染物排放情况如下表所示。

表 3.3-8 扩能改造项目“三废”排放汇总表 单位：t/a

类型	污染物	排放量
废气	二氧化硫	2.34
	氮氧化物	5.72
	颗粒物	0.8106
	乙苯	0.005538
	苯乙烯	0.001472
	非甲烷总烃	3.45226
废水	废水量 m ³	4500
	COD	0.22
固废		0

3.4.2 “三本账”核算

扩能改造项目为建设聚苯乙烯装置 10 万吨/年 GPPS 生产线，包括生产单元、料仓、热油炉及冷冻单元，项目建成后，GPPS 生产规模达到 19 万吨/年，整个聚苯乙烯装置

生产规模将达到 23 万吨/年。扩能改造工程实施前后，污染物排放变化情况见表 3.4-1。

表 3.4-1 项目实施后污染物排放变化一览表 单位: t/a

类型	污染物	现有工程排放量	以新带老削减量	扩能改造项目排放量	污染物排放总量
废气	二氧化硫	0.896	-	2.34	3.236
	氮氧化物	5.824	-	5.72	11.544
	颗粒物	1.032	-	0.8106	1.843
	乙苯	0.005521	-	0.005538	0.011
	苯乙烯	0.001455	-	0.001472	0.003
	非甲烷总烃	1.868	0.000384	3.45226	5.32
废水	废水量 m ³	5500		4500	10000
	COD	0.27		0.22	0.49
	固废	59.7		0	59.7

3.4.3 污染物排放总量控制

独山子石化公司已取得排污许可证（许可证编号916502027129988411001P），有效期自2017年6月26日至2020年6月25日。

根据本次扩建项目环评核算，建议中国石油独山子石化分公司聚苯乙烯GPPS单元扩能改造项目污染物排放总量控制指标如下：

废气：SO₂ 2.34t/a、氮氧化物5.72t/a、非甲烷总烃 3.45t/a。

废气污染物总量指标从独石化公司实施的环保提标改造项目的削减量中划出，因独山子石化近年来实施了大量的环保提标改造项目，包括2018年12月通过竣工环保验收的乙烯厂罐区VOCs治理项目（VOCs实现减排190.2吨/年）、2018年11月通过竣工环保验收的独石化矿区事业部集中供热锅炉烟气排放提标改造项目（氮氧化物总量控制指标为716.57t/a，验收时实际排放量约562.02t/a，尚余154.55t/a），动力站锅炉烟气环保提标改造项目已获得克拉玛依市环保局批复（克环保函〔2016〕305号），根据该批复，工程完工后预计能够实现SO₂减排603.7t/a、NO_x减排82t/a、烟尘减排39t/a。

扩建项目产生的SO₂、氮氧化物、非甲烷总烃需有2倍削减替代，即SO₂4.68t/a、氮氧化物11.44t/a、非甲烷总烃6.9t/a，由企业自身削减量划出，扩建项目能够实现2倍削减替代。

扩建项目废水依托独石化2#工业水场含油废水处理系统达标处理，污染物总量已计入2#工业水场，不单独控制。

3.5 项目可行性分析

3.5.1 产业政策的符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2011年本）》（2013年修订），本次扩能改造项目建设规模为新增一条10万吨/年聚苯乙烯GPPS生产线，不属于指导目录中的“第二类限制类”第“四、石化化工”中“3、新建7万吨/年以下聚丙烯（连续法及间歇法）、20万吨/年以下聚乙烯、乙炔法聚氯乙烯、起始规模小于30万吨/年的乙烯氯化法聚氯乙烯、**10万吨/年以下聚苯乙烯**、20万吨/年以下丙烯腈/丁二烯/苯乙烯共聚物（ABS，本体连续法除外）、3万吨/年以下普通合成胶乳—羧基丁苯胶（含丁苯胶乳）生产装置，新建、改扩建溶剂型氯丁橡胶类、丁苯热塑性橡胶类、聚氨酯类和聚丙烯酸酯类等通用型胶粘剂生产装置”类别。

综上，本次扩建项目符合《产业结构调整指导目录（2011年本）》及其2013年修订条款。

3.5.2 相关规划符合性分析

3.5.2.1 与《石化和化学工业发展规划（2016—2020年）》的相符性分析

2016年9月29日，工业和信息化部印发《石化和化学工业发展规划（2016—2020年）》，规划提出重大项目建设，提出了“加快现有乙烯装置升级改造，优化原料结构，实现经济规模，提升加工深度，增强国际竞争力。”

独山子石化千万吨炼油百万吨乙烯工程入选新中国成立60周年“重大经典暨精品工程”，利用炼油部分提供的石脑油、加氢尾油、原料液化气以及外购的轻烃为原料，通过蒸汽裂解生产乙烯、丙烯等基础原料，进而再生产聚乙烯、聚丙烯、聚苯乙烯合成树脂及丁苯橡胶/SBS等固体产品，苯乙烯、加氢碳九、裂解轻柴油、裂解燃料油、三苯、MTBE、丁二烯等液体产品。

本项目属于聚苯乙烯装置扩能改造项目，利用独石化内部自产的富余苯乙烯作为原料，采用本体聚合工艺生产GPPS聚苯乙烯，实现提质增效，满足中国石油实施产品高端化发展创新战略要求，因此项目建设符合《石化和化学工业发展规划（2016—2020年）》的要求。

3.5.2.2 与《新疆维吾尔自治区国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》的相符性分析

《新疆维吾尔自治区国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》提出：“...围绕塔里木、准噶尔和吐哈三大油气资源，重点建设独山子、乌鲁木齐、克拉玛依、南疆塔河石化等千万吨级大型炼化一体化基地。...”。本项目属于独山子石化千万吨炼油百万吨乙烯工程中的聚苯乙烯装置扩能改造工程，符合《新疆维吾尔自治区国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》的要求。

3.5.2.3 与《克拉玛依市独山子区城区总体规划（2011-2020）》的相符性分析

根据《克拉玛依市独山子区城区总体规划（2011-2020）》，独山子城区功能定位为：城市性质为现代化石油化工基地；城市职能为现代化是由化工基地和天山北坡经济区中部现代服务业和旅游休闲服务中心；城市发展战略为充分利用石化基地和天山北坡经济区建设契机，坚持可持续发展和区域协调，在壮大提升石化产业的基础上，发展石化下游产业、现代服务业和休闲旅游产业，实现工矿型经济向城市型经济的转变，将独山子区建成现代化石油化工基地、天山旅游桥头堡和生态宜居的高品质城区。独山子区产业发展以循环经济模式提升壮大石油化工产业，积极延伸下游产业链，壮大地方经济；积极发展现代服务业和休闲旅游业，促进产业多元化。石化产业的炼油、基础化工主要布局在炼化产业项目区域，石化下游产业主要布局于奎-独工业园区，城区产业应以高技术、集约化、低污染产业为主。现代服务业以东部新城为重点主要结合城市中心布局，并在驻区机构组团和现代产业组团布置商务用地；休闲旅游业采取集中与分散相结合的布局方式，主要分布于老城历史风貌区、城区南部休闲旅游组团和南部山前休闲服务基地等处。

本项目的建设是在独山子石化公司化工新区聚苯乙烯装置区内新增一条 10 万吨/年 GPPS 生产线，对现有装置进行扩能改造，符合城区总体规划中“将独山子区建成现代化石油化工基地”的规划目标。

另外，根据《克拉玛依市独山子区城区总体规划（2011-2020）》，独山子区形成“三区三片一环多点”的区域空间布局结构，“三片”为城市和产业承载区的三个主要组成部分，即独山子城区、石化产业基地与奎独经济技术开发区，其中，石化产业基地位于石化大道—贵阳路—油城路—西河坝路一线向北，西临奎屯河，是大型炼化一体化产业基地和石油储备基地。

本项目建设用地位于独山子石化分公司厂区内，为《克拉玛依市独山子区城区总体规划（2011-2020）》中的三类工业用地（见图 3.5-1），符合土地使用规划的要求。

3.5.2.4 与《“奎—独—乌”区域城镇协调发展规划（2015 -2030）》的相符性分析

本项目位于《“奎—独—乌”区域城镇协调发展规划（2015 -2030）》中的“独石化组团”。发展规划旨在：提升区域竞争力，有效培育新型产业集群，将“奎-独-乌”区域建设成为“丝绸之路经济带”上的重要城镇群节点和国家向西开放合作的重要战略平台；增强可持续发展力，突出环境友好和资源节约利用，通过底线控制和新技术、新能源的利用，实现生态低碳发展的目标，将“奎-独-乌”区域建设成为能源节约利用、生态保护与建设相协调的全疆示范区域；促进集约高效发展，珍惜土地资源、水资源和基础设施资源，提升集约利用水平，将“奎-独-乌”区域形成各具特色和集约高效的协同发展区。

项目建设符合《“奎—独—乌”区域城镇协调发展规划（2015 -2030）》的要求。

3.5.3 与《自治区打赢蓝天保卫战三年行动计划（2018-2020 年）》、《克拉玛依市打赢蓝天保卫战三年行动计划（2018-2020 年）》的相符性分析

《自治区打赢蓝天保卫战三年行动计划（2018-2020 年）》、《克拉玛依市打赢蓝天保卫战三年行动计划（2018-2020 年）》提出：（1）“乌-昌-石”“奎-独-乌”区域二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、挥发性有机物（VOCs），全面执行大气污染物特别排放限值。（2）PM_{2.5} 年平均浓度不达标城市禁止新（改、扩）建未落实 SO₂、NO_x、烟粉尘、挥发性有机物（VOCs）等四项大气污染物总量指标倍量替代的项目。（3）实施 VOCs 专项整治方案：实施《新疆维吾尔自治区“十三五”挥发性有机物污染防治实施方案》（新环发【2018】74 号），在石油炼制、石油化工、煤化工、化工、工业涂装、包装印刷等行业开展 VOCs 排放调查，建立 VOCs 污染治理台账，完成国家和自治区下达的 VOCs 减排任务。

（1）扩能改造项目严格执行大气污染物特别排放限值

本次扩能改造项目位于独石化公司化工新区聚苯乙烯装置区内，热油炉采用天然气为燃料，燃烧效率很高，燃烧烟气能够满足《锅炉大气污染物排放标准（GB13271-2014）特别排放限值要求。工艺废气能够满足《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572—2015）表 5 大气污染物特别排放限值。

(2) SO₂、NO_x、烟粉尘、挥发性有机物 (VOCs) 总量指标能够实现倍量替代

公司严格按照《自治区打赢蓝天保卫战三年行动计划 (2018-2020 年)》、《克拉玛依市打赢蓝天保卫战三年行动计划 (2018-2020 年)》相关要求, 始终高度重视环保工作, 持续加大环保投入, 全面开展废气、废水提标改造及 VOCs 综合整治工作。2016 年以来, 独石化增加投入 10 亿多元完成各类环保项目 60 余项, 其中《奎-独-乌大气联防联控工作方案》10 项重点工程和《克拉玛依市 2017 年大气污染防治实施方案》9 项工程全面完成并全部投用, 截至 2018 年, 二氧化硫、氮氧化物、烟尘排放量比 2015 年下降 79%、26%、43%, 减排量分别为 1308 吨、822 吨、119 吨, 环境绩效显著。重点项目实施情况如下:

①热电厂锅炉超低排放改造项目

加快实施热电锅炉超低排放改造, 老区 6 台锅炉超低排放改造的主体工程已于 2018 年年底完成并投用; 动力站 6 台炉正在加紧实施超低排放改造, 2019 年年底前可建成投用, 届时, 独石化公司电厂 12 台火电锅炉烟气烟尘、二氧化硫、氮氧化物可以全部达到 10、35、50mg/m³ 超低排放限值要求。

②催化裂化再生烟气脱硫脱硝改造项目

2014 年, 独石化投入 9536 万元, 完成了 I 催化脱硫脱硝及除尘改造, 在 2017 年 7 月又对 EDV 脱硫系统进行了升级改造, 烟尘、二氧化硫、氮氧化物全部满足 30、50、100mg/m³ 特别排放限值要求。

2016 年, 独石化又投资 6561 万元, 采用 WGS 湿法脱硫及 SCR 脱硝技术, 按照特别排放限值要求完成对 II 催化再生烟气实施脱硫脱硝改造, 目前该装置停工备用。

③硫磺回收装置尾气提标改造项目

公司投入 2791 万元, 采用文丘里喷射技术 (SVDS) 进行硫磺装置尾气提标改造, 新区硫磺 2017 年 4 月 5 日开工建设, 6 月 21 日完成施工并投入试运。老区硫磺 2017 年 4 月制硫系统停工并实施改造, 10 月 12 日投入试运。经验收监测, 硫磺尾气二氧化硫排放浓度均小于 100mg/m³, 可有效满足《石油炼制工业污染物排放标准》(GB31570-2015) 特别排放限值要求。

④炼化装置加热炉低氮改造项目

独石化公司炼化装置在用加热炉共计 36 座，其中炼油厂 17 座，乙烯厂 19 座，炼油厂燃料气主要是脱硫干气，乙烯厂燃料主要是甲烷气或天然气，烟气中的氮氧化物主要来自高温燃烧过程空气中的氮气被氧化所致。对此，独石化先后投入近 5000 万元，与国内外专业公司多次交流，反复探索试验，克服乙烯裂解炉低氮改造的技术难题和边生产边改造的工程实施难度，于 2018 年 6 月底之前全面完成了加热炉低氮改造，实现氮氧化物低于 $100\text{mg}/\text{m}^3$ 的特别排放限值要求。

(3) VOCs 综合整治工作

2014 年至 2018 年，独石化总计投入 5.5 亿元，全面实施炼化装置 VOCs 综合整治，完成 VOCs 治理措施 53 项，其中 2016 年-2018 年，投入 4000 多万元，按标准要求定期开展“设备泄漏检测及修复”工作；投入 7000 多万元，采用生物除臭、活性炭吸附、燃烧及催化氧化技术，完成了污水系统恶臭及 VOCs 治理。

投入 1 亿多元，采用 CEB 超低排放等燃烧技术，对炼油厂中间油罐区、重整罐区、乙烯原料油罐区、常压储罐区、液体储运罐区及苯类罐区等 115 座储罐进行了集气治理，更换了 36 座高效蜂窝浮盘，对 63 座储罐刷了隔热漆；投入 1.2 亿元，采用加氢及深冷分离等技术，完成碳四炔烃及聚烯烃尾气回收项目，年减排火炬气达 1.34 万吨；投资 6000 多万元，采用冷凝+膜法+活性炭吸附等技术对炼油厂汽车和火车汽油、苯类、航煤、装车进行油气回收设施扩能改造，新增苯乙烯、MTBE、醇类油气回收处理措施，通过治理，取得良好环境绩效，2018 年 VOCs 排放量（4929 吨）相比 2014 年（4.94 万吨）减排 VOCs 约 4.45 万吨，减排率达 90% 以上，有效完成了减排目标。

综上，独石化公司严格落实了《自治区打赢蓝天保卫战三年行动计划（2018-2020 年）》、《克拉玛依市打赢蓝天保卫战三年行动计划（2018-2020 年）》相关要求，企业近几年通过实施大量的环保提标改造工程，使得主要污染物 SO_2 、氮氧化物、颗粒物、VOCs 不断减排，减排量较大，扩建单元投产后，新增的 SO_2 、氮氧化物、颗粒物、VOCs 排放量很小，通过企业自身实施的一系列环保减排项目即可满足倍量替代指标要求。

独石化公司下一步将继续加大环保投入，不断实施环保改造，以确保持续满足《自治区打赢蓝天保卫战三年行动计划（2018-2020 年）》、《克拉玛依市打赢蓝天保卫战三年行动计划（2018-2020 年）》要求。

3.5.4 与 VOCs 治理相关政策、方案的符合性分析

(1) 《重点行业挥发性有机物综合治理方案》

《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气【2019】53 号）明确提出了石化行业 VOCs 综合治理任务，包括：（1）深化 LDAR 工作；（2）加强废水、循环水系统 VOCs 收集与处理；（3）强化储罐与有机液体装卸 VOCs 治理；（4）深化工艺废气 VOCs 治理。

独石化公司自 2014 年起全面实施 VOCs 治理工作，包括（1）按标准要求定期开展“设备泄漏检测及修复”工作（LDAR 工作）；（2）采用生物除臭、活性炭吸附、燃烧及催化氧化技术，完成了污水系统恶臭及 VOCs 治理工作；（3）对炼油厂中间油罐区、重整罐区、乙烯原料油罐区、常压储罐区、液体储运罐区及苯类罐区等 115 座储罐进行了集气治理，更换了 36 座高效蜂窝浮盘，对 63 座储罐刷了隔热漆，采用冷凝+膜法+活性炭吸附等技术对炼油厂汽车和火车汽油、苯类、航煤、装车进行油气回收设施扩能改造，新增苯乙烯、MTBE、醇类油气回收处理措施，强化了储罐与有机液体装卸 VOCs 治理工作；（4）聚苯乙烯 VOCs 治理系统设计处理规模 3100Nm³/h，设置有一台 30m³的活性炭吸附罐和一台 1.5m³的凝液罐，正常情况下罐区的呼吸气送往现有聚苯乙烯热油炉燃烧处理，热油炉故障时其呼吸气再采用冷凝+活性炭吸附工艺。

综上，独石化实施的各项 VOCs 治理措施能够满足《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气【2019】53 号）要求。

(2) 《新疆维吾尔自治区“十三五”挥发性有机物污染防治实施方案》

《新疆维吾尔自治区“十三五”挥发性有机物污染防治实施方案》（新环发【2018】74 号）提出：严格涉 VOCs 建设项目环境影响评价，实行区域内 VOCs 排放等量或倍量削减替代；新、改、扩建涉 VOCs 排放项目，应从源头加强控制，使用低（无）VOCs 含量的原辅材料，加强废气收集，安装高效治理设施；石油炼制、石油化工、合成树脂等行业应严格按照排放标准要求，全面加强精细化管理，确保稳定达标排放，全面开展泄漏检测与修复（LDAR），建立健全管理制度，严格控制储存、装卸损失，优先采用压力罐、低温罐、高效密封的浮顶罐……强化废水处理系统等逸散废气收集治理，废水集输、储存、处理处置过程中的集水井（池）、调节池、隔油池、曝气池、气浮池、浓缩池等高浓度 VOCs 环节应采用密闭收集措

施，并回收利用，难以利用的应安装高效治理设施，2019 年底前完成。加强有组织工艺废气治理，工艺驰放气、酸性水罐工艺尾气、氧化尾气、重整催化剂再生尾气等工艺废气优先回收利用，难以利用的，应送火炬系统处理，或采用催化焚烧、热力焚烧等销毁措施，2019 年底前完成。加强非正常工况排放控制，在确保安全前提下，非正常工况排放的有机废气严禁直接排放，有火炬系统的，送入火炬系统处理，禁止熄灭火炬长明灯，无火炬系统的，应采用冷凝、吸收、吸附等处理措施，达标排放。

本项目新增 SO₂、NO_x、烟粉尘、挥发性有机物（VOCs）有倍量替代指标；本次扩建单元产生的真空系统尾气引入装置区现有 VOCs 治理设施，同时扩建项目按照“以新带老”，将现有工程的真空系统尾气也一并纳入 VOCs 治理设施；项目排放的大气污染物严格执行了特别排放限值要求；企业自 2016 年起全面开展了 LDAR 工作，采用生物除臭、活性炭吸附、燃烧及催化氧化技术，于 2018 年 4 月完成了污水系统恶臭及 VOCs 治理；扩建工程间断废气来源主要有两部分：在误操作或紧急事故时泄放的气体和装置开停工置换的废气，经新建火炬分液罐分液后排至化工新区乙烯厂南厂区火炬系统。

项目符合《新疆维吾尔自治区“十三五”挥发性有机物污染防治实施方案》相关要求。

3.5.4 区域联防联控符合性分析

本项目位于克拉玛依市独山子区，独山子石化公司化工新区聚苯乙烯装置区内，属于《奎屯—独山子—乌苏区域大气污染联防联控工作方案（2014-2017 年）》（以下简称“奎-独-乌”联防联控工作方案）中划定的重点控制区范围，扩建项目与“奎-独-乌”联防联控工作方案的相符性分析见下表。

表 3.5-1 项目与“奎-独-乌”联防联控工作方案的符合性

序号	联防联控工作方案要求	本项目情况	符合性
1	严格环境准入 禁止在“奎-独-乌”区域内新建不符合国家产业政策和采用落后生产工艺技术的大气重污染项目，严格限制新建和扩建高污染、高耗能、高排放的石化、火电、钢铁、水泥、化工等项目。	本项目属于聚苯乙烯装置扩能改造项目，符合国家产业政策，污染物排放量较小。	符合
2	实施特别排放限值 重点控制区内工业企业大气污染物排放浓	本项目大气污染物排放执行《锅炉大气污染物排放标准》	符合

序号	联防联控工作方案要求	本项目情况	符合性
	度应低于国家重点控制区或地方排放标准限值；有相应行业特别排放限值的，执行特别排放限值。	(GB13271—2014)表3大气污染物特别排放限值、《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572—2015)表5大气污染物特别排放限值。	
3	严格控制污染物新增排放量 新建大气污染物排放项目应采取国内外先进的除尘、脱硫、脱硝等技术，严格控制污染物新增量，重点控制区新增排放量原则上实行区域内现役源两倍削减量替代。	本项目位于重点控制区，新增SO ₂ 、NO _x 、颗粒物、非甲烷总烃等主要大气污染物有两倍削减替代指标。	符合
4	重点行业挥发性有机物污染防治 全面开展挥发性有机物排放摸底调查工作，建立石化、有机化工……等重点行业挥发性有机物重点监管企业名录，……推进重点行业挥发性有机物控制。	2014年至2018年，独石化总计投入5.5亿元，全面实施炼化装置VOCs综合整治，完成VOCs治理措施53项，包括按标准要求定期开展LDAR（泄漏检测与修复）工作，采用CEB超低排放等燃烧技术，对炼油厂中间油罐区、重整罐区、乙烯原料油罐区、常压储罐区、液体储运罐区及苯类罐区等115座储罐进行了集气治理，采用冷凝+膜法+活性炭吸附等技术对炼油厂汽车和火车汽油、苯类、航煤、装车进行油气回收设施扩能改造，新增苯乙烯、MTBE、醇类油气回收处理措施，2018年VOCs排放量（4929吨）相比2014年（4.94万吨）减排VOCs约4.45万吨，减排率达90%以上。	符合
5	加强工业企业污染治理 加强对除尘、脱硫、脱硝设施的监督管理，确保污染治理设施的高效稳定运行，使各类污染源大气污染物的排放达到国家和地方排放标准，重点控制区达到特别排放限值要求。	本项目各大气污染物排放可以满足特别排放限值要求。独山子石化有较为完善的环境管理制度和体系，本项目的各污染治理设施纳入现有体系管理，可确保其高效稳定运行，实现达标排放。	符合

3.5.5 选址合理性和平面布置合理性

本项目位于独山子石化公司化工新区聚苯乙烯装置区内，所有扩建单元均位于现有装置区内，不存在新增占地问题，项目选址合理。

扩建单元总平面布置符合总加工流程的需要，能够确保生产过程的连续性，并与相关的厂区管网、运输线路等相互协调，衔接顺畅；总平面布置满足全厂总体规划、工艺设计、生产操作、检修和施工要求，各类建构筑物、设备、管廊、道路均与相邻设施格局协调；充分依托厂区现有资源和公用辅助设施，满足生产、环保、安全卫生及防火、防爆的要求，布置紧凑合理、节省用地、降低能耗、节约投资、方便管理、运营费低，提高效益。扩建项目平面布置合理。

3.6 清洁生产分析

聚苯乙烯无对应的清洁生产标准，根据清洁生产的基本原则，本次环评从其生产工艺及装备、资源能源消耗、污染物产生及排放水平、废物回收利用指标、环境管理等方面进行综合分析。

3.6.1 工艺技术先进性分析

目前世界聚苯乙烯(PS)生产技术主要有本体聚合工艺和悬浮聚合工艺两大类。

(1) 本体法

本体聚合法是最早工业化生产通用级聚苯乙烯(GPPS)的方法。经过多年的不断改进，该工艺已经非常成熟，因而被广泛采用。本体聚合工艺根据转化率的高低又分为高转化率法和低转化率法。

高转化率法是在较低温度下进行聚合，苯乙烯单程转化率在 95% 以上。由于反应物料的粘度很高，因此不仅需要完善的流体输送和散热设备，而且还需要重负荷的搅拌器，因此设备费用高，机械故障多。

低转化率法是利用单体的蒸发来带走反应热，转化率为 70—80%。由于转化率低，反应物料的粘度也较低，因此对设备的要求不是很严格。控制较低的转化率能使反应温度缓和，产品分子量分布均匀，质量提高。缺点是需要增加单体循环系统，能耗大。

(2) 悬浮法（或本体-悬浮法）

悬浮法制通用级聚苯乙烯装置最初由美国 KOPPERS 公司于 1948—1949 年实现工业化生产。

该种工艺应用分散剂，在搅拌条件下，将单体苯乙烯悬浮于水中进行粒状本体聚合。在聚合釜中按比例加入水和分散剂，搅拌加入助分散剂，再加入一定比例的

单体苯乙烯(含引发剂),充氮密封加压(或常压)升温至 80℃(或 150℃)恒温聚合一定时间,再补加引发剂后继续聚合,然后升温、抽真空熟化(温度为 95~100℃或 140℃),降温后于洗涤釜中用硫酸水溶液除去分散剂,该过程在 PH=2~3 条件下进行。再用水洗至中性,离心脱水,使含水量达到 3~5%,进行气流干燥,达到含水量要求,挤塑,造粒。

本体—悬浮法是发展较晚的聚合工艺,为不少公司所重视,该法尤其适合生产 HIPS。先将橡胶溶解在单体中进行本体预聚,当单体转化率达到 30%左右时,进行悬浮聚合。该法的主要特点是:能较好地控制橡胶颗粒的大小,使已经本体聚合了的共聚物粘性溶液稳定地进行悬浮聚合,把个体与悬浮结合起来。其典型工艺为日本电气化学本体—悬浮工艺。

(3) 工艺比较

①本体法和悬浮法的比较

本体法不混入任何不纯物,故产品的透明度特别优良,早期工艺的反应热移除和产品均一性问题,经过多年的改进得以解决。通过采用特殊构型的反应器和搅拌器,增大了传热面积,有利于物料受热面的迅速更新,解决了传热问题。通过提高预聚率,特别是以乙苯或甲苯为反应稀释剂的应用,以及强化脱除挥发物等措施,基本上解决了散热调控、沟流现象,以及单体残留问题。少量溶剂的使用增加了高粘度反应物的流动性和传热效果,使生产控制更为稳定。工艺装备的现代化和自动化,使工艺参数的精确控制得到了可靠的保证。在防止环境污染方面,本体法更是占有优势。

本体法经过多年的发展已较成熟,目前除少数厂家如日本电气化学仍采用悬浮法外,绝大多数厂家均采用本体法。近年来新建的大型 GPPS 装置均采用本体法。

②本体法中低聚合转化率与高聚合转化率的工艺比较

低聚合转化率工艺利用溶剂的回收带走了游离单体,使产品更为纯净,质量进一步提高。单体的回收和利用使原料单耗接近于理论值。目前,采用溶剂的低聚合转化率工艺在本体法中所占比例不断增加,并有取代高转化率无溶剂的工艺趋势。

③本体法中反应器的比较

釜式聚合反应器温度容易控制,反应均匀,操作稳定,节约安装费用,且便于维修。根据釜数多少的调节,还可进行多品种的生产。国外主要公司在开发本体聚

合工艺时，大多数采用釜式反应器。就连塔式反应器的开拓者 DOW 化学公司也将传统的三塔串联工艺改用三釜串联工艺。由此可见，釜式反应器更具有优越性。

(4) 本次扩能改造项目采用的工艺技术

独山子石化公司建设乙烯工程项目引进 13 万吨/年 GPPS 和 HIPS 生产装置时，分别向 ABB Lummus 工程公司、Shaw S&W 工程公司、Snamprogtti 工程公司进行技术询价。三家工程公司分别和相关的工艺技术专利商组成联盟向独山子石化公司提供专利技术、工艺包、基础工程设计、专利设备和关键设备的技术报价。ABB Lummus 公司的技术报价采用了 Inovene/ABB Lummus 聚苯乙烯工艺技术；Snamprogetti 公司的技术报价采用了 Plimeri Europa 聚苯乙烯工艺技术；而 Shaw S&W 公司则采用了 GEP 公司的 HIPS 工艺技术和 PDS (Process Development Service, Inc.) 研发的 GPPS 工艺技术。

经过多轮技术谈判，聚苯乙烯装置引进 S&W 公司及其专利商的工艺技术，建设二条生产线，即一条 9 万吨/年通用级聚苯乙烯(GPPS)生产线和一条 4 万吨/年抗冲级聚苯乙烯(HIPS)生产线。

现有 13 万吨/年苯乙烯装置由加拿大 S&W 公司整合了 GEP (GE Plastics) 公司的 HIPS 专利技术和 PDS (Process Development Services) 公司 GPPS 专利技术形成的工艺技术。

与其它技术比较，S&W 的聚苯乙烯技术的优势如下：

- 无引发剂，产品具有较好的色泽；
- 采用单个专利脱挥器，单体回收率高、产品中单体残留量小；
- 采用两条不同的生产线，可同时生产通用级和抗冲级聚苯乙烯产品。

本项目作为聚苯乙烯装置 GPPS 单元的扩能改造，新建 GPPS-2 线与现有 GPPS 生产线工艺技术方案一致：原料、辅助原料品种不增加，存储设施可依托；无需新增定员及人员培训。因此，本项目仍然采用 PDS (Process Development Services) 公司 GPPS 专利技术。

3.6.2 生产设备先进性分析

本项目涉及设备共 102 台(套)，其中机泵 42 台、非定型设备 26 台、工业炉 1 台、成套设备及机械 7 套，其它机械和设备 26 台。

(1) 进口设备情况

本项目中国外引进设备 14 台，其中 GPPS 脱挥器（40-V-4310）为 PDS 公司提供的专利设备，需国外进口，其余可以在国内代理采购。

表 3.6-1 进口设备表

序号	设备位号	设备名称	规格	材料	台数	备注
1	40-V-4310	GPPS 脱挥器	立式, $\Phi 3200 \times 5540 \text{mm}$	SS	1	国外引进, 专利设备
2	40-R-4210	GPPS 第一反应器	立式, $\Phi 3100 \text{mm} \times 7391 \text{mm}$	CS	1	国外引进, 国内代理采购
3	40-R-4215	GPPS 第二反应器	立式, $\Phi 2500 \text{mm} \times 5700 \text{mm}$	CS	1	国外引进, 国内代理采购
4	40-R-4220	GPPS 管式反应器	立式, $\Phi 1300 \text{mm} \times 6090 \text{mm}$	CS	1	国外引进, 国内代理采购
5	40-R-4230	GPPS 管式反应器	立式, $\Phi 1300 \text{mm} \times 6090 \text{mm}$	CS	1	国外引进, 国内代理采购
6	40-P-4211A/B	GPPS 第一反应器熔料泵	容积式, 能力: $20 \text{m}^3/\text{h}$ 压力降 : 2.1MPa	CS	2	国外引进, 国内代理采购
7	40-P-4216A/B	GPPS 第二反应器熔料泵	容积式, 能力: $20 \text{m}^3/\text{h}$ 压力降 : 2.1MPa	CS	2	国外引进, 国内代理采购
8	40-P-4217A/B	GPPS 第二反应器回流泵	容积式, 能力: $11 \text{m}^3/\text{h}$ 压力降 : 2.1MPa	CS	2	国外引进, 国内代理采购
9	40-P-4311A/B	脱挥器熔料泵	容积式, 能力: $11 \text{m}^3/\text{h}$ 压力降 : 16.1MPa	SS	2	国外引进, 国内代理采购
10	40-P-4312	二级脱挥器循环泵	容积式, 能力: $18 \text{m}^3/\text{h}$ 压力降 : 6.1MPa	SS	1	国外引进, 国内代理采购
			合计		14	

(2) 成套设备和机械

本装置成套设备和机械共计 7 台（套），主要成套设备和机械为造粒机组、造粒水系统、产品输送系统、脱油烟机单元、真空包和冷冻系统。

①造粒系统：聚苯乙烯的造粒过程通常采用水下造粒系统。聚合物熔浆经脱挥器底部的齿轮泵高压输至换网器，经过滤后进入模头，在模头板出口形成条状物；条状熔浆在造粒箱内经冷却水急冷成条状固体，经切粒刀组件成形为粒料；颗粒料在水流下进一步冷却，并送往干燥器；干燥粒料经振动筛分级，合格的粒子进入风送系统送往新建料仓。

本项目按上游 GPPS 聚合单元的生产能力，在造粒厂房内设置 2 条 GPPS 造粒线，并配置 1 套造粒水系统。

产品尺寸： $\phi 2 \sim 3 \text{mm} \times L 3.5 \text{mm}$

干燥器出口表面含水量： $\leq 1000 \text{ wppm}$

振动筛入口粉料含量： $< 500 \text{ wppm}$

GPPS 造粒机设计能力： $2 \times 8500 \text{ kg/h}$

为便于造粒机的维修，在每台造粒机的正上方安装电动葫芦及导轨，即造粒厂房内配备 3×1 吨电动葫芦。

②产品输送系统

GPPS 产品颗粒从造粒机出口经振动筛分级，在每台振动筛的合格产品出口附有 1 台旋转阀，对应 GPPS 气流输送线，产品颗粒线进入装置内新建料仓，再经过风送进入界区外包装料仓。

在进入界外包装料仓前需先经过淘洗器，除去输送过程中产生的过多粉尘和长丝物，含尘气体经包装料仓顶部除尘器除尘后排入大气。每条风送线供气系统包括罗茨风机、吸入口过滤器、空气冷却器等设备，界外包装料仓及下游包装线利旧现有系统。

综上所述，项目选用的设备达到国内同行业先进设备水平。

3.6.3 资源能源消耗水平分析

扩建项目主要原辅材料消耗情况如下表所示。

表 3.6-2 扩建项目的原料及辅助材料消耗定额表（每吨产品消耗）

牌号	GPPS-180	GPPS-500	GPPS-800	GPPS-1700
苯乙烯单体 (kg/t 产品)	1011	1004	989	967
矿物油 (kg/t 产品)	0	3	18	40
添加剂 (kg/t 产品)	1	1	1	1
乙苯 (kg/t 产品)	2.4	1.5	1.5	1.5
总原料 (kg/t 产品)	1014.4	1009.5	1009.5	1009.5

扩建项目水、电、天然气等能源消耗情况如下表所示。

表 3.6-3 扩建项目主要能源消耗定额表

序号	名称	规格	单位	消耗定额	消耗量		备注
					每小时	每年	
1	电	380V	kW.h/h		1171.54		连续
		6KV					
2	脱盐水	0.5~0.8MpaG, 环境温度	t	0.05	0.56	4500	连续
3	循环水	0.45MpaG, 30℃	t	36.27	408	3264000	连续
4	新水	0.55~0.95MpaG, ≤18℃	t		10		间断
5	采暖给水	0.8 MPa(g), 90℃	t	1.59	17.9	35800	冬季连续
6	采暖回水	0.55 MPa(g), 70℃	t	-1.59	-17.9	-35800	冬季连续
7	低压蒸汽	0.3~0.4 MpaG, 190~210℃	t		1.55		间断
8	氮气	0.7MpaG, 环境温度	Nm ³	1.78	20	160000	连续
9	天然气	0.6MpaG, 环境温度	Nm ³	15.11	170	1360000	连续

根据《石油化工设计能耗计算标准》（GB/T50441-2016）计算装置能耗，见下表。

表 3.6-4 能耗计算表

序号	项目	消耗量		能耗折算值		单位能耗
		单位	数量	单位	数值	kg 标准油
1	电	kw·h/h	1171.54	kg 标准油/kw·h	0.22	257.74
2	循环水	t/h	408	kg 标准油/t	0.06	24.48
3	脱盐水	t/h	0.56	kg 标准油/t	1.0	0.56
4	采暖热水	t/h	8.95			20.59
5	天然气	Nm ³ /h	170			149.86
6	氮气	Nm ³ /h	20	kg 标准油/Nm ³	0.15	3
7	净化风	Nm ³ /h	137	kg 标准油/Nm ³	0.038	5.21
8	污水	t/h	0.56	kg 标准油/t	1.1	0.62
	合计					462.05
				折算 kg 标油/t.PS		51.34
				折算 kg 标煤/t.PS		73.34

3.6.3 污染物产生指标

本项目废水主要污染物 COD 产生量为 0.0022kg/t 产品，废气中 SO₂ 产生量 0.0234kg/t，NO_x 产生量 0.0572kg/t，颗粒物产生量为 0.0081 kg/t 产品，非甲烷总烃产生量为 0.0345kg/t 产品，与国内、外同类型企业相比，污染物产生量处于较低水平。

3.6.4 环境管理要求

独山子石化公司设公司成立了安全环境保护委员会，设有公司安全质量环保处，负责全公司环保管理工作。炼油厂、乙烯厂及热电厂等直属单位设置了安全质量环保处（科）及兼职环保主管理部门，主管本单位各项环保管理工作，各车间主管生产的副主任主管车间的环保工作，车间设置了兼职环保员，负责车间具体环保工作。独山子石化公司建立并通过了 ISO14001 环境管理体系认证，并于 2002 建立了完善了企业 QHSE 管理体系，通过了行业认可，环保管理工作形成了系统化、规范化的管理模式。

3.6.5 企业清洁生产审核情况

清洁生产审核是提高企业清洁生产水平，减少源头污染的一项重要举措。根据

《中华人民共和国清洁生产促进法》及上级环保部门要求，独山子石化公司制定实施了《清洁生产管理规定》，2010年以来所有装置又开展了两轮清洁生产审核，实施清洁生产方案497项，取得良好经济和环境效益，企业装置清洁水平不断提高。

表 3.6-5 独山子石化公司 2010-2018 年清洁生产审核开展情况

序号	装置名称	分厂	审核时间	方案投资 (万元)	经济效益 (万元)	实施清洁生产 方案数
1	1000 万吨蒸馏	炼油厂	2010	20.2	319.965	15
2	120 万吨焦化	炼油厂	2010	248	127.2	8
3	乙二醇车间	乙烯厂	2010	32.1	328.69	14
4	聚苯乙烯	乙烯厂	2010	1050.2	183.84	16
5	燃化部化水装置	热电厂	2010	421	258.0434	8
6	200 万加氢裂化装置	炼油厂	2011	0	55.9474	7
7	300 万直馏柴油加氢装置	炼油厂	2011	151.5	31034.84	14
8	80 万催柴加氢装置	炼油厂	2011	1.7	597.769	11
9	乙烯联合车间	乙烯厂	2011	15	1357.2	8
10	芳烃装置	乙烯厂	2011	0	16.24	5
11	新区碳四装置	乙烯厂	2011	174.43	379.2	14
12	苯乙烯装置	乙烯厂	2011	2215.6	634.5	14
13	丁苯橡胶装置	乙烯厂	2011	41.5	1022	13
14	发电部锅炉装置	热电厂	2011	656.5	497.005	14
15	制氢装置	炼油厂	2012	61	1990.719	9
16	硫磺装置	炼油厂	2012	3.4	311.29	10
17	高密度聚乙烯装置	乙烯厂	2012	200	834.806	10
18	全密度聚乙烯装置	乙烯厂	2012	2.201	22.528	11
19	聚丙烯装置	乙烯厂	2012	0.85	699.74	7
20	汽油加氢装置	炼油厂	2014	7.2	236.4	8
21	顺丁橡胶	乙烯厂	2014	172	149.2	8
22	催化车间	炼油厂	2015	295.4	236.4	21
23	乙烯一联合	乙烯厂	2015	150	2038.04	7
24	200 万加氢裂化装置	炼油厂	2016	1	31.5	9
25	300 万直馏柴油加氢装置	炼油厂	2016	1.5	455	12
26	80 万催柴加氢装置	炼油厂	2016	0.2	131.813	9
27	8 万方制氢装置	炼油厂	2016	9	380.607	8
28	烯烃二联合碳四装置	乙烯厂	2016	40	254.326	10
29	烯烃二联合甲醇装置	乙烯厂	2016	40	197.9	10
30	烯烃二联合乙二醇装置	乙烯厂	2016	44	127.5	10
31	第一联合蒸馏装置	炼油厂	2017	207.7	207.175	14
32	第一联合焦化装置	炼油厂	2017	50	94.82	13

33	烯烃一联合苯乙烯装置	乙烯厂	2017	135	21.9	7
34	烯烃一联合碳四装置	乙烯厂	2017	45	1000	11
35	烯烃一联合芳烃装置	乙烯厂	2017	280.5	23.023	16
36	重整加氢装置	炼油厂	2018	0	21.784	10
37	芳烃装置	炼油厂	2018	1.7	129.766	16
38	汽油加氢装置	炼油厂	2018	0.5	93.72	11
39	蜡油加氢装置	炼油厂	2018	10.9	59.5	13
40	橡胶联合丁苯橡胶装置	乙烯厂	2018	210	830.023	7
41	橡胶联合聚苯乙烯装置	乙烯厂	2018	1212	900	7
42	乙烯二联合	乙烯厂	2018	256	656.85	8
43	锅炉车间	热电厂	2018	9281	1399.712	14
44	除灰车间	热电厂	2018	2012	421.534	12
合计				19758	50770	479

2018年独山子石化公司加工原油727万吨，生产乙烯131.8万吨，实现销售收入492.5亿元，上缴税费103亿元，完成利润34.66亿元，30项重点监控指标，17项排名中油前三、7项第一，再次蝉联全国乙烯能效领跑者第一名，被评为“全国绿色发展典范企业”。

现有聚苯乙烯装置于2018年11月开展了清洁生产审核，并编制了清洁生产审核报告，通过开展审核，形成了7个方案，包括5个无、低费方案和2个中、高沸方案，方案汇总表如下。

表 3.6-6 现有聚苯乙烯装置清洁生产审核方案汇总表

方案类别	方案编号	方案内容	预计投资(万元)	方案类型	环境效益	经济效益
无低费方案	1	开展设备创完好活动和设备周检	/	设备	减少设备跑、冒、滴、漏	潜在效益
	2	完善车间制度，并严格执行制度，运用制度对车间的各个生产环节进行监控，减少废物的产生量	/	管理	保持平稳生产，减少和杜绝装置异常排放	潜在效益
	3	对员工进行操作技能培训，减少和杜绝各类事故的发生，提高清洁生产意识	/	管理	提高清洁生产意识，减少三废排放，降低物耗	潜在效益
	4	对装置内密封点的VOCs气体排放进行治理，降低VOCs气体排放量，减少环境污染		设备	密封点VOCs气体年排放量小于100kg	VOCs减排0.36kg/d
	5	脱TBC塔氮气吹扫时在排气口放置活性炭箱	2	工艺	减少废气排放，降低VOCs气体排放量，减少环境污染	潜在效益
中高费方	6	增加废烃回收设施	210	技术	降低恶臭气体排放	每年可增加效益402.6万元/年

案	7	增加罐区VOC治理设施	1000	设备	罐区VOC排放量减少 500kg	潜在效益
---	---	-------------	------	----	---------------------	------

现有 13 万吨/年聚苯乙烯装置清洁生产小组通过开展本轮清洁生产审核，收集和实施了 5 项无低费清洁生产方案和 2 项中高费清洁生产方案。通过这些清洁生产方案的实施，2018 年度确定的清洁生产目标全部完成。

废烃回收项目投用后，回收废烃 1085 吨，减排 VOCs23.95kg，罐区 VOCs 治理项目投用后，罐区氮封及呼吸阀排出气体均收集进入 VOC 处理设施，合格后排放，减排 VOCs724.89kg；通过开展 LDAR 治理工作，装置各密封点 VOCs 气体排放量减排 482.22kg，完成了年初制定的清洁生产目标。

3.6.6 清洁生产总体水平

综合以上分析，本项目在采用先进生产工艺的同时，注重生产过程的“三废”控制，并对“三废”尽量回收利用，对不能回收的“三废”均采取切实可行的末端治理，固体废物能得到妥善处置。通过工艺路线的先进性及合理性、物耗能耗及污染物产生等方面的分析表明，扩建项目符合清洁生产要求，项目总体清洁生产水平可以达到国内先进水平。

3.6.7 持续清洁生产建议

针对目前装置及企业的清洁生产状况，提出持续开展清洁生产的建议如下：

(1) 加强企业的清洁生产管理

在全公司范围内持续开展清洁生产的宣传教育，全面提高全员清洁生产的意识，克服思想上的满足感，制定具体装置的清洁生产审计考核指标和持续清洁生产工作计划，进一步开展装置清洁生产审计工作，不断提高装置的清洁生产水平。

(2) 建设循环经济型企业

继续提高工业用水复用率，创建废水“零排放”企业，通过能源、水的梯级利用和废物循环利用，形成工业生态链网，建立循环经济型企业。

4、环境现状调查及分析

4.1 自然环境现状调查与评价

4.1.1 地理位置

扩建项目位于现有聚苯乙烯生产装置北侧的装置预留地。

4.1.2 地形地貌

拟建项目区地处奎屯河冲洪积扇近前缘地段，地貌形态单一，呈较典型的洪积戈壁砾石带地貌景观，属砾质平原。项目所在地周围地势开阔平缓，南高北低，自然坡度平均 2.7%，地形简单，地貌单一，以西约 2km 为南北流向的奎屯河，在老龙口以上河谷切割深达百米以上，南面 1.5km 为低山丘独山子山，山丘东侧 3km 为独山子区南洼地水源。

4.1.3 气候、气象

独山子区位于亚欧大陆腹地，远离海洋，属典型的北温带干旱半干旱大陆性气候。冬季严寒漫长，夏季炎热干燥，春秋季节较短，昼夜温差大，降水量少，蒸发量大，空气干燥，光照充足，无霜期长。

年主要风向为南（S）风、静（C）风、西南偏南（SSW）风及东南偏南（SSE）风，共占风频 36.9%，大于 30%，其中以南风为主风向，占到全年 11.1%，年平均风速 1.8m/s，冬季常有小风和静风出现。

根据近 20 年乌苏气象观测站的观测资料，评价区域的常规气象参数详见表 4.1-1。

表 4.1-1 评价区域的常规气象参数

气象参数	数值	气象参数	数值
年平均气温 °C	8.8	年均降雨量 mm	195.2
极端最高气温 °C	39.1	年最大降雨量 mm	338.1
极端最低气温 °C	-26.9	年最小降雨量 mm	100.3
最热月平均最高气温（7月）°C	26.0	最大日平均降雨量 mm	44.1
最冷月平均最低气温（1月）°C	-16.4	年均蒸发量 mm	2307.6
最小相对湿度 %	0	平均年降雪量 cm	36.3
最大相对湿度 %	98	最大积雪深度 cm	40
年均相对湿度 %	58.2	雪荷载 kN/m ²	0.55
年均大气压 hPa	963.8	土壤冻结深度 cm	150
冬季最高气压 hPa	947.2	年均风速 m/s	1.8
夏季最低气压 hPa	931.3	10m 高处最大风速（10min） m/s	32.0

4.1.4 地质条件

独山子地区在地质构造上属于新第三纪以来形成的乌鲁木齐山前坳陷的西段，本工程所在地的海拔高度为 780m~700m 之间，地表及地层结构简单稳定。上覆 310m~500m 厚的第四纪冲积洪积松散沙砾石层，工程地质条件良好，卵石为良好的持力层。地震烈度为 8 度。

地层岩性自上而下大致为：

①素填土：灰色、土黄色，厚度 0~1.2m 不等，以粉土及卵砾为主，含量建筑垃圾。松散~稍密，干~稍湿。该土为人工松散堆积，堆积年代较短，强度很低，且受荷后变形较大，不宜直接作为建构筑物的基础持力层。

②黄土状粉土：土黄色，厚度 0.3m~1.0m，含植物根系及少量孔隙，平均孔径 0.5mm。稍密，干。该层层位不稳定，厚度薄，强度相对较低，不宜直接作为建构筑物的基础持力层。

③卵石：土灰色、青灰色，厚度大于 19m，骨架颗粒大部分连续接触，一般粒径 20mm~50mm，最大粒径 600mm，充填物以中、粗砂为主，且含少量粘性土，局部夹有砾砂薄层。稍密~中密，稍湿。该层层位稳定，厚度大，强度相对较高，是很好的建构筑物的基础持力层，其承载力标准值为 $f_k=500\text{kpa}$ 。

地震基本烈度：III组，8 度；设计基本地震加速度 0.2g。

4.1.5 水文地质

4.1.5.1 地表水

独山子区处于天山北麓山前地带，是奎屯河与巴音沟两个洪积扇交汇处，沉积着厚百米的第四纪松散砂砾层。该地层渗水率较好。独山子区附近发育了几条源于山区又接近垂直于山体的季节性间歇性河流，自东向西分别有安集海河、乌兰布拉克沟、巴音沟、乔路特沟、奎屯河、将军沟。该区附近地下水补给主要有乌兰布拉克沟、巴音沟和奎屯河等。安集海河是该地区的富水地带。

(1) 奎屯河

奎屯河是北疆地区的第八大河流，亦是独山子地区的主要河流，发源于天山北麓伊连哈比尔尕山高山区，河流全长 273km，河床宽 500~700m，坡降为 13‰，一般流速 5m/s，最大流速 7.5m/s，最小流速 2.5m/s，流域面积 1564km²。奎屯河源

头有高山固态水库——冰川水补给，随海拔降低有融雪水、雨水、裂隙水、地下水汇入，组成了奎屯河的优良水源，是新疆准噶尔盆地南部流量仅次于玛纳斯河的第二大河，属于艾比湖水系。年径流量 $6.034 \times 10^8 \text{m}^3$ ，洪水期最大流量为 $173 \text{m}^3/\text{s}$ ，枯水期最小流量为 $4.2 \text{m}^3/\text{s}$ ，极端最小流量为 $2.6 \text{m}^3/\text{s}$ ，主要以冰雪消融水为补给来源，呈现出典型的暖季迳流特征。

奎屯河径流量年内分配不均，历年 6~8 月为洪峰季节，平均径流量 $42195.73 \times 10^4 \text{m}^3$ ，约占全年径流量的 64%，枯水期为 12 月~翌年 4 月，平均径流量为 $7238.42 \times 10^4 \text{m}^3$ ，约占全年的 11%。除每年 4~5 月份团结大渠渠道检修和洪峰期放水泄洪冲砂外，其余时间河流径流量全部被团结大渠引向下游水库和灌溉农田。

独山子在奎屯河流经独山子矿区地段（老龙口）截取河床潜流及渗水，作为区域的一水源，设计取水能力为 $1.3 \text{m}^3/\text{s}$ 。

（2）巴音沟河

巴音沟河发源于天山北坡伊林哈比尔尕山脉的哈尔阿特河 33 号冰川（海拔高程 5076），主要靠冬春季积雪消融和夏季降水补给。河流由南向北经高山区，流经中低山丘陵区，出黑山头向东北穿过山间洼地，穿过安集海隆起，至山前倾斜平原被安集海一、二两座平原水库拦截。巴音沟河流域面积 2766km^2 ，其中山地面积 1807km^2 ，占总面积的 65.3%；平原区面积 959km^2 ，占总面积的 34.7。从河源到安集海大桥，河长 113km，集水面积 1579km^2 。巴音沟河径流资料表明，河道多年平均渗漏量为 $0.7249 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ ，该渗漏量通过地下径流不急窝瓦特-----安集海南洼地。

（3）金沟河及其他河流

金沟河发源于天山北坡，属于冰雪融水型河流，冰雪融水补给占地表水年径流量的百分之三十以上。从河源到红山头水文站，河长 86km，流域面积 1273km^2 ，红山头水文站多年平均径流量为 $3.21 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ ；该河自红山头以下流经安集海南洼地东部，向北泄入山前倾斜平原。金沟河在红山头出山口处建有拦河引水枢纽工程，年饮水量约为 $1.8 \sim 2.1 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ ，其余 $1.11 \sim 1.41 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ 水量排入河道。

小巴音沟河和乌兰克拉沟均发源于伊林哈比尔尕山的中低山带，均属泉水河，其夏季有暂时性洪水径流。根据资料估计，年均径流量分别为 $0.13 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ 和

$0.07 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ ，其对独山子南洼地第二水源地具有补给意义。

4.1.5.2 地下水

该地区地下水埋藏较深，一般大于 50m，主要靠河流渗透补给，同时也有部分破碎带的基岩裂隙水、干渠渗漏水及少量大气降水补入。该地区地下水在水质、水量和含水层岩性、埋藏量，均是由南向北、由好渐次、由大变小、由深变浅，地下水迳流和水的交替作用也由强烈转为缓慢，具有典型的山前倾斜平原分带性特征。

本项目厂区位于“独北山前洪冲积扇倾斜平原潜水带”，该潜水带主要指独山子背隆以北至奎屯市一带，为奎屯河洪冲积扇中下部，是地下水径流区，奎屯河水在该带大量下渗散失。这一带是由洪冲积扇形成的砾质平原，主要物质由第四系砂砾组成，厚达数百米以上。岩性由南往北逐渐变细，至公路以北出现亚粘土的夹层，地下水类型由单一的潜水逐渐过渡到多层结构的潜水□承压水，在奎屯市南缘已出现。

这里大部分地面覆盖 20cm~40cm 厚的黄土夹砂砾层，局部达 1m 以上，构成了独山子矿区绿化的较好条件。该区上部东部一带主要接受南洼地地表水和地下水补给，西部接受奎屯河径流下渗补给。地下水埋深在南部独山子矿区一带达 150m~200m 以上，向北逐渐变浅，在奎屯市南缘约为 10m~20m，在奎屯市北缘仅 1m~3m。地下水流向大致为南北方向，或略偏东。流速在南部为 40m/d~50m/d，公路附近为 20m/d~30m/d，奎屯市约在 5m/d~15m/d。该区大气降水补给很少，只在与洪水同时下渗时可补给地下水。该区水矿化度 0.5~0.8g/L，水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ ， $\text{HCO}_3\text{-SO}_4\text{-Ca}$ ， $\text{SO}_4\text{-HCO}_3\text{-Ca}$ 型水。

奎屯河是独山子第一水源；巴音沟和乌兰布拉克沟冲洪积的多次交接替迭置，形成了南洼地层厚的松散含水介质，成为独山子南洼地水源地，为独山子第二水源，埋藏深度为 170m~200m 之间。在独山子东九公里地段（厂区以东 20km 左右）为独山子第三水源，埋藏深度 100m~150m。第四水源地位于安集海以南的安集海南洼地内，开采井 20 眼，单井抽水能力 $240\text{m}^3/\text{h}$ ，是独山子区发展的重要后备水源。

4.2 环境质量现状调查与评价

4.2.1 大气环境质量现状调查及评价

4.2.1.1 项目所在区域达标判断

根据《2018 年独山子区环境空气质量分析报告》，2018 年，独山子区环境空气质量优良天数 226 天，占全年有效天数的 74.8%。其中，优级天数 43 天，良级天数 183 天，轻度污染 48 天，中度污染 17 天，重度污染 10 天，严重污染 1 天。主要污染物为细颗粒物（PM_{2.5}）。

2018 年，独山子区城市环境空气中可吸入颗粒物（PM₁₀）年均浓度为 68 微克/立方米，符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。全年可吸入颗粒物日均浓度范围 10~426 微克/立方米，点位日均浓度最大值 426 微克/立方米，超标 1.84 倍。

细颗粒物（PM_{2.5}）年均浓度为 37 微克/立方米，超过国家环境空气质量二级标准 0.57 倍。全年细颗粒物日均浓度范围 2~272 微克/立方米。点位日均浓度最大值 272 微克/立方米，超标 2.62 倍。

二氧化硫年均浓度为 8 微克/立方米，达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准。全年二氧化硫日均浓度范围 2~28 微克/立方米。

二氧化氮年均浓度为 22 微克/立方米，达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准。全年二氧化氮日均浓度范围 2~125 微克/立方米。

一氧化碳年均浓度为 1.058 毫克/立方米，符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。全年一氧化碳日均浓度范围 0.259~2.55 毫克/立方米。

臭氧八小时滑动平均浓度为 98 微克/立方米，符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。全年臭氧八小时浓度范围 22~230 微克/立方米。

由此可知，独山子区 2018 年六项基本污染物中，细颗粒物（PM_{2.5}）年均浓度不满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，因此独山子区判定为不达标区。

4.2.1.2 基本污染物环境质量现状

本次环评收集了项目区评价范围内的独山子区监测站点 2018 年度的日均监测数据，独山子区站点（N44.3336°；E84.8983°）位于项目区以南约 4.8km。

独山子区 2018 年 6 项基本污染物监测数据见下表。

表 4.2-1 独山子区 2018 年六项基本污染物环境空气质量监测统计

点位名称	监测点坐标/m		污染物	年评价指标	评价标准/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	现状浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大浓度占标率/%	超标 概率/ %	达标情况
	X	Y			($\mu\text{g}/\text{m}^3$)			%	
独山子区	-1997	4428	SO ₂	日平均	150	2-28	18.67	0	达标
独山子区	-1997	4428	SO ₂	年平均	60	8.0452	13.41	0	达标
独山子区	-1997	4428	NO ₂	日平均	80	2-125	156.25	1.37	有超标
独山子区	-1997	4428	NO ₂	年平均	40	22.111	55.28	0	达标
独山子区	-1997	4428	一氧化碳	日平均	4000	0.259-2.55	0.06	0	达标
独山子区	-1997	4428	一氧化碳	年平均	2000	1.0458	0.05	0	达标
独山子区	-1997	4428	臭氧 O ₃	日平均	160	19-230	143.75	7.12	有超标
独山子区	-1997	4428	臭氧 O ₃	年平均		97.363			
独山子区	-1997	4428	PM ₁₀	日平均	150	10-426	284	10.68	有超标
独山子区	-1997	4428	PM ₁₀	年平均	70	68.682	98.12	0	达标
独山子区	-1997	4428	PM _{2.5}	日平均	75	2-272	362.67	13.15	有超标
独山子区	-1997	4428	PM _{2.5}	年平均	35	37.194	106.27	100	超标

根据上表可知，独山子区 SO₂、CO 的日均和年均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，NO₂、PM₁₀ 年均浓度达标，日均浓度有超标现象，PM_{2.5} 年均浓度不达标，日均浓度有超标现象。臭氧日均浓度有超标。

4.2.1.3 其他污染物补充监测数据

为了解扩建单元所在区域的特征因子环境质量现状，本次环评委托新疆新环监测检测研究院(有限公司)对项目区及奎屯市第十中学进行了连续 7 天的现状监测，监测时间为 2019 年 7 月 18 日~7 月 24 日。

(1) 监测布点

监测布点分别为项目区、奎屯第十中学 2 个监测点，大气监测点位及方位具体见表 4.2-2 和图 4.2-1。

表 4.2-2 补充监测点位信息

编号	名称	距离项目区距离及方位	监测因子
1#	项目区	--	苯乙烯、非甲烷总烃
2#	奎屯第十中学	西北，4.8km	苯乙烯、非甲烷总烃

(2) 监测项目

特征污染因子：非甲烷总烃、苯乙烯。

(3) 监测结果

各监测点的非甲烷总烃、苯乙烯小时浓度监测结果统计情况见下表。

表 4.2-3 各监测点特征污染物监测结果统计一览表（小时值）

污染物	监测点	监测时间	小时值浓度范围	标准值	超标率 (%)	最大超标 倍数
			(mg/m ³)	(mg/m ³)		
苯乙烯	项目区	7.18-7.24	<1.5×10 ⁻³	0.01	0	--
	奎屯市第十中学		<1.5×10 ⁻³		0	--
非甲烷 总烃	项目区		0.61-0.79	2	0	--
	奎屯市第十中学		0.64-0.83		0	--

从监测结果可以得出，项目区、奎屯第十中学的苯乙烯小时浓度值能够满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值的要求；非甲烷总烃小时浓度值能够满足《大气污染物综合排放标准详解》中的一次值要求（2mg/m³）。

4.2.2 地表水环境质量现状调查及评价

为了解项目所在区域的地表水环境的现状情况，本次环评引用《中国石油天然气股份有限公司独山子石化分公司加工进口哈萨克斯坦含硫原油炼油和乙烯技术改造工程环境影响后评价》中新疆腾龙环境监测有限公司的监测数据，采样时间 2018 年 5 月 19 日。

4.2.2.1 监测布点

奎屯河老龙口设置一个地表水监测断面，监测断面具体见图 4.2-1。

4.2.2.2 监测项目

地表水现状监测项目：pH、总硬度、氯化物、高锰酸盐指数、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮、六价铬、氰化物、挥发酚、石油类、硫酸盐、苯、甲苯、二甲苯、砷、汞、铜、铅、镉、锰共 21 项。

4.2.2.4 评价方法及标准

采用标准指数法进行地表水质量现状的评价，计算公式：

$$S_{i,j} = \frac{C_{i,j}}{C_{si}}$$

式中：S_{i,j}——某污染物的污染指数；

C_{i,j}——某污染物的实际浓度，mg/L；

C_{s,i}——某污染物的评价标准，mg/L；

pH 的单项标准指数表达式为：

$$pH_j \leq 7.0 \text{ 时: } S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}}$$

$$pH_j > 7.0 \text{ 时: } S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0}$$

式中： $S_{pH,j}$ —— pH 标准指数；

pH_j —— j 点实测 pH 值；

pH_{sd} ——标准中 pH 值的下限值（6）；

pH_{su} ——标准中 pH 值的上限值（9）。

评价时，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，水质参数的标准指数越大，表明该水质参数超标越严重。

本项目地表水评价标准执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 III 类标准。

4.2.2.5 监测结果及评价

奎屯河水质监测数据结果详见下表。

表 4.2-4 奎屯河老龙口水质监测统计及评价结果 单位：mg/L

序号	项目	监测值	标准值	标准指数
1	pH（无量纲）	8.32	6.5~8.5	0.98
2	总硬度	98	≤450	0.22
3	氯化物	71	≤250	0.28
4	高锰酸盐指数	0.8	≤3.0	0.27
5	硝酸盐氮	0.79	≤20	0.04
6	亚硝酸盐氮	0.003L	≤1	0.003
7	氨氮	0.224	≤0.5	0.45
8	六价铬	0.004L	≤0.05	0.08
9	氰化物	0.004L	≤0.05	0.08
10	挥发酚	0.0003L	≤0.002	0.15
11	石油类	0.01L	≤0.3	0.03
12	硫酸盐	0.05L	≤250	0.00
13	苯	0.05L	≤0.01	5.00
14	甲苯	0.05L	≤0.7	0.07
15	二甲苯	0.05L	≤0.5	0.10
16	砷	0.001L	≤0.01	0.10
17	汞	0.00004L	≤0.001	0.04
18	铜	0.005L	≤1.0	0.01
19	铅	0.002L	≤0.01	0.20
20	镉	0.0005L	≤0.005	0.10
21	锰	0.03L	≤0.1	0.30

备注：“L”为数据低于方法检出限。

由上表可知，奎屯河老龙口监测因子各项水质均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准要求，奎屯河水质较好。

4.2.3 地下水环境质量现状调查及评价

为了解项目所在区域地下水环境的现状情况，本次环评引用《中国石油天然气股份有限公司独山子石化分公司加工进口哈萨克斯坦含硫原油炼油和乙烯技术改造环境评价》中新疆腾龙环境监测有限公司的监测数据，取样时间为2018年5月19日至21日。

4.2.2.2 监测布点

根据工程所处的环境状况，以及厂址对地下水的影响，在独石化公司厂区内及周边共设10个地下水水井监测点，地下水监测布点具体见表4.2-5和图4.2-2。

表 4.2-5 地下水监测点分布一览表

序号	采样点名称	方位	与厂区距离 (km)	监测项目
1	物资供应站 (JC-1)	W	1.0	pH、总硬度、高锰酸盐指数、氨氮、氟化物、硝酸盐、亚硝酸盐、硫酸盐、锰、铜、锌、砷、汞、六价铬、铅、挥发酚、石油类、氰化物、苯、甲苯、二甲苯共21项。
2	华银棉花厂 (JC-2)	E	1.5	
3	独山子第三水源地 (JC-3)	NW	12.2	
4	奎屯第一水源地 (JC-4)	N	3.0	
5	奎屯第二水源地 (JC-5)	NE	3.4	
6	永利公司 (JC-6)	N	5.2	
7	奎屯储运公司 (JC-7)	N	2.3	
8	钻井-1 (JC-8)	—	项目区	
9	钻井-2 (JC-9)	—	项目区	
10	钻井-3 (JC-10)	—	项目区	

4.2.2.2 监测项目

地下水监测因子如下：pH、总硬度、高锰酸盐指数、氨氮、氟化物、硝酸盐、亚硝酸盐、硫酸盐、锰、铜、锌、砷、汞、六价铬、铅、挥发酚、石油类、氰化物、苯、甲苯、二甲苯共21项。

4.2.2.3 评价标准

采用《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准进行评价。

4.2.2.4 评价方法

评价方法采用单因子标准指数法，单项指标的水质指数计算公式为：

$$S_{ij} = \frac{C_{ij}}{C_0}$$

式中： S_{ij} —单项水质参数*i*在第*j*点的标准指数；

C_{ij} —第 i 种污染物在第 j 点的监测结果, mg/L;

C_0 —第 i 种污染物评价标准, mg/L。

pH 的标准指数公式:

$$S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH_j > 7.0$$

$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH_j \leq 7.0$$

式中: $S_{pH,j}$ ——pH 值的单项标准指数;

pH_j —— j 点 pH 值监测值上限;

pH_{su} ——水质标准中 pH 值上限;

pH_{sd} ——水质标准中 pH 值下限。

评价时, 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, 水质参数的标准指数越大, 表明该水质参数超标越严重。

4.2.2.5 监测结果

地下水水质现状监测结果见下表。

表 4.2-6 地下水水质监测结果统计分析表 单位: mg/L (除 pH 值外)

序号	监测项目	物资供应站 (JC-1)	华银棉花厂 (JC-2)	独山子第三水源地 (JC-3)	奎屯第一水源地 (JC-4)	奎屯第二水源地 (JC-5)	永利公司 (JC-6)	奎屯储运公司 (JC-7)	钻井-1 (JC-8)	钻井-2 (JC-9)	钻井-3 (JC-10)	标准值
1	pH	8.02	8.13	7.88	8	7.99	8.16	8.04	8.33	8.17	8.25	6.5~8.5
2	总硬度	209	216	104	92	120	281	179	330	298	341	≤450
3	高锰酸盐指数	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	≤3.0
4	氨氮	0.020L	0.020L	0.020L	0.020L	0.020L	0.020L	0.020L	0.020L	0.020L	0.020L	≤0.5
5	氟化物	0.2	0.38	0.4	0.31	0.55	0.58	0.41	0.41	0.22	0.38	≤1.0
6	硝酸盐氮	0.55	0.69	0.17	0.32	0.91	0.77	0.9	1.24	0.8	1.07	≤20
7	亚硝酸盐氮	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	≤1
8	硫酸盐	218	241	122	97	177	247	213	231	249	226	≤250
9	六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05
10	挥发酚	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.002
11	石油类	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.3
12	氰化物	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05
13	苯	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤10
14	甲苯	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤0.7
15	二甲苯	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤0.5
16	砷	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	≤0.01
17	汞	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	≤0.001
18	铜	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	≤1.0
19	锌	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤1.0
20	铅	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	≤0.01
21	锰	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.1

*注: 石油类标准采用《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)

4.2.2.5 评价结果

从上表可知，各监测点的各项监测因子的监测结果均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准限值的要求，其中石油类可满足《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）要求。

4.2.4 声环境现状调查及评价

为了解项目所在区域的声环境质量的现状情况，本次环境影响评价委托新疆新环监测检测研究院（有限公司）于 2019 年 7 月 18 日至 20 日对聚苯乙烯装置区进行了声环境质量现状监测。

4.2.4.1 监测因子及监测频率

监测因子为： L_{eq} dB(A)。

监测频率：连续监测 2 天，昼间、夜间各监测 1 次。

4.2.4.2 监测结果与评价

声环境现状监测结果及评价结果见下表。

表 4.2-7 项目区声环境现状监测结果 单位： L_{eq} : dB(A)

监测位置	监测时段	监测结果 dB(A)		标准值 dB(A)
		2019.7.18-2019.7.19	2019.7.19-2019.7.20	
项目区北侧	昼间	58.4	58.2	65
	夜间	53.8	54.2	55
项目区西侧	昼间	57.6	57.1	65
	夜间	54.1	53.6	55
项目区南侧	昼间	56.6	56.4	65
	夜间	53.7	53.4	55
项目区东侧	昼间	55.8	55.7	65
	夜间	52.2	52.7	55

根据现状监测结果可知，扩建单元所在区域厂界昼、夜间监测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准要求。

4.2.5 土壤质量现状调查及评价

为了解项目所在区域的土壤质量的现状情况，本次环境影响评价委托新疆新环监测检测研究院（有限公司）对聚苯乙烯装置区内及周边易受污染的区域进行了土壤采样监测，监测时间 2019 年 7 月 18 日。

(1) 监测布点

根据 HJ964-2018 布点原则并结合项目区实际情况，本次环评共布设了 4 个土壤监测点位，其中 2 个点位位于本次扩建单元占地区域内，另外 2 个点位分别位于聚苯乙烯装置区的北侧和东侧。具体参见监测点位布设示意图 4.2-3。

(2) 监测项目

T1 扩建单元占地区域内：砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并【a】蒽、苯并【a】芘、苯并【b】荧蒽、苯并【k】荧蒽、蒽、二苯并【a,h】蒽、茚并【1,2,3-cd】芘、萘，共计 45 项。

T2 扩建单元占地区域内：该点位作为柱状样，分别在 0-0.5m、0.5-1.5m、1.5-3m 作纵向采样，监测因子包括：砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、苯乙烯、乙苯，共计 9 项。

T3 扩建单元占地区域东侧（紧邻丁苯橡胶装置区）：砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、苯乙烯、乙苯，共计 9 项。

T4 扩建单元占地区域北侧：砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、苯乙烯、乙苯，共计 9 项。

(3) 监测结果

表 4.2-8 土壤环境质量现状监测统计结果（T1 表层样） 单位：mg/kg

采样地点		T1 聚苯乙烯装置区		《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》 (GB36600-2018)	是否超标
采样状态		砂土、棕黄、干			
检测项目		单位	检测结果	筛选值 第二类用地	
1	砷	mg/kg	14.5	60	否
2	镉	mg/kg	0.33	65	否
3	铬（六价）	mg/kg	<2	5.7	否
4	铜	mg/kg	28.4	18000	否
5	铅	mg/kg	18.0	800	否
6	汞	mg/kg	0.037	38	否
7	镍	mg/kg	26.4	900	否
8	氯甲烷	ug/kg	<1.0	37000	否
9	氯乙烯	ug/kg	<1.0	430	否
10	1,1-二氯乙烯	ug/kg	<1.0	66000	否
11	二氯甲烷	ug/kg	<1.5	616000	否

12	反式-1,2-二氯乙烯	ug/kg	<1.4	54000	否
13	1,1-二氯乙烷	ug/kg	<1.2	9000	否
14	顺式-1,2-二氯乙烯	ug/kg	<1.3	596000	否
15	氯仿	ug/kg	1.8	900	否
16	1,1,1-三氯乙烷	ug/kg	<1.3	840000	否
17	四氯化碳	ug/kg	<1.3	2800	否
18	苯	ug/kg	<1.9	4000	否
19	1,2-二氯乙烷	ug/kg	<1.3	5000	否
20	三氯乙烯	ug/kg	<1.2	2800	否
21	1,2-二氯丙烷	ug/kg	<1.1	5000	否
22	甲苯	ug/kg	<1.3	1200000	否
23	1,1,2-三氯乙烷	ug/kg	<1.2	2800	否
24	四氯乙烯	ug/kg	<1.4	53000	否
25	氯苯	ug/kg	<1.2	270000	否
26	1,1,1,2-四氯乙烷	ug/kg	<1.2	10000	否
27	乙苯	ug/kg	<1.2	28000	否
28	1,2,3-三氯丙烷	ug/kg	<1.2	500	否
29	间-二甲苯+ 对-二甲苯	ug/kg	<1.2	570000	否
30	邻-二甲苯	ug/kg	<1.2	640000	否
31	苯乙烯	ug/kg	<1.1	1290000	否
32	1,1,2,2-四氯乙烷	ug/kg	<1.2	6800	否
33	1,4-二氯苯	ug/kg	<1.5	20000	否
34	1,2-二氯苯	ug/kg	<1.5	560000	否
35	苯胺	mg/kg	<0.1	260	否
36	2-氯酚	mg/kg	<0.06	2256	否
37	硝基苯	mg/kg	<0.09	76	否
38	萘	mg/kg	<0.09	70	否
39	蒽	mg/kg	<0.1	1293	否
40	苯并[a]蒽	mg/kg	<0.1	15	否
41	苯并[b]荧蒽	mg/kg	<0.2	15	否
42	苯并[k]荧蒽	mg/kg	<0.1	151	否
43	苯并[a]芘	mg/kg	<0.1	1.5	否
44	二苯并[a, h]蒽	mg/kg	<0.1	1.5	否
45	茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	<0.1	15	否

表 4.2-9 土壤环境质量现状监测统计结果 (T2 柱状样) 单位: mg/kg

项 目		采样深度	采样深度	采样深度
监测因子		0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m
砷	标准值	15.6	14.6	15.2
	60 mg/kg	是否超标	否	否
镉	标准值	0.22	0.22	0.13
	65 mg/kg	是否超标	否	否
铜	标准值	33.5	32.5	34.4
	18000 mg/kg	是否超标	否	否
铅	标准值	14.0	11.4	12.5
	800 mg/kg	是否超标	否	否
汞	标准值	0.033	0.028	0.025
	38 mg/kg	是否超标	否	否
镍	标准值	28.0	21.5	25.1
	900 mg/kg	是否超标	否	否
六价铬	标准值	<2	<2	<2
	5.7mg/kg	是否超标	否	否
苯乙烯	标准值	<1.1	<1.1	<1.1
	1290000 ug/kg	是否超标	否	否
乙苯	标准值	<1.2	<1.2	<1.2
	28000 ug/kg	是否超标	否	否

表 4.2-10 土壤环境质量现状监测统计结果 (T3、T4 表层样) 单位: mg/kg

采样地点		T3 项目区厂界东侧 130m 处		T4 项目区厂界北 侧 75m 处	《土壤环境质量 建设用地土壤污染 风险管控标准（试 行）》 （GB36600-2018）	是否超标
采样状态		砂土、棕黄色、干		重壤土、黑褐色、 干		
检测项目		单位	检测结果	检测结果	筛选值 第二类用地	
1	砷	mg/kg	15.3	15.8	60	否
2	镉	mg/kg	0.47	0.34	65	否
3	铬（六价）	mg/kg	<2	<2	5.7	否
4	铜	mg/kg	27.6	26.9	18000	否
5	铅	mg/kg	14.3	16.1	800	否
6	汞	mg/kg	0.032	0.031	38	否
7	镍	mg/kg	26.6	24.9	900	否
8	苯乙烯	ug/kg	<1.1	<1.1	1290000	否
9	乙苯	ug/kg	<1.2	<1.2	28000	否

由上表数据可知，各监测点土壤中的各项指标监测值满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（基本项目）里第二类用地的筛选值要求，由此说明聚苯乙烯装置区及周边区域土壤环境质量未受污染，土壤环境质量良好。

4.2.6 区域生态环境现状调查及评价

根据《新疆生态功能区划》要求，本工程所在区域在生态区上属于准噶尔盆地温带干旱荒漠与绿洲生态功能区；在生态亚区上属于准噶尔盆地南部灌木半灌木荒漠绿洲农业生态亚区；在生态功能区上属于乌苏—石河子—昌吉城镇与绿洲农业生态功能区。该功能区主要生态环境问题是地下水超采、荒漠植被退化、土地荒漠化与盐渍化、大气和水质及土壤污染、良田减少、绿洲外围受到沙漠化威胁；主要保护目标主要是保护绿洲农田、保护城市大气和水环境质量、保护荒漠植被、保护农田土壤环境质量；主要保护措施为节水灌溉、严格控制地下水开采、污染物达标排放、提高城镇建设规划水平、控制城镇建设用地、荒漠草场禁牧休牧、完善防护林体系、加强农田投入品的使用管理；发展方向为发展优质高效农牧业，美化城市环境，建设健康、稳定的城乡生态系统与人居环境。

本项目位于独山子石化公司化工新区聚苯乙烯装置区内，经过多年建设，区域已发展成为典型的工业集中区，植被为人工植被，受人类开发建设活动的影响，项目区野生动物较为少见，主要为老鼠、麻雀、燕子。

4.3 区域污染源调查

4.3.1 区域废气污染源调查

根据独山子区环保局提供的资料，2017 年独山子区主要废气排放企业见表 4.3-1。

表 4.3-1 独山子区主要废气排放企业统计表

序号	名称	废气排放量 10 ⁴ m ³ /a	污染物排放量 (t/a)		
			二氧化硫	氮氧化物	烟(粉)尘
1	中国石油独山子石化公司	3656245.6	2202.842	4290.274	275.078
2	新疆独山子天利实业总公司	219.12	5.05		16.93
3	新疆独山子天利高新技术股份有限公司	12264	1.82	18.26	0
4	克拉玛依市独山子区人民政府新北区办事处	1780.32	23.56	4.8	30.95
5	中国化学工程第十一建设有限公司新疆分公司	230.26	3.1	0.69	4.2
6	中国石油天然气第六建设公司	20	0.5	0.591	3.55
7	中国化学工程第七建设有限公司新疆独山子项目经理部	149.2	1.9	0.4	2.3
8	新疆电力建设有限公司独山子分公司	380.75	5.03	1.09	6.56
9	克拉玛依市独山子区城市建设开发有限责任公司				12
10	克拉玛依市独山子区鼎城建材股份有限公司				0.75
11	新疆顺驰石油化工有限公司	98.5	1.253	0.256	1.652
12	克拉玛依市独山子天谊建筑安装工程有限公司	15.21	0.193	0.04	0.27
13	独山子区茂明红砖厂	535.6	1.67	0.712	1.24
14	新疆生产建设兵团石油有限公司奎屯分公司独山子加油站	83	1.07	0.22	1.4
15	克拉玛依市独山子科益化工有限责任公司	28	0.121	0.021	0.111
16	克拉玛依市德利欣工贸有限公司				0.001
17	克拉玛依市独山子华银棉花产业有限责任公司	15.6	0.8	0.55	25.68
18	新疆天府防火材料有限责任公司				0.001
19	独山子石化公司矿区服务事业部公共事务管理公司	124490	55.63	280.95	13.86
20	克拉玛依市独山子天峰塑料制品厂	10.29	0.136	0.029	0.178
21	独山子区合利砖厂	2949	10.2	4.7	7.1
合计		3799514.5	2314.875	4603.583	403.811

4.3.2 区域废水污染源调查

根据独山子区环保局提供的资料，2017 年独山子区主要废水排放企业见表 4.3-2。

表 4.3-2 独山子区主要废水排放企业统计表

序号	名称	排放量 (t/a)			废水去向
		废水	化学需氧量	氨氮	
1	中国石油独山子石化公司	6124658	474.95	18.34	独山子石化污水处理厂
2	新疆蓝德精细石油化工股份有限公司	81098	9.44	2.53	
3	新疆克拉玛依市天利得源化工有限公司	4997	0.15	0.060	天利实业污水处理厂
4	新疆独山子天利实业总公司	571549	21.30	5.72	
5	新疆独山子天利高新技术股份有限公司	874428	43.53	2.42	天利高新污水处理

序号	名称	排放量 (t/a)			废水去向	
		废水	化学需氧量	氨氮		
					厂	
6	克拉玛依市独山子区人民政府新北办事处	85	0.028	0.0021	独山子区 生活污水 处理厂	
7	中国化学工程第十一建设有限公司新疆分公司	130	0.0046	0.0026		
8	中国石油天然气第六建设公司	20	0.011	0.0063		
9	中国化学工程第七建设有限公司新疆独山子项目经理部	26	0.0021	0.0005		
10	新疆电力建设有限公司独山子分公司	105.5	0.0038	0.0022		
11	克拉玛依市独山子天利天元化工厂	1330	0.096	0.0045		
12	克拉玛依市独山子奥申实业有限责任公司	435	0.35	0.17		
13	克拉玛依市独山子区城市建设开发有限责任公司	350	0.28	0.0018		
14	克拉玛依市独山子区华宇工贸有限公司	50	0.0025	0.0002		
15	新疆天利实业总公司制衣厂	38	0.0045	0.0003		
16	克拉玛依市独山子区鼎城建材股份有限公司	270	0.2	0.0009		
17	克拉玛依市天地农牧实业有限公司	248	0.23	0.12		
18	克拉玛依市独山子区隆泰印务有限公司	12	0.0024	0.0002		
19	新疆顺驰石油化工有限公司	40	0.0078	0.0007		
20	克拉玛依市独山子区穗丰粮油贸易有限责任公司	10	0.0002	0		
21	克拉玛依市独山子天利人印务有限公司	300	0.15	0.0021		
22	克拉玛依市独山子天谊建筑安装工程有限公司	40	0.0017	0.0009		
23	新疆舒特工贸有限公司	80	0.0005	0		
24	独山子区茂明红砖厂	607.5	0.022	0.014		
25	独山子区美尔佳木器厂	12	0.0006	0.0002		
26	新疆生产建设兵团石油有限公司奎屯分公司独山子加油站	35	0.0022	0.0007		
27	克拉玛依市独山子科益化工有限责任公司	24	0.023	0.0048		
28	克拉玛依市德利欣工贸有限公司	15	0.0009	0.0002		
29	克拉玛依市独山子华银棉花产业有限责任公司	45	0.0018	0.0008		
30	克拉玛依市天地农牧实业有限公司棉花加工厂	40	0.0018	0.0006		
31	新疆天府防火材料有限责任公司	80	0.0007	0		
32	克拉玛依市独山子马合苏提商贸有限公司	1500	0.98	0.0078		
33	独山子石化公司矿区服务事业部公共事务管理公司	56213	55	1.55		
34	克拉玛依市独山子永盛塑料厂	50	0.007	0.0011		
35	克拉玛依市独山子天峰塑料制品厂	315	0.024	0.004		
36	独山子区红辣椒调味食品厂	397.2	0.036	0.0029		
37	独山子区合利砖厂	1230	0.015	0.17		
	合计	7720863.2	606.8551	31.1424		

5 环境影响预测与评价

5.1 施工期环境影响分析

5.1.1 施工期大气污染物排放影响分析

本项目属于扩能改造工程，施工地点位于现有装置区内，早期已经进行过一次场地平整，因此场地基本平整，没有大的土方开挖。施工扬尘主要来自少量的土方挖掘、运输车辆往来造成的扬尘；散放的建筑材料(如：水泥、砂子等)产生的扬尘等。

施工期车辆运输洒落尘土的一次扬尘污染和车辆运行时产生的二次扬尘污染均会对环境产生明显不利影响。扬尘的产生量及扬尘污染程度与车辆的运输方式、路面状况、天气条件等因素关系密切。运输土石方、砂石料等建筑材料车辆应采取遮盖措施。

由于施工区域位于现有装置区内，因此主要的影响对象为施工人员及装置区职工，但由于本项目基础土建施工量少，施工期较短，扬尘污染范围较小，程度轻，对周围大气环境影响较小。

5.1.2 施工期污水排放影响分析

施工期污水排放量是很小的，主要有两个方面来源，一方面是下雨产生雨水径流携带含有建筑材料粉末、油污的废水。这种污染危害影响一般不大，但仍应给予适当注意。在施工时注意执行有关管理办法，对物料的堆存要采取严格苫盖等防护措施，减少物料被洒落、冲刷等。另一方面是施工人员的生活污水排放，施工生活设施依托独石化办公区，施工现场不设临时生活区。

施工期现场不设临时生活区，施工人员的生活污水排入独石化生活污水管网，后排入 2#工业水场进行处理。施工废水经沉淀处理后回用于施工过程或场地洒水抑尘，不外排。

同时，在整个施工过程中，要倡导文明施工，加强对施工队伍的严格管理，杜绝乱排乱泼，减小对水环境的影响。

5.1.3 施工期固体废物排放影响分析

本工程在设备安装过程及建构筑物建设过程中，会形成废弃砖石、弃土、废弃金属材料等固体废物，施工期所产生的各种固体废物均属于一般固体废物，如果管理不善、随意堆积将影响周围的景观环境，并且在堆存过程中还可能形成二次扬尘，影响大气环境，因此，对产生的建筑垃圾采取防尘措施并及时清运，保持工地和周边环境整洁；按照有关规定设置围挡，做到施工出入口硬化铺装；将车厢外侧的残留垃圾打扫干净，避

免沿途洒落；配备相应的冲洗设施，将运输车辆轮胎冲洗干净后，方可驶离工地。

采取上述措施后，施工期固废对外环境影响较小。

5.1.4 施工期噪声影响分析

施工期噪声主要来自设备安装和运输车辆的噪声，由于各种设备的运行及施工作业均属间断操作，所以其对环境的影响属于不连续的间断影响。由于项目位于现有装置区内，受影响的主要是现场施工人员及装置区职工。

施工设备选型上要求采用低噪声的设备，定期维护；对噪声较大的设备采取基础减震措施；加强施工场地管理，合理疏导进入施工区的车辆，设置标识牌，禁止运输车辆随意高声鸣笛。采取上述措施后，施工期噪声排放满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准要求。

5.1.5 施工期生态环境影响分析

本项目位于独山子石化公司厂区内，由于本项目是在现有装置旁进行设备安装及构筑物建设，施工地点全部位于厂区内，故本工程生态影响为施工临时占地和各类施工活动的影响，由于施工规模及占地均很小，因此生态影响的程度有限。

5.2 运行期环境影响分析

5.2.1 大气环境影响预测分析

扩建工程的有组织废气主要包括热油炉烟气、造粒工段脱油烟机尾气、造粒工段干燥尾气、真空系统尾气及聚苯乙烯 VOCs 治理后排放的尾气。

对于装置开停工或操作不正常时排放的含烃气体，通过新建火炬分液罐分液后排至化工新区乙烯厂南厂区火炬系统。

5.2.1.1 预测评价因子

根据工程分析结果和各污染因子的等标排放量，结合当地环境质量状况，选取预测评价常规因子为 SO₂、NO₂、PM₁₀，特征因子为苯乙烯和非甲烷总烃。

5.2.1.2 预测评价内容

本项目各污染因子对环境空气质量敏感目标的贡献值，叠加环境质量现状浓度后的小时、日平均质量浓度和年平均质量浓度及占标率和达标情况。

（1）污染物源强

①正常工况下本项目废气排放源

本项目正常情况下废气污染源主要为热油炉烟气、造粒工段脱油烟机尾气、造粒工

段干燥尾气、真空系统尾气及聚苯乙烯 VOCs 治理后排放的尾气。

污染物排放情况见表 5.2-1。

表 5.2-1 正常工况下点源污染源强一览表

编号	名称	排气筒底部中心坐标 (m)		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气量 (Nm ³ /h)	烟气温 度/°C	年排放 小时数 /h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)					
		X	Y								SO ₂	NO ₂	颗粒物	苯乙烯	乙苯	非甲烷总烃
1	热油炉烟气	-12	6	621	30	0.8	6500	260	8000	正常排放	0.2925	0.715	0.0975	9.75*10 ⁻⁶	9.75*10 ⁻⁶	0.195
2	脱油烟机尾气	-83	102	618	18	0.6	5000	25	8000	正常排放	-	-	-	7.5*10 ⁻⁶	7.5*10 ⁻⁶	0.00713
3	粒料干燥尾气	83	230	615	18	0.8	600	20	8000	正常排放	-	-	0.00383	0.000167	0.000675	0.0012
4	真空系统尾气	-123	-49	623	15	0.5	20	20	8000	正常排放	-	-	-	-	-	2.4*10 ⁻⁶

表 5.2-2 正常工况下面源污染源强一览表

编号	名称	面源中心坐标/m		面源长度 /m	面源宽度 /m	面源有效 排放高度 /m	排放工况	污染物排放速率/ (kg/h)
		X	Y					非甲烷总烃
1	聚苯乙烯装置区	40	121	60	30	15	正常排放	0.148

热油炉采用天然气为主要燃料，同时项目排放罐溢出的挥发性尾气引入热油炉燃烧，烟气的主要成分为 NO_x、SO₂、颗粒物及痕量乙苯、苯乙烯等。烟气通过 30 米高的烟囱排放。

②非正常工况废气排放源强

本次预测主要考虑扩建项目造粒工段废气脱油烟机发生故障，非正常工况大气污染源强见下表。

表 5.2-3 非正常工况下污染源强一览表

污染物		单位	产生量	排放量
脱油烟包故障	废气量	Nm ³ /h	5000	5000
	非甲烷总烃	kg/h	0.01425	0.01425

(2) 模型参数

本次环评采用《环境影响评价技术导则·大气环境》(HJ2.2-2018)中推荐的预测模式——AERMOD 模式系统，选用了 EIAProA 大气预测软件进行了预测。

模型预测参数见表 5.2-4。

表 5.2-4 AERMOD 预测参数

参数	数值或选项
化学反应	否
干沉降	否
湿沉降	否
输出百分位	100%
计算网格距	250m

5.2.1.3 预测评价结果

(1) 正常工况下大气预测结果

①本项目贡献质量浓度预测结果

本项目各污染物对敏感点、网格点最大落地浓度的贡献质量浓度预测结果见下表。

表 5.2-5 本项目贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m ³)	出现时间	占标率	达标情况
SO ₂	天润佳苑小区	1 小时	0.001402	17100606	0.28	达标
		日平均	0.000133	171006	0.09	达标
		年平均	0.000011	平均值	0.02	达标
	虹园小区	1 小时	0.00064	17122010	0.13	达标
		日平均	0.000058	170122	0.04	达标
		年平均	0.000005	平均值	0.01	达标
	榆园小区	1 小时	0.000354	17112723	0.07	达标
		日平均	0.000036	171010	0.02	达标
		年平均	0.000002	平均值	0	达标

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m ³)	出现时间	占标率	达标情况
	新北区	1 小时	0.000253	17082702	0.05	达标
		日平均	0.000033	171111	0.02	达标
		年平均	0.000006	平均值	0.01	达标
	恒乐园小区	1 小时	0.000273	17070106	0.05	达标
		日平均	0.000024	170511	0.02	达标
		年平均	0.000003	平均值	0.01	达标
	奎屯十中	1 小时	0.00019	17042301	0.04	达标
		日平均	0.000014	170604	0.01	达标
		年平均	0.000001	平均值	0	达标
	居安园	1 小时	0.00024	17071802	0.05	达标
		日平均	0.000013	171012	0.01	达标
		年平均	0.000001	平均值	0	达标
	网格	1 小时	0.002479	17072010	0.5	达标
		日平均	0.000548	170611	0.37	达标
		年平均	0.000079	平均值	0.13	达标
NO ₂	天润佳苑小区	1 小时	0.002804	17100606	1.4	达标
		日平均	0.000266	171006	0.33	达标
		年平均	0.000022	平均值	0.06	达标
	虹园小区	1 小时	0.001279	17122010	0.64	达标
		日平均	0.000099	170122	0.12	达标
		年平均	0.00001	平均值	0.02	达标
	榆园小区	1 小时	0.000707	17112723	0.35	达标
		日平均	0.000072	171010	0.09	达标
		年平均	0.000005	平均值	0.01	达标
	新北区	1 小时	0.000506	17082702	0.25	达标
		日平均	0.000067	171111	0.08	达标
		年平均	0.000013	平均值	0.03	达标
	恒乐园小区	1 小时	0.000547	17070106	0.27	达标
		日平均	0.000048	170511	0.06	达标
		年平均	0.000006	平均值	0.02	达标
	奎屯十中	1 小时	0.000379	17042301	0.19	达标
		日平均	0.000028	170604	0.03	达标
		年平均	0.000002	平均值	0.01	达标
	居安园	1 小时	0.000481	17071802	0.24	达标
		日平均	0.000027	171012	0.03	达标
		年平均	0.000003	平均值	0.01	达标
	网格点	1 小时	0.004363	17022422	2.18	达标
		日平均	0.001096	170611	1.37	达标
		年平均	0.000151	平均值	0.38	达标
PM ₁₀	天润佳苑小区	日平均	0.000044	171006	0.03	达标
		年平均	0.000004	平均值	0.01	达标
	虹园小区	日平均	0.00002	170122	0.01	达标
		年平均	0.000002	平均值	0	达标
	榆园小区	日平均	0.000012	171010	0.01	达标
		年平均	0.000001	平均值	0	达标
	新北区	日平均	0.000013	170829	0.01	达标
		年平均	0.000003	平均值	0	达标
	恒乐园小区	日平均	0.000009	170511	0.01	达标
		年平均	0.000002	平均值	0	达标
	奎屯十中	日平均	0.000005	170604	0	达标
		年平均	0.000001	平均值	0	达标
	居安园	日平均	0.000006	171002	0	达标
		年平均	0.000186	170611	0.12	达标
	网格点	日平均	0.00003	平均值	0.04	达标
年平均		0.000044	171006	0.03	达标	
非甲烷总烃	天润佳苑小区	1 小时	0.000744	17011011	0.04	达标
	虹园小区	1 小时	0.000548	17110809	0.03	达标

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m ³)	出现时间	占标率	达标情况
	榆园小区	1 小时	0.000332	17042707	0.02	达标
	新北区	1 小时	0.003682	17111724	0.18	达标
	恒乐园小区	1 小时	0.003723	17111601	0.19	达标
	奎屯十中	1 小时	0.002295	17050524	0.11	达标
	居安园	1 小时	0.003085	17111807	0.15	达标
	网格点	1 小时	0.063174	17110809	3.16	达标
苯乙烯	天润佳苑小区	1 小时	0	17011405	0	达标
	虹园小区	1 小时	0	17012210	0	达标
	榆园小区	1 小时	0	17042707	0	达标
	新北区	1 小时	0	17040719	0	达标
	恒乐园小区	1 小时	0	17090502	0	达标
	奎屯十中	1 小时	0	17072203	0	达标
	居安园	1 小时	0	17081604	0	达标
网格点	1 小时	0.000002	17082821	0.02	达标	

(i) 各污染物短期浓度贡献值预测结果:

从预测结果可知, 扩建项目排放的 SO₂、NO₂、苯乙烯在环境空气保护目标和评价范围内任一网格点处的小时落地浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准要求、《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值要求, 排放的非甲烷总烃小时落地浓度满足《大气污染物综合排放标准详解》P244 中的一次值。扩建项目排放的 PM₁₀ 在环境空气保护目标和评价范围内任一网格点处的日均落地浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准要求。

(ii) 各污染物长期浓度贡献值预测结果:

从预测结果可知, 拟建项目排放的 SO₂、NO₂、PM₁₀ 在环境空气保护目标和评价范围内任一网格点处的全时段落地浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准要求。

由以上预测结果可知, 本项目运营后, 各污染物的短期、长期落地浓度均能够满足相应浓度限值要求。

②叠加背景浓度后的各污染物保证率日平均质量浓度

表 5.2-6 本项目日均保证率浓度及占标率结果表

污染物	预测点	保证率	日均保证率最大贡献值 (mg/m ³)	占标率	达标情况
SO ₂	天润佳苑小区	98%	0.026011	0.173405	达标
	虹园小区	98%	0.026	0.173337	达标
	榆园小区	98%	0.026	0.173334	达标
	新北区	98%	0.026002	0.173344	达标
	恒乐园小区	98%	0.026003	0.173356	达标
	奎屯十中	98%	0.026	0.173336	达标
	居安园	98%	0.026001	0.173339	达标
NO ₂	天润佳苑小区	98%	0.105	1.3125	达标
	虹园小区	98%	0.105001	1.312511	达标

污染物	预测点	保证率	日均保证率最大贡献值 (mg/m ³)	占标率	达标情况
	榆园小区	98%	0.105002	1.312526	达标
	新北区	98%	0.105	1.3125	达标
	恒乐园小区	98%	0.105	1.3125	达标
	奎屯十中	98%	0.105	1.3125	达标
	居安园	98%	0.105	1.3125	达标
PM ₁₀	天润佳苑小区	95%	0.313028	2.08685	达标
	虹园小区	95%	0.313003	2.086687	达标
	榆园小区	95%	0.313002	2.086681	达标
	新北区	95%	0.313	2.086668	达标
	恒乐园小区	95%	0.313	2.086667	达标
	奎屯十中	95%	0.313	2.086667	达标
	居安园	95%	0.313	2.086667	达标

由以上预测结果可知，本项目在贡献值与背景值叠加后，SO₂、NO₂、PM₁₀ 日均保证率浓度均能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单二级标准值要求。

③叠加背景浓度后的各污染物年平均质量浓度

表 5.2-7 本项目年均浓度及占标率结果表

污染物	预测点	全时段值 (mg/m ³)	占标率	达标情况
SO ₂	天润佳苑小区	0.008056	0.134274	达标
	虹园小区 9	0.00805	0.134167	达标
	榆园小区	0.008048	0.134126	达标
	新北区	0.008052	0.134192	达标
	恒乐园小区	0.008048	0.134137	达标
	奎屯十中	0.008046	0.134105	达标
	居安园	0.008047	0.134109	达标
NO ₂	天润佳苑小区	0.022134	0.553342	达标
	虹园小区	0.022121	0.553021	达标
	榆园小区	0.022116	0.552898	达标
	新北区	0.022124	0.553099	达标
	恒乐园小区	0.022117	0.552935	达标
	奎屯十中	0.022113	0.552837	达标
	居安园	0.022114	0.552848	达标
PM ₁₀	天润佳苑小区	0.068686	0.981226	达标
	虹园小区	0.068684	0.981195	达标
	榆园小区	0.068683	0.981183	达标
	新北区	0.068685	0.98121	达标
	恒乐园小区	0.068684	0.981196	达标
	奎屯十中	0.068683	0.981179	达标
	居安园	0.068683	0.981182	达标

由以上预测结果可知，本项目在贡献值与背景值叠加后，SO₂、NO₂、PM₁₀ 全时段浓度均能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单二级标准值要求。

④叠加背景浓度后的主要污染物短期浓度预测结果（同步减去“以新带老”）

表 5.2-8 本项目短期浓度及占标率预测结果表

污染物	预测点	浓度类型	1 小时值 (mg/m ³)	占标率	达标情况
苯乙烯	天润佳苑小区	1h	0.0015	0.150005	达标
	虹园小区	1h	0.0015	0.150005	达标

污染物	预测点	浓度类型	1 小时值 (mg/m ³)	占标率	达标情况
	榆园小区	1h	0.0015	0.150004	达标
	新北区	1h	0.0015	0.150023	达标
	恒乐园小区	1h	0.0015	0.150026	达标
	奎屯十中	1h	0.0015	0.150011	达标
	居安园	1h	0.0015	0.150018	达标
非甲烷总烃	天润佳苑小区	1h	0.790744	0.395372	达标
	虹园小区	1h	0.790548	0.395274	达标
	榆园小区	1h	0.790332	0.395166	达标
	新北区	1h	0.793683	0.396841	达标
	恒乐园小区	1h	0.793723	0.396861	达标
	奎屯十中	1h	0.792295	0.396148	达标
	居安园	1h	0.793085	0.396542	达标

由以上预测结果可知，本项目在贡献值与背景值叠加后，苯乙烯小时浓度能够满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值要求；扩建项目按照“以新带老”，将现有工程真空系统排气并入现有 VOCs 治理设施，同步减去“以新带老”非甲烷总烃浓度后，本项目投运后，非甲烷总烃小时浓度能够满足《大气污染物综合排放标准详解》P244 中的一次值。

(2) 非正常工况下大气预测结果

按照 HJ2.2-2018 要求，非正常排放条件下，预测环境保护目标主要污染物的 1h 最大浓度贡献值，并评价其最大浓度占标率。本次非正常工况考虑脱油烟包发生故障，净化效率降为 0，废气由 18m 排气筒直接排入大气。

表 5.2-9 非正常工况下主要污染物的 1h 最大浓度预测结果

污染物	预测点	浓度类型	1 小时值 (mg/m ³)	占标率
非甲烷总烃	天润佳苑小区	1h	0.790022	0.395011
	虹园小区	1h	0.79002	0.39501
	榆园小区	1h	0.790015	0.395007
	新北区	1h	0.790087	0.395043
	恒乐园小区	1h	0.790089	0.395044
	奎屯十中	1h	0.790054	0.395027
	居安园	1h	0.790079	0.395039

5.2.1.4 大气环境保护距离

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018），由于项目短期贡献浓度满足环境空气质量浓度限值要求，厂界线外部没有超标点，因此无需设置大气环境保护距离。

5.2.2 地表水环境影响分析

5.2.2.1 独石化公司2#工业水场处理设施依托可行性分析

(1) 处理方案

本次扩能改造项目不新增劳动定员，本评价不核算生活污水排放情况。

生产废水产生情况与现有工程相同，主要包括造粒水系统排污水、聚合反应回流冷凝器排污水、脱 TBC 塔冷凝液罐排污水、地面冲洗水等。

生产废水及初期污染雨水向南排入已建 GPPS 生产线的含油污水系统，一同去装置区现有初期雨水池，通过提升泵排至装置东侧已建含油污水压力管道，最终去 2#工业水场含油污水处理系统处理。

(2) 处理能力依托可行性

2#工业水场总设计能力 1800m³/h，分成含油、含盐、清净废水 3 个各自独立的处理系列，各系列设计处理能力均为 600m³/h。

含油污水处理系统主要处理：新区炼油装置、老区炼油，乙烯装置及动力站排出的低浓度生产污水和装置污染区的初期雨水。该系列污水含盐量较低、含油量高、COD 浓度较低，经深度处理后回用作循环水补充水、锅炉补水。

含油污水处理系统现状处理能力约 450 ~480 m³/h，本次扩建项目新增废水排放量最大约 14.06m³/h，从处理能力角度分析，2#工业水场含油污水处理系统完全能够接纳处理本项目废水。

(3) 处理工艺分析

2#工业水场含油污水处理系统处理工艺如下：

含油污水在炼油和化工装置区经泵提升后进入污水处理场含油污水调节罐。调节罐内设有浮动收油设备，对含油污水进行初步隔油、沉砂。调节罐出水自流至斜板隔油池，进一步去除浮油及粗分散油，出水中含油量小于 100mg/L。斜板隔油池出水自流进入中和池调节 pH 值后进入一级涡凹气浮及二级部分回流加压溶气气浮以去除大部分乳化油。经过隔油、两级气浮后，含油污水中大部分分散油、乳化油及部分 COD 值被去除。其出水中含油量小于 20mg/L，COD 去除 10%左右。气浮出水经泵提升进入纯氧曝气池。纯氧曝气池是密闭的池体，出水自流进二次沉淀池，进行泥水分离，二次沉淀池出水自流进入 LINPOR 氧化池，此处理工艺是一种与接触氧化工艺类似的技术，它通过附着在池内填料上的生物膜来处理污染物。氧化池出水自流进入流沙过滤器，进一步去除水中的悬浮物，降低后续活性炭处理工艺的负荷。出水经泵提升进入活性炭过滤器，进一步去除水中的 COD 及悬浮物，保证回用水的出水水质。经过活性炭过滤器处理后的水经加优氯净消毒后进入回用水储

罐，然后作为循环水补充水由泵输送到装置区。

含油污水处理系统主要处理流程示意图见下图。

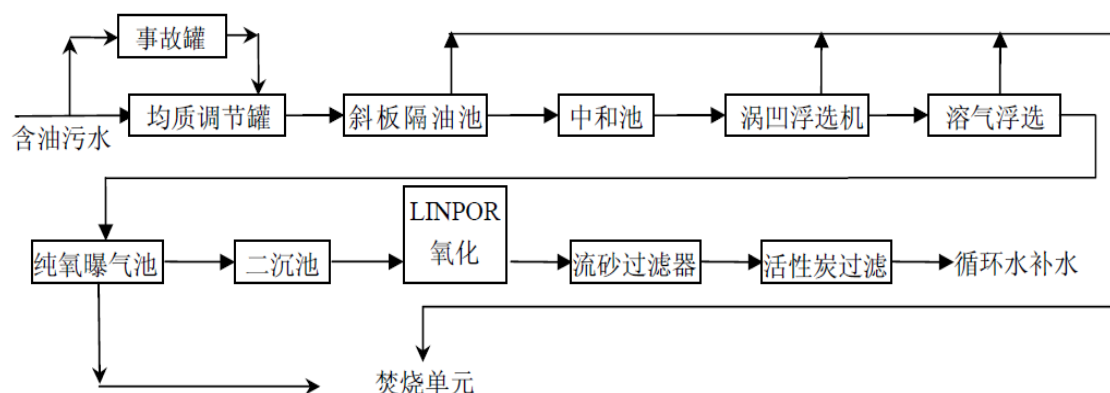


图 5.2-7 含油系列污水处理工艺流程示意图

本次扩建项目生产废水水质与现有工程废水水质相同，本次评价收集了独石化公司环境监测站 2019 年 1-6 月对现有聚苯乙烯装置区初期雨水池的水质、水量监测数据，具体如下表所示：

表 5.2-10 现有聚苯乙烯装置区初期雨水池排放口监测结果（2019 年 1-6 月）

日期	pH	COD	油
2019-6-25	8.3	20	0.36
2019-6-18	8.21	16	0.4
2019-6-11	8.1	7	0.54
2019-6-4	7.79	25	0.75
2019-5-28	7.75	27	0.52
2019-5-21	7.78	25	0.26
2019-5-14	7.88	28	0.49
2019-5-7	7.81	26	0.24
2019-4-30	7.58	18	0.19
2019-4-23	7.32	29	1.52
2019-4-16	7.25	31	1.43
2019-4-9	7.88	35	0.3
2019-4-2	7.92	12	0.48
2019-3-26	8.07	10	1.04
2019-3-19	7.82	9	1.19
2019-3-12	8.6	10	1.22
2019-3-5	7.92	7	1.3
2019-2-26	7.81	22	0.55
2019-2-19	7.89	19	1.54
2019-2-12	7.8	15	1.71
2019-2-5	7.88	14	0.36
2019-1-29	7.82	16	0.35
2019-1-22	8.2	10	0.37

2019-1-15	8.26	6	0.56
2019-1-8	8.3	15	0.47
2019-1-1	8.33	16	0.48

从监测结果来看，现有聚苯乙烯装置区废水 pH 在 7.25-8.6 之间，COD 浓度在 6-35mg/L 之间，石油类浓度在 0.24-1.71mg/L 之间，主要污染物浓度均不高，完全可以满足 2#工业水场含油污水处理系统接纳标准，处理出水约 70%回用，30%排至 2#工业水场污水提标改造设施进一步处理，提标改造设施采用“多介质过滤器+臭氧催化氧化+内循环 BAF”工艺方案，处理能力 900m³/h，污水提标改造项目于 2018 年 3 月通过竣工环保验收。

根据污水提标改造项目 2018 年 3 月竣工环保验收监测结果可知，2#工业水场处理出水能够满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）表 1、《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 1、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 1 水污染物排放限值要求。

本次评价收集了《独山子石化公司 1000 万吨炼油和 100 万吨乙烯工程项目环境影响后评价报告书》中新疆腾龙环境监测有限公司于 2018 年 5 月 20 日~21 日对 2#工业水场总排口连续 2 天的废水监测数据，结果表明 2#工业水场处理出水能够满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）表 1、《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 1、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 1 水污染物排放限值要求。

本次评价收集了独石化公司环境监测站 2019 年 6 月对 2#工业水场总排口的废水监测数据，结果表明 2#工业水场处理出水能够满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）表 1、《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 1、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 1 水污染物排放限值要求。

监测数据汇总表如下所示。

表 5.2-11 2#工业水场总排口监测数据汇总表

序号	检测项目	单位	竣工验收监测结果	后评价委托监测结果	独石化监测站监测结果	标准限值	达标情况
1	pH 值	无量纲	7.65~7.66	--	8.23	6-9	达标
2	悬浮物	mg/L	6~9	38~51	25	70	达标
3	化学需氧量	mg/L	27~29	48.4~55.8	20	60	达标
4	生化需氧量	mg/L	3.3~3.4	8.7~11.2	3.2	20	达标

5	总氮	mg/L	6.75~7.24	24.4~31.1	13	40	达标
6	总磷	mg/L	0.06~0.07	0.47~0.55	0.62	1	达标
7	氨氮	mg/L	0.239~0.298	1.54~4.55	0.048	8	达标
8	石油类	mg/L	0.3~0.31	0.69~0.85	0.40	5	达标
9	硫化物	mg/L	< 0.005	0.008~0.020	0.019	1	达标
10	氰化物	mg/L	0.004~0.005	0.004L	0.002L	0.5	达标
11	挥发酚	mg/L	< 0.0003	0.01~0.06	0.01	0.5	达标
12	氟化物	mg/L	--	--	2.35	10	达标
13	苯	mg/L	--	--	0.5L	0.1	达标
14	甲苯	mg/L	--	--	0.5L	0.1	达标
15	乙苯	mg/L	--	--	0.5L	0.4	达标
16	对二甲苯	mg/L	--	--	0.5L	0.4	达标
17	间二甲苯	mg/L	--	--	0.5L	0.4	达标
18	邻二甲苯	mg/L	--	--	0.5L	0.4	达标
19	铜	mg/L	--	--	0.10	0.5	达标
20	锌	mg/L	--	--	0.05L	2.0	达标
21	总有机碳	mg/L	--	--	0.1L	20	达标

综上，扩建项目投产后，生产废水完全能够依托独石化公司 2#工业水场含油污水处理系统处理，且出水能够满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）表 1、《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571—2015）表 1、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 1 水污染物排放限值要求。

5.2.2.2 地表水影响分析

扩建项目废水产生量较小，水质简单，全部依托独石化公司 2#工业水场达标处理，处理出水不进入任何地表水体，故正常生产条件下不会对地表水体产生影响。

事故状态下产生的事故污水通过应急污水收集系统全部进入化工新区现有 25000 立方事故水池暂存，事故结束后将事故废水泵至 2#工业水场进行达标处理，也不进入任何地表水体。因此本项目对地表水环境不产生影响。

5.2.3 地下水环境影响分析

5.2.3.1 评价区水文地质条件

一、地层岩性

评价区出露的地层按成因分为第四系的冲积、冲洪积物，具体描述如下：

冲洪积物 (Q_3^{apl})：评价区从南至北，大部分地方分布的为该套地层，向北延伸至奎屯市一带，颗粒由南向北变细，上部 1m 左右往往呈半胶结状态，表层常覆盖 0.2~1m 含砾亚砂土，下部为黑灰色，较松散砂砾石，砾径一般 3~8cm，最大 60cm，磨圆度多呈次圆状，砾石成份以火山碎屑岩为主，可见厚度 10~30m。

冲积物 (Q_{3-2}^{al})：主要分布于靠近奎屯河东岸阶地，岩性为灰黑色砂砾石。较密实，砾径 3~5cm 为主，大者为 50cm，磨圆度多呈次圆状，砾石成份复杂。以火山碎屑岩、火成岩、变质岩为主，局部具有交错层理，厚度一般在 10m 左右。

二、评价区地下水分布规律

评价区位于洪冲积扇形成的砾质平原，主要物质由第四系砂砾组成，厚达数百米以上。岩性由南往北逐渐变细，至公路以北出现亚粘土的夹层，地下水类型由单一的潜水逐渐过渡到多层结构的潜水—承压水，在奎屯市南缘已出现，详见图 5.2-8。

该区上部东部一带主要接受南洼地地表水和地下水补给，西部接受奎屯河径流下渗补给。地下水埋深在南部独山子矿区一带达 300m~200m 以上，项目区地下水埋深为 180m 左右，向北逐渐变浅，在奎屯市南缘约为 100m，在奎屯市北缘仅 1m~3m。地下水流向大致为南北方向，或略偏东。渗透系数在南部为 100m/d，向下游奎屯方向逐渐变小。该区大气降水补给很少，只在与洪水同时下渗时可补给地下水。

三、评价区含水层富水性

评价区含水层的岩性为中上更新统 ($Q^{apl}_{2,3}$) 冲洪积的砂卵砾石层、含水层富水性较高。含水层富水性在南北方向上有一定差异，在独山子区周边含水富水性一般为单位涌水量 $>10L/m \cdot s$ ，北部区域单位涌水量在 1~20L/m·s，详见图 5.2-9。

四、地下水的补给、迳流、排泄条件

(1) 地下水补给

评价区地下水补给主要来自奎屯河向东侧向补给和南洼地沿乌兰布拉克构造缺口和独山子东侧构造缺口补给山前平原地下水，据《独山子第二水源地供水决策

研究报告》，奎屯河向东侧补给量约为 $0.5 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ ，南洼地沿布兰克拉克构造缺口对北部山前平原地下水的补给量约为 $1500 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ 。

(2) 地下水径流

区内南部卵砾石带含水层厚度大，粒径也大，渗透性强，导水系数为 $12000 \text{m}^2/\text{d}$ ，水力坡度 $0.8 \sim 1.0\%$ ，是地下水径流的良好场所，地下水在山前得到补给后，向北部下游径流，随着地势降低，地层颗粒逐渐变细，其透水性逐渐减弱，水力坡度 $1 \sim 3\%$ ，地形坡度远大于水力坡度，使得在山前埋深达 300m 的地下水，经约 30 km 径流后迅速变浅，奎屯市中心一带约 40m 左右。

评价区地下水中的径流方向为北偏东，受奎屯河侧向补给的影响，在强补给的奎屯河谷的下游地段，由于地下水接受强补给形成高水位面，东岸地下水流向为北东，径流方向偏离奎屯河主河道中轴线夹角约 45° 左右，等水位线向下游凸起。

(三) 地下水排泄

山前冲洪积平原区地下水的排泄主要是向北径流排泄，城市及郊区、农场大量开采地下水，成为地下水另一主要排泄途径。

五、地下水动态特征

根据《新疆克拉玛依市独山子区地下水监测成果报告-2015 年》，独山子区域地下水水位埋深 $54.3 \sim 224.27 \text{m}$ ，年均水位埋深 161.73m ；最大水位埋深 $58.25 \sim 225.43 \text{m}$ ，出现时间 1、6、8、9、10、11、12 月，平均最大水位埋深 163.28m ，与去年相比下降 0.76m ；最小水位埋深 $48.25 \sim 223.12 \text{m}$ ，出现时间 1、3、4、6、9 月，平均最小水位埋深 159.79m ；与去年相比上升 0.43m ；年水位埋深变幅 $0.87 \sim 10 \text{m}$ ，平均变幅 3.49m ，与 2014 年相比变幅增加 1.19m 。潜水水位年均埋深与 2014 年相比呈有升有降态势，下降幅度为 $0.2 \sim 3.22 \text{m}$ ，平均下降 1.79m ，主要分布在独山子区第二、三水源地；上升幅度为 $0.24 \sim 1.93 \text{m}$ ，平均上升 0.72m ，主要分布在独山子区第一、二水源地、乌兰布拉克沟，北部国道沿线，水位变化类型整体为弱下降区。

六、地下水水化学特征

评价区南部为山前洪积倾斜平原中上部，地下水由奎屯河和南洼地的补给，含水介质为第四系松散的卵砾石层，岩性颗粒粗大，含盐量低，径流畅通，水交替迅速，矿化度多年平均小于 0.12g/L ，水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型，为低矿化水；沿乌

伊公路以北由近补给源到远离补给源地区，由于含水层岩性逐渐变细，含水层结构由单一过度为多层，地下水径流逐渐变缓，溶滤作用的结果使 SO_4^{2-} 含量增加。

5.2.3.2 厂区现有防渗措施调查

根据调查，独石化公司目前采取的防渗措施包括：

(1) 全厂生产装置区地面全都进行水泥硬化，减少泄漏物料和污水渗入土壤。

(2) 地下油品及污水管线采用钢管或PE管，施工完成进行不透水试验，满足《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T 50934-2013) 防渗要求。

(3) 污水处理场、危废填埋场、灰渣场、危废暂存库、废液池等重点区域，采用防渗膜、防渗水泥、防渗防腐涂料等，满足《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T 50934-2013) 标准指标要求。

(4) 建立完善的设备设施维护管理及巡检制度，定期开展漏点检测检查，发生漏点及时处理，有效防止物料或污水渗入地面。

(5) 危险废物填埋场

独山子石化公司危废填埋场是独石化公司1000万t炼油和100万t乙烯工程项目的配套改造工程，2013年竣工投用，填埋总容量为 $5.45 \times 10^4 \text{m}^3$ ，设计使用年限近期为10年，远期为30年，采用双人工衬层防渗系统，设有集排水系统。危险废物填埋场符合《危险废物填埋污染控制标准》(GB 18598-2001)所规定的场址选择要求。防渗层采用复合土工膜（三布二膜），渗透系数 $<10^{-12} \text{cm/s}$ ，远小于渗透系数 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。

综上，独石化公司生产装置区地面、管道、污水场、危废暂存库、废液池等实施了分区防渗，能够满足《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T 50934-2013)要求，有效防止泄漏物料、污水排入厂区地面。

5.2.3.3 本次扩建项目拟采取的防渗措施

(1) 按照《石油化工工程防渗技术规范》的要求，生产装置内的埋地敷设的含油污水管道及检查井、水封井，属于重点污染防治区，需做防渗设计。

含油污水管道采用输送流体用无缝钢管，连接方式采用焊接，管道采用环氧煤沥青加强级防腐。承重的阀门井(如在路上及装卸区等经常通行、停放机动车辆区域)均采用钢筋混凝土井；非承重井可采用砖砌井。室外阀门均安装于阀门井内，阀门井的选型应满足阀门安装要求，井室高度应便于操作和检修。

排水检查井、水封井均采用钢筋混凝土井，混凝土强度为 C30，抗渗等级不低于 P8，井的内表面涂刷水泥基渗透结晶型防水涂料。

(2) 扩建单元生产区域的地面全部做防渗处理，地面采用铺设防渗混凝土面层进行防渗处理。具体防渗结构如下：

人行防渗地面铺装结构层为：

10cm厚C30防渗混凝土面层（防渗等级P6）；

15cm厚级配砂砾垫层；

原状土压实（压实系数0.9）。

车行防渗地面铺装结构层为：

20cm厚C30防渗钢筋混凝土面层（防渗等级P6）；

20cm厚水泥稳定砂砾（掺6%水泥）；

20cm厚级配砂砾垫层；

原状土压实（压实系数0.94）。

人行防渗地面铺装面积约1350m²，车行地面防渗铺装面积约1000m²。

(3) 根据《石油化工工程防渗技术规范》GB/T50934-2013要求，机泵基础的边沟及泵前端的排水明沟的沟底板及沟壁板均采用抗渗混凝土，混凝土强度等级不低于C30，抗渗等级不低于P8（内掺合成纤维），沟的结构厚度不应小于150mm。

综上，独石化公司现有厂区采取了严格的防渗措施，自2013年工程通过环保部竣工环保验收正式投运以来，公司始终严格落实“责任、能量、教训、从严”要求，树立底线四位，坚持以提升安全环保风险防控能力为中心，以HSE管理体系建设为主线，以落实安全环保责任为关键，突出从严管理，安全形势稳定受控。

5.2.3.4 地下水影响分析

本次扩建项目采取了严格的防渗措施，对生产装置区、含油污水管道、检查井及机泵基础等重点区域进行了防渗，根据地下水现状调查监测结果，现有厂区没有对区域地下水造成影响。项目投产后，地下水污染途径不发生变化，因此只要严格管理，项目投产后对地下水影响较小。

5.2.4 声环境影响分析

(1) 项目主要噪声源

本项目扩能改造新增主要噪声源有空冷器、风机、真空泵机组、机泵等，噪声

为机械噪声与空气动力学噪声，具稳态噪声的特点。扩建项目噪声源强具体见表 3.3-4。

(2) 预测内容

项目区方圆 1km 范围之内没有声环境敏感目标。

本环评将预测各生产设备噪声源对厂界外 1m 处声环境的最大贡献值及与背景值的叠加值。

(3) 预测模式

采用《环境影响评价技术导则—声环境》(HJ2.4—2009)中的工业噪声预测模式。本次预测模式不考虑雨、雪、雾和温度梯度等因素，以保证未来实际噪声环境较预测结果优越。

计算某个室内声源在靠近围护结构处产生的倍频带声压级：

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

式中： $L_{oct,1}$ — 某个室内声源在靠近围护结构处产生的倍频带声压级，dB；

$L_{w_{oct}}$ — 某个声源的倍频带声功率级，dB；

r_1 — 室内某个声源与靠近围护结构处的距离，m；

R — 房间常数， m^2 ；

Q — 方向性因子。

计算所有室内声源在靠近围护结构处产生的总倍频带声压级：

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

计算室外靠近围护结构处的声压级：

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

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 — 透声面积， m^2 。

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_{woct} ，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。

计算某个室外声源在预测点产生的倍频带声压级：

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

式中： $L_{oct}(r)$ — 点声源在预测点产生的倍频带声压级，dB；

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

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，dB。

如已知声源的倍频带声功率级 L_{woct} ，且声源可看作是位于地面上的，则

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

由各倍频带声压级合成计算该声源产生的 A 声级 $Leq(A)$ 。

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 $L_{Ain,i}$ ，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 $L_{Aout,j}$ ，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：

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

式中： T — 计算等效声级的时间，h；

N — 室外声源个数；

M — 等效室外声源个数。

(4) 预测结果

在预测过程中，根据实际情况把各具体复杂的噪声源简化为点声源进行计算，再将计算结果与背景值进行叠加，得到该处噪声预测

值，预测结果见下表。

表 5.2-12 项目噪声预测结果

受声点	装置东厂界		装置南厂界		装置西厂界		装置北厂界	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
背景值	55.8	52.7	56.6	53.7	57.6	54.1	58.4	53.8
预测值	56.8	50.3	56.8	50.3	56.8	50.3	56.8	50.3
叠加值	59.34	54.67	59.71	55.33	60.23	55.61	60.68	55.4
标准值	65	55	65	55	65	55	65	55

预测结果表明，项目在装置厂界四周昼、夜间叠加值均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准，项目运营不会对周边声环境产生影响。

5.2.5 固体废物环境影响分析

扩建项目产生的固体废物分为危险废物和一般工业固体废物。少量容器、过滤器等排放的含苯乙烯的废液（HW11）排至装置现有废烃罐，送至乙烯厂裂解装置回炼。废氧化铝吸附剂等固废属危险性固废（HW49），送独石化公司现有危险废物填埋场填埋。含粘土、油的废吸附剂、残留苯乙烯的废过滤元件属危险废物（HW49），送独石化公司危险废物填埋场填埋。

扩建项目不新增劳动定员，没有生活垃圾产生。

扩建项目产生的危险废物完全可以依托独石化危险废物填埋场妥善处置，对外环境影响较小。

5.2.6 土壤环境影响分析

本次土壤现状监测结果显示：聚苯乙烯装置区内及周围 4 个土壤监测点位的监测指标均满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 第二类用地筛选值，说明聚苯乙烯装置区内及周围土壤未受污染，土壤环境质量良好。

根据调查，独石化公司目前采取的防渗措施包括：

（1）全厂生产装置区地面全都进行水泥硬化，减少泄漏物料和污水渗入土壤。

（2）地下油品及污水管线采用钢管或 PE 管，施工完成进行不透水试验，满足《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013）防渗要求。

(3) 污水处理场、危废填埋场、灰渣场、危废暂存库、废液池等重点区域，采用防渗膜、防渗水泥、防渗防腐涂料等，满足《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T 50934-2013) 标准指标要求。

(4) 建立完善的设备设施维护管理及巡检制度，定期开展漏点检测检查，发生漏点及时处理，有效防止物料或污水渗入地面。

本次扩建单元拟采取的防渗措施如下：

扩建单元生产区域的地面全部做防渗处理，地面采用铺设防渗混凝土面层进行防渗处理。具体防渗结构如下：

人行防渗地面铺装结构层为：

10cm 厚 C30 防渗混凝土面层（防渗等级 P6）；

15cm 厚级配砂砾垫层；

原状土压实（压实系数 0.9）。

车行防渗地面铺装结构层为：

20cm 厚 C30 防渗钢筋混凝土面层（防渗等级 P6）；

20cm 厚水泥稳定砂砾（掺 6% 水泥）；

20cm 厚级配砂砾垫层；

原状土压实（压实系数 0.94）。

含油污水管道采用输送流体用无缝钢管，连接方式采用焊接，管道采用环氧煤沥青加强级防腐。

排水检查井、水封井均采用钢筋混凝土井，混凝土强度为 C30，抗渗等级不低于 P8，井的内表面涂刷水泥基渗透结晶型防水涂料。

因此，扩建单元投运后对土壤环境影响较小。

5.3 环境风险评价

本次评价遵照环境保护部[2012]77 号《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》和环发[2012]98 号《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》精神，以《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 为指导，通过对本项目进行风险调查、环境风险潜势初判、风险识别和源项分析，进行风险影响分析，提出减缓风险的措施和应急预案，为环境管理提供资料和依据，达到降低危险、减少危害的目的。

本项目属于扩建项目，新增的 1 条 GPPS 生产线涉及的主要原料苯乙烯来自化工新区苯乙烯装置中间罐区，经管道送至聚苯乙烯装置罐区内现有苯乙烯单体缓冲罐，矿物油系统也利用现有装置区内的矿物油缓冲罐，不新增储罐。因此，本次扩建项目环境风险评价的重点是在完善现有项目环境风险防范措施的基础上，加强新增 1 条 GPPS 聚苯乙烯生产线装置区的风险防范措施。

5.3.1 环境风险潜势初判

5.3.1.1 危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级

(1) 危险物质数量与临界量比值 (Q)

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，项目所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其对应临界量的比值 Q 来表征危险性。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；

当存在多种危险物质时，则按下面公式计算物质总量与其临界量比值 (Q)：

$$q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+q_n/Q_n \geq 1$$

式中： q_1, q_2, \dots, q_n —每种危险物质最大存在总量(t)；

Q_1, Q_2, \dots, Q_n —每种危险物质的临界量(t)。

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为：(1) $1 \leq Q < 10$ ；(2) $10 \leq Q < 100$ ；(3) $Q \geq 100$ 。

本次扩建项目危险物质数量与临界量的比值 (Q) 见下表。

表 5.3-1 危险物质数量与临界量的比值 (Q)

序号	危险物质	存量 (t)	临界量 (t)	Q
1	苯乙烯	508 (装置区最大存量)	10	50.8
2	乙苯	0.3 (管道最大存量)	10	0.03
3	矿物油	110	2500	0.044
合计				50.874

(2) 行业及生产工艺 (M)

分析项目所属行业及生产工艺特点，按照下表评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为 (1) $M > 20$ ；(2) $10 < M \leq 20$ ；(3) $5 < M \leq 10$ ；(4) $M = 5$ ，分别以 M1、M2、M3、M4 表示。

表 5.3-2 行业及生产工艺 (M)

行业	评估依据	分值
----	------	----

石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺(氯碱)、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解(裂化)工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、 聚合工艺 、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程 ^a 、危险物质贮存罐区	5/套(罐区)
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采(含净化)，气库(不含加气站的气库)，油库(不含加气站的油库)、油气管线 ^b (不含城镇燃气管线)	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5
^a 温度≥300℃，高压指压力容器的设计压力(P)≥10.0 MPa； ^b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。		

扩建项目新增 1 条 10 万吨/年 GPPS 生产线，涉及 1 套聚合工艺单元，同时装置区内涉及危险物质使用、贮存，因此 M 为：10+5=15，对应为 M2 (10<M≤20)。

(3) 危险物质及工艺系数危险性 (P) 分级

根据危险物质数量与临界量比值 (Q) 和行业及生产工艺 (M)，按照下表确定危险物质及工艺系数危险性等级 (P)，分别以 P1、P2、P3、P4 表示。

表 5.3-3 危险物质及工艺系数危险性等级判断 (P)

危险物质数量与临界比值 (Q)	行业及生产工艺 (M)			
	M1	M2	M3	M4
Q≥100	P1	P1	P2	P3
10≤Q<100	P1	P2	P3	P4
1≤Q<10	P2	P3	P4	P4

依据上表，判定本次扩建项目危险物质及工艺系数危险性等级为 P2。

5.3.1.2 敏感程度 (E) 分级

(1) 大气敏感程度分级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 D，本项目周围 5km 范围内主要分布有独山子生活区、奎屯市部分居住小区，人口总数大于 1 万人，小于 5 万人。确定大气环境敏感程度属于 E2 中度敏感区。

(2) 地表水环境

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 D，本次扩建项目在事故情况下，废水全部进入事故池，不进入任何地表水体，地表水环境敏感程度确定为 E3 低度敏感区。

(3) 地下水环境

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 D，本项目包气带防污性能属于 D1，厂区所处位置为山前冲洪积扇的中上部，是地下水的主要径流区，项目区下游分布有奎屯市三个水厂，因此地下水环境属于敏感 G1。扩建项目

地下水环境敏感程度为 E1（敏感）。

5.3.1.3 风险潜势判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），建设项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV/IV+级。

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照下表确定环境风险潜势。

表 5.3-4 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度（E）	危险物质及工艺系统危险性（P）			
	极高危害（P1）	高度危害（P2）	中度危害（P3）	轻度危害（P4）
环境高度敏感（E1）	IV+	IV	III	III
环境中度敏感（E2）	IV	III	III	II
环境低度敏感（E3）	III	III	II	I

注：IV+为极高环境风险。

本次扩建项目危险物质及工艺系统危险性（P）定为 P2，大气环境的环境敏感程度属于 E2，地表水环境属于 E3，地下水环境属于 E1，因此综合判定项目区属于高度敏感区（E1），根据上表，项目环境风险潜势为IV级。

5.3.1.4 风险等级判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中环境风险评价工作等级划分依据见下表。

表 5.3-4 环境风险评价工作等级划分表

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 ^a

^a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。

根据风险潜势初判，该项目风险潜势为IV级，因此环境风险评价等级为一级。

大气环境风险评价范围为距扩建项目装置区边界 5km 范围内。

5.3.2 风险识别

5.3.2.1 物质风险识别

由于扩建工程生产工艺与现有工程基本相同，使用的危险化学品相同，根据扩建项目工程分析原辅材料用量及组成可知，涉及的危险性物质主要是苯乙烯、乙苯、矿物油、天然气等。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），其危

险性识别见下表。

表 5.3-5 物料的性质及火灾危险性一览表

序号	物料名称	常温状态	爆炸极限 (v%)	闪点 (°C)	自燃温度/ 引燃温度 (°C)	火灾危险类 别	性质
1	乙苯	液	1.0~6.7	15	432	甲 _B	易燃易爆
2	苯乙烯	液	1.1~6.1	34.4	490	乙 _A	易燃液体
3	矿物油	液		>220	377	丙 _B	易燃液体
4	导热油	液		176	399	丙 _B	易燃液体
5	乙二醇	液	3.2~15.3	111	398	丙 _A	易燃液体
6	天然气	气	5.3~15	-188	538	甲	易燃

a) 苯乙烯

●分子式： C₈H₈

●分子量： 104.15

●物理化学性质

外观与性状：无色或微黄色透明油状液体，具有芳香气味。

熔点： -30.6°C

沸点： 146°C

相对密度（水=1）： 0.906

蒸汽相对密度(空气=1)： 3.6

饱和蒸汽压： 1.33kPa (30.8°C)

水中溶解度(25°C,wt%):0.02

溶解性：不溶于水，可混溶于醇、醚等多种有机溶剂

挥发性(%):100

燃烧热： 4377kJ/mol

聚合热： 83.8 kJ/mol

●燃烧爆炸危险性

燃烧性：易燃

火灾危险性分类：乙

闪点： 34.4°C

爆炸下限： 1.1%(v)

爆炸上限： 6.1%(v)

自燃温度： 490°C

危险特性：其蒸气与空气形成爆炸性混合物。遇明火、高能引起燃烧爆炸。

与氧化剂能发生强烈反应。若遇高热，可能发生聚合反应，出现大量放热反应，引起容器破裂和爆炸事故。其蒸汽比空气重能在较低处扩散至远处，遇明火会引起回燃。

燃烧产物：CO，CO₂

避免接触的条件：光照、接触空气

禁忌物：强氧化剂、酸类

灭火方法：尽可能将容器从火场移至空旷处，喷水冷却容器，直至灭火结束。

灭火剂：泡沫二氧化碳、干粉、砂土。用水灭火无效。

●毒性及健康危害

毒性：属低毒类

LD50：5000mg/kg(大鼠经口)

LC50：24000mg/m³·4 小时(大鼠吸入)

健康危害：对皮肤、粘膜有刺激和麻醉作用

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、龟裂和增厚。国家卫生标准规定 PC-TWA 为 50mg/m³，PC-STEL 为 100 mg/m³。

急救措施：

皮肤接触：脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。

眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟，就医。

吸入：迅速脱离现场至空气清新处，保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸，就医。

食入：饮足量温水，催吐，就医。

●泄漏应急处理

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。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服，尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用活性炭或其它惰性材料吸收，也

可用不燃性分散剂制成的乳液刷洗，洗液稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容，用泡沫覆盖，降低蒸汽灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处理。

●储运注意事项

储存于阴凉、通风场所。远离火种、热源。储存场所温度不宜超过 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。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。

b) 乙苯

●分子式：C₈H₁₀

●分子量：106.17

●物理化学性质

外观与性状：无色透明油状液体，有刺鼻气味。

熔点： -94.9℃

沸点： 136.2℃

相对密度（水=1）： 0.867

蒸汽相对密度(空气=1)： 3.66

饱和蒸汽压： 1.33kPa (25.9℃)

水中溶解度(20℃,wt%):0.015

溶解性：不溶于水，可混溶于醇、醚等多种有机溶剂

挥发性(%): 100

●燃烧爆炸危险性

燃烧性：易燃

火灾危险性分类：甲 B

闪点： 15℃

爆炸下限： 1.0%(v)

爆炸上限： 6.7%(v)

自燃温度： 432℃

危险特性：易燃，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。流速过快，容易产生和积聚静电。其蒸汽

比空气重能在较低处扩散至远处，遇火种引起回燃。

燃烧产物：CO,CO₂

禁忌物：强氧化剂

灭火方法：喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处，处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。用水灭火无效。

●毒性及健康危害性

毒性：属低毒类

LD₅₀:3500mg/kg(大鼠经口)

健康危害：其蒸汽和烟雾对眼睛、粘膜、呼吸道及皮肤有刺激作用。吸入、食入、经皮肤吸收可发生头痛、恶心、呕吐以及中枢神经系统功能下降。直接吸入本品液体可致肺水肿、出血和化学性肺炎。

急救措施：

皮肤接触：脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。

眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗，就医。

吸入：迅速脱离现场至空气清新处，保持呼吸道通畅。如呼吸困难，立即进行人工呼吸，就医。

食入：饮足量温水，催吐，就医。

●泄漏应急处理

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。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服，尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用活性炭或其它惰性材料吸收，也可用不燃性分散剂制成的乳液刷洗，洗液稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容，用泡沫覆盖，降低蒸汽灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处理。

●储运注意事项

储存于阴凉、通风场所。远离火种、热源。储存场所温度不宜超过 30℃，防止阳光直射。保持容器密封。应与氧化剂分开存放。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。

c) 矿物油

商品名：Witco Hydrobrite® 380 (或同等物),Hydrobrite 矿物油是一种由脂肪族和脂环族非极性烃组成的高度精炼的具有低挥发性的食品级聚苯乙烯专用矿物油；Hydrobrite 矿物油是一种满足 FDA 标准的矿物油。采用国内同等性能的矿物油需满足 GB4853-94 食品级白油和聚苯乙烯专用白油标准。

- 物理性状：水样液体，无味
- 溶解性：不溶于水，可溶于有机溶剂
- 灭火方法：二氧化碳、干粉、泡沫

d) 导热油

牌号：Therminol 66，主要成份：氢化三联苯。

导热油用作装置的热载体，为高沸点油类，属低毒性物质。

e) 乙二醇

- 分子式：CH₂OHCH₂OH
- 分子量：62.07
- 物理化学性质

外观与性状：正常条件下是无色、无味液体。

熔点：-13℃

沸点：197.6℃

比重：1.1

蒸汽相对密度(空气=1)：2.14

饱和蒸汽压：8Pa (20℃)

溶解性：混溶于水

挥发性(%): 100

- 燃烧爆炸危险性

燃烧性：不属易燃品但可燃。

火灾危害类别：丙 A

闪点：111℃

爆炸下限：3.2%(v)

爆炸上限：15.3%(v)

自燃温度：398℃

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。

燃烧产物：CO,CO₂

禁忌物：氧化剂、酸类

灭火方法：干化学灭火器、泡沫二氧化碳。

● 毒性及健康危害性

毒性：属低毒类

LD50:4700mg/kg(大鼠经口)

LC50:9530mg/m³(大鼠经皮肤)

健康危害：中枢神经抑制

国家卫生标准规定 PC-TWA 为 20mg/m³,PC-STEL 为 40 mg/m³。

f) 甲烷

●分子式：CH₄

●分子量：16.04

● 物理化学性质

外观与性状：无色、无臭气体。

熔点：-182.5℃

沸点：-161.5℃

蒸汽相对密度(空气=1)：0.55

饱和蒸汽压：53.32kPa (-168.8℃)

临界压力：4.59MPa

燃烧值：889.5KJ/mol

溶解性：微溶于水，溶于醇、乙醚

●燃烧爆炸危险性

燃烧性：易燃

火灾危险性分类：甲

闪点：-188℃

爆炸下限：5.3%(v)

爆炸上限：15%(v)

引燃温度：538℃

危险特性： 易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物。遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与强氧化剂接触强烈反应。

燃烧产物： CO,CO2

禁忌物：强氧化剂、氟、氧

灭火方法：切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂:泡沫、二氧化碳、干粉、雾状水。

●健康危害性

健康危害：甲烷对人基本无毒，但浓度过高时使空气中的氧含量明显降低，使人窒息。皮肤接触液体本品，可致冻伤。

急救措施：

皮肤接触：若有冻伤，就医治疗。

吸入：迅速脱离现场至空气清新处，保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。若呼吸停止，立即进行人工呼吸，就医。

●泄漏应急处理

迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服，尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将泄露气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可将容器移至空旷处，注意通风。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。

●储运注意事项

易燃压缩气体。储存于阴凉、通风场所。远离火种、热源。储存场所温度不宜超过 30℃，防止阳光直射应与氧气、压缩空气等分开存放。切忌混储混运。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。

5.3.2.2 生产系统风险识别

本次扩建项目涉及的主要危险装置及系统见下表。

表 5.3-6 本项目的危险、危害因素

主要危险有害部位	危险有害物质	主要危险、危害	火灾危险性分类
聚合反应器	苯乙烯、乙苯	火灾、爆炸、中毒、烫伤	甲类
脱挥器	苯乙烯、乙苯、聚苯乙烯	火灾、爆炸、中毒、烫伤	

苯乙烯单体回收系统	苯乙烯、乙苯、低聚物、聚苯乙烯	火灾、爆炸、中毒、烫伤	
造粒厂房（造粒机）	低聚物、聚苯乙烯	火灾、爆炸、中毒、烫伤、粉尘、机械伤害	丙类

5.3.2.3 环境风险类型的确定

通过对本扩建项目物质危险性识别、生产系统风险识别，结合《建设项目环境风险评价技术导则》对风险类型的定义，确定本项目的风险类型为：泄漏、火灾引起的伴生/次生污染物排放。

5.3.3 风险事故情形分析

5.3.3.1 风险事故情形设定

通过风险识别，本次扩建项目依托的苯乙烯缓冲罐是危险物质储存量最大的危险源，因此选择苯乙烯缓冲罐泄露及火灾引发的伴生/次生污染作为本次扩建项目最大可信事故进行预测。选取影响较严重的泄露孔径 10mm 的泄露事件进行评价。

5.3.3.2 源项分析

(1) 液体泄漏量计算

根据《建设项目风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 F，苯乙烯泄露速率 Q_L 用伯努利方程计算（限制条件为液体在喷口内不应有急骤蒸发）。

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中： Q_L ——液体泄漏速率，kg/s；

P ——容器内介质压力，Pa；

P_0 ——环境压力，Pa；

ρ ——泄漏液体密度，kg/m³；

g ——重力加速度，9.81m/s²；

h ——裂口之上液位高度，m；

C_d ——液体泄漏系数，按下表选取；

A ——裂口面积，m²。

表 5.3-7 液体泄露系数（ C_d ）

雷诺数 Re	裂口形状		
	圆形 (多边形)	三角形	长方形
>100	0.65	0.60	0.55
≤ 100	0.50	0.45	0.40

苯乙烯常压储存，液体的泄露速率计算参数见下表。

表 5.3-8 液体泄露速率计算参数

物质	C_d	A (m^2)	ρ (kg/m^3)	h (m)	P (Pa)	Q_L (kg/s)
苯乙烯	0.65	0.0000785	910	3	101325	0.356

罐区设有围堰，一般情况下，泄露时间设定为 10min，则泄漏量为 0.214t。

(2) 泄露液体蒸发速率

泄漏液体的蒸发分为闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发三种，其蒸发总量为这三种蒸发之和。

A. 闪蒸量的估算

液体中闪蒸部分：

$$F_v = \frac{C_p(T_T - T_b)}{H_v}$$

过热液体闪蒸量可按下式估算：

$$Q_1 = Q_L \times F_v$$

式中： F ——泄漏液体的闪蒸比例；

C_p ——泄漏液体的定压比热， $J/(kg \cdot K)$ ；

T_L ——储存温度， K ；

T_b ——泄漏液体的沸点， K ；

H ——泄漏液体的蒸发热， J/kg 。

Q_1 ——过热液体闪蒸蒸发速率， kg/s ；

Q_L ——液体泄漏速率， kg/s ；

B. 热量蒸发估算

当液体闪蒸不完全，有一部分液体在地面形成液池，并吸收地面热量而汽化称为热量蒸发。热量蒸发的蒸发速度按下式计算：

$$Q_2 = \frac{\lambda S (T_0 - T_b)}{H \sqrt{\pi \alpha t}}$$

式中： Q_2 ——热量蒸发速度，kg/s；

T_0 ——环境温度，K；

T_b ——泄漏液体的沸点；K；

S ——液池面积， m^2 ；

H ——液体汽化热，J/kg；

λ ——表面热导系数(取值见表 F.2)，W/(m.K)，

本项目地面为水泥，取 1.1；

α ——表面热扩散系数(取值见表 F.2)， m^2/s ，本项目地面为水泥，取 1.29×10^{-7} ；

t ——蒸发时间，s。

C. 质量蒸发估算

当热量蒸发结束，转由液池表面气流运动使液体蒸发，称之为质量蒸发。质量蒸发速度 Q_3 按下式计算：

$$Q_3 = \alpha p \frac{M}{RT_0} u^{\frac{(2-n)}{(2+n)}} r^{\frac{(4+n)}{(2+n)}}$$

式中： Q_3 ——质量蒸发速度，kg/s；

α ， n ——大气稳定度系数，取值见下表；

p ——液体表面蒸气压，Pa；

R ——气体常数，J/(mol.K)；

T_0 ——环境温度，K；

μ ——风速，m/s；

r ——液池半径，m；

M ——物质的摩尔质量，kg/mol。

表 5.3-9 液池蒸发模式参数

大气稳定度	n	α
不稳定 (A,B)	0.2	3.846×10^{-3}
中性 (D)	0.25	4.685×10^{-3}
稳定 (E,F)	0.3	5.285×10^{-3}

池火是一种常见的火灾形式，是可燃液体面上的自然燃烧。泄漏到地面上、堤坝内液体的火灾、敞开的容器内液体的燃烧等均称为池火。液池最大直径取决于泄漏点附近的地域构型、泄漏的连续性或瞬时性。有围堰时，以围堰最大等效半径为液池半径；无围堰时，设定液体瞬间扩散到最小厚度时，推算液池等效半径。

根据泄漏的液体量和地面性质，按下式可计算最大可能的池面积，从而计算其液池半径。

$$S=W/(H_{\min}\times\rho)$$

式中：S-为液池面积，m²；

W-为泄漏液体的质量，kg；

ρ -为液体的密度，kg/m³；

H_{min}-为最小油层厚度，m，混凝土地面为 0.005m。

D. 液体蒸发总量的计算

$$W_p=Q_1t_1+Q_2t_2+Q_3t_3$$

式中：W_p——液体蒸发总量，kg；

Q₁——闪蒸蒸发速度，kg/s；

t₁——闪蒸蒸发时间，s；

Q₂——热量蒸发速度，kg/s；

t₂——热量蒸发时间，s；

Q₃——质量蒸发速度，kg/s；

t₃——从液体泄漏到液体全部处理完毕的时间，s。

本项目选取最不利气象条件和事故发生地最常见气象条件分别进行后果预测。其中最不利气象条件取 F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%。最常见气象条件取 D 类稳定度，1.8m/s 风速，温度 8.8℃，相对湿度 58.2%。

则泄漏液体的蒸发量见下表。

表 5.3-10 泄露液体的蒸发量 (kg/s)

气象条件	物质	闪蒸量	热量蒸发量	质量蒸发量	液体蒸发总量
最不利气象条件	苯乙烯	0	0	0.38	0.38
常见气象条件	苯乙烯	0	0	0.47	0.47

(3) 火灾伴生/次生污染物产生量估算

苯乙烯不完全燃烧产生一氧化碳排放源强：

一氧化碳的排放速率按下面的方法确定：

计算公式： $G_{\text{一氧化碳}}=2330qCQ$

式中： $G_{\text{一氧化碳}}$ —一氧化碳的产生量（kg/s）；

C —物质中碳的含量（%），取 85%；

q —化学不完全燃烧值（%），取 1.5%~6.0%。本次评价取 5%；

Q —参与燃烧的物质质量，t/s。

则苯乙烯不完全燃烧一氧化碳的产生量为 0.035kg/s。

5.3.4 风险预测与评价

5.3.4.1 推荐模型筛选

判定烟团/烟羽是否为重质气体，取决于它相对空气的“过剩密度”和环境条件等因素。通常采用理查德森数（ Ri ）作为标准进行判断。

Ri 是个流体动力学参数。根据不同的排放性质，理查德森数的计算公式不同。根据计算，本项目苯乙烯气体为重质气体。根据风险评价导则，平坦地形下重质气体排放的扩散模型采用 SLAB 模型。

5.3.4.2 有毒有害物质在大气中的扩散

本项目选取最不利气象条件和事故发生地最常见气象条件分别进行后果预测。其中最不利气象条件取 F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%。最常见气象条件取 D 类稳定度，1.8m/s 风速，温度 8.8℃，相对湿度 58.2%。

本报告对苯乙烯泄漏在最不利气象条件和事故发生地最常见气象条件分别进行后果预测，结果表明最不利气象条件下，苯乙烯最大落地浓度距离为 10.4 米，最大落地浓度为 4591mg/m³，不会超过毒性终点浓度 1 级，最常见气象条件下，苯乙烯最大落地浓度距离为 15.1 米，最大落地浓度为 2180 mg/m³，不会超过毒性终点浓度 1 级。

在本项目扩建工程投运后，苯乙烯储罐泄漏引发火灾，伴生一氧化碳扩散，最不利最不利气象条件下，一氧化碳最大落地浓度距离为 16.8m，最大落地浓度为 33.6mg/m³；不会超过毒性终点浓度 1 级和毒性终点浓度 2 级。最常见气象条件下，一氧化碳最大落地浓度距离为 22.8m，最大落地浓度为 14.2mg/m³；不会超过毒性终点浓度 1 级和毒性终点浓度 2 级。

5.3.4.2 地表水环境风险影响分析

独山子石化分公司建设有完善的“三级防控”体系。

装置围堰、罐区防火堤作为一级防控措施，装置区四周设有排水沟，将事故水排入装置界区外已有排水沟，通过厂外排洪渠进入化工新区现有 25000 立方米事故池，雨水系统在事故池前设有电动切换阀，消防应急时关闭通往排洪系统电动阀，开启进事故池电动阀，让事故污水流入事故池暂时存储，事故结束后用泵将废水提升至 2#工业水场达标处理。

根据可研，扩建工程事故废水量约 2331m³，现有事故水池完全可以满足扩建单元的事故废水存储要求，不会进入地表水体，因此风险状况下的水环境影响可以接受。

5.3.4.3 土壤、地下水环境风险影响分析

在企业污水处理系统出现故障、发生事故性排放的情况下，如果未能及时采取有效的控制措施，可能会随雨水或其他渠道污染附近的土壤、地下水，进而影响土壤和地下水水质。

扩建单元生产区域的地面全部做防渗处理，地面采用铺设防渗混凝土面层进行防渗处理。含油污水管道采用输送流体用无缝钢管，连接方式采用焊接，管道采用环氧煤沥青加强级防腐。承重的阀门井(如在路上及装卸区等经常通行、停放机动车辆区域)均采用钢筋混凝土井；非承重井采用砖砌井。排水检查井、水封井均采用钢筋混凝土井，混凝土强度为 C30，抗渗等级不低于 P8，井的内表面涂刷水泥基渗透结晶型防水涂料。

综上，扩建工程严格按照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013）要求进行防渗，可有效降低泄漏造成的环境渗透风险，对土壤及地下水的风险影响较小。

6 环境保护措施及其可行性论证

6.1 施工期的环境保护措施

6.1.1 施工期大气环保对策措施

(1) 施工区设置不低于 2m 高围挡进行防护。

(2) 粉状材料及临时土方等在场内堆放应覆盖防尘布，逸散性材料运输采用苫布覆盖。施工结束后尽快对施工场地进行整理和平整，减少风蚀量，并定期洒水抑尘。

(3) 优化施工组织，缩短施工时间，避免在多风季节施工。

(4) 加强对施工人员的环保教育，提高施工人员的环保意识，坚持文明施工、科学施工，减少施工期的大气污染。

6.1.2 施工期噪声环保对策措施

施工设备选型上要求采用低噪声的设备，定期维护；对噪声较大的设备采取基础减震措施；合理安排施工时间、施工场区四周设置围挡、加强施工场地管理，合理疏导进入施工区的车辆，设置标识牌，禁止运输车辆随意高声鸣笛。

6.1.3 施工期固体废物处置及管理措施

对产生的建筑垃圾及时清运至专用建筑垃圾堆放场处置，保持工地和周边环境整洁；按照有关规定设置围挡，做到施工出入口硬化铺装；将车厢外侧的残留垃圾打扫干净，避免沿途洒落；配备相应的冲洗设施，将运输车辆轮胎冲洗干净后，方可驶离工地，施工结束后及时恢复迹地。

6.1.4 施工废水防治措施

施工期现场不设临时生活区，施工人员的生活污水排入独石化生活污水管网，后排入 2#工业水场进行处理。施工废水经沉淀处理后回用于施工过程或场地洒水抑尘，不外排。

6.2 运营期的环境保护措施

6.2.1 大气环境保护措施

本项目有组织废气主要来源于导热油炉的燃烧废气、真空系统尾气、造粒工段脱油烟机排气及粒料干燥排气等，另外还有在误操作或紧急事故时泄放的气体和装置开停工置换的废气。

(1) 热油炉废气

热油炉以天然气为主要燃料，排放罐溢出的有机气体也送热油炉焚烧处理，焚烧尾气通过 30m 高的排气筒排放。根据以往监测资料，经焚烧后，有机物的去除效率在 98% 以上，非甲烷总烃排放浓度最大为 $3.56\text{mg}/\text{m}^3$ 。二氧化氮排放浓度低于 $100\text{mg}/\text{m}^3$ ，二氧化硫排放浓度低于 $50\text{mg}/\text{m}^3$ ，废气中颗粒物、 SO_2 、氮氧化物满足《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014) 中表 3 燃气锅炉大气污染物特别排放限值要求，因此热油炉排气不需要设置脱硫脱硝系统。苯乙烯、乙苯、非甲烷总烃排放浓度满足《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015) 表 5 大气污染物特别排放限值。

(2) 脱油烟机排气

造粒工段脱油烟机尾气主要成分为痕量乙苯、苯乙烯等气体，通过脱油烟包处理后由 18m 高排气筒排往大气。脱油烟包为撬装设备，在工厂组装、部分拆卸然后发运到施工现场。主要设备包括初滤器区、MECS 除烟包区 (MME) 和风机区。

入口初滤器由长方形平板及金属丝网过滤介质构成，采用立式安装以便排放液体。这样可以捕集液体中的大颗粒。

MECS 除烟包区由专门为有机用途设计的小口径 ES 型滤芯构成。这些滤芯由底端有安装件的圆柱形、采用玻璃纤维套的设备构成。在含烟的有机气流从滤芯内部向外部流动期间，玻璃纤维收集烟雾。集中的烟雾向下通过纤维、集中在管板顶部，然后通过密封管排放。经过净化的气体上行到达侧面并在该处通过出气口离开滤芯箱去风机入口。

根据对现有工程的例行监测资料，脱油烟机尾气经脱油烟包处理后，乙苯、苯乙烯浓度低于 $0.0015\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015) 表 5 的相关要求。本项目脱油烟机尾气处理采用和现有工程一致的防治措施，经实践证明污染防治措施是有效的。

(3) 真空系统尾气

本项目聚合反应中的回流冷凝器、回流接收器及脱挥系统的循环受液罐、二级脱挥冷凝器未凝结组分进入真空系统，通过放空气体冷却器再次冷却及气液分离后，去除苯乙烯和轻组分挥发性物质，痕量不凝组分排入现有 VOCs 治理系统。

聚苯乙烯 VOCs 治理系统设计处理规模 $3100\text{Nm}^3/\text{h}$ ，设置有一台 30m^3 的活性炭吸附罐和一台 1.5m^3 的凝液罐，正常情况下罐区的呼吸气送往现有聚苯乙烯热油炉燃烧处理，热油炉故障时其呼吸气再采用冷凝+活性炭吸附工艺。根据罐区 VOCs 治理项目环保验收监测数据，经活性炭吸附后，尾气中非甲烷总烃浓度最大值为 $0.5\text{mg}^3/\text{m}^3$ ，苯乙烯最大值为 $1.67\text{mg}^3/\text{m}^3$ ，满足《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015)表 5 大气污染物特别排放限值中非甲烷总烃排放限值浓度和苯乙烯排放浓度限值要求。

根据可研数据，真空系统尾气约 $20\text{m}^3/\text{h}$ ，现有 VOCs 治理系统完全有能力处理。

(4) 离心干燥废气

离心干燥风机将水下切粒后的聚苯乙烯料粒进行脱水、干燥后，会产生夹带少量水汽和粉尘的尾气。尾气中大部分的水汽和粉尘在重力作用下被去除，余下尾气主要为水蒸气和痕量苯乙烯、乙苯等，尾气被引至装置顶部的排气筒排放。

(5) 装置开停工或操作不正常时排放的含烃气体

对于装置开停工或操作不正常时排放的含烃气体，均密闭通过放空总管进新区乙烯厂南厂区火炬。本项目新增低压火炬间断排放量为 $445.9\text{t}/\text{h}$ ($96043\text{Nm}^3/\text{h}$)，小于新区乙烯南区火炬设计最大排放量 $372944\text{Nm}^3/\text{h}$ 。故火炬系统满足本项目建设要求。

(6) 无组织废气

本项目所有反应均在密闭容器中进行，无组织废气仅为阀门、法兰等少量泄漏。独山子石化公按照《石油化工企业挥发性有机物质综合整治方案》、《奎-独-乌大气污染联防联控工作方案》及相关环保法规标准要求，要求，全面开展“设备泄漏检测及修复”工作。为加强石化企业 VOCs 在线监控能力要求，在独石化公司厂界及重点区域安装了 14 台 VOCs 网格化在线监测设施，实现对厂区 VOCs 进行实时在线监控，可有效控制 VOCs 的无组织挥发量。

综上所述，只要建设单位做好废气处理设备的维护，加强对废气处理设施操作

人员的技术培训，确保废气处理设施设备的正常运行，采取上述治理措施后可大大降低本项目对周围环境空气的影响。本项目采取的工艺废气污染防治措施是有效的、可行的。

6.2.2 水环境保护措施

本项目废水主要为生产废水，生产过程中产生的含油污水、地面冲洗水以及初期污染雨水向南排入已建 GPPS 生产线的含油污水系统，一同去现有装置区废水收集池兼初期雨水池，通过提升泵排至装置东侧已建含油污水压力管道，最终去 2# 工业水含油废水装置达标处理。

扩建项目投产后，生产废水完全能够依托独石化公司 2# 工业水场含油污水处理系统处理，且出水能够满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）表 1、《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 1、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 1 水污染物排放限值要求。

6.2.3 固废污染防治措施

扩建项目产生的固体废物分为危险废物和一般工业固体废物。少量容器、过滤器等排放的含苯乙烯的废液（HW11）排至装置现有废烃罐，送至乙烯厂裂解装置回炼。废氧化铝吸附剂等固废属危险性固废（HW49），送独石化公司危险废物填埋场填埋。含粘土、油的废吸附剂、残留苯乙烯的废过滤元件属危险废物（HW49），送独石化公司危险废物填埋场填埋。

根据前述，独山子石化公司危废填埋场是独石化公司 1000 万 t 炼油和 100 万 t 乙烯工程项目的配套改造工程，2013 年竣工投用，填埋总容量为 $5.45 \times 10^4 \text{m}^3$ ，设计使用年限近期为 10 年，远期为 30 年，采用双人工衬层防渗系统，设有集排水系统。危险废物填埋场符合《危险废物填埋污染控制标准》(GB 18598-2001)所规定的场址选择要求。

本次扩建项目产生的危险废物依托危废填埋场进行无害化处置，本评价认为项目产生的固体废物能够得到妥善处理，符合“减量化、资源化和无害化”的原则，满足《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的要求。

6.2.4 声环境保护措施

扩建项目主要噪声源有空冷器、风机、真空泵机组、机泵等。

(1) 风机噪声的控制

风机辐射噪声的主要部位有：进气口和出气口辐射的空气动力性噪声；机壳以及电动机，轴承等辐射的机械性噪声；基础振动辐射固体声。在各部分噪声中，以进出口部位辐射的空气动力性噪声为最强。风机噪声控制的具体措施为：

- ①在风机进出口管道上安装消声器；
- ②对风机机组加装隔声罩；

(2) 空压机噪声控制

空压机噪声以低频为主，对操作工人和附近环境，都有危害和干扰。其具体噪声控制措施为：

- ①进气口装消声器；
- ②机组加装隔声罩；
- ③置于室内，利用墙体隔声。

(3) 机泵的噪声控制

泵类机器设备的主要噪声源来自驱动它运转的电动机，故对泵体噪声采取隔声罩来消除。管道内需作消声处理。

(4) 冷冻机组噪声控制

选用低噪声型号，设备基础设减振垫；安放在单独的隔声间，安装隔声门窗，做隔声处理，以减少对外界的影响。冷冻机的管道减震可选用橡胶软管及不锈钢软管。此外，通过装置区四周已有的绿化，也可起到一定的衰减噪声的作用。

(5) 设备噪声控制

采购性能好、噪声低的机械设备，以最大限度地降低噪音。保持设备处于良好的运转状态，加强维护和保养，减少磨擦力，降低噪声。

6.2.5 地下水环境保护措施

6.2.5.1 独石化已采取的防渗措施

独石化公司目前采取的防渗措施包括：全厂生产装置区地面全都进行水泥硬化，减少泄漏物料和污水渗入土壤。地下油品及污水管线采用钢管或PE管，施工完成进行不透水试验，满足《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013）防渗要求。污水处理场、危废填埋场、灰渣场、危废暂存库、废液池等重点区域，采用防渗膜、防渗水泥、防渗防腐涂料等，满足《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T

50934-2013) 标准指标要求。建立完善的设备设施维护管理及巡检制度, 定期开展漏点检测检查, 发生漏点及时处理, 有效防止物料或污水渗入地面。

6.2.5.2 扩建项目拟采取的防渗措施

本次扩建项目按照“源头控制、末端防治、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、应急响应全阶段进行控制。根据可研, 扩建项目拟采取的防渗措施如下:

(1) 按照《石油化工工程防渗技术规范》的要求, 生产装置内的埋地敷设的含油污水管道及检查井、水封井, 属于重点污染防治区, 需做防渗设计。

含油污水管道采用输送流体用无缝钢管, 连接方式采用焊接, 管道采用环氧煤沥青加强级防腐。承重的阀门井(如在路上及装卸区等经常通行、停放机动车辆区域)均采用钢筋混凝土井; 非承重井可采用砖砌井。室外阀门均安装于阀门井内, 阀门井的选型应满足阀门安装要求, 井室高度应便于操作和检修。

排水检查井、水封井均采用钢筋混凝土井, 混凝土强度为 C30, 抗渗等级不低于 P8, 井的内表面涂刷水泥基渗透结晶型防水涂料。

(2) 扩建单元生产区域的地面全部做防渗处理, 地面采用铺设防渗混凝土面层进行防渗处理。具体防渗结构如下:

人行防渗地面铺装结构层为:

10cm厚C30防渗混凝土面层(防渗等级P6);

15cm厚级配砂砾垫层;

原状土压实(压实系数0.9)。

车行防渗地面铺装结构层为:

20cm厚C30防渗钢筋混凝土面层(防渗等级P6);

20cm厚水泥稳定砂砾(掺6%水泥);

20cm厚级配砂砾垫层;

原状土压实(压实系数0.94)。

人行防渗地面铺装面积约1350m², 车行地面防渗铺装面积约1000m²。

(3) 根据《石油化工工程防渗技术规范》GB/T50934-2013要求, 机泵基础的边沟及泵前端的排水明沟的沟底板及沟壁板均采用抗渗混凝土, 混凝土强度等级不低于C30, 抗渗等级不低于P8(内掺合成纤维), 沟的结构厚度不应小于150mm。

6.2.5.3 扩建项目依托的地下水监测措施

独山子石化目前在厂区下游区域设有3口地下水监测井，根据地下水现状监测结果，厂区下游3口地下水井各监测因子全部满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准限值的要求，其中石油类可满足《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）要求。

独山子石化环境监测站每季度对区域下游3口地下水井进行定期监测，及时掌握场地地下水环境质量状况和动态变化状况，可有效预防地下水受污染。

6.2.5.4 事故状态下扩建项目依托的事故水池

独山子石化现有各装置设围堰、罐区设防火堤作为一级、二级防控措施，通过应急污水切换阀汇入厂区雨水收集系统，雨水系统在事故池前设有电动切换阀，消防应急时关闭通往排洪系统电动阀，开启进事故池电动阀可让事故污水流入事故池暂时储存。独山子区域现有5座事故池作为收集应急污水的三级防控措施，1#事故池位于炼油新区北侧，有效容积分别为20000m³，用于炼油区的事故消防水收集；2#事故池位于化工新区北侧污水处理场附近，用于化工区的事故消防水收集，有效容积25000m³；3#事故池位于炼油老区北厂区二套循环水装置的北侧，用于炼油老区的事事故消防水收集，有效容积10000m³；4#事故池位于老区乙烯厂工业水车间内，用于老区乙烯厂老区事故废水收集，有效容积8000m³；5#事故池位于原油商储库北侧，用于140×10⁴m³商储油库及300×10⁴m³国储油库事故消防水收集，有效容积12000m³。事故池总容积为75000m³。本次扩能改造项目位于化工新区聚苯乙烯装置区内，事故废水依托2#事故水池。

6.2.6 环境风险防范措施

6.2.6.1 泄漏、燃爆风险事故防范措施

(1)为防止设备超压而造成事故，各装置均设置了气体安全阀；事故状态下经安全阀排出的气体全部输送到火炬分液罐，并由火炬自动燃烧高空排入大气；

(2)各燃气管道均设置阻火器，以防止回火引起爆炸。

(3)表面温度高于60℃的管线和设备，在其操作人员可触摸到的部位均采用隔热层防烫保护，以防止烫伤事故的发生；在管线区、框架区和炼塔区均设置蒸汽灭火系统。

(4)选用专用优质垫片、法兰及管道接口配件，加强管道设备的密封性，防止设备或管道内的物质泄漏。

(5)平面布置在满足有关防火、防爆及安全卫生标准和规范的前提下，尽量采用露天化和集中化的流程布置，即可减少占地面积，节约投资和降低能耗，又便于安全生产操作和检修管理。

(6)易发生事故的场所和设备均设置安全标志，对需要迅速发现并引起注意、以防发生事故的场所和部位均涂有安全色；对阀门布置比较集中，易因误操作而引发事故的位置，在阀门附近均标明输送介质的名称、符号等标志；对生产场所与作业地点的紧急通道和紧急出入口均设置明显的标志和指示箭头。

(7)自动控制仪表由控制室进行统一操作和管理，并根据工艺特点和安全要求，在各装置的关键部位设置必要的报警、自动控制和自动连锁系统。

(8)设置 UPS 不间断电源，保证装置停车状态下仪表和部分装置用电。

(9)对有可能产生可燃气体和有毒气体的装置处，设置固定式可燃气体报警仪和毒气报警仪，操作人员配备便携式气体报警器。

(10)为了保护设备和生产安全，在设计中选用风开、风关调节阀，以使在装置停风时调节阀处于安全位置，以防止仪表和管道的冻凝和阻塞；在关键部位设置仪表蒸气伴热系统和冲洗油系统。

(11)在易发生爆炸事故的危险场所，其电器设备均选用相应的防爆电器，如防爆电钮、防爆照明灯、防爆电机等。

(12)各装置的电力配电缆均选用阻燃型电缆，在装置平台、过道等处配备事故照明设施。

(13)各装置的钢结构框架、管带及梁柱均要满足强度、耐火、和防爆的性能，并外加防火层，以防止发生火灾时火势的蔓延。

(14)各主要设备及基础按抗 7 级地震烈度进行设计。

(15)根据各设备内介质的操作温度、压力和腐蚀情况，分别在设计中选用相应的耐腐材料，以减少腐蚀并延长设备寿命；加热炉内设置长明火源，以防止瞬间停火而引起的炉内瓦斯爆炸，同时在炉体上安装防爆门，并设置灭火蒸汽管。

(16)对必须在高空操作的设备，根据设计规范的要求设置平台、工作梯、扶手、围栏等设施，以保证操作人员的人身安全。

(17)为确保安全、平稳、长周期和高质量运行，减少人为因素造成的跑、冒、串、漏，对各装置原料罐区和储运系统均采用微机监控管理，对系统的储罐液位、温度、压力、高低液位报警、可燃气体浓度报警、油品在线调合、可燃气体放空系统等集中控制、监测、管理、记录、报警,将污染事故发生的可能性降低至最低限度，加强设备、管线检修、保养和日常管理等。

(18)采用先进、成熟、可靠的工艺技术和设备，严防“跑、冒、滴、漏”，实现全过程密闭化生产。减少火灾和爆炸的可能性。总平面布置中，充分考虑总体布置的安全性，装置区内外道路保持畅通，以利消防及安全疏散。总平面布置在符合安全、消防要求的前提下，力求优化。对可能产生泄漏的设备、管道在满足工艺条件的情况下，尽量敞开布置。为防止布置在厂房内的生产装置产生的易燃、易爆、有毒有害物质的积累，厂房内设计可靠的通风系统。有火灾爆炸危险场所的建构筑物的结构形式以及选用材料符合防火防爆要求。压力容器和压缩机械等设置安全阀、防爆膜等泄压保安装置。安装于爆炸危险区域内的仪表符合防爆要求。各主要装置的仪表电源由保安电源（不间断供电电源）供电。生产现场设置事故照明、安全疏散指示标志。装置设置可燃及有毒气体检测报警器，可燃气体检测器一般选用普通催化燃烧型，有毒气体检测器一般选用电化学型，以做到及时发现及时处理。全厂设置一个中央控制室，采用分散型控制系统（DCS）及紧急停车系统（ESD）对全厂集中监控的工艺装置和公用工程装置的生产过程进行监控。以确保装置高效、连续、可靠地运行以及设备及人身安全。DCS 系统和 ESD 系统均设置在中央控制室。工艺装置的主要动设备的运行状态将引入中央控制室 DCS 进行监视。中央控制室位于安全区域，并考虑防火、防水、防尘、防雷等安全措施。

6.2.6.2 施工期环境风险防范措施

项目建设严格执行环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度。认真落实施工期环境监理工作，建设单位和施工单位严格按照设计文件施工，不得擅自改变工艺装置和罐区的布局，认真对照设计文件核对其安装位置。制订安全操作规程，加强施工人员培训，提高风险意识。

6.2.6.3 事故状态下水体污染“三级防控”体系

根据《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》（Q/SY 1190-2013，中国石油天然气集团公司企业标准），预防与控制体系分为三级：针对石化企业污染物

来源特点，在装置、罐区周围建围堰、防火堤作为一级预防与控制体系，防止污染雨水和轻微事故泄漏造成的环境污染；在分厂雨排水系统建事故缓冲设施作为二级预防与控制体系，防止单套生产装置（罐区）较大生产事故泄漏物料和污染消防水造成的环境污染；在公司污水厂建末端事故缓冲设施作为第三级预防与控制体系，防止两套及以上生产装置（罐区）重大生产事故泄漏物料和污染消防水造成的环境污染。根据企业规模和排水系统的实际情况，本项目二级与三级防控体系合并执行。

本项目根据以上要求，拟设置预防与控制事故状态下水体污染的“三级防控”措施，防止环境风险事故造成水环境污染，具体为：

一级防控：为防止初期污染雨水和轻微事故泄漏造成的环境污染，在装置污染区设置围堰，罐区设置防火堤，用于事故状态下污水的收集，防止事故水的漫流。各装置区周围设有 150mm 高的围堰。根据《石油化工设计防火规范》（GB50160-2008），防火堤内的有效容积不应小于罐组内 1 个最大储罐的容积。本项目罐区防火堤按照容纳一台最大储罐容积量设计。

二级、三级防控：为防止发生事故时的消防水污染水体，避免水污染事件的重大突发环境事件发生。本项目化工新区设有 1 座事故水池，有效容积为 25000m³。

生产装置及罐区在事故发生时，通过清净雨水管网将消防废水直接引至化工新区现有事故池，事故结束后再逐步通过污水泵提升送至厂内污水处理系统进行处理。

6.2.7 环境风险应急预案

（1）应急预案编制情况

按照《中国石油天然气集团公司突发事件应急预案制修订工作指导意见》要求，参照《中国石油天然气集团公司突发事件总体应急预案》，结合独山子石化生产经营实际，独山子石化公司修订形成了《独山子石化公司突发事件总体应急预案》。该预案是独山子石化公司应急预案体系的纲领性文件，是中国石油天然气集团公司和自治区（克市）政府应急救援预案的组成部分，也为总体预案配套的 18 个专项预案和公司直属单位突发事件应急预案的编制提供了指导原则及总体框架。《独山子石化公司突发事件总体应急预案》经独山子石化公司 HSE 委员会审议通过，于 2015 年 12 月 1 日正式实施

参照《中国石油天然气集团公司环境突发事件专项应急预案》，结合独山子石化生产经营实际，独山子石化公司修订形成了《独山子石化公司环境突发事件专项应急预案》。该预案是《独山子石化公司突发事件总体应急预案》的支持性文件，阐述了预案适用的范围和事件分级、明确了应急组织机构和职责、应急响应、应急保障等要求，用于指导公司环境突发事件应急响应、救援等工作。《独山子石化公司环境突发事件专项应急预案》经独山子石化公司 HSE 委员会审议通过，于 2013 年 9 月 20 日正式实施。

《独山子石化公司突发事件总体应急预案》及各专项应急预案已于 2013 年 12 月进行了相关备案工作。

本项目实施后，独山子石化公司应按照《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发〔2015〕4 号）以及《突发环境事件应急管理办法》（环境保护部令 第 34 号）的要求，对相关预案进行修订，并及时进行相关预案演练和备案工作。

《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发〔2015〕4 号）规定，企业应成立环境应急预案编制组，明确编制组长和成员组成、工作任务、编制计划和经费预算。开展环境风险评估和应急资源调查。在编制过程中，应征求员工和可能受影响的居民和单位代表的意见，并对环境应急预案进行评审和演练，最终由企业主要负责人签署发布。在环境应急预案签署发布之日起 20 个工作日内，应向企业所在地县级环境保护主管部门备案。

企业环境预警预案应包括：环境风险评估报告、环境应急资源调查报告、环境应急预案编制说明以及环境应急预案四部分内容。

企业还应主动公开与周边可能受影响的居民、单位、区域环境等密切相关的环境应急预案信息。

（2）应急预案体系构成

独山子石化公司应急预案体系主要包括突发事件总体应急预案及各专项应急预案、分厂（公司直属单位）突发事件应急预案及车间（站、队、所）应急预案。

突发事件总体应急预案是公司预案体系的总纲和公司应对突发事件的规范性

文件,与集团公司突发事件总体应急预案相衔接,明确了公司应急组织机构和职责、应急管理程序、应急保障体系、应急信息联络等内容。

专项应急预案主要应对某一类型或几种类别突发事件,着重解决特定突发事件的应急处置,是独山子石化公司突发事件总体应急预案的支持性文件。

分厂(公司直属单位)突发事件应急预案是分厂(公司直属单位)针对各类突发事件而制定的应急预案,与公司突发事件应急预案相衔接。

车间(站、队、所)应急预案是根据自身生产特点,依据分厂(公司直属单位)突发事件应急预案要求,编制应对具体应急事件的现场处理预案(应急操作卡),涉及具体的工艺、设备、消防、气防及环保等事件的处理,满足装置车间(站、队、所)各类应急处置要求。

(3) 应急组织机构

独山子石化公司环境突发事件应急组织包括应急领导小组和各应急小组。

① 应急领导小组

组长:石化公司总经理、党委书记

副组长:石化公司副总经理、党委副书记、纪委书记、总会计师、副总工程师、副总机械师、区委书记、区长

成员:石化公司各单位、机关各部门、驻区各单位的第一责任人。

公司生产调度中心为公司应急领导小组的常设办公室,负责处理相关日常工作。

② 应急小组

环境突发事件应急小组由独山子石化公司各级机关和应急救援部门组成,设事故现场救灾组、事故救灾抢修施工组、安全保卫组、生产恢复组、事故伤亡人员抢救及善后处理组、后勤保障组、应急信息披露组、灾害受损鉴定组。各应急小组在应急领导小组的指挥下开展应急工作。

(4) 预防与预警

石化公司安全质量环保处组织定期开展环境因素或风险识别评价,建立重大环境因素(风险)台账,开展环境风险评估工作,明确可能引发突发环境事件的危险源及危险区域,并对重大环境风险及因素采取运行控制、监督监测及应急防范等多种措施,预防突发环境事件的发生。

(5) 应急响应

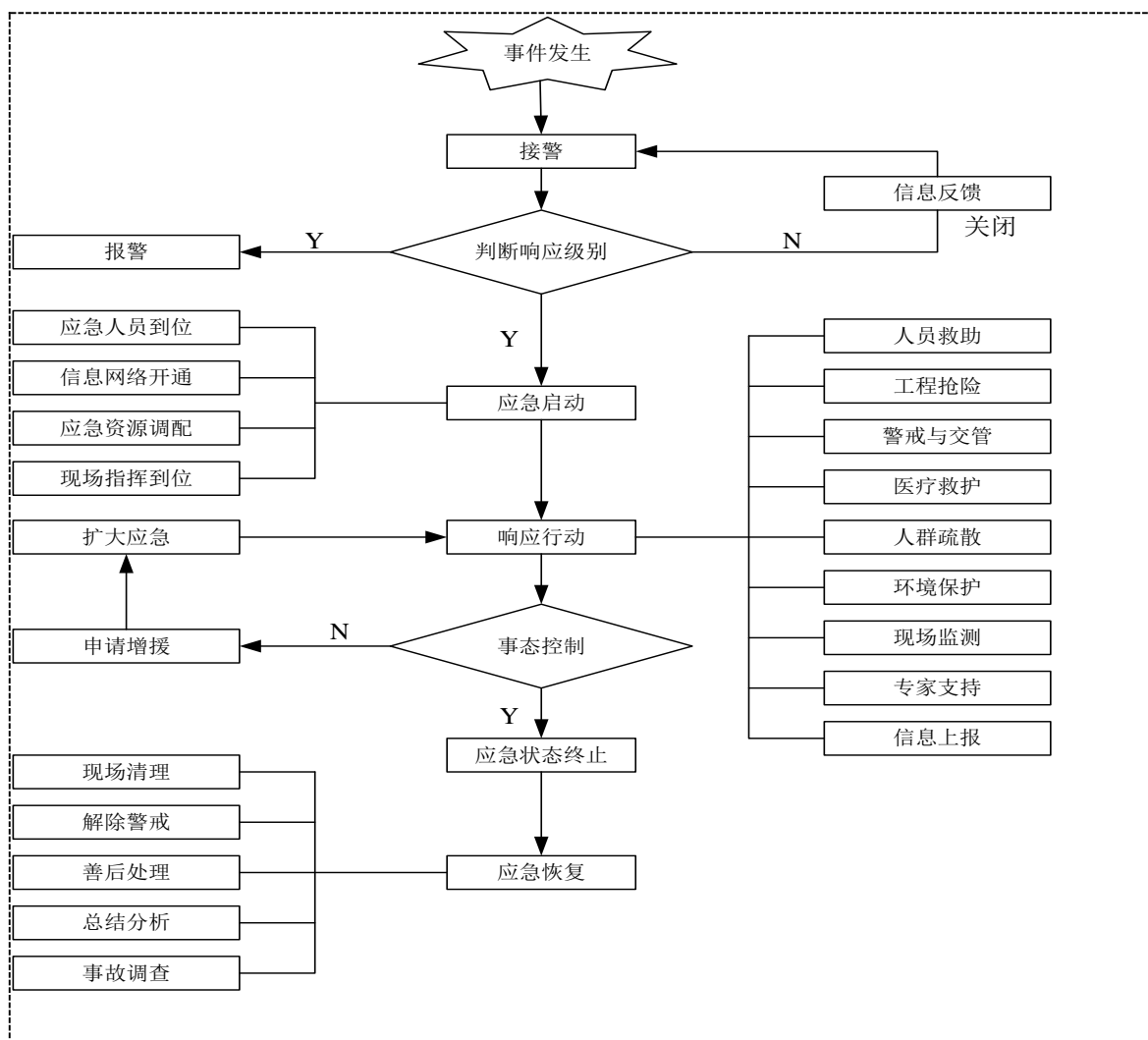


图 8.1-2 独山子石化公司应急响应流程图

独山子石化公司应急响应的过程可分为接警、判断响应级别、应急启动、控制及救援行动、扩大应急、应急状态解除等步骤。环境突发事件应按照公司总体预案及本预案的要求实施应急处置，并明确针对可能发生次生事件的处置方法。

(6) 应急保障

公司建立有线、无线等多种手段相结合的基础应急通信系统，并大力发展视频远程传输技术，保障文字、声音和图像等信息传输；公司的应急联络与通讯系统设在公司生产调度中心，主要负责日常和应急状态下的信息收集、传递以及各种指令的接受与下达。应急生产调度中心 24 小时上班，保证内外部随时取得联系。

依据突发事件应急处置的需求，以直属单位为依托，建立健全独山子石化公司应急物资储备体系，建立应急物资动态管理制度。在应急状态下，由公司应急领导

小组统一调配使用。

公司环境监测中心作为公司环境应急监测的重要队伍，也是集团公司在新疆片区的应急监测单位，与克拉玛依市环境监测站、自治区环境监测站、独山子区环境监测站、奎屯环境监测站及总部环境监测站建立了密切联系，构成环境突发事件应急监测网络。

(7) 预案的执行情况

公司级环境突发事件专项预案每年演练一次，分厂级环境专项预案每半年演练一次，车间级预案每季度演练一次。环境专项预案可单独开展也可与公司总体及其它预案共同进行演练，采用实战或桌面演练两种形式。

6.3 环境保护投资估算

本项目环保投资包括废气治理设施、新增生产线的排水管道、排水沟、围堰以及设备噪声防治措施等费用。环保投资估算见表 6.3-1。

表 6.3-1 环保投资估算

序号	环保项目	治理措施	投资 (万元)	
施 工 期	1	环境空气污染防治	施工期洒水抑尘、设置围栏等	6
	2	声环境污染防治	隔声、隔振、消声措施	2
	3	固体废物	弃渣拉运	3
营 运 期	1	热油炉烟气	30m 高排气筒	20
	2	造粒工段脱油烟机 尾气	脱油烟机处理后排放	15
	3	真空系统尾气	并入现有 VOCs 治理系统, 主要为收集管线投资	5
	4	生产废水	汇入现有雨水收集池, 主要为收集管道投资	95
	5		排水沟	15
	6		事故围堰	2.6
	7	噪声	设备安装消音系统, 设备房间采取隔声、密闭、 减振、消声等措施	85
	8	环境风险	装置区地面防渗、含油污水管道及检查井、水封 井防渗等	500
	9	其他	污染源标识标志牌	2
	10		环境影响评价、竣工环保验收及环境管理	30
合 计			780.6	

本项目环境保护投资为 780.6 万元，占总投资 19998 万元的 3.9%。

7 环境影响经济损益分析

7.1 社会效益分析

本项目拟利用现富余外销的苯乙烯作为原料，在现有新区乙烯厂橡胶联合车间13万吨/年聚苯乙烯装置的北侧预留地上扩能新增一条10万吨/年通用级聚苯乙烯(GPPS)生产线单元及其配套设施。项目实施后，聚苯乙烯(GPPS)生产线能力将达到19万吨/年，实现提质增效，提高独山子石化聚苯乙烯装置盈利能力及竞争力，满足中国石油实施产品高端化发展创新战略的要求。本项目符合国家产业政策和行业发展升级的要求。

本项目的社会效益主要表现在：

(1) 本项目原料依托公司内部自给，减少了原料的运输费，产品具有成本优势，提高产品的市场竞争能力。实现“高端化、低成本、差别化、树品牌”企业战略目标，提升独石化公司综合竞争力和抗风险能力。

(2) 本项目符合国家行业规划和中国石油的“有质量、有效益、可持续”的发展战略，对实现独山子石化提高效益和可持续发展意义重大。另外，独山子石化对提高新疆各族群众生活水平、促进当地经济发展做出了很大贡献，切实落实了西部大开发战略。

7.2 经济效益分析

本项目总投资为19998万元，项目全部投资所得税后内部收益率为26.17%，税后财务净现值19691万元，年营业收入为84068.4万元，年净利润为4161.7万元，本项目经济效益较好，且具有一定的抗风险能力，在经济上是可行的。

7.3 环境效益分析

扩建工程聚苯乙烯装置产生的真空系统尾气全部进入现有VOCs治理系统。

其他工艺废气主要包括造粒车间脱油烟机废气，经脱油烟机包处理后由一根18米高排气筒排放，料粒干燥器排放的主要的是空气和水蒸气，直接排入大气。

扩建项目产生的少量生产废水依托2#工业水场含油污水处理系统达标处理。

扩建项目产生的危险废物依托独石化公司危废填埋场无害化处置。

本项目采取上述污染治理措施后，外排的污染物量很少，能够满足“奎-独-乌”区域倍量替代的要求，同时扩建项目体现了“以新带老”原则，最大限度降低了对外环境的影响，属于在环境许可的范围内发展经济建设，整体上符合可持续发展战略。

本项目环境保护投资为 780.6 万元，占总投资 19998 万元的 3.9%。

环保投资的落实可以保证环保设施的投入和正常运行。本项目扩建装置从工艺上选择先进的具有节能和环保效果的技术，采用国内成熟生产工艺，工艺流程设计严谨，设备传动及控制系统设计先进，构造合理，为降低能耗提供了技术保证。

综上所述，本项目设计工艺先进，环保设施较完备，具有较好的经济效益、社会效益，在严格落实评价提出的各类污染防治措施并满足达标排放的情况下，项目建设对周围环境的影响较小。

7.4 环保投资效益分析

污染控制措施的经济损益包括两个方面：一是直接经济效益，二是间接经济效益。直接经济效益是指环保措施直接提供的产品价值(即内部效益)，间接经济效益是指污染物治理后所能减少的因污染带来的损失费用(即外部效益)。间接经济效益和损失是一个问题的两个方面，两者之间存在着互换关系，即环境污染使污染区域使用功能下降所造成的损失值，可以作为减少污染所得到的利益。

在此间接经济效益是指因采取污染防治措施而避免或减缓环境影响而降低的环境经济损失。根据间接经济效益和损失可以互换的关系，本环评采用污染损失值反推因减少污染所得到的利益，进行环境经济损益分析。

从地理位置而言，如果本项目不加治理任意排放，会造成区域环境空气、环境卫生、地下水质量下降，直接影响到项目区附近人群的生活。因此，本项目“三废”若不加治理的排放，所造成的经济损失十分巨大，从反面说明污染治理工程的间接效益巨大。

8 环境管理及监测计划

环境管理是环境保护工作的重要内容之一，也是企业管理的重要组成部分，它利用行政、经济、技术、法律、教育等手段，对企业生产、经营发展、环境保护的关系进行协调，将其列入企业的议事日程，对生产过程中产生的或可能发生的环境问题进行深入细致的研究，制定合理的污染治理方案，以达到既发展生产、增加经济效益，又保护环境的目的。

8.1 独山子石化现有环境管理及监测计划

8.1.1 独山子石化环境管理现状

独山子石化公司设公司成立了安全环境保护委员会，设有公司安全质量环保处，负责全公司环保管理工作。炼油厂、乙烯厂及热电厂等直属单位设置了安全质量环保处（科）及兼职环保主管部门，主管本单位各项环保管理工作，各车间主管生产的副主任主管车间的环保工作，车间设置了兼职环保员，负责车间具体环保工作。独山子石化公司建立并通过了 ISO14001 环境管理体系认证，并于 2002 建立了完善了企业 QHSE 管理体系，通过了行业认可，环保管理工作形成了系统化、规范化的管理模式。

8.1.2 环境管理制度

独山子石化公司实行专人负责，分级管理，并根据项目具体情况制定了多项环境保护规章制度，管理机构及管理制度较为健全。各项生产运行记录齐全，同时对相关环保档案统一收集整理，交由档案室统一保存、管理，做到运行记录齐全、环保档案管理严格有序。公司各项环境管理制度全部纳入企业标准化管理，所有制度形成系统规范的管理手册、程序文件及相关管理规定。公司严格执行环保管理制度，有效运行管理体系，每年接受中油集团公司 HSE 体系审核，确保环境管理体系持续有效运行。重点环保制度有：《环境保护管理程序》、《废气治理管理规定》、《废水治理管理规定》、《废渣治理管理规定》、《噪声防治管理规定》、《清洁生产管理规定》、《污染源在线监测管理规定》、《挥发性有机物（VOCs）治理管理规定》、《设备泄漏检测与修复（LDAR）管理规定》等环保制度。

8.1.3 环境应急管理

独石化公司建有完善的应急管理体系，制定有公司《应急管理规定》及各级应急预案，定期开展应急预案培训及应急演练，不断提高了现场应急处置能力。公司突发事件应急预案体系包括总体预案、专项预案和直属单位综合预案，总体预案与地方政府应急预案相衔接。公司应急救援队伍担负着公司各类事故的救援处置工作，主要是由公司领导、各部门负责人、属地单位和救援队伍组成，救援队伍包括消防支队、炼建公司、天津市江达扬升技术公司、信息网络公司、环境应急监测中心、独山子人民医院。

独山子石化公司建立了公司、分厂、车间、现场应急物资储备机制，公司和区政府联合建立了应急物资储备库由专人管理。公司各单位及专业队伍应急设备、个人防护装备配备齐全。各装置安全、消防设施专人负责维护，保证完好备用。部分应急物资储存在分厂物调中心库房，专人定期检查，及时核销补充。车间在操作室配备了气防柜，存放空气呼吸器、医疗急救箱、防火服、防化服等常用应急物资，车间库房存放毛毡、编织袋、胶鞋等 10 大类应急物资。环境应急监测中心配备有应急监测车及相关监测仪器。分厂应急办、气防站对应急物资定期检查。在球罐区等场所，配备了各种堵漏卡具。发生应急响应时，根据需要，随时可以调用各级储备的应急物资。

表 8.1-1 独山子石化分公司主要应急物资配备

类别	序号	名称	总数	主要分布单位（套、件）
01 防护设备及用品	1	隔离服（隔热/防化服）	594	炼油厂 93、乙烯厂 236、热电厂 25、消防支队 201、天利高新 26 等
	2	正压式空气呼吸器	936	炼油厂 141、乙烯厂 333、热电厂 54、消防支队 265、矿服 56、天利高新 37 等
	3	气体泄漏检测仪	892	炼油厂 321、乙烯厂 389、热电厂 33 等
	4	防化鞋	201	乙烯厂 186 等
	5	防护手套（隔热/防化）	1620	炼油厂 70、乙烯厂 925、热电厂 42、消防支队 85、矿服 395、天利高新 47 等
	6	护目镜	3886	炼油厂 445、乙烯厂 2773、热电厂 22、研究院 136、矿服 62、天利实业 118、炼建公司 80 等
	7	防护面罩	3623	炼油厂 527、乙烯厂 2062、热电厂 133、研究院 136、矿服 67、天利实业 118、炼建公司 145 等
	8	安全带	761	炼油厂 191、乙烯厂 288、热电厂 22、研究院 22、矿服 45、炼建公司 100 等

	9	安全绳	386	炼油厂 79、乙烯厂 243 等
	10	吸油毡	674	炼油厂 34、乙烯厂 640 等
	11	移动供气源	123	炼油厂 58、乙烯厂 35、矿服 17 等
02 生命救助设备及用品	12	现场救援箱(包)	392	炼油厂 94、乙烯厂 114、热电厂 26、矿服 42、天利高新 33 等
	13	担架	191	炼油厂 39、乙烯厂 55、热电厂 18、人民医院 33 等
	14	救生圈	29	炼油厂 4、乙烯厂 10、热电厂 10、环境监测 5 等
	15	心肺复苏仪	46	炼油厂 13、乙烯厂 18、机械公司 10 等
	16	救生衣	32	乙烯厂 6、消防支队 21、环境监测 5 等
	17	液压扩展钳	11	炼油厂 1、乙烯厂 4、消防支队 6
	18	侦检器材	2	消防支队 2
03 输转设备及特种车辆	19	气动隔膜泵	23	炼油厂 9、乙烯厂 14
	20	潜水泵	27	乙烯厂 17、热电厂 3、矿服 7
	21	升降车	52	炼油厂 29、乙烯厂 15 等
	22	挖掘机	12	乙烯厂 7、矿服 3、动力公司 2
	23	装载机	11	运输公司 9、炼建公司 1、动力公司 1
	24	吊车	19	炼建公司 9、运输公司 10
	25	推土机	9	运输公司 9
	26	叉车	94	炼油厂 10、乙烯厂 79、运输公司 3、炼建公司 2
04 工具器材	27	破拆器材	86	乙烯厂 1、消防支队 86
	28	警戒带	478	炼油厂 84、乙烯厂 169、热电厂 31、保卫处 41、天利高新 86 等
05 通讯设备	29	防爆对讲机	1239	总调 50、炼油厂 294、乙烯厂 470、热电厂 63、保卫处 192、矿服 49、天利高新 45 等
06 消防	30	移动扩音设备	31	乙烯厂 18、矿服 6 等
	31	对讲机基地台	38	乙烯厂 8、铁路运输公司 18、消防支队 5 等
	32	应急指挥车	1	消防支队 1
	33	消防车辆	42	消防支队 42
	34	消防泡沫	454	炼油厂 213、乙烯厂 76、消防支队 165
	35	移动式消防炮	63	炼油厂 7、乙烯厂 36、消防支队 20
	36	干粉	1413	乙烯厂 1367、消防支队 46
	37	干粉灭火器	6109	信息中心 54、炼建公司 5939、小车服务中心 114
	38	二氧化碳灭火器	23	炼建公司 23
	39	灭火毯	155	炼油厂 45、乙烯厂 103、矿服 7
	07 堵漏器材	40	堵漏器材：磁压 1、块胶 1、卡箍 1、法兰 1、套管 1、木质堵漏器 3	8

	41	卡具	441	炼油厂 248、乙烯厂 155、天利高新 38
08 照明器材	42	应急照明	1282	炼油厂 146、乙烯厂 113、热电厂 104、矿服 315、天利高新 188、动力公司 109 等
	43	事故发电机	37	乙烯厂 7、消防支队 11、铁路运输公司 4、动力公司 6 等
09 安保物资	44	防爆应急物资	1691	乙烯厂 1、保卫处 1690
10 其他	45	帐篷	7	乙烯厂 1、炼建公司 6
	46	铁锹	1167	炼油厂 167、乙烯厂 229、热电厂 53、矿服 144、铁路运输公司 385、炼建公司 40、动力公司 69、职工医院 60 等
	47	编织袋	23390	乙烯厂 2230、热电厂 520、铁路运输公司 565、铁路运输公司 20000 等
	48	雨衣	618	总调 34、乙烯厂 478、热电厂 51、矿服 23、动力公司 30 等
	49	雨靴	449	总调 35、乙烯厂 202、热电厂 30、矿服 31、铁路运输公司 110、动力公司 38 等
	50	防寒大衣	154	总调 65、乙烯厂 89
	51	防寒鞋、防寒靴	152	乙烯厂 77、动力公司 75
	52	防寒手套	95	总调 65、动力公司 30

建设单位编制了《独山子石化公司环境突发事件专项应急预案》，并在克拉玛依市环保局完成了备案工作，备案号为：650202-2016-009-1-1（具体见附件）。

8.1.4 环境监测机构

环境监测是环境保护的基础和耳目，是掌握环境质量和了解其变化动态的重要手段。独山子石化依据《石油化工企业环境保护设计规范》（SH3024-1995）的要求，设置有环境监测站，负责全厂的环境监测工作。

环境监测工作由独山子石化环境监测中心具体负责，监测工作包括常规监测和污染事故监测。常规监测内容为废水、废气和噪声。事故监测是针对所发生事故的种类，选择受影响的主要环境因素进行监测。

独山子石化环境监测中心负责全公司污染源及重点环境设施的废水、废气及噪声的监测；公司及各直属单位外排废水的监测；厂区空气质量及功能区噪声的监测分析及巡视检查工作。

环境监测中心配备有实验室通用仪器和部分环境监测专用仪器，共有各类监测仪器设备 50 多台（套），主要包括气相色谱仪、液相色谱仪、原子吸收、分光光度计、BOD 测定仪、烟气测定仪、烟尘测定仪、CO 测定仪、声级计等，可满足监

测的需要。

公司每年向环境监测中心下发年度环境监测任务书，对公司范围内的所有监测点及监测频次、监测项目进行统一规划，环境监测中心严格执行，公司定期进行考核。

8.1.5 现有工程环境监测

8.1.5.1 污染源监测

(1) 废水污染源监测

① 废水在线自动监测

公司总排口（新区污水处理场总排口）使用在线监测仪对废水进行在线监控。

② 废水污染源监测

废水监测计划见表 8.2-1。

表 8.2-1 废水污染源监测计划

监测对象	监测点	监测因子	监测频率
工业废水	公司总排口*	硫化物、挥发酚、氰化物、悬浮物、氨氮、pH、石油类、COD	3 次/周
		BOD ₅	1 次/周
		总氮、总磷、砷、总铬、六价铬、镉、铅、汞、电导率、苯系物（五项）	1 次/月
	工业净化水库进口（DN700 线及 DN800 两处）、出口	pH、石油类、硫化物、挥发酚、COD、氰化物、悬浮物、氨氮、BOD ₅ 、总氮、总磷、电导率	1 次/月
地下水	石油化工区观测井（3 点）； 危废填埋场观察井（4 点）	pH、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、总硬度、氨氮、六价铬、高锰酸盐指数、氰化物、挥发性酚类	1 次/季

*注：公司总排口安装有 COD、氨氮、PH、流量在线，实时监测。

(2) 废气污染源监测

废气污染源监测计划见表 8.2-2。

表 8.2-2 废气污染源监测计划

监测对象	监测点	监测项目	监测频率
燃料燃烧废气	乙烯厂：聚苯乙烯热油炉（AK1610）	氮氧化物、二氧化硫、一氧化碳、非甲烷总烃、流量	1 次/季

监测对象	监测点	监测项目	监测频率
		烟尘	1 次/年
	净化水联合车间工业焚烧炉排气口	氮氧化物、二氧化硫、一氧化碳、烟尘（颗粒物）、汞、镉、铅、铬、锡、锑、铜、锰、砷、镍、HF、流量、林格曼黑度	1 次/季
无组织排放废气	新区厂界（含老区乙烯厂）；净化水联合车间 2# 污水场边界；净化水联合车间工业固废处理装置边界。	非甲烷总烃、硫化氢、二氧化硫、氮氧化物、氨气、苯乙烯、苯、甲苯、二甲苯、甲硫醇、甲硫醚、二甲二硫醚、二硫化碳、三甲胺	1 次/季

(3) 噪声监测

乙烯厂厂界四周进行噪声监测，监测项目为等效 A 声级，监测频次每半年一次。

8.2.2.2 事故应急调查监测

独山子石化公司事故预案中需包括应急监测程序，运行过程中一旦发生事故，应立即启动应急监测程序，并跟踪监测污染物的迁移情况，直至事故影响根本消除。事故应急监测方案应与监测站共同制订和实施，环境监测人员在工作时间 10min 内、非工作时间 30min 内要到达事故现场，需实验室分析测试的项目，在采样后 24h 内必须报出，应急监测专题报告在 48h 内要报出。根据事故发生源，污染物泄漏种类的分析成果，监测事故的特征因子，监测范围应根据发生事故时的气象条件，对事故源附近的辐射圈周界进行采样监测，重点加密监测主导风下风向的区域。

8.2 扩建环境管理及监测计划

8.2.1 环境管理

8.2.1.1 投产前的环境管理

(1) 落实环保投资，确保污染治理措施执行“三同时”和各项治理与环保措施达到设计要求；

(2) 向环保部门上报工程竣工试运行报告，组织进行环保设施试运行；

(3) 编制环保设施竣工验收方案报告，向环保部门申报，进行竣工验收监测，办理竣工验收手续；

向当地环保部门进行排污申报登记，正式投产运行。

8.2.1.2 施工期环境管理及监控

本项目施工期环境管理依托独山子石化现有环境管理机构和工程监理开展，具体负责如下工作：

(1) 负责施工人员的环保教育和培训，提高其环境保护意识，做到文明施工。

(2) 在施工中进行监督检查，防止随意扩大施工场地和控制水土流失。

(3) 重视施工期的环境保护管理工作，设专人负责落实施工阶段的污染防治措施，接受地方环保主管部门的环保检查，并协助地方环境监测部门做好施工期的环境监测工作。

(4) 控制施工期间的扬尘、噪声污染状况，如出现严重影响周围居民生活的情况应及时进行解决。

8.2.1.3 运行期环境管理及监控

本项目建成投产后，项目的环境管理完全可以依托公司现有的环保管理机构。本项目的环境管理工作纳入公司环境管理体系当中。

8.2.2 环境监测

8.2.2.1 污染源监测

(1) 企业自行监测

企业自行监测应当遵守国家环境监测技术规范和方法。

①大气污染源监测

表 8.2-1 扩能改造项目大气污染源监测计划

序号	排放源	监测点位置	监测项目	监测周期
1	导热油炉尾气	尾气排气筒	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物、非甲烷总烃	1 次/2 月
2	造粒工段脱油烟机尾气	尾气排气筒	非甲烷总烃、苯乙烯、乙苯、VOCs	1 次/2 月
3	现有 VOCs 治理设施	吸附设施出口	非甲烷总烃、苯乙烯	1 次/2 月
4	造粒工段干燥尾气	尾气排气筒	颗粒物、苯乙烯、乙苯	1 次/季

②水污染源监测

本项目生产废水汇集到现有的 261m³ 初期雨水池后排入 2#工业水场含油废水装置处理。为保证废水不对 2#工业水场含油废水装置造成冲击性影响，需对初期雨水池出水进行定期监测。2#工业水场为全厂公用设施，水质监测由总厂统一安排，具体见现有监测计划。

表 8.2-2 扩能改造项目废水污染源监测计划

序号	排放源	监测点位置	监测项目	监测周期
1	生产废水	初期雨水池	pH、COD _{Cr} 、石油类、废水量	1 次/周

③噪声监测

环境噪声监测依托独石化现有监测计划，在乙烯厂厂界设 4 个环境噪声监测点，每半年 1 次，具体见现有监测计划。

④绿化监管计划

应在项目区内空地、进出项目区的道路两侧因地制宜进行植树或种草，减少裸露地面，并定期检查、督促做好场区的绿化工作。

(2) 监督性监测

环境监测机构应当根据国家或地方污染物排放（控制）标准、及本项目环境影响评价报告书及其批复、环境监测技术规范以及环境管理的需要，开展监督性监测

(3) 污染物排放口（源）挂标识牌

工程应按《环境保护图形标志—排放口（源）》（GB15562.1-1995）规定的图形，在各气、水、固废排污口（源）挂牌标识，做到各排污口（源）的环保标志明显，便于企业管理和公众监督。

(4) 环境监控计划

①废气污染源监督检查

检查本项目生产运营过程中产生的二氧化硫、二氧化氮、颗粒物、乙苯、苯乙烯和非甲烷总烃是否达标排放。

②废水污染源监督检查

定期对雨水池进行水质、水量检查，确保排水满足 2#含油污水处理装置进水要求，监督企业的废水收集工作。

③噪声污染源监督检查

检查产生噪声的设备如泵、压缩机是否为国家禁止生产、销售、使用的淘汰产品。一些设备在运行了一段时期后，会产生额外的噪声与振动。也会使噪声值升高，

应监督企业加强设备的维护，及时更换磨损部件，降低噪声。

④固体废物监督检查

检查企业是否对生产过程中产生的废吸附剂、废滤网等危险废物是否送独石化危险废物填埋场处理，生活垃圾由环保部门拉走。监督企业不准将未处理的固体废物随意排放。

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）和本项目的环境影响预测和分析，施工期的监测项目为环境空气（PM₁₀）和施工期厂界噪声；运营期的监测项目为二氧化硫、二氧化氮、颗粒物、乙苯、苯乙烯和非甲烷总烃、地下水和项目区声环境监控点相关监测项目。

本项目环境管理措施及环保行动计划见表 8.2-3。

表 8.2-3 环境管理措施及要求一览表

建设阶段	环境监控管理措施	实施方	监督管理
施工期	落实环保、地质灾害防治、生态保护措施，把对环境的影响降到最低： ①对施工期环境保护工作全面负责，履行施工期各阶段环境管理职责； ②对施工队伍实行职责管理，要求施工队伍按要求文明施工，做好监督、检查和教育工作； ③按照环保主管部门的要求和本报告书中有关内容落实环境保护对策措施，并对施工程序、时间和场地布置实施统一安排； ④合理布置施工场内的机械和设备； ⑤检查施工工地的生活污水、施工废水处理和排放，检查施工扬尘和噪声的控制； ⑥检查环保、生态保护措施是否达到设计和标准要求。	建设单位	克拉玛依市市环保局、独山子区环保局、独山子石化安全质量环保处
运营期	（1）废气治理 热油炉尾气经 30m 高烟囱排放、脱油烟机尾气经脱油烟包处理后排放、真空尾气进入现有 VOCs 治理设施。	建设单位	
	（2）废水 生产废水收集后送 2#工业水含油废水装置。	建设单位	
	（3）噪声 ①选用低噪声设备及必要的隔声、减震措施； ②保持设备良好的运营工况，及时维修检修。	建设单位	
	（4）固体废物 废氧化铝吸附剂、含粘土、油的废吸附剂、残留苯	建设单位	

建设阶段	环境监控管理措施	实施方	监督管理
	乙烯的废过滤元件送独石化危险废物填埋场。		
	(5) 环境管理 建立经常性环境监测制度，完善厂、工段、班组环保机构及环境目标管理。	建设单位	

8.2.2.2 环境质量监测

本项目周边环境质量监测可依托独山子石化现有的监测方案，不新增环境质量监测计划。

8.2.3 竣工验收计划

《“十三五”环境影响评价改革实施方案》指出取消环保竣工验收行政许可，建立环评、“三同时”和排污许可衔接的管理机制。对建设项目环评文件及其批复中污染物排放控制有关要求，在排污许可证中载明。根据建设项目环境管理的要求，建设项目在投入生产或者使用前，应当依据环评文件及其审批意见，委托第三方机构编制建设项目环境保护设施竣工验收报告，向社会公开并向环保部门备案。

根据《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》（2017年10月1日施行），建设项目竣工后，建设单位应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。

本项目环境保护竣工验收主要内容见表 8.2-4。

表 8.2-4 环保“三同时”竣工验收

环保工程	环保措施	监测因子	验收标准
废气治理	热油炉尾气经 30m 高排气筒排放	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物、非甲烷总烃	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中表 3 燃气锅炉大气污染物特别排放限值要求；非甲烷总烃满足《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 5 大气污染物特别排放限值
	脱油烟机尾气经脱油烟包处理后排放	非甲烷总烃、苯乙烯、乙苯	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 5 大气污染物特别排放限值
	真空尾气进入现有 VOCs 治理设施	苯乙烯、非甲烷总烃	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 5 大气污染物特别排放限值

环保工程	环保措施	监测因子	验收标准
	厂界无组织排放	颗粒物、非甲烷总烃	《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015)企业边界大气污染物排放标准
地下水污染防治	防渗	/	满足相关要求
污水治理	生产废水经现有装置区废水收集池兼初期雨水池收集后排往含油废水处理装置	COD、pH、石油类等项目	生产废水 100%收集, COD、pH、石油类等项目达到含油废水装置纳管标准
固废处理	是否及时将废吸附剂等危险废物送独山子石化危险废物填埋场妥善处置	/	《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2001 及 2013 年修改单), 《危险废物填埋污染控制标准》(GB 18598-2001 及 2013 年修改单)。
	一般固体废物		《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB 18599-2001 及 2013 年修改单)
噪声治理	主要噪声设备安装消声器、减震垫、厂房隔音等	厂界噪声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 3 类标准
排污口规范化	废气排放口设置标准取样口及标志牌	/	/

8.3 污染物排放清单

本项目污染物排放清单具体见下表。

表 8.2-5 污染物排放清单一览表

内容类型	排放源	污染物名称	治理措施	排放浓度 mg/m ³	排放量 t/a	执行标准
大气污染物	热油炉	氮氧化物	30m 高排气筒排放	110	5.72	《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)中表 3 燃气锅炉大气污染物特别排放限值要求
		二氧化硫		45	2.34	
		颗粒物		15	0.78	
		苯乙烯		0.0015	0.000078	
		乙苯		0.0015	0.000078	
		非甲烷总烃		30	1.56	
	造粒工段脱油烟机	乙苯	脱油烟包处理后经 18m 高排气筒排放	0.0015	0.00006	《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015)表 5 大气污染物特别排放限值
		苯乙烯		0.0015	0.00006	
		非甲烷总烃		1.425	0.057	
	粒料干燥尾气	颗粒物	收集后从 18m 高排气筒排放	6.375	0.0306	
		乙苯		1.125	0.0054	
		苯乙烯		0.278	0.0013344	
		非甲烷总烃		2	0.0096	
真空系统尾气	非甲烷总烃	VOCs 治理系统	0.36	0.0000576		

内容类型	排放源	污染物名称	治理措施	排放浓度 mg/m ³	排放量 t/a	执行标准
	罐区呼吸废气	非甲烷总烃	VOCs 治理系统	12	0.5256	
水污染物	造粒水箱、设备维修	COD	收集后排入 2#工业水场含油废水处理装置	50mg/L	0.22t/a	装置区废水池满足《合成树脂工业污染物排放标准》表 1 水污染物排放限值要求（间接排放）；全厂总排口废水满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）表 1、《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 1、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 1 水污染物排放限值
噪声	装置	压缩机	消声、基础减震、建筑阻隔	-	-	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准
		换热器、冷却器、过滤器等	基础减震、安装消音器	-	-	
		各类泵	隔声、基础减震、柔性接头	-	-	
固体废物	脱 TBC 系统	废氧化铝吸附剂	送独山子石化危险废物填埋场	144 t/a	《危险废物填埋污染物控制标准》（GB18598-2001）和《危险废物收集、贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）	
	聚合反应系统	废吸附剂		0.2 t/a		
	吸油剂	废吸附剂		0.6 t/a		
	造粒水系统	废滤网		4 t/a		
	容器、过滤器等设备	苯乙烯废液	至乙烯裂解炉回炼	1.5 t/a	--	

9 环境影响评价结论

9.1 环境影响评价结论

9.1.1 建设项目概况

独山子石化分公司聚苯乙烯GPPS单元扩能改造项目建设地点位于新疆维吾尔自治区克拉玛依市独山子区，独山子石化公司化工新区内现有聚苯乙烯装置区内（预留地），不新增占地。扩建单元占地面积为5698m²，建设规模为新增1条10万吨/年聚苯乙烯GPPS生产线，项目实施后，独石化分公司聚苯乙烯GPPS生产线能力将达到19万吨/年。扩建单元年操作时数为8000h，总投资19998万元，不新增劳动定员，劳动定员为39人。

9.1.2 环境质量现状

9.1.2.1 空气环境质量现状

独山子区 2018 年六项基本污染物中，细颗粒物（PM_{2.5}）年均浓度不满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，因此独山子区判定为不达标区。

独山子区 SO₂、CO 的日均和年均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，NO₂、PM₁₀ 年均浓度达标，日均浓度有超标现象，PM_{2.5} 年均浓度不达标，日均浓度有超标现象。臭氧日均浓度有超标。

项目区、奎屯第十中学的苯乙烯小时浓度值能够满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值的要求；非甲烷总烃小时浓度值能够满足《大气污染物综合排放标准详解》中的一次值要求（2mg/m³）。

9.1.2.2 水环境质量现状

为了解项目所在区域的地表水环境的现状情况，本次环评引用《中国石油天然气股份有限公司独山子石化分公司加工进口哈萨克斯坦含硫原油炼油和乙烯技术改造工程环境影响后评价》中新疆腾龙环境监测有限公司的监测数据，采样时间 2018 年 5 月 19 日。监测结果表明，奎屯河老龙口监测因子各项水质均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准要求，奎屯河水质较好。

为了解项目所在区域地下水环境的现状情况，本次环评引用《中国石油天然气股份有限公司独山子石化分公司加工进口哈萨克斯坦含硫原油炼油和乙烯技术改造工程环境影响后评价》中新疆腾龙环境监测有限公司的监测数据，取样时间为 2018 年 5 月 19 日至 21 日。监测点分别位于物资供应站、华银棉花厂、独山子第三水源地、奎屯第一水源地、奎屯第二水源地、永利公司、奎屯储运公司、钻井-1、钻井-2、钻井-3。监测结果表明，各监测点的各项监测因子的监测结果均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类标准限值的要求，其中石油类可满足《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）要求。

9.1.2.3 声环境质量现状

本项目区昼夜间监测值均满足《声环境质量标准》（3096-2008）中的 3 类区标准，项目区声环境质量良好。

9.1.2.4 土壤质量现状

各监测点土壤中的各项指标监测值满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（基本项目）里第二类用地的筛选值要求，由此说明聚苯乙烯装置区及周边区域土壤环境质量未受污染，土壤环境质量良好。

9.1.2.5 生态现状

根据《新疆生态功能区划》要求，本工程所在区域在生态区上属于准噶尔盆地温带干旱荒漠与绿洲生态功能区；在生态亚区上属于准噶尔盆地南部灌木半灌木荒漠绿洲农业生态亚区；在生态功能区上属于乌苏—石河子—昌吉城镇与绿洲农业生态功能区。

本项目位于独山子石化公司化工新区聚苯乙烯装置区内，经过多年建设，区域已发展成为典型的工业集中区，植被为人工植被，受人类开发建设活动的影响，项目区野生动物较为少见，主要为老鼠、麻雀、燕子。

9.1.3 污染物排放情况

9.1.3.1 运行期废气产生情况

本项目有组织废气主要来源于热油炉的燃烧废气、真空系统尾气、造粒工段脱油烟机排气及粒料干燥排气等，另外还有在误操作或紧急事故时泄放的气体和

装置开停工置换的废气。

本项目热油炉采用天然气为主要燃料，同时项目排放罐溢出的挥发性尾气引入热油炉燃烧，烟气的主要成分为 NO_x 、 SO_2 、颗粒物及少量乙苯、苯乙烯和非甲烷总烃等。烟气通过 30 米高的烟囱排放。

本项目聚合反应中的回流冷凝器、回流接收器及脱挥系统的循环受液罐、二级脱挥冷凝器未凝结组分进入真空系统，通过放空气体冷却器再次冷却及气液分离后，去除苯乙烯和轻组分挥发性物质，痕量不凝组分排入现有 VOCs 治理系统。本次扩能改造工程将现有工程真空系统尾气一并引入 VOCs 治理系统。

造粒工段尾气经冷却和洗涤处理后经脱油烟包处理后排入大气，料粒干燥器排放的主要是空气和水蒸气，直接排大气，满足《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572—2015）表 5 大气污染物特别排放限值。

在误操作或紧急事故时泄放的气体和装置开停工置换的废气，经新建火炬分液罐分液后排至化工新区乙烯厂南厂区火炬系统。

9.1.3.2 运行期废水产生情况

扩建工程不新增劳动定员，无生活污水排放。生产废水主要包括造粒水系统排污水、聚合反应回流冷凝器排污水、脱 TBC 塔冷凝液罐排污水、地面冲洗水等。

造粒水系统排污水产生量约 $3866\text{m}^3/\text{a}$ ，聚合反应回流冷凝器排污水产生量约 $800\text{m}^3/\text{a}$ ，脱 TBC 塔冷凝液罐排污水产生量约 $890\text{m}^3/\text{a}$ 。上述生产废水主要污染物为少量油脂及痕量苯乙烯等。根据企业对现有废水池实测水质，COD 一般低于 50mg/L ，石油类小于 2mg/L ，SS 小于 100mg/L 。

扩建工程生产废水以及初期污染雨水的收集依托现有工程已建的 GPPS 生产线的含油污水系统，一同去现有装置区废水收集池兼初期雨水池，通过提升泵排至装置东侧已建含油污水压力管道，最终去 2#工业水含油废水装置达标处理。

扩建项目投产后，生产废水完全能够依托独石化公司 2#工业水场含油污水处理系统处理，且出水能够满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）表 1、《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571—2015）表 1、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 1 水污染物排放限值要求。

9.1.3.3 运行期噪声排放情况

噪声主要来源于大型机泵、压缩机、风机等机械设备运转过程中产生的振动、摩擦、撞击等机械噪声。在设计中优先选用低噪声电机、低转速风机、消声器等减振、隔声和消声设施，满足《石油化工噪声控制设计规范》（SH/T3146-2004）。

9.1.3.4 运行期固体废物产生情况

扩建工程产生的固体废物主要分为危险废物和一般固体废物，年产生量共 150.3t/a，危险废物主要为废氧化铝吸附剂，含粘土、油的废吸附剂、残留苯乙烯的废过滤元件等，依托独山子危废填埋场安全填埋。

9.1.4 主要环境影响评价

9.1.4.1 大气环境影响评价

通过预测，本项目运行后，SO₂、NO₂、PM₁₀ 能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准值。非甲烷总烃贡献值最大为 1 小时评价值，满足《大气污染物综合排放标准详解》标准浓度为 2.0mg/m³ 的要求。苯乙烯贡献值最大为 1 小时评价值，满足导则附录 D 标准浓度为 0.01mg/m³ 的要求。所有污染物贡献值未出现超标。日均保证率最大贡献值能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单二级标准值。

9.1.4.2 水环境影响评价

扩建项目废水产生量较小，水质简单，全部依托独石化公司 2#工业水场达标处理，处理出水不进入任何地表水体，故正常生产条件下不会对地表水体产生影响。事故状态下产生的事故污水量可全部进入化工新区现有 25000 立方事故水池暂存，事故结束后将事故废水泵至 2#工业水场进行达标处理，也不进入任何地表水体。因此本项目对地表水环境不产生影响。

本次扩建项目采取了严格的防渗措施，对生产装置区、含油污水管道、检查井及机泵基础等重点区域进行了防渗，根据地下水现状调查监测结果，现有厂区没有对区域地下水造成影响。项目投产后，地下水污染途经不发生变化，因此只要严格管理，项目投产后对地下水影响较小。

9.1.4.3 声环境影响评价

项目在装置厂界四周昼、夜间叠加值均符合《工业企业厂界环境噪声排放标

准》（GB12348-2008）中的 3 类标准，项目运营不会对周边声环境产生影响。

9.1.4.4 固体废物影响分析

扩建项目产生的固体废物分为危险废物和一般工业固体废物。少量容器、过滤器等排放的含苯乙烯的废液（HW11）排至装置现有废烃罐，送至乙烯厂裂解装置回炼。废氧化铝吸附剂等固废属危险性固废（HW49），送独石化公司危险废物填埋场填埋。含粘土、油的废吸附剂、残留苯乙烯的废过滤元件属危险废物（HW49），送独石化公司危险废物填埋场填埋。

9.1.4.5 土壤环境影响分析

聚苯乙烯装置区内及周围 4 个土壤监测点位的监测指标均满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 第二类用地筛选值，说明聚苯乙烯装置区内及周围土壤未受污染，土壤环境质量良好。

9.1.5 环境保护措施

9.1.5.1 大气环境保护措施

热油炉以天然气为主要燃料，排放罐溢出的有机气体也送热油炉焚烧处理，焚烧尾气通过 30m 高的排气筒排放，废气中颗粒物、SO₂、氮氧化物满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中表 3 燃气锅炉大气污染物特别排放限值要求，苯乙烯、乙苯、非甲烷总烃排放浓度满足《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 5 大气污染物特别排放限值。

造粒工段废气主要来自切粒机的模头，主要成分为痕量乙苯、苯乙烯等气体，经冷却和洗涤处理后经脱油烟机的脱油烟包处理后由 18m 高排气筒排往大气，满足《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 5 的相关要求。

本项目聚合反应中的回流冷凝器、回流接收器及脱挥系统的循环受液罐、二级脱挥冷凝器未凝结组分进入真空系统，通过放空气体冷却器再次冷却及气液分离后，去除苯乙烯和轻组分挥发性物质，痕量不凝组分排入现有 VOC 治理系统。根据罐区 VOCs 治理项目环保验收监测数据，经活性炭吸附后，尾气中非甲烷总烃浓度最大值为 0.5mg³/m³，苯乙烯最大值为 1.67mg³/m³，满足《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 5 大气污染物特别排放限值。

离心干燥风机将水下切粒后的聚苯乙烯料粒进行脱水、干燥后，会产生夹带

少量水汽和粉尘的尾气。尾气中大部分的水汽和粉尘在重力作用下被去除，余下尾气主要为水蒸气和痕量苯乙烯、乙苯等，尾气被引至装置顶部的排气筒排放。

9.1.5.2 水环境保护措施

本项目废水主要废水为生产废水，生产过程中产生的含油污水、地面冲洗水以及初期污染雨水向南排入已建 GPPS 生产线的含油污水系统，一同去现有装置区废水收集池兼初期雨水池，通过提升泵排至装置东侧已建含油污水压力管道，最终去 2#工业水含油废水装置达标处理。

扩建项目投产后，生产废水完全能够依托独石化公司 2#工业水场含油污水处理系统处理，且出水能够满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）表 1、《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571—2015）表 1、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 1 水污染物排放限值要求。

9.1.5.3 固体废物污染防治措施

扩建项目产生的固体废物分为危险废物和一般工业固体废物。少量容器、过滤器等排放的含苯乙烯的废液（HW11）排至装置现有废烃罐，送至乙烯厂裂解装置回炼。废氧化铝吸附剂等固废属危险性固废（HW49），送独石化公司危险废物填埋场填埋。含粘土、油的废吸附剂、残留苯乙烯的废过滤元件属危险废物（HW49），送独石化公司危险废物填埋场填埋。

本次扩建项目产生的危险废物依托独石化公司危废填埋场进行无害化处置，本评价认为项目产生的固体废物能够得到妥善处理，符合“减量化、资源化和无害化”的原则，满足《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的要求。

9.1.5.4 声环境保护措施

在设计和设备采购阶段下，优先选用低噪声设备，从源头上控制噪声源强。加强设备的日常维护保养，定期润滑传动设备，使其处于良好的工况，避免设备因不正常运转产生的高噪现象。加强对高噪声设备的隔声降噪措施：如压缩机设置在车间内且安装整体隔声罩，进出口装橡胶软接头；一般设备设备底部安装橡胶减振垫。

9.2 综合评价结论

中国石油独山子石化分公司聚苯乙烯 GPPS 单元扩能改造项目产业类型符合国家产业政策，符合相关规划，项目充分依托苯乙烯装置生产的富余苯乙烯，依托化工新区现有的公用辅助设施在现有聚苯乙烯装置北侧的预留地实施本次扩能改造，选址合理。项目在建设和运营期间对水环境、大气环境、声环境都会造成一定的不利影响，在严格落实报告书提出的各类污染防治措施的前提下，能够实现污染物的达标排放及主要大气污染物的倍量削减。在严格执行“三同时”制度、落实好各项风险防范措施和事故应急计划、做好突发环境事件应急预案工作的前提下，从满足当地环境质量目标要求的角度分析，本次扩建项目的建设可行。