

克拉玛依鑫通远化工有限公司

新建 7.36 万吨/年聚丙烯装置项目

环境影响报告书

(送审版)

建设单位：克拉玛依鑫通远化工有限公司

评价单位：中勘冶金勘察设计研究院有限责任公司

编制时间：二〇一九年八月

目 录

1. 概述	1
1.1. 项目背景	1
1.2. 建设项目主要特点	1
1.3. 环评工作流程	2
1.4. 关注的主要环境问题	3
1.5. 分析判定有关情况	3
1.6. 报告书结论	3
2. 总论	4
2.1. 编制依据	4
2.2. 评价目的和原则	6
2.3. 评价时段	7
2.4. 环境影响因素识别和评价因子筛选	7
2.5. 评价工作等级和评价范围	8
2.6. 环境敏感目标	14
2.7. 评价内容与重点	14
2.8. 环境功能区划	16
2.9. 评价标准	16
2.10. 相关规划	19
3. 工程分析	22
3.1. 现有工程回顾	22
3.2. 扩建工程分析	34
3.3. 依托设施分析	40
4. 自然环境概况	48
4.1. 地理位置	48
4.2. 地形地貌	48
4.3. 工程地质	48
4.4. 地表水体	50

4.5.	气象气候.....	50
4.6.	土壤植被.....	51
5.	大气环境影响评价.....	52
5.1.	大气质量现状调查与评价.....	52
5.2.	大气影响预测与评价.....	54
5.3.	大气污染防治对策.....	56
5.4.	大气环境影响评价小结.....	58
6.	地下水环境影响评价.....	60
6.1.	区域水文地质条件.....	60
6.2.	地下水环境质量现状调查与评价.....	67
6.3.	地下水环境影响预测与评价.....	73
6.4.	地下水污染防治对策.....	76
6.5.	地下水环境影响评价小结.....	78
7.	声环境影响评价.....	80
7.1.	声环境现状调查与评价.....	80
7.2.	声环境影响预测与评价.....	82
7.3.	噪声污染防治对策.....	82
7.4.	声环境影响评价小结.....	83
8.	土壤环境影响评价.....	84
8.1.	土壤环境现状调查与评价.....	84
8.2.	土壤环境影响分析.....	86
8.3.	土壤污染防治对策.....	90
8.4.	土壤环境影响评价小结.....	90
9.	环境风险分析.....	92
9.1.	环境风险识别.....	92
9.2.	环境风险分析.....	95
9.3.	环境风险防范措施.....	97
9.4.	应急措施.....	98

9.5. 环境风险分析小结.....	100
10. 环境管理与监控计划	103
10.1. 环境管理.....	103
10.2. 污染物排放清单及企业环境信息公开.....	104
10.3. 环境监测.....	106
10.4. 竣工环境保护验收.....	107
11. 环境经济损益分析	108
11.1. 社会效益分析.....	108
11.2. 经济效益分析.....	108
11.3. 环境效益.....	108
12. 评价结论	110
12.1. 工程概况.....	110
12.2. 污染物产生及排放情况.....	110
12.3. 大气环境影响评价结论.....	111
12.4. 地下水环境影响评价结论.....	111
12.5. 声环境影响评价结论.....	112
12.6. 土壤环境影响评价结论.....	112
12.7. 环境风险分析结论.....	112
12.8. 环境管理与监控.....	113
12.9. 公众参与结论.....	113
12.10. 综合评价结论.....	113

1. 概述

1.1. 项目背景

中石油克拉玛依石化有限责任公司（以下简称“克石化”）建设了两套聚丙烯生产装置，每套产能均为 1 万 t/a，以克石化气体分馏装置提供的纯度为 $\geq 98\%$ 的丙烯为原料，采用间歇式液相小本体生产工艺生产聚丙烯粉料。2018 年，克石化将两套聚丙烯装置划拨给了克拉玛依鑫通远化工有限公司。

聚丙烯装置原料为气分装置丙烯液化气，由于装置产能小，不能全部消耗上游丙烯原料，导致大部分丙烯只能作为附加值低的液化气外售，降低了效益的同时，还增加了运输成本。为此，克拉玛依鑫通远化工有限公司接手聚丙烯装置后，拟进行扩能改造，以最大程度利用优质的上游原料。本次工程在现有两套聚丙烯装置基础上进行改造，利旧现有丙烯精制装置及公用工程、包装车间，停用现有小容量聚丙烯反应釜、闪蒸釜，新建 4 套大容量反应釜、闪蒸釜，扩建完成后聚丙烯装置产能提高到 7.36 万 t/a。

1.2. 建设项目主要特点

建设项目具有如下特点：

(1) 本次扩能在原有装置基础上进行，充分利用现有丙烯精制系统和公用工程，通过购进大容量聚合釜、闪蒸釜，增加每批次处理能力，从而增加全年处理量，扩能不改变工艺路线、原料方案和产品类型。

(2) 由于特殊的沿革，导致聚丙烯装置虽属于克拉玛依鑫通远化工有限公司所有，但其位置位于克石化厂区内，为典型的“厂中厂”，装置自身无法定厂界。

(3) 项目工程组成较为单一，仅为生产装置，其原料供应、公用工程、环保工程等均依托克石化现有装置，聚丙烯粉料包装则依托新疆新投康佳股份有限公司聚丙烯包装车间。

1.3. 环评工作流程

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》的规定，本项目属于“十五、化学原料和化学制品制造业——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”类，需编制环境影响报告书。为此，克拉玛依鑫通远化工有限公司于 2019 年 6 月委托中勘冶金勘察设计研究院有限责任公司承担本工程的环境影响评价工作（附件 1）。环评单位接受委托后进行了现场踏勘并收集了有关资料，并按照环境影响评价技术导则的要求（流程见图 1.3-1）编制完成本项目环境影响报告书，报告书经生态环境部门审批后将作为项目建设、运营过程中环境管理的技术依据。

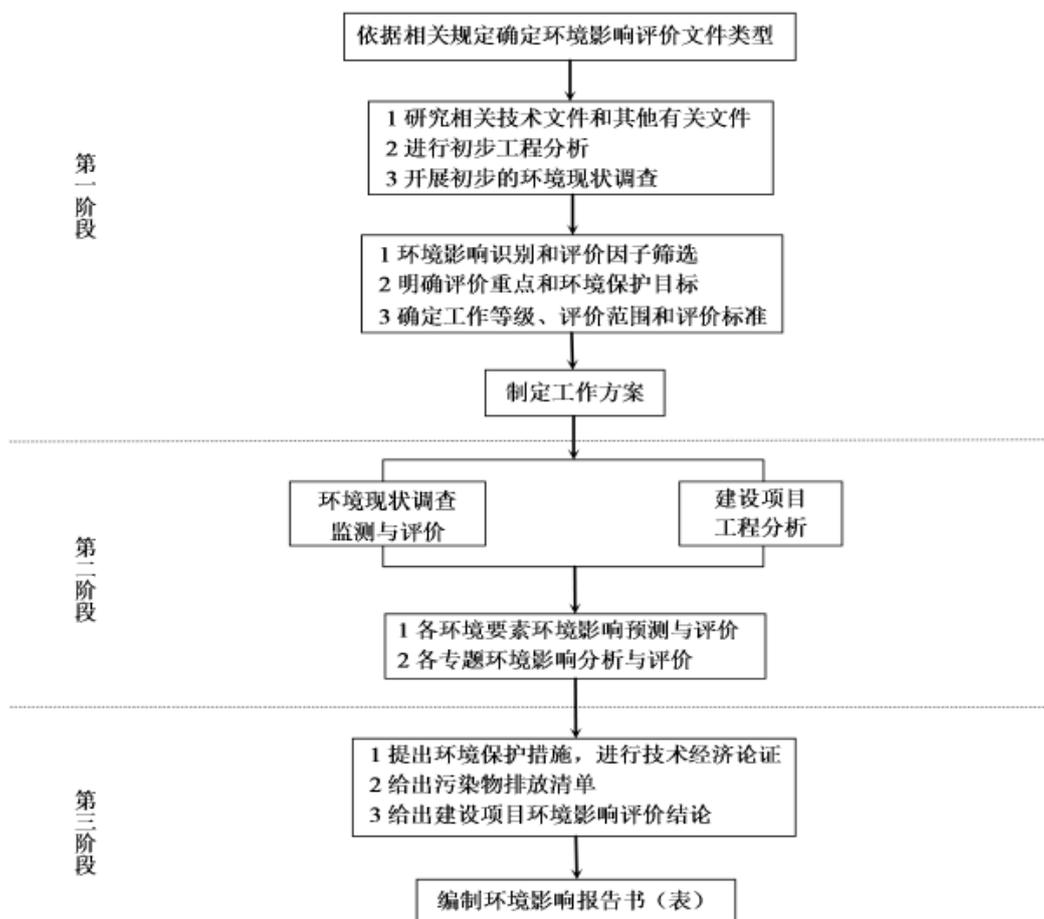


图 1.3-1 环境影响评价工作程序图

1.4. 关注的主要环境问题

根据以上特点，本次环评主要关注以下问题：

(1) 现有工程的环境问题回顾，存在的环境问题是否已经或者将会得到有效的解决；

(2) 新建工程产生的污染物是否可以实现达标排放及依托可行性分析。

1.5. 分析判定有关情况

(1) 根据《产业结构调整指导目录（2011 年本，2013 年修正）》，本项目新增聚丙烯产能 7.36 万吨/年，不属于鼓励类、限制类或淘汰类条目，允许建设，符合国家产业政策。

(2) 项目性质为改扩建，主要工程在克拉玛依高新技术产业开发区（原克拉玛依石油化学工业园区）的石油炼制区——克石化厂区内进行，用地性质为三类工业用地，符合园区发展规划、用地规划，符合园区产业负面清单，未处于冰川、森林、湿地、基本农田、基本草原、自然保护区、风景名胜区等环境敏感区，选址合理。

1.6. 报告书结论

本工程符合国家产业政策，符合所在工业园区总体规划和规划环评要求，产生的废气、废水、噪声及固体废物均采取了有效的防治措施，可实现达标排放或妥善处置。从环境质量现状监测结果及环境预测结果看，在严格执行国家和自治区的环境保护要求，切实落实报告书中提出的各项环保措施的前提下，本工程废气、噪声能够实现达标排放，固废处置符合“减量化、资源化、无害化”原则，对区域环境质量的影响可接受。通过两次网上公示、1 次张贴公告、2 次报纸公示，项目的建设得到公众的理解与支持，在建设和运营过程中严格执行“三同时”制度，落实设计和本环境影响评价中提出的各项环境保护措施及建议的前提下，从环境保护角度论证，本项目的建设可行。

2. 总论

2.1. 编制依据

2.1.1. 国家环保法律

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015.01.01；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018.12.29；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》，2018.01.01；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018.11.13；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2018.12.29；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2016.11.07；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019.01.01；
- (8) 《中华人民共和国水法》，2016.09.01；
- (9) 《中华人民共和国环境保护税法》，2018.01.01。

2.1.2. 环境保护规章

- (1) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（生态环境部，部令第 1 号，2018.04.28）；
- (2) 《环境影响评价公众参与办法》（2019.01.01）；
- (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 21 号令，2013.06.01）；
- (4) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院，2017.10.01）；
- (5) 《国家危险废物名录》，环保部令第 39 号，2016.08.01；
- (6) 《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，2012.08.08；
- (7)《关于加强化工园区环境保护工作的意见》，环发[2012]54 号，2012.05.17；
- (8) 《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》，环保部公告 2013 年第 31 号，2013.05.24；

- (9)《石化行业挥发性有机物综合整治方案》(环发[2014]177 号,2014.12.05);
- (10)《重点行业挥发性有机物综合治理方案》(环大气[2019]53 号,2019.06.29)。

2.1.3. 地方有关环保法律法规

- (1) 《新疆维吾尔自治区环境保护条例》(2018.9.21);
- (2) 《新疆维吾尔自治区大气污染防治条例》(2019.1.1);
- (3) 《新疆维吾尔自治区环境保护“十三五”规划》(2017.6.22);
- (4) 《自治区打赢蓝天保卫战三年行动计划(2018-2020 年)》(2018.09.27)。

2.1.4. 环境保护技术规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ/T2.1-2016);
- (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》(HJ/T2.3-2018);
- (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》(HJ2.4-2009);
- (6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011);
- (7) 《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018);
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018);
- (9) 《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)。

2.1.5. 工程相关文件

- (1) 《克拉玛依鑫通远化工有限公司新建 7.36 万吨/年聚丙烯装置项目可行性研究报告》(2019.5);
- (2) 《克拉玛依鑫通远化工有限公司新建 7.36 万吨/年聚丙烯装置项目环评委托书》(2019.6);
- (3) 《中国石油克拉玛依石化公司超稠油加工技术改造工程环境影响报告书》(2015.7);
- (4) 《中石油克拉玛依石化有限责任公司污水排放提标改造项目竣工环保验收监测报告》(2018.10);

(5)《新疆克拉玛依石油化工工业园区总体规划环境影响报告书》(2012.7)。

2.2. 评价目的和原则

2.2.1. 评价目的

(1) 通过实地调查和现状监测,了解项目建设区域的自然环境、社会环境、经济状况、生态环境、自然资源及区域规划、产业政策情况,掌握项目所在区域的环境质量及生态现状。

(2) 通过工程分析,明确本项目的主要污染源、污染物种类、排放强度,并对污染物达标排放进行分析。

(3) 论证拟采取的环境保护措施的可行性及合理性,并针对存在的问题,提出预防或者减轻不良环境影响的对策和措施。

(4) 评价该项目与国家产业政策、区域总体发展规划、环境及生态保护规划的符合性。

(5) 分析本项目可能存在的事故隐患,预测可能产生的环境风险程度,提出具体的环境风险防范措施。

(6) 通过上述评价,论证项目在环境方面的可行性,给出环境影响评价结论,为生态环境主管部门提供决策依据。

2.2.2. 评价原则

突出环境影响评价的源头预防作用,坚持保护和改善环境质量。

(1) 依法评价

贯彻执行我国环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等,优化项目建设,服务环境管理。

(2) 科学评价

规范环境影响评价方法,科学分析项目建设对环境质量的影响。

(3) 突出重点

根据建设项目的工作内容及特点,明确与环境要素间的作用效应管辖,根据规划环境影响评价结论和审查意见,充分利用符合时效的数据资料及成果,对建设项目主

要环境影响予以重点分析和评价。

2.3. 评价时段

根据项目的建设规模和性质，确定评价时段为施工期和运营期。

2.4. 环境影响因素识别和评价因子筛选

2.4.1. 环境影响因素识别

根据区域环境对工程的制约因素及工程对环境的影响分析，筛选本项目的环境影响因素包括：施工期对环境的影响主要为施工扬尘、施工废水、建筑垃圾、施工噪声等；运营期对环境的影响主要为装置无组织废气、地面冲洗废水及各种设备噪声，其影响程度如表 2.4-1 所示。

表 2.4-1 建设项目环境影响因素识别表

时段	环境因素		大气环境	水环境	声环境	生态环境	土壤环境
施工期	废气	施工扬尘、汽车尾气	-1	0	0	-1	-1
	废水	施工废水	-1	-1	0	+1	-1
	固废	建筑垃圾	-1	0	0	-1	-1
	噪声	施工期机械、车辆噪声	0	0	-2	0	0
运营期	废气	装置无组织废气	-2	0	0	-1	-2
	废水	车间冲洗废水	-1	-1	0	-1	-2
	噪声	设备噪声	0	0	-2	0	0
	风险	物料泄漏、火灾爆炸等	-3	0	-2	-1	-2

注：“+”表示正面影响，“-”表示负面影响，“3”表示影响程度大，“2”表示影响程度中等，“1”表示影响程度小，“0”表示无影响。

2.4.2. 评价因子筛选

根据项目污染源特点及周边区域环境特征分析结论，确定各环境影响要素的评价因子，见表 2.4-2。

表 2.4-2 环境影响评价因子筛选表

环境要素	项目	评价因子
地下水环境	现状评价	pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、石油类等
	影响分析	石油类
环境空气	现状评价	PM _{2.5} 、PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃ 、NMHC
	影响分析	NMHC
	总量控制因子	VOC _s
声环境	现状评价	等效连续 A 声级
	影响评价	等效连续 A 声级
土壤环境	现状评价	砷、镉、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、聚乙烯、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、石油烃
	影响评价	石油烃
环境风险	影响分析	装置区丙烯、氢气等可燃气体泄漏

2.5. 评价工作等级和评价范围

2.5.1. 评价工作等级

(1) 大气评价等级

根据工程特点和污染特征，选取非甲烷总烃作为预测因子，采用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中推荐的 AERSCREEN 估算模式来计算污染物的最大地面空气质量浓度占标率（ P_i ）， P_i 定义如下：

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

其中： P_i ——第 i 种污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

C_i ——采用估算模型计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

C_{oi} ——第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），评价工作等级按表 2.5-1 的分级判据进行划分。

表 2.5-1 评价工作等级判定依据表

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	$P_{\max} < 1\%$

源强参数见大气环境影响分析章节，计算结果见表 2.5-2。

表 2.5-2 大气污染物最大落地浓度及占标率估算结果一览表

污染源名称	NMHC		
	落地浓度 (mg/m^3)	占标率 (%)	对应落地距离 D (m)
无组织挥发	0.149	7.45	121

由表 2.5-2 可知，本项目无组织挥发废气中 NMHC 最大浓度为 $0.149\text{mg}/\text{m}^3$ ，为 7.45%，小于 10%，则大气评价等级确定为二级。

(2) 地表水环境影响评价等级

本项目废水为车间冲洗废水，经污水管线送至克石化污水处理场处理，处理后污染物浓度满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）表 1 水污染物排放限值要求，经 DN500mm 的压力排水管送至距克石化公司 35km 外的污水库，最终用于生态灌溉，不排入地表水体，按照《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中规定，地表水环境影响评价为三级 B。

(3) 地下水环境影响评价等级

表 2.5-3 地下水环境敏感程度分级

分级	项目场地的地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）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，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中水式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；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 。
分级	项目场地的地下水环境敏感特征。
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敏感区。

表 2.5-4 地下水等级分级表

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

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)，建设项目场地的地下水环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级，分级原则见表 2.5-3，依照项目类别和敏感程度，评价等级判据见表 2.5-4。

本项目为石化、化工类别中的其他石油制品工程，属于 I 类建设项目，项目区地下水敏感程度为“不敏感”，根据表 2.5-4 判定地下水评价等级定为二级。

(4) 环境风险影响评价等级

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)附录 H，本装置涉及的危险物质为丙烯，临界量 10t。装置年丙烯用量 75000t，年操作时数 7920h。聚丙烯生产为间歇式批次操作，按照平均每批操作时间 5h 计算，装置区丙烯在线最大使用量为 47t，则危险物质数量与临界量比值 $Q=47/10=4.7$ 。

②行业及生产工艺(Q)

项目为单套装置，工艺类别为聚合物生产，按照 HJ169-2018 附录 C 表 C.1，M 分值为 10 分，行业类别划为 M3。

表 2.5-5 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、电石工艺、偶氮化工艺	10/套
	无机酸制算工艺、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(不含加油站的油库)、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: 高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力 $\geq 10.0\text{MPa}$ ；

b: 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。

③危险物质及工艺系统危险性（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），对照 HJ169-2018 附录 C 表 C.2，确定危险物质及工艺系统危险性分级为 P4。

表 2.5-6 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

危险物质数量与临界量比值 (Q)	行业及生产工艺			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$0 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

④环境敏感程度（E）分级

※大气环境敏感程度

项目所在地为克拉玛依石化工业园区，园区常住人口约 8250 人；装置位于克石化厂区，其周边 500m 内均为生产装置，无常住人口，按照 HJ169-2018 附录 D 表 D.1，大气环境敏感程度为 E3。

表 2.5-7 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人
E2	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人
E3	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；或周边 500m 范围内人口总数大于小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人

※地表水环境敏感程度分级

项目区无地表水体，不进行地表水环境敏感程度级别判定。

※地下水环境敏感程度分级

根据区域水文地质条件，项目区不是集中水源地、径流补给区及特殊水资源保护区，功能敏感性为不敏感（G3），包气带岩性为粉质黏土，厚度 >10m，连续稳定分布，渗透系数 1.15×10^{-5} cm/s，防污性能中等（D2），按照 HJ169-2018 附录 D 表 D.5，地下水环境敏感程度为 E3。

表 2.5-8 地下水环境敏感程度分级

包气带防污性能	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3

⑤环境风险潜势

根据（1）～（4）内容判定，结合 HJ169-2018 表 2，判定项目环境风险潜势为 I。

表 2.5-9 环境风险潜势划分

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

注：IV⁺为极高环境风险。

※环境风险评价等级

根据合 HJ169-2018 表 1，判定本项目环境风险评价只开展简单分析。

表 2.5-10 环境风险评价等级划分

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

（5）土壤环境评价工作等级

本项目为污染影响型项目，《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）（试行）污染影响型评价工作分级规定：根据土壤环境影响评价类别、占地规模与敏感程度划分评价工作等级，详见表 2.5-11。

表 2.5-11 污染影响型评价工作等级划分表

评价工作等级 占地规模	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	二级
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

①土壤环境影响评价类别及占地规模

本项目为化学原料化工项目，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》(HJ964-2018) (试行) 附录 A 中判定为 I 类项目；项目位于克石化公司厂区内，不新增占地，占地规模按 $\leq 5\text{hm}^2$ 计，为小型。

②土壤环境敏感程度

建设项目所在地周边的环境影响敏感程度分为敏感、较敏感、不敏感，判别依据详见表 2.5-12。

表 2.5-12 污染影响型敏感程度分级表

敏感程度	判别依据
敏感	建设项目周边存在耕地、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的
较敏感	建设项目周边存在其他土壤环境敏感目标的
不敏感	其他情况

本项目位于克石化公司厂区内，克石化公司周围无耕地、园地、饮用水源地、居民区、学校等环境敏感目标和其他土壤环境敏感目标，项目区环境敏感程度为不敏感。根据表 2.5-8 判定，项目区土壤环境影响评价工作等级为二级。

(6) 声环境影响评价等级

本项目位于石化工业园区，声环境功能区划为 3 类声环境功能区，根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)，声环境影响评价工作等级定为三级。

2.5.2. 环境影响评价范围

根据各环境要素导则要求，结合项目区周边环境，确定本项目各环境要素的评价范围见表 2.6-1、图 2.6-1。

表 2.6-1 各环境要素评价范围一览表

环境要素	范围
大气	以装置区为中心、边长 5km 的矩形范围
地下水	以地下水流向为长轴，装置区上游 1km、下游 3km，两侧各 1km，面积 8km^2 的矩形区域
声环境	克石化厂界
土壤环境	克石化厂区及厂界外 200m
环境风险	不设定

2.6. 环境敏感目标

根据现场调查及工程分析，确定项目环境敏感目标为装置区北侧 1.5km 处的金龙镇办事处，敏感特征为人群聚集区。民政部门统计数据显示，金龙镇地区居民总登记人口 8250 人，其中中石油系统内居民人口数 2794 人，系统外人口数 5456 人。

2.7. 评价内容与重点

2.7.1. 评价内容

根据《建设项目环境影响评价技术导则》要求，结合建设项目具体特点、周围区域环境现状、环境功能区划，确定本次评价内容包括建设项目工程分析、环境现状调查与评价、环境影响预测与评价、环境保护措施及其可行性论证、环境影响经济损益分析、环境管理与监测计划、环境影响评价结论。本次评价内容见表 2.7-1。

表 2.7-1 评价内容一览表

序号	评价专题	评价内容
1	工程分析	现有工程概况及存在问题，改扩建项目概况、主体工程、公用工程、储运工程、结合工程特点给出项目污染源、污染物及污染控制措施、污染物排放情况及清洁生产等
2	环境现状调查与评价	自然环境、环境保护目标调查、环境质量现状调查（包括环境空气、地下水、声环境、土壤）、污染源调查
3	施工期环境影响分析	对施工期扬尘、废水、噪声、固废、生态环境和土壤环境等进行分析，并提出切实可行的减缓措施
4	运营期环境影响评价	环境空气影响分析、水环境影响评价、厂界噪声影响分析、土壤环境影响分析、环境风险分析
5	环保措施及其可行性论证	主要针对废气、废水、噪声、土壤污染防治措施进行论证
6	环境影响经济损益分析	从项目经济分析、环保投资合理性分析、环保投资效益分析等方面叙述
7	环境管理与环境监测计划	根据国家环境管理与监测要求，给出项目环境管理制度和日常监测计划，给出污染物排放清单、制定环保三同时验收一览表
8	结论与建议	根据上述各章节的相关分析结果，从环保角度给出项目可行性结论及建议

2.7.2. 评价重点

以建设项目工程分析、废气、废水处理处置和大气、地下水、土壤影响预测与评价、环境风险及环境保护措施及其可行性论证为评价重点。

图 2.6-1 评价范围及环境敏感区分布图

2.8. 环境功能区划

本项目环境功能区划情况详见表 2.8-1。

表 2.8-1 项目所在区域的环境功能区划一览表

环境要素	功能	环境功能区划
环境空气	一般工业区	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二类功能区
地下水环境	工业用水	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）V类功能区
声环境	工业生产	《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类功能区

2.9. 评价标准

2.9.1. 环境质量标准

（1）环境空气质量标准

基本污染物 SO₂、NO₂、PM_{2.5}、PM₁₀、CO、O₃ 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值，非甲烷总烃环境质量标准参照《〈大气污染物综合排放标准〉详解》中推荐值 2.0mg/m³ 执行。具体标准限值详见表 2.9-1。

表 2.9-1 环境空气质量评价标准一览表

序号	评价因子	浓度限值（μg/m ³ ）		标准来源
		1 小时平均	24 小时平均	
1	二氧化硫（SO ₂ ）	500	150	GB3095-2012（二级）
2	二氧化氮（NO ₂ ）	200	80	
3	可吸入颗粒物（PM ₁₀ ）	/	150	
4	可吸入颗粒物（PM _{2.5} ）	/	75	
5	一氧化碳（CO）	10	4	
6	臭氧（O ₃ ）	200	160	
7	非甲烷总烃（NMHC）	2000（一次值）	/	GB16297-1996 详解

（2）水环境

区域地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14843-2017）V类水质标准，石油类参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的V类标准，具体标准值见下表。

表 2.9-2 地下水水质评价标准一览表

序号	监测项目	标准值 (IV类)	标准来源
1	pH	pH<5.5 或 pH>9.0	GB/T14843-2017 V类
2	总大肠菌群	>1000 个/L	
3	总硬度	>650mg/L	
4	溶解性总固体	>2000mg/L	
5	硝酸盐氮	>30.0mg/L	
6	亚硝酸盐氮	>4.80mg/L	
7	氨氮	>1.50mg/L	
8	硫酸盐	>350mg/L	
9	氯化物	>350mg/L	
10	氟化物	>2.0mg/L	
11	挥发酚	>0.01mg/L	
12	氰化物	>0.1mg/L	
13	砷	>0.05mg/L	
14	硒	>0.1mg/L	
15	汞	>2×10 ⁻³ mg/L	
16	铅	>0.10mg/L	
17	镉	>0.01mg/L	
18	镍	>0.10mg/L	
19	六价铬	>0.10mg/L	
20	铁	>2.0mg/L	
21	锰	>1.50mg/L	
22	耗氧量	>10.0mg/L	
23	石油类	1.0	GB3838-2002 V类

(3) 声环境

声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准限值, 标准值见表 2.9-3。

表 2.9-3 声环境质量评价标准一览表

评价因子	标准值 dB(A)		标准来源
	昼间	夜间	
等效连续 A 声级	65	55	GB3096-2008 3 类

(4) 土壤环境质量标准

土壤环境质量执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018) 中第二类用地筛选值, 标准值见表 2.9-4。

表 2.9-4 土壤环境质量评价标准一览表

序号	污染物项目	第二类用地筛选值 (mg/kg)	序号	污染物项目	第二类用地筛选值 (mg/kg)
基本项目（重金属和无机物）					
1	砷	60	5	铅	800
2	镉	65	6	汞	38
3	铬（六价）	5.7	7	镍	900
4	铜	18000			
基本项目（挥发性有机物）					
8	四氯化碳	2.8	22	1,1,2-三氯乙烷	2.8
9	氯仿	0.9	23	三氯乙烯	2.8
10	氯甲烷	37	24	1,2,3-三氯丙烷	0.5
11	1,1-二氯乙烷	9	25	氯乙烯	0.43
12	1,2-二氯乙烷	5	26	苯	4
13	1,1-二氯乙烯	66	27	氯苯	270
14	顺-1,2-二氯乙烯	596	28	1,2-二氯苯	560
15	反-1,2-二氯乙烯	54	29	1,4-二氯苯	20
16	二氯甲烷	616	30	乙苯	28
17	1,2-二氯丙烷	5	31	苯乙烯	1290
18	1,1,1,2-四氯乙烷	10	32	甲苯	1200
19	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	33	间二甲苯+对二甲苯	570
20	四氯乙烯	53	34	邻二甲苯	640
21	1,1,1-三氯乙烷	840			
基本项目（半挥发性有机物）					
35	硝基苯	76	41	苯并（k）荧蒽	151
36	苯胺	260	42	蒽	1293
37	2-氯酚	2256	43	二苯并（a, h）蒽	1.5
38	苯并（a）蒽	15	44	茚并（1,2,3-cd）芘	15
39	苯并（a）芘	1.5	45	萘	70
40	苯并（b）荧蒽	15			
其他项目					
46	石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）	4500			

2.9.2. 污染物排放标准

（1）废气排放标准

本项目无法定厂界，克石化厂界非甲烷总烃执行《石油炼制工业污染物排放标

准》(GB31570-2015)表 5 中企业边界大气污染物浓度限值 ($4.0\text{mg}/\text{m}^3$) 的要求;聚丙烯装置区内非甲烷总烃无组织排放执行《挥发性有机物无组织排放污染控制标准》(GB37822-2019)中企业内部监控要求:监控点处 1h 平均浓度值 $\leq 6\text{mg}/\text{m}^3$, 监控点处任意一次浓度值 $\leq 20\text{mg}/\text{m}^3$ 。

(2) 水污染物排放标准

本项目产生的含油污水送至克石化污水处理场处理,克石化污水处理场出水水质执行《石油炼制工业污染物排放标准》(GB31570-2015)表 1 水污染物直接排放限值要求,如表 2.9-5。

表 2.9-5 污水排放标准一览表

污染物名称	限值	单位
pH	6~9	无量纲
化学需氧量	60	mg/L
悬浮物	70	mg/L
氨氮	8.0	mg/L
石油类	5.0	mg/L
挥发酚	0.5	mg/L

(3) 噪声排放标准

施工场界环境噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011),昼间 75dB(A)、55dB(A);运营期厂界环境噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3 类声环境功能区环境噪声限值,即昼间 65dB(A)、夜间 55dB(A)。

2.10. 相关规划

克拉玛依石油化学工业园区于 2012 年由中国石油大学(华东)编制完成了《克拉玛依石油化学工业园区总体规划环境影响报告书》,并通过了原新疆环境保护厅组织的技术审查(新环评价函[2012]692 号),2017 年经自治区人民政府批准更名为克拉玛依高新技术产业开发区。

园区位于克拉玛依市金龙镇至三平镇之间,北邻 217 国道,西至石化大道向南延长段,东面至新疆油田试油公司,南边至奎—阿铁路线,并在此设货运站,总规

划占地面积 64.33km²，用地性质包括二、三类工业用地、居住用地、市政设施用地三大类。规划期限为 2006 年~2020 年，近期为 2006 年~2015 年；远期限为 2016 年~2020 年。到 2020 年园区规划人口在 2.0 万人左右。

园区规划内容、建设现状及与本项目的协调性分析如表 2.10-1 所示。由表 2.10-1 可知，项目与克拉玛依石油化学工业园区总体规划及规划环评要求相符合。

表 2.10-1 项目与园区规划协调性分析一览表

	规划内容	建设现状	协调性分析
产业结构	重点发展炼油、石油化工、煤化工和盐化工深加工为主，同时发展石油工程技术(化学)服务、石油(化)物流中心为辅	/	本项目为克石化公司石油炼制产生的丙烯为原料生产聚丙烯，符合园区产业规划
功能布局	划分为石油炼制区、油气化工区、综合服务区、油气技术服务区、化工建材区、煤化工区、机械制造及加工区、高新技术区、物流仓储区和危险品仓储区	/	本项目位于石油炼制区，符合产业布局
用地类型	规划用地由工业用地、仓储用地、居住用地、市政公用设施用地、道路用地、铁路及站场用地、绿化用地和生态绿地等组成	/	本项目位于三类工业用地上，符合规划
给水工程	近期园区给水水源由现有系统内部挖潜调配解决，远期在三平水库旁建设第五净化水厂，从风克干渠或三平水库取水，在夏季高峰期投入使用达到调峰作用	目前园区给水设施较为完备，克石化公司用水系统可实现自给自足	本项目依托克石化供水系统，符合园区规划
排水工程	园区污水处理厂位于西三街以西新农湖以南处，用于处理园区、白碱滩、三平镇地区的污水；克石化公司及热电厂已建有独立的排水管网及污水处理系统	目前园区污水处理厂和克石化污水处理场均正常运行，且克石化污水处理场已经完成了提标改造	本项目依托克石化污水处理场，符合园区规划
供热工程	园区生产用热源主要以蒸汽为主，石油炼制项目采暖供热依托克石化热电站，其他区域依托国电克拉玛依 2×350MW 热电联产工程一期、二期工程	克石化热电站、国电克拉玛依电厂一期运行正常	本项目蒸汽由克石化热电站供给，符合园区规划

图 2.10-1 本项目与工业园区位置关系图

3. 工程分析

3.1. 现有工程回顾

3.1.1. 现有工程建设历程

中石油克拉玛依石化有限责任公司（以下简称“克石化”）生产装置区内现有两套聚丙烯生产装置，其中 I 套聚丙烯装置占地面积 11360m²，设计生产能力 1 万吨/年；II 套聚丙烯装置占地 361.1m²，设计生产能力 1 万吨/年，位置如图 3.1-1 所示。两套装置均以克石化气体分馏装置提供的纯度为≥98%的丙烯为原料进行生产，共用 1 套丙烯精制装置，工艺路线为间歇式液相小本体生产工艺，主要产品为 045、085、150 等牌号的聚丙烯粉料。

两套装置均建设于 20 世纪 90 年代，由于建设时间较早，在当时的历史背景下，两套装置均未开展环境影响评价及竣工环境保护验收。2018 年，克石化将两套聚丙烯装置被划拨给了克拉玛依鑫通远化工有限公司，而下游聚丙烯粉料的包装车间则划拨给了新疆新投康佳投资集团有限公司，形成如今厂中有厂、上下游装置各有所属的局面。

3.1.2. 装置位置及平面布局

两套聚丙烯装置均位于克石化生产厂区东南部，其北侧为环烷酸生产装置、东南侧为 T-501 生产装置、南侧为蜡油加氢处理装置、西侧为第二、第三循环水场，如图 3.1-1 所示。聚丙烯装置区呈矩形，东西长约 256m，南北宽约 100m，其中西北侧为办公楼、中控室，中部偏西为丙烯精制装置和物料输送泵房，中部偏东为两套聚丙烯聚合反应车间，东南角为聚丙烯粉料包装车间（隶属康佳公司），包装车间以东为产品仓库。如图 3.1-2 所示。

图 3.1-1 聚丙烯装置在克石化公司内的位置示意图

图 3.1-2 聚丙烯装置区平面布置图

中控室

丙烯精制装置

聚丙烯车间

聚合反应釜

3.1.3. 生产设备

主要设备清单如表 3.1-1 所示。

表 3.1-1 现有工程生产设备清单

序号	设备名称	规格或型号	数量 (台/套)
一、丙烯精制			
1	聚结器	VLC01S01C1602P3; $\Phi 400 \times 2700$; 2.3MPa; 常温	1
2	固碱脱水罐	$\Phi 1200 \times 7116 \times 18$; 2.2MPa; 常温	2
3	固碱脱水罐	$\Phi 1400 \times 7486 \times 18$; 2.2MPa; 常温	1
4	丙烯脱硫罐	$\Phi 1200 \times 7116 \times 18$; 2.2MPa; 常温	2
5	丙烯脱硫罐	$\Phi 1200 \times 7486 \times 18$; 2.2MPa; 常温	2
6	丙烯粗脱水罐	$\Phi 1400 \times 8230 \times 20$; 2.2MPa; 常温	6
7	丙烯粗脱水罐	$\Phi 1400 \times 8082 \times 18$; 2.2MPa; 常温	3
8	丙烯脱氧罐	$\Phi 1200 \times 7116 \times 18$; 2.2MPa; 常温	2
9	丙烯脱氧罐	$\Phi 600 \times 5300 \times 10$; 2.2MPa; 常温	4
10	丙烯脱氧罐	$\Phi 800 \times 7675 \times 10$; 2.2MPa; 常温	2
11	丙烯精脱水罐	$\Phi 1400 \times 8230 \times 20$; 2.2MPa; 常温	2
12	丙烯精脱水罐	$\Phi 1400 \times 8082 \times 18$; 2.2MPa; 常温	1
二、I 套聚丙烯装置			
1	聚合釜	12 m ³	4
2	闪蒸釜	14 m ³	3
3	水环式真空泵	SZ-3	2
三、II 套聚丙烯装置			
1	聚合釜	12 m ³	4
2	闪蒸釜	15 m ³	3
3	水环式真空泵	SZ-3	2
四、公用设备			
1	粗丙烯泵	TD40-3	2
2	粗丙烯泵	TD40-3	1
3	粗丙烯泵	TD40-5	1
4	粗丙烯泵	TD40-9	1
5	粗丙烯泵	TD50-6	1
6	采暖循环水泵	HC200-400	2
7	冷凝水泵	HC40-250	2
8	离心式清水泵	200SS108BTJ	2
9	单级清水离心泵	300SS104B	1
10	丙烯压缩机	DW-21.7/(0.1-22)-X	1
11	丙烯压缩机	LW-14/(0.05-22)-X	1
12	氢气压缩机	G3Z-20/13-130	1
13	变压器	1000kVA 箱式变压器	2

3.1.4. 原辅材料、动力供应及产品

(1) 原料

项目生产原料为克石化丙烯液化气，主要规格见表 3.1-2。

表 3.1-2 丙烯规格一览表

项目	单位	指标
丙烯纯度	%	≥98
氧	ppm	<5
水	ppm	<150
硫	mg/m ³	<5
CO	ppm	未检出
CO ₂	ppm	<5
炔	ppm	未检出
丁烯+丁二烯	ppm	未检出
烷烃含量	ppm	丙烷 0.182, 乙烷 0.724, 正丁烷、异丁烷未检出)
乙炔+丙二烯	ppm	未检出

(2) 辅料

项目生产辅料为催化剂、活化剂和给电子体，其中催化剂主要有效成分为镁-钛金属，规格如表 3.1-3 所示；活化剂主要成分为三乙基铝，规格如表 3.1-4 所示；给电子体主要为二甲氧基硅烷（DDS），规格见表 3.1-5。

表 3.1-3 催化剂规格一览表

项目	单位	CS-I 型指标
外观	/	灰褐色颗粒状物
酯含量	(m/m)%	6-15
镁含量	(m/m)%	15-20
钛含量	(m/m)%	2.0-3.8
催化剂粒度	μm	18-28
聚合物表观密度	g/cm ³	≥0.44
聚合物等规指数	(m/m)%	≥97.00
催化剂效率	kgPP/gCat	≥35.0

表 3.1-4 活化剂规格一览表

项目	单位	指标
三乙基铝含量	%	>97
密度	g/mL	0.836

表 3.1-5 给电子体规格一览表

项目	单位	指标
DDS 含量	%	99
密度	g/mL	1.075

原辅材料消耗情况如表 3.1-6 所示。

表 3.1-6 现有装置原辅材料消耗一览表

序号	单位	小时耗量	产品单耗	年消耗量
丙烯气	t	3.28	1.020	2.6×10^4
催化剂	kg	0.019	0.0075	150
活化剂	kg	0.189	0.075	1500
给电子体	kg	0.05	0.020	400
氢气	Nm ³	0.45	0.172	3600

(3) 动力供应

供电：聚丙烯装置 2 路 6kV 电源引自克拉玛依石化公司气分装置配电室，通过两台 1000kVA 箱式变压器，供至装置。

新水：装置不消耗新水。

循环水：聚丙烯厂用水主要用于循环冷却水系统补水，聚丙烯厂循环水有聚丙烯独立的循环水系统，一个冷水塔，三台水泵，循环水处理能力为 1000m³/h，循环水经水泵加压后分两路，一路进入 I 套聚丙烯厂房，另一路进入 II 套聚丙烯厂房。两路出来汇合后，进入系统循环水回水线，回到冷水塔；装置现已有两根从克石化二循来的 DN400 的循环水管道，用于装置循环水站补水。

蒸汽：聚合反应启动初期采用蒸汽加热，反应启动后热量自给自足，加热采用 0.3MPa 蒸汽加热，由克石化热电厂供给。

仪表风、氮气、氢气均来自克石化。

(4) 产品方案

设计聚丙烯产能 2 万 t/a（单套装置 1 万 t/a），产品质量指标见表 3.1-8。

表 3.1-8 聚丙烯质量规格一览表

项目	单位	符合标准	指标
外观	/	白色	白色
等规指数	%	GB/T2412 M±2	>96
熔体流体速度（MFR）	g/10min	GB/T3682	实测
粉末灰份	mg/kg	GB/T9345	<350

续表 3.1-8 聚丙烯质量规格一览表

项目	单位	符合标准	指标
氯含量	mg/kg		<50
挥发份	%		<0.2
表观密度	g/cm ³	GB/T1636	实测
抗拉伸屈服应力	MPa	GB/T1040	MFR003-450 ≥ 31.5
			MFR650-990 实测
黄色指数	/	GB/T2409	实测

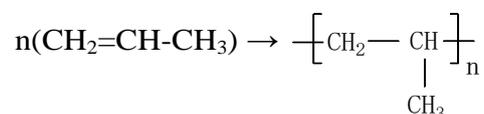
3.1.5. 工艺原理及流程

(1) 工艺原理

丙烯聚合反应机理十分复杂，一般认为可以划分为四个基本步骤①活化，②形成活性中心，③链引发，④链增长及链终止。

普遍接受的理论认为，催化剂中的过渡金属（如 Ti）是丙烯聚合反应的活性中心，呈八面体配位并存在一个空位。反应时，过渡金属首先形成活性中心，丙烯单体与活性中心的空位配位，即形成 Ti-C 键的过渡态。接着，另一个丙烯单体在 Ti-C 键之间插入，与前一个单体形成增长链。随后活性中心的空位恢复到原来的位置，下一个单体又在空位上继续插入，如此反复进行，丙烯上的甲基就依照一定的方向在主链上有规则的排列，即阴离子配位定向聚合，形成等规或间规 PP，对于等规 PP 而言，每个单体单元等规插入的立构化学是由催化剂中心的构型控制的，间规单体插入的立构化学则是由链终端控制的。

基本化学反应式为：



在工业聚烯烃生产中，氢气通常被用作聚合物的相对分子质量调节剂。大多数研究者认为，氢气对单体的插入方式有不同的响应，所得聚合物的端基不同。氢气与增长的高分子链发生链转移反应，也使高分子链发生终止，使得聚合物的相对分子质量减小，起到调节聚合物相对分子质量的作用。同时，氢气对聚合物的等规度以及聚合反应的速率、催化剂的活性均有影响。

(2) 工艺流程

①丙烯精制

丙烯精制包含脱水、脱硫、脱氧三个步骤。丙烯首先进入装置区的脱水聚结器，丙烯为连续相，水为分散相，从聚结器滤芯的内部流过时，微小的分散相器（水）液滴吸附在纤维上，并在流体的推动下沿着纤维运动，小液滴在纤维交叉点发生碰撞，聚结长大成大液滴，大液滴从纤维交点处脱落，继续向下游运动；较大的液滴在更大的开孔区重复上述步骤，直到长大成大液滴，进入聚结器内部的分离器，分离器是由憎水材料 Teflon 制成，水相不能通过，这样，丙烯和水实现有效分离，所分离出的水由于密度大而沉降在聚结器中间隔板的底部，当水聚集到一定高度，打开排水开关阀，水排出聚结器。一次脱水后的丙烯进入脱硫罐，与填装的氧化铁反应脱硫，脱硫后的丙烯再依次进入氧化铝罐、分子筛二次脱水，脱氧罐脱氧，达到聚丙烯装置进料标准，进入丙烯进料缓冲平衡罐。丙烯进料标准如表 3.1-9 所示。

表 3.1-9 丙烯进料规格一览表

项目	单位	指标
氧	ppm	<5
水	ppm	<150
硫	mg/m ³	<5

目前，在工况良好的情况下，克石化气分装置来料已经能够满足表 3.1-8 规格，无需进行精制，只有在非正常工况、气分装置运行不稳定的情况下，才需要对丙烯进行精制，正常工况下丙烯直接进入进料缓冲平衡罐，精制设备不运行。

②聚丙烯合成

中国聚丙烯的工业生产始于 20 世纪 70 年代，经过 30 多年的发展，已经基本上形成了溶剂法、液相本体-气相法、间歇式液相本体法、气相法等多种生产工艺并举，大中小型生产规模共存的生产格局。中国的大型聚丙烯生产装置以引进技术为主，中型和小型聚丙烯生产装置以国产化技术为主。现有装置采用的即为我国自主知识产权的间歇式液相本体法工艺。

A 加料：精制丙烯经流量计精确计量后进入聚合釜，依次投加活化剂（三乙基铝）、给电子体（DDS）、催化剂，关闭加料阀；将压力 2.0MPa、温度 25℃ 的工业氢气导入聚合釜，关闭氢气加料阀。

B 搅拌升温：投料结束后，关闭持续搅拌 15 分钟。开始聚合釜升温操作，向夹套通

入蒸汽，并根据釜温、釜压上升速度，调节蒸汽流量。当釜压升至 2.8MPa（60℃），切换循环水。

C 聚合反应：当釜压升至 3.2MPa（约 72℃），进入反应阶段，聚合反应开始，此时应严格控制釜压在 3.2~3.6MPa，加大循环水量，以免超压，当反应持续 4 个小时，搅拌电流上升或釜温不变，釜压下降，或釜压不变，釜温上升，即为反应终止。

D 丙烯气回收：反应终止后，需要回收未参与反应的丙烯气，用调节阀控制回收速度，高压回收丙烯气至过滤器滤去夹带的聚丙烯颗粒，至丙烯气冷凝器，冷凝成液体后，靠自压返回进料缓冲平衡罐。将聚合釜与平衡罐联通，当聚合釜压力与平衡罐压力平衡时，中压回收结束，开始向闪蒸釜喷料。

E 闪蒸：喷料前反复进行“抽真空-充氮气”操作数次，直至氧含量 $<0.5\%$ ，达到接料条件。聚合釜向闪蒸釜喷料时，闪蒸压力至 0.4MPa 时，关闭闪蒸釜上进料阀，沉降粉尘 1 分钟，打开釜上低压回收阀，丙烯气经旋风分离器，分离夹带的聚丙烯颗粒，返回平衡罐，当釜内压力降至 0.05MPa 时，关闭低压回收阀。重复上述操作，直到聚合釜内气相丙烯压力达到 0.2MPa，喷料结束。闪蒸时，反复进行“抽真空-充氮气-放空泄压”数次，直至釜内丙烯含量 $<1.5\%$ ，打开闪蒸釜底阀，聚丙烯粉料出料。在闪蒸投料、闪蒸过程中，用水环真空泵进行抽真空操作。抽真空空气主要成分为丙烯、氮气以及少量氧气，通过真空泵尾部排气管排入大气。

F 包装：聚丙烯粉料出料后管道输送至康佳公司包装车间，通过打包机包装成袋装成品，送仓库贮存外售。

工艺流程如图 3.1-3、图 3.1-4 所示。

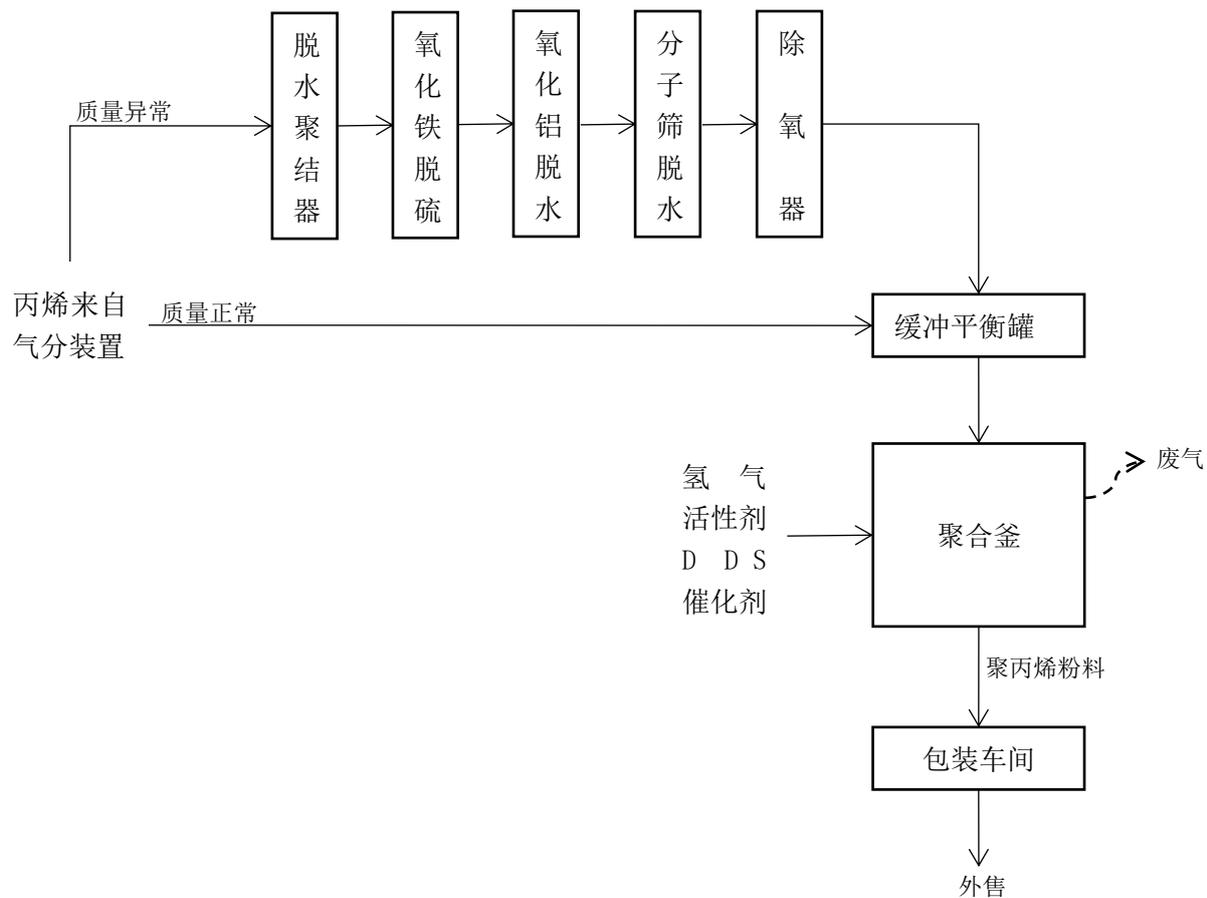


图 3.1-3 聚丙烯精制、投料及包装工艺流程图

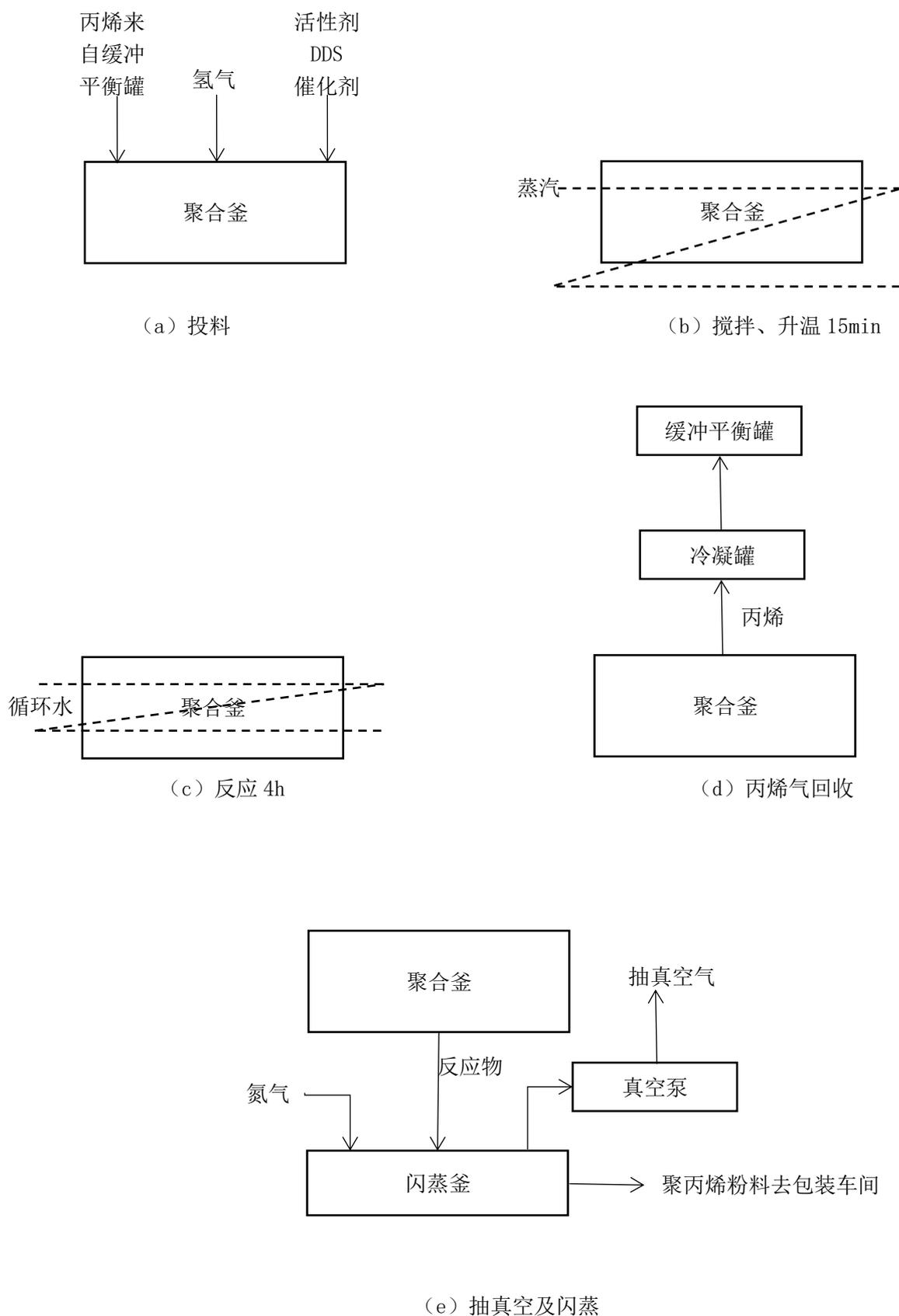


图 3.1-4 聚丙烯反应过程示意图

3.1.6. 污染物产生及治理情况

(1) 废气

聚丙烯装置废气主要为无组织废气，产生于两个部分。

其一是真空泵尾气中带出的丙烯。聚合反应为间歇式操作，在闪蒸阶段，需要对闪蒸釜反复进行“抽真空—充氮气”操作以保持闪蒸釜内氧含量 $<0.5\%$ ，丙烯含量 $<1.5\%$ ，抽真空设备为水环真空泵，每套聚丙烯装置配 2 台，1 用 1 备。由于闪蒸釜中丙烯含量在不断变化，因此每次抽排气中的丙烯含量变化极大，非常不稳定，一般来说，初次抽排丙烯含量最高，随后随着抽排次数的增加，急剧降低，直至接近零，且每次抽排气量极小，时间持续极短，不能像有组织源一样控制其丙烯排放浓度，所以，即使该污染源有排气筒，但仍然需要视为无组织排放源。其二即装置法兰、阀门、连接件超压、穿刺、密闭不严等情况下散逸的无组织废气。

无组织废气排放量较难以通过监测推断或计算，因此参考《环境影响评价实用技术指南》（李爱贞著）中提供的化工装置一般情况下的无组织挥发泄漏比率 $0.1\% \sim 0.4\%$ ，取平均值 0.25% ，按照丙烯使用量 26000t/a 计算，则丙烯排放量为 6.5t/a ，丙烯无环境质量标准及污染物排放标准，因此以非甲烷总烃作为标记因子。

由于特殊的历史原因，现有聚丙烯装置虽所有权为克拉玛依鑫通远化工有限公司，但位置是处于克石化公司装置区内，装置本身无法定厂界，根据克石化污水处理场提标改造工程竣工环境保护验收监测数据，克石化厂界废气满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）无组织排放限值。

(2) 废水

工艺中无废水排放，车间地面冲洗会产生少量废水，产生量约 $60\text{m}^3/\text{a}$ ，通过污水收集系统最终进入克石化污水处理场处理。根据污水处理场竣工环境保护验收监测数据，污水场出水能够满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）直接排放标准。

(3) 固体废物

聚丙烯聚合工序无固体废物产生，聚丙烯精制时会有废分子筛、废脱硫剂（硫化铁）、废脱水剂（氢氧化铝）等产生。由于精制系统仅为非正常工况时备用，因此上述废物偶尔产生，统一由克石化进行收集并送一般工业固废填埋场填埋。

(4) 噪声

主要产噪设备为压缩机、物料输送泵、真空泵等机泵设备，均位于车间内，且已进行了基础减震处理。根据克石化污水处理场提标改造工程竣工环境保护验收监测数据，克石化厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类限值。

3.1.7. 现有环境问题及以新带老措施

根据现场踏勘及数据分析，现有聚丙烯装置三废及噪声均能实现达标排放，无遗留的环境问题，且待扩建工程实施后，现有聚丙烯聚合装置停用，现有污染源停止排放。

3.2. 扩建工程分析

3.2.1. 基本情况

（1）项目名称

克拉玛依鑫通远化工有限公司新建 7.36 万吨/年聚丙烯装置项目。

（2）建设单位

克拉玛依鑫通远化工有限公司。

（3）建设性质

扩建。

（4）建设地点

在现有 I 套、II 套聚丙烯装置区进行。

（5）项目投资

总投资 2390 万元，环保投资为 112 万元，占总投资的 4.7%。

（6）劳动定员

现有装置定员 75 人，扩建后可以满足需要，无需新增。

（7）操作时间

全年生产操作时数 7920 小时，间歇操作。

3.2.2. 扩建方案

（1）主体工程

现有 I 套、II 套聚丙烯装置的聚合釜、闪蒸釜停用，保留现有精制系统仍作为备用。

新建 1 套聚丙烯生产线，技改后总产能达到 7.36 万吨/年，仍采用间歇式液相本体法。本次扩能主要依靠购置大容量丙烯聚合釜、闪蒸釜实现，购置的设备均为目前国内市场最大单体，如表 3.2-1 所示。其他公用设备仍然利旧。

表 3.2-1 新增设备一览表

序号	设备名称	设备规格	台数
1	丙烯聚合釜	Φ2828×9728	4
2	闪蒸釜	Φ2800×5110	4
3	回收缓冲罐	Φ2800×6000	1
4	丙烯冷凝器	Φ1100×6000	2
5	真空缓冲罐	Φ800×1200	1
6	旋风分离器	Φ400/250×1942×4/6	1
7	电动葫芦	≤3t 防爆型	4
8	水环真空泵	利旧现有（1用1备）	2

(2) 公辅工程

项目给水、排水、供电、消防、暖通等全部依托克石化，本次无需改动。

(3) 储运工程

丙烯来自克石化气分装置，管道输送至装置区；聚丙烯粉料送康佳公司包装车间包装后外售。

(4) 环保工程

车间地面冲洗废水仍排入克石化污水管网，最终送克石化污水处理场处理。

新增设备均采取基础减震等降噪措施。

工程组成如表 3.2-2 所示。

表 3.2-2 工程组成一览表

序号	组成部分	内容
1	主体工程	新建 1 套 7.36 万 t/a 聚丙烯装置，仍采用间歇式液相本体法，精制系统、公辅设备均利旧现有
2	公辅工程	给水、排水、供电、消防、暖通、火炬等全部依托克石化，本次无需改动
3	储运工程	丙烯来自克石化气分装置，管道输送至装置区，本次无需改造；聚丙烯粉料送康佳公司包装车间包装后外售，需改造，不次不做评价
4	环保工程	新建聚丙烯车间真空泵尾气送克石化燃料气管网回收；车间地面冲洗废水仍排入克石化污水管网，最终送克石化污水处理场处理；新增设备均采取基础减震等降噪措施

图 3.2-1 装置扩建平面布置图

3.2.3. 总图布置

新装置在现有两套聚丙烯车间之间的空地上建设，新建 1 座聚丙烯车间及 1 座操作室，如表 3.2-2 和图 3.2-1 所示。

表 3.2-2 新增建筑物一览表

序号	名称	结构	面积 m ²	备注
1	聚丙烯车间	彩钢	456	三层
2	操作室	彩钢	160	一层

原装置区四周有环形消防通道，本次不再增设道路，不增加围墙，装置区厂房外已铺设人行混凝土地坪，本次只对新建工程施工过程中破坏的地进行铺装恢复。其工程做法如下：

面层：C25 水泥混凝土，150 厚；

基层：水稳基层 200 厚（含水泥 6%）；

垫层：级配碎石垫层 150 厚，素土夯实（压实度 ≥ 0.93 ）。

3.2.4. 原辅材料、动力供应及产品方案

(1) 原辅材料

装置原料仍为克石化气分装置的丙烯液化气，规格同表 3.1-2；辅料与现有装置相同，仍为催化剂、活性剂、给电子体，规格同表 3.1-3~3.1-5。原料消耗情况见表 3.2-3 所示。

表 3.2-3 扩建装置原辅材料消耗一览表

序号	单位	小时耗量	产品单耗	年消耗量
丙烯液化气	t	9.470	1.020	7.5×10^4
催化剂	kg	0.065	0.007	514.8
活化剂	kg	0.650	0.070	5148
给电子体	kg	0.143	0.015	1128.6
氢气	Nm ³	1.600	0.172	12672

(2) 动力

装置所需电力、循环水、蒸汽、仪表风、氮气、氢气均来自克石化，消耗情况见表 3.2-4。

表 3.2-4 装置总能耗计算表

序号	项目	小时耗量		产品单耗		能源折算值 (千克标准油)	单位能耗 (kgE0/t 产 品)
		单位	数量	单位	数量		
1	0.3MPa 蒸汽	t/h	2	t/t	0.22	66	3.55
2	循环水	t/h	640	t/t	68.89	0.06	4.13
3	电	kW.h	461	kW.h/t	49.62	0.22	10.92
4	仪表风	Nm ³ /h	60	Nm ³ /t	6.46	0.038	0.25
5	氮气	Nm ³ /h	250	Nm ³ /t	26.91	0.15	4.04
6	合计						22.88

(3) 产品

扩建后产品仍为聚丙烯，规格同表 3.1-8，产能 7.36 万 t/a。

3.2.5. 工艺流程

本次扩能仅为生产能力的增加，未改变工艺原理及流程，同 3.1.5 章节内容。

3.2.6. 物料平衡

项目物料进出较为单一，平衡计算如表 3.2-5 所示。

表 3.2-5 装置物料平衡表 (万 t/a)

序号	进界区			出界区		
	名称	数量	备注	名称	数量	备注
1	丙烯	7.5	/	聚丙烯	7.36	
2	/	/	/	丙烯	0.14	返回丙烯平衡罐
3	合计	7.5	/	合计	7.5	

3.2.7. 产污环节及污染源分析

(1) 废气

扩建后聚丙烯装置废气产生环节不变，仍为装置区无组织废气，非正常工况下装置内气体排入克石化火炬。

丙烯废气产生情况仍如 3.1.6 章节分析内容，但扩建后装置的真空泵尾气排入克石化可燃气回收管网回收和利用，不再向大气排放，因此扩建后的装置无组织排放只有法兰、阀门、连接件的散逸，其排放量仍参考《环境影响评价实用技术指南》(李爱贞著)中提供的化工装置无组织挥发泄漏比率(0.1%~0.4%)，可取下限即 0.1%，

按照丙烯使用量 75000t/a 计算，则丙烯排放量为 7.5t/a，丙烯无环境质量标准及污染物排放标准，因此以非甲烷总烃作为标记因子。

②非正常工况火炬烟气

扩建后的装置事故、紧急、非正常生产工况下的易燃、易爆气体的放空，仍依托克石化火炬系统。非正常工况时装置废气排量按装置置换容量计算，即 250Nm³/h，污染物源强核算参照《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》中的排污系数，聚丙烯生产原料中不含硫，因此不对火炬烟气中二氧化硫进行核算，具体核算方法详见表 3.2-6。

表 3.2-6 各污染物排放量核算方法一览表

污染物	核算方法	各参数代表的含义
氮氧化物	$E_{\text{氮氧化物}}=Q \times \alpha \times t$	$E_{\text{氮氧化物}}$: 氮氧化物的排放量 (kg/a); Q : 火炬气流量 (m ³ /h); α : 排污系数, 取 0.054kg/m ³ 。 t : 事故时间按 1h 计
总烃	$E_{\text{总烃}}=Q \times \alpha \times t$	$E_{\text{总烃}}$: 总烃的排放量 (kg/a); Q : 火炬气流量 (m ³ /h); α : 排污系数, 取 0.002kg/m ³ 。 t : 事故时间按 1h 计

据此核算，非正常工况下火炬烟气中氮氧化物、总烃排放量分别为 13.5kg/h、0.5kg/h。丙烯低位发热值为 87.61MJ，则事故状态下放空废气总热释放率为 1.46×10⁶cal/s。

(2) 废水

扩建后的装置仍无工艺废水排放，车间地面不定期冲洗，会产生少量废水，扩建前后装置区总面积无变化，根据设计资料，最大冲洗用水量约为 5m³/h，车间最大冲洗次数为 12 次/年，每次约 1h，则年最大排放量约为 60m³/a，废水中主要污染物为石油类，产生浓度约 50mg/L，通过污水收集系统最终进入克石化污水处理场处理，污水场出水满足《石油炼制工业污染物排放标准》(GB31570-2015) 直接排放标准。

(3) 固体废物

聚丙烯聚合工序无固体废物产生，聚丙烯精制时会有废分子筛、废脱硫剂(硫化铁)、废脱水剂(氢氧化铝)等产生。由于精制系统仅为非正常工况时备用，因此上述废物偶尔产生，统一由克石化进行收集并送一般工业固废填埋场填埋。

(4) 噪声

本装置丙烯精制、公用工程部分全部利旧，水环真空泵利旧，其他新增设备如聚合釜、闪蒸釜、冷凝器等均为低产噪设备，总体来看，扩建前后装置噪声源强变化不大。

3.2.8. 污染物排放量“三本账”

综上所述，项目扩建前后废水、固废及噪声排放情况变化不大，仅废气排放量有所增加，三本账如表 3.2-6 所示。

表 3.2-6 装置扩建前后废气污染物排放“三本账”一览表

污染因子	现有工程排放量	削减量	扩建后排放量	增加量
非甲烷总烃（丙烯）	6.5t/a	6.5t/a	7.5t/a	1.0t/a

3.3. 依托设施分析

3.3.1. 原料依托设施

本项目原料——丙烯液化气依托克石化气体分馏装置供应。气体分馏装置建于 1996 年 6 月，设计生产能力 15×10^4 t/a，实际满负荷运行。

气分装置的生产原理是根据在一定温度、压力条件下混合物中的各组分的相对挥发度不同（即沸点差异）而进行气体分离。来料为克石化催化装置、焦化装置产生的液化气，经预热后直接进入脱丙烷塔分馏，塔底 C4 物料去 MTBE 装置，C2、C3 馏分从顶部馏出，再经冷凝后进入脱乙烷塔分馏，不凝气 C2 组分自塔顶馏出，送克石化燃料气管网，塔底 C3 物料送精丙烯塔分馏，塔底馏出的丙烷送罐区，最终送至聚丙烯装置，塔顶丙烯气冷凝后送罐区，部分送至聚丙烯生产装置，部分外售。工艺流程如图 3.3-1 所示。

气分装置未进行单独的环境影响评价和竣工环保验收，根据已批复的《中国石油克拉玛依石化公司超稠油加工技术改造工程环境影响报告书》对其开展的环境影响回顾，气分装置无有组织废气排放，无组织废气主要为装置各连接点有机废气的散逸，废水主要为设备冷却水，属于含油污水，送克石化污水处理场处理，噪声主要为机泵产生，无固体废物产生和排放。本次聚丙烯装置扩建后，原料丙烯仍为气分装置供给，供给量满足生产要求，无需扩建。

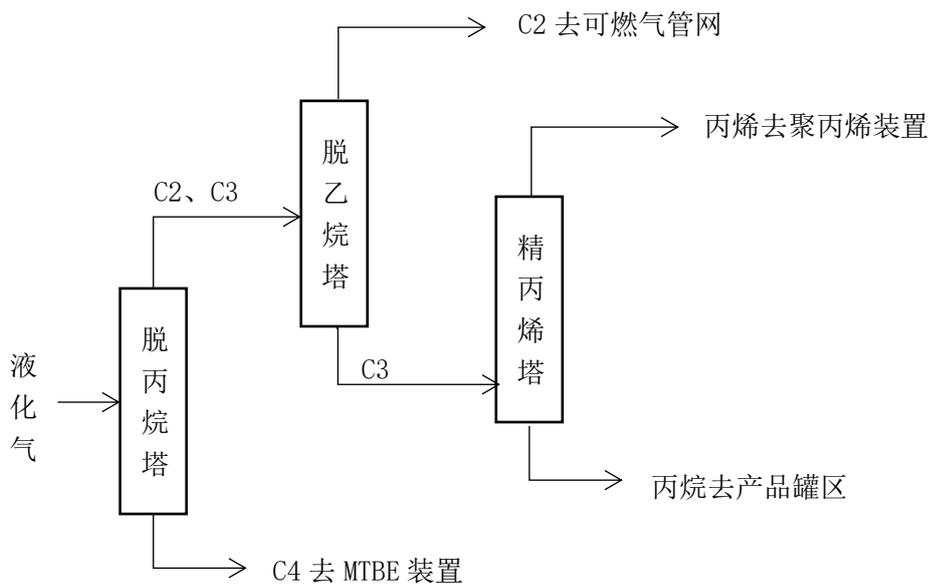


图 3.3-1 气分装置工艺流程图

3.3.2. 包装依托设施

现有聚丙烯包装车间与现有聚丙烯生产装置是同步配套建设的，设有 1 套打包机，配套 1 台脉冲布袋除尘器，工艺流程见图 3.3-2。

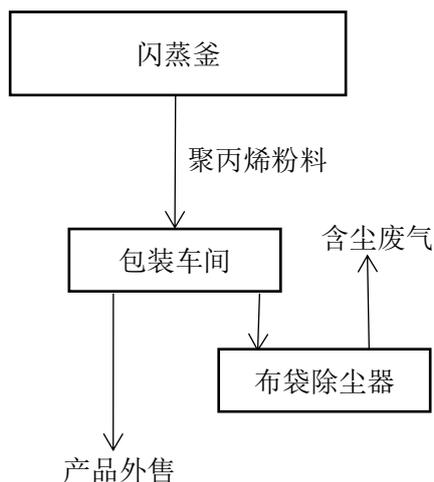


图 3.3-2 包装车间工艺流程图

包装车间

除尘器

包装车间与现有聚丙烯生产装置同步配套建设，因此没有环评及竣工环保验收手续，为了解包装车间粉尘排放情况，环评单位委托克拉玛依钧仪衡环境检测有限公司对除尘器尾气进行了监测，结果见表 3.3-1。由表可知，包装车间颗粒物排放满足《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）中特别排放限值（20mg/m³）要求。

表 3.3-1 包装车间废气污染物排放监测结果一览表

监测时间		废气量 m ³ /h	颗粒物浓度 mg/m ³
2019.7.9	第一次	918	6.5
	第二次	934	6.7
	第三次	919	7.0
	平均值	924	6.7

目前康佳公司包装车间存在如下问题：

（1）包装能力只能满足现有装置的包装需求，本项目扩建后聚丙烯产能增加至 7.36 万吨/年，包装能力远远不够，需进行扩建；

（2）包装车间除尘器排气筒高度只有 10m，不能满足《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）中排气筒高度不低于 15m 的要求。

由于隶属原因，本次聚丙烯扩建未对包装车间的改造进行设计，改造由康佳公司实施。康佳公司已计划对聚丙烯包装车间进行扩建，扩建工程需单独进行环境影响评价，并解决上述两个问题。鑫通远公司应与康佳公司加强沟通与协调，确保包装车间与聚丙烯生产装置能够同时完工、同步投入使用。

3.3.3. 公用依托设施

（1）生活供水

本次设计，新水主要用于办公室、洗眼器用水。由克石化公司生活水管网提供，现有供水管道可满足需求。

（2）消防水

原聚丙烯厂消防水线沿装置环状布置。原两套聚合楼每层设有消火栓和消防蒸

汽幕。冷却水为稳高压（平时水压维持在 0.8MPa 左右，消防时压力为 1.2MPa）系统。已建消防系统冷却水罐区部分最大水量为 183L/s，消防储备水量 3953m³。装置区部分水量为 300L/s，消防储备水量 4320m³。固定水炮水量 80L/s，消防储备水量 5105m³。已建消防泵房内设有专用消防冷却水泵 3 台（单泵流量 180L/s，扬程 140m，功率 400kW），2 用 1 备。另设稳压泵 2 台（单泵流量 9.72~18.1L/s，扬程 83~72m，功率 2kW），1 用 1 备。克石化公司厂区已建有 12000m³ 消防水量的储水池，原聚丙烯厂聚合楼内每层设有两个消防栓，泵房、压缩机房设消防蒸汽幕，由石化公司系统共给 1.0MPa（表压）左右的饱和蒸汽，本次消防水管网系统依托原有系统即可。

（3）循环水

现有装置有独立的循环水系统，一个冷水塔，三台水泵，循环水处理能力为 1000m³/h，循环水经水泵加压后分两路，一路进入 I 套聚丙烯厂房，另一路进入 II 套聚丙烯厂房。两路出来汇合后，进入系统循环水回水线，回到冷水塔；装置现已有两根从克石化来的 DN400 的循环水管道，扩建后，循环水总用量在 1000~1600m³/h。将一套聚丙烯装置的循环水改为由克石化循环水场供给，同时增加两根 DN100 循环水补水管道。

克石化现有四座循环水场，其中第一循环水场设计规模为 4000m³/h，第二循环水场设计规模为 6400m³/h，第三循环水场设计规模为 8000m³/h，第四循环水场设计规模为 12000m³/h，上述已有的四座循环水场，目前总供水能力为 30400m³/h，现有生产装置和单元循环水用量为 19284m³/h，具有富余能力为 11116m³/h，可以满足本项目增量需求。

（4）仪表风

聚丙烯装置的仪表风来自克石化，克石化现有离心式空气压缩机 4 台，总供风能力为 50400Nm³/h，其中给聚丙烯装置分配的仪表空气能力为 400Nm³/h，目前两套聚丙烯装置的实际用量为 150Nm³/h，扩建后聚丙烯装置仪表空气正常用量 210Nm³/h，富余量数据满足生产，可以依托使用。

（5）氮气

克石化现有两套制氮系统，总制氮能力 4000Nm³/h，目前氮气正常用量在 2400Nm³/h，还有 1600Nm³/h 的富余，聚丙烯装置扩建后氮气吹扫用量 850Nm³/h，现有

供氮能力满足生产需求。

(6) 氢气

克石化厂区内现有 4 套制氢装置，制氢能力 $99300\text{Nm}^3/\text{h}$ ，全厂装置实际消耗氢气 $88400\text{Nm}^3/\text{h}$ ，本装置氢气消耗量仅为 $1.6\text{Nm}^3/\text{h}$ ，氢气系统余量可以满足需求。

根据已批复的《中国石油克拉玛依石化公司超稠油加工技术改造工程环境影响报告书》对上述依托工程开展的环境影响回顾，除循环水场产生的高盐废水送至克石化污水处理场外，无其他“三废”排放。

3.3.4. 蒸汽依托设施

克石化自备 1 座热电站，共有 4 台 $130\text{t}/\text{h}$ 中压煤粉锅炉，同时配套建有 $2\times 12\text{MW}$ 抽凝式汽轮发电机组和 $2\times 120\text{t}/\text{h}$ 的减温减压器，产汽能力 $460\text{t}/\text{h}$ ，其中 0.3MPa 蒸汽生产能力 $12\text{t}/\text{h}$ ，已用 $6\text{t}/\text{h}$ ，本装置扩建后蒸汽用量 $3.5\text{t}/\text{h}$ ，富余能力可以依托，不会增加热电站工作负荷，不会造成热电站污染物排放量的增加。

2014 年 3 月中石油克拉玛依石化有限责任公司委托中国石油大学（华东）编制《中国石油克拉玛依石化公司热电厂烟气脱硫扩能及隐患治理项目环境影响报告表》，2014 年 12 月克拉玛依市环境保护局以克环保函[2014]515 号文予以批复。治理项目于 2015 年 4 月开工建设，2016 年 4 月建设完成，2018 年 2 月完成竣工环境保护验收。根据新疆力源信德环境检测技术有限公司编制的《中石油克拉玛依石化有限责任公司热电厂烟气脱硫扩能及隐患治理项目竣工环境保护验收监测报告表》，热电站锅炉均采用“低氮燃烧器+SCR 脱硝+氨—硫酸铵湿法脱硫+电袋除尘”的烟气治理工艺，外排烟气符合《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）中表 2 大气污染物特别排放限值要求；煤堆场为全封闭设置；站内无废水外排；脱硝废催化剂由供货商回收处理，脱硫产生的硫酸铵晶体经脱水处理后作为副产品外售，除尘灰作为建材原料外售，固废均可做到妥善处置，符合“减量化、无害化、资源化”的原则。

3.3.5. 污水处理依托设施

克石化现有污水处理场 1 座，始建于 1998 年 10 月，2016 年进行了提标改造，

由中勘冶金勘察设计研究院有限责任公司编制环境影响报告书，2016 年 6 月取得新疆维吾尔自治区环境保护厅批复（新环函〔2016〕701 号），2016 年 7 月开工建设，2017 年 6 月建设完成投入运行。2018 年 2 月完成竣工环保自主验收。污水处理场采用高浓盐水破乳、高效气浮、水解酸化预处理+隔油、两级浮选、A/O 生化二级处理+絮凝沉淀、活性砂过滤、两级臭氧催化氧化、BAF 深度处理的三级深度处理工艺。根据克拉玛依钧仪衡环境检测有限公司编制的《中石油克拉玛依石化有限责任公司污水排放提标改造项目竣工环保验收监测报告》，总排口出水符合《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）表 1 水污染物直接排放标准限值；污水场恶臭气体采取“臭气密闭收集+碱洗预处理+生物滤床+强化处理的联合除臭工艺”，处理后的废气中 H₂S、NH₃ 排放速率达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）表 2 标准要求，VOCs 排放浓度（以非甲烷总烃计）达到《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）特别排放限值要求；污水处理系统产生的污泥、油泥、气浮渣及生活垃圾，其中污泥、油泥、气浮渣为危险废物，根据《国家危险废物名录》属于 HW08 废矿物油，污泥、气浮渣脱水后委托博达公司进行无害化处置，污油泥送至克石化司蒸馏装置回炼，综合利用；生活垃圾收集后定期送往克拉玛依市生活垃圾填埋场。

污水处理场设计处理能力 900m³/h，实际处理量 600m³/h，余量较大。本装置仅有少量车间冲洗废水间歇排入，污水处理场可以接纳。

3.3.6. 可燃气回收依托设施

克石化现有完善的燃料气管网，各装置分离出的可燃气经可燃气回收系统回收至燃料气管网。全厂设一个燃料气管道干线，压力控制在 0.40±0.05Mpa（g）。燃料气回收系统现有 1 座 20000m³ 油封干式气柜，2 台 60m³/min 液封式压缩机、1 台 40m³/min 螺杆式压缩机、1 台 20m³/min 螺杆式压缩机。正常生产时，各装置小量放空的燃料气气体进气柜储存，通过压缩机送入燃料气管网回收。

3.3.7. 环境风险防范依托设施

克石化环境风险应急预案已在克拉玛依市生态环境局（原克拉玛依市环境保护局）进行了备案，备案文号为 650203-2017-024-H。其中已采取的防治事故状态下废气、废水进入环境的设施如下：

(1) 事故可燃气放空设施

克石化公司紧急安全放空系统现有 1 套小火炬系统、1 套大火炬系统，主要用于处理现有装置正常、事故、紧急、非正常生产工况下的易燃、易爆气体的放空。

——小火炬系统

小火炬系统设有 1 个直径 0.5m、高 60m 的火炬；1 座 $\phi 2.80\text{m}\times 10\text{m}$ 的放空气一次分液罐、1 座 $\phi 2.00\text{m}\times 7\text{m}$ 二次分液罐、1 座 $\phi 3.80\text{m}\times 15\text{m}$ 的放空气水封罐。

——大火炬系统

大火炬系统设有 1 个直径 1.0m、高 120m 的火炬；1 座 $\phi 2.80\text{m}\times 10\text{m}$ 的放空气一次分液罐、1 座 $\phi 2.00\text{m}\times 7\text{m}$ 二次分液罐、1 座 $\phi 3.80\text{m}\times 15\text{m}$ 的放空气水封罐。

上述火炬管线均已连接至聚丙烯装置区，项目事故可燃气泄放可以依托现有火炬排放系统。

(2) 事故废水容纳设施

克石化在污水、清净下水排放系统等装置前设立闸门，对清净下水放管设立切换设施，事故时切换至收集、处理设施。对事故状态下消除污染物对水体环境的污染设置三级防控措施，“三级防控”体系建设现状如下：

①一级防控措施

在装置内的泵区、塔区、换热区设置了围堰，中间罐区设置防火堤，当发生少量污水或事故泄漏时，围堰、围堤和防火堤可收集泄漏污染物和事故污水。

②二级防控措施

拥有 1900m^3 的事故缓冲能力，包括北污水和事故水泵站的 700m^3 应急缓冲池、原有南提升 200m^3 缓冲池、北提升泵站 1000m^3 缓冲池，以及 DN500 的应急排污管线。南北两条线的污水经一级防控后，进入南北污水缓冲池进行第二级防控。

③三级防控措施

在发生重大事故时，依托污水及事故水提升泵和污水处理场内现有的储存设施，即利用总容积为 $1.5\times 10^4\text{m}^3$ 事故应急罐和 5000m^3 事故应急池，在保证污水处理系统正常运行的前提下，如果二级防控事故缓冲池不能满足事故污水储存要求，则由 DN500 的污水应急管线转入污水场应急罐进行第三级防控后，进入污水场处理达标后排放。

上述应急设施均已有管线与聚丙烯装置连接,可以满足项目事故状态下废气、废水容纳需求。

综上所述,本项目所依托的克石化公用设施、环保设施较为完善,具备依托可行性,且聚丙烯装置的扩能不会造成上述依托工程污染物排放量的增加。

4. 自然环境概况

4.1. 地理位置

克拉玛依市位于准噶尔盆地西北边缘，东经 $84^{\circ} 14' \sim 86^{\circ} 01'$ ，北纬 $44^{\circ} 07' \sim 46^{\circ} 18'$ ，东部与古尔班通古特沙漠接壤，南面为石沙湾县和乌苏县，西部和西北部与托里县相连，北面与布克赛尔蒙古自治县相邻。本工程位于克拉玛依市金龙镇，克拉玛依石化工业园区，克石化厂区内，中心地理坐标 $N45^{\circ} 34' 01''$ 、 $E85^{\circ} 00' 05''$ ，地理位置详见图 4.1-1。

4.2. 地形地貌

克拉玛依市位于天山—阿尔泰山槽褶皱系大型山间凹陷中西北边缘断裂带上，自西北向东南呈阶梯状下降，其基底为加里东期及华力西中期以前的沉积构造，海拔高度 200~500m 之间。区域地貌特征为开阔平坦的戈壁滩，西北高、东南低，由北向南、由西向东坡度均为 $2''$ 。西北缘为南北走向的扎依尔山脉，海拔高度 600~800m。金龙镇处于玛纳斯河流域下游，是准噶尔盆地西部扎依尔前冲洪积扇区与玛纳斯河下游三角洲沉积交接地带。本工程所在的石化园区原为戈壁荒漠景观，经过多年建设，现已成为较为成熟的集中工业区。

4.3. 工程地质

依据已有勘察资料，项目区出露地层由第四系松散堆积层及白垩系泥岩砂岩层构成。第四系松散堆积层厚度由北向南逐渐增大，217 国道以北地段松散堆积层厚度在 2.0~4.0m。项目区第四系松散堆积层主要为盆地边缘河流—湖相沉积物，由上而下，可划分为粉土、粉细砂、粉质粘土、粘土或粉质粘土、角砾、粘土、泥岩、砂岩等。厂址地区地震烈度为 7 度。

①粉土 (Q_4^{1+pl})：褐黄色，含少量粉细砂，夹薄层粘土，干—湿—饱和，松散—稍密。分布深度 0.0~1.6m，厚度 0.8~2.3m。

图 4.1-1 建设项目地理位置图

②粉细砂 (Q_4^{1+pl})：褐黄色-浅黄色、灰色，以石英、长石质为主，颗粒形状呈浑圆状，颗粒均匀，级配不良。含少量粘性土，稍湿-湿-饱和，松散-稍密-中密。分布深度 2.1~7.4m，厚度 0.3~3.0m。

③粉质粘土 (Q_4^{1+pl})：灰褐色-黄褐色-褐色，硬-可塑-软塑状态，干-湿，表层含结晶盐屑，下部含腐殖物，夹有粘土、粉细砂及粉土薄层。分布深度 2.0~7.2m，厚度 0.7~5.1m。

④粘土 (Q_4^{1+pl})：灰绿色-褐黄色，含少量黑色有机质，夹薄层细砂，软塑-可塑。分布深度 0.0~5.8m，厚度 1.1~3.2m。

⑤角砾 (Q_4^{al+pl})：灰褐色，颗粒形状呈次棱角状，骨架颗粒成分为硬质岩碎屑，骨架间以粘性土充填，夹粉砂层。级配不良，中密-密实。分布连续，埋深 5.0~12.2m，厚度 1.9~2.0m。

⑥粘土或粉质粘土 (Q_4^{1+pl})：褐黄色-灰绿色，夹薄层细砂，可塑-硬塑。分布深度 14.0~29.0m，厚度 2.2~5.0m。

⑦白垩系泥岩、砂岩 (K)：分布深度 3.0~29.0m。隐晶质结构，块状构造，强风化厚度一般在 1.0~3.0m。泥岩为灰绿-棕红色，泥质为主，部分为粉砂质，具膨胀性。砂岩呈灰色，成分以石英为主，泥质胶结。分布深度 4.1~29.0m。

4.4. 地表水体

准噶尔盆地以西山地的东南坡为山前平原，在地形上山麓以平缓的坡度倾向东南，与准噶尔湖冲洪积平原相接，本工程即位于该交接地带，由于受盆地以西山地地势的影响，山系的东南坡较之西北坡显得异常干旱，径流较贫乏。评价区域处于没有地面径流分布的地段，而山系西北坡由于面向西风接受了较多的潮湿气流，空气湿度和降水均较大，形成了较大的地面径流，其中有几条河流经过山谷，河流总长 400km，均为内流河，且主要由融化雪水补给，包括白杨河、卡拉苏河、达尔布图河等，均在乌尔禾区。园区内无地表水体分布。

4.5. 气象气候

克拉玛依市地处沙漠边缘，深居欧亚大陆腹地，远离海洋，属典型大陆性干旱气候。

夏季酷热，冬季严寒，冬夏两季漫长，春秋两季时间短，季节更替不明显。降水和干湿度：区域气候十分干燥，全年少雨，多年平均降水量为 105.7mm，主要集中在 6~8 月，冬季无稳定积雪。气象数据表明，1980 年代前降水量只有 100mm 左右；进入 1980 年代以后，降水量有所增加，1991~1995 年平均降水量约 130.4mm 左右；近年又有微量增加。克拉玛依地处沙漠戈壁地区，全年蒸发量可达 3000mm。相对湿度较低，4~10 月相对湿度最低，可达 20%左右，11~3 月相对湿度较高，可达 80%。气温变化幅度较大，多年平均气温为 9.0℃。其中，七月为最热月，月平均气温 28℃，极端最高气温可达 44.0℃；一月为最冷月，月平均气温-15.3℃，极端最低气温为-31.7℃。全年天气晴朗少云，全年晴天日数约 220 天， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温约 4300℃，平均无霜期 190 天，日照时间长，全年日照时数 2455.3 小时，平均冻土厚度 163.4cm。风向与风速：克拉玛依是全国有名的风口之一，风大且多，活动频繁。大风春季最多，秋季次之，夏季大风较少，冬季小风居多。全年平均风速为 2.5m/s，最大风速可达 31.3m/s，最大风力可达 12 级以上，主导风向为西北。全年中 3~5 月风速最大，最大可达 25m/s，2 月风速最小，常为 7m/s 左右，并且最大风速有逐年减少的趋势。

4.6. 土壤植被

根据新疆土壤类型分布图，评价区域土壤类型为灰棕漠土。周边地表原生植被为依赖少量自然降水和地下水潜流生长的低矮耐旱的植被，随着园区建设的深入，该区原生植被已逐渐被人工栽培植被替代。项目位于克石化厂区内部，地表已硬化，用地类型为工业用地。

5. 大气环境影响评价

5.1. 大气质量现状调查与评价

5.1.1. 区域环境空气质量达标性评价

根据中华人民共和国生态环境部环境工程评估中心发布的“环境空气质量模型技术支持服务系统”环境质量达标区判定结果可知：项目所在地克拉玛依市环境空气质量中，六项基本因子（SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃）2018 年监测年均值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，区域属于环境空气质量达标区，如表 5.1-1 所示。

表 5.1-1 大气质量及评价结果一览表

监测因子	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	超标率 (%)	达标情况
SO ₂	年平均值	7	60	11.7	0	达标
NO ₂	年平均值	21	40	52.5	0	达标
PM ₁₀	年平均值	60	70	85.7	0	达标
PM _{2.5}	年平均值	28	35	80	0	达标
CO	24 小时平均第 95 百分位数	1.5 (mg/m^3)	4 (mg/m^3)	37.5	0	达标
O ₃	最大 8 小时平均第 90 百分位数	129	160	80.6	0	达标

5.1.2. 特征污染因子环境质量现状

项目特征污染因子为非甲烷总烃，本次评价引用 2019 年 6 月 25 日对克石化厂界的监测数据，监测点设在上风向（金龙镇）及下风向（克石化南厂界），如图 5.1-1 所示，监测因子为 NMHC，评价标准参照《<大气污染物综合排放标准>详解》中的推荐值 2.0 mg/m^3 执行。监测结果及评价结果详见表 5.1-2。

表 5.1-2 特征因子监测结果及评价结果一览表

点位编号	监测因子	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	浓度范围 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大值占标率 (%)	超标率 (%)	达标情况
G1	NMHC	2000	370~1810	90.5	0	达标
G2	NMHC	2000	370~1840	92	0	达标

由表可知，项目区 NMHC 满足《<大气污染物综合排放标准>详解》中的推荐值 2.0 mg/m^3 要求。

图 5.1-1 大气监测布点图

5.2. 大气影响预测与评价

5.2.1. 施工期大气影响预测与评价

项目建设期间产生的扬尘污染主要决定于施工作业方式、材料的堆放及风力等因素，其中受风力因素的影响最大。类比北京市环科所对施工扬尘所做的实测资料及石家庄市环境监测中心站对施工场地扬尘进行的实测资料（具体数据见表 5.2-1、5.2-2）可以看出，在未采取抑尘措施的施工现场，建筑施工扬尘较严重，当风速为 2.5m/s 时，工地内的 TSP 浓度为上风向对照点的 1.9 倍；在采取施工场地洒水抑尘措施后，粉尘产生量在 10-100m 范围内平均减少 52%。

表 5.2-1 北京建筑施工工地扬尘污染情况

监测位置	工地上风向 50m	工地内	工地下风向			备注
			50m	100m	150m	
范围值mg/m ³	0.303-0.328	0.409-0.759	0.434-0.538	0.356-0.465	0.309-0.336	平均风速 2.5m/s
均值mg/m ³	0.317	0.596	0.487	0.390	0.322	

表 5.2-2 石家庄市施工现场大气 TSP 浓度变化表

距工地距离(m)		10	20	30	40	50	100	备注
浓度 (mg/m ³)	场地未洒水	1.75	1.30	0.78	0.365	0.345	0.330	春季 测量
	场地洒水	0.437	0.350	0.310	0.265	0.250	0.238	

克拉玛依市多年平均风速为 2.5m/s，对比表 5.3-1 和表 5.3-2 可知，如不采取施工场地抑尘措施，则施工扬尘影响范围较大。施工扬尘主要影响位于施工区域主导风向和次主导风向下风向 150m 范围之内，在有风天气影响范围更大。目前工地施工一般采用洒水措施或封闭式管理措施，扬尘扩散受阻，洒水和围挡使扬尘对环境的污染明显减弱，也可使影响距离缩短，加之本工程施工程量较小（仅为聚丙烯新车间及中控室建设）、工期较短，距居民区距离较远，因此施工扬尘影响不大。

5.2.2. 运营期大气影响预测与评价

(1) 模型选择

本项目大气环境影响评价等级为二级，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的相关规定：“二级评价项目不进行进一步预测，只对污染物排放量进行核算”。故本次只对采用 AERSCREEN 模式预测的结果进行评价，不进行进一步预

测。

(2) 地形数据

模型使用的原始地形数据为美国 NASA 和 NIMA 联合测量并公布的全球 90m×90m 地形数据，自 CSI 的 SRTM 网站获取 (<http://srtm.csi.cgiar.org>)，符合导则要求。

(3) 地表参数

项目区通用地表类型为城市，通用地表湿度为干燥气候，根据通用地表类型和地表湿度计算出地表特征参数，具体详见表 5.2-1。

表 5.2-1 地表特征参数一览表

扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
0~360	全年	0.2075	3	1

(4) 气象数据

以下资料为项目区内近 20 年气象数据统计分析。

表 5.2-2 气象数据一览表

统计时间	最低温度	最高温度	最小风速	测风高度
20 年	-31.7℃	44.0℃	0.5m/s	10

(5) 污染源参数

根据工程分析，确定本装置大气污染源参数如表 5.2-3 所示。

表 5.2-3 大气污染源参数一览表

污染源名称	废气量	污染因子	排放浓度 (mg/m ³)	排放量 (t/a)	污染源参数
装置区无组织挥发废气	/	非甲烷总烃	/	7.5	145×95×15

(6) 预测结果

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)的要求，采用 AERSCREEN 估算模式对项目排放废气中污染物落地浓度进行预测，预测结果见表 5.2-1。

表 5.2-1 项目区废气排放估算结果一览表

污染源	非甲烷总烃		
	最大落地浓度 (mg/m ³)	占标率 (%)	对应落地距离 (m)
装置区	0.149	7.45	121

由预测结果可知，NMHC 最大落地浓度为 0.149mg/m³，占标率为 7.45%，可判定如

下结论：

①项目位于大气达标区，且污染物短期浓度贡献值占标率<100%，环境影响可以接受。

②最大落地浓度<《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）表 5 中企业边界大气污染物浓度限值（4.0mg/m³），克石化厂界仍能实现达标；

③最大落地浓度<《挥发性有机物无组织排放污染控制标准》（GB37822-2019）中企业内部监控限值（监控点处 1h 平均浓度值≤6mg/m³，监控点处任意一次浓度值≤20mg/m³）要求，装置区内部能够实现达标排放。

5.3. 大气污染防治对策

5.3.1. 施工期大气污染防治措施

施工期对施工扬尘采取以下防止措施：

①施工单位必须加强施工区域的管理，合理安排施工计划。

②优化施工组织，避免在大风天气下进行施工。

③运输车辆应加强管理，进入施工场地时应低速行驶，场地内运输通道及时清扫，减少道路扬尘。车辆装载的物料、垃圾高度不得超过车辆槽帮上沿，实行封闭运输，不能超载过量，坚持文明装卸，车辆进出施工场地应保证车身清洁。

5.3.2. 运营期大气污染防治措施

根据《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）、《挥发性有机物无组织排放污染控制标准》（GB37822-2019）以及《重点行业挥发性有机物综合治理方案》，对项目的无组织废气提出相应的控制措施，具体如下：

（1）物料转移、输送过程无组织排放控制措施

本装置原料及产品均为密闭管线输送，生产过程中危险、有害物料处于密闭的设备和管道中，管道采用钢管，焊接，管道与设备连接处采用法兰连接，并采用耐腐蚀、耐磨的法兰和垫片，提高设备及管道连接处的严密性，可最大程度减少无组织废气的排放。

（2）设备及管线组件 VOCs 泄漏控制措施

① 泄漏检测周期

根据设备与管件组件的类型，采用不同的泄漏检测周期：

※泵、压缩机、阀门、开口管线或开口阀、气体/蒸汽泄压设备、取样连接系统设 3 个月检测一次。

※法兰及其他连接件、其他密封设备类 6 个月检测一次。

※对于挥发性有机物流经的初次开工开始运转的设备和管线组件，应在开工后 30 日内对其进行第一次监测。

※挥发性有机液体流经的设备和管线组件每周应进行目视观察，检查其密封处是否出现滴液迹象。

② 泄漏的认定

出现以下情况，则认定发生了泄漏：

※有机气体和挥发性有机液体流经的设备和管线组件，采用氢火焰离子化检测仪（以甲烷或丙烷为校正气体），泄漏检测值大于等于 $2000 \mu\text{mol/mol}$ 。

※其他挥发性有机物流经的设备与管线组件，采用采用氢火焰离子化检测仪（以甲烷或丙烷为校正气体），泄漏检测值大于等于 $500 \mu\text{mol/mol}$ 。

③ 泄漏修复

※当检测到泄漏时，在可行条件下应尽快维修，一般不晚于发现泄漏后 15 日。

※首次（尝试）维修不得晚于检测到泄漏后 5 日。首次尝试维修应当包括（但不限于）以下描述的相关措施：拧紧密封螺母或压盖、在设计压力及温度下密封冲洗。

※若检测到泄漏后，在不关闭工艺单元的条件下，在 15 日内进行维修技术上不可行，则可以延迟维修，但不应晚于最近一个停工期。

④ 记录要求

泄漏检测应记录检测时间、检测仪器读数；修复时应记录修复时间和确定已完成修复的时间，记录修复后检测仪器读数，记录应保存 1 年以上。

建设单位要严格执行上述管理计划和要求，以减少挥发性有机物的泄漏。

(3) 装置采用集散控制系统（DCS）进行集中控制、监测、记录和报警灯操作，新建装置的安全仪表系统（SIS）独立设置。可燃气体的设备附近设置可燃气体检测报警器，报警信号传入控制室专用报警器仪表盘中进行显示、报警，可全面监视可燃

气体的泄漏情况，预防火灾、爆炸事故的发生。

(4) 真空泵排气由克石化可燃气回收管网进行回收和利用，不向大气环境排放。

经以上措施，可将装置区产生的无组织废气可控制在较低的水平，克石化厂界能够满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB3157-2015）无组织排放限值要求。

5.3.3. 非正常工况废气处理措施

装置开停车、检修产生的非正常工况下废气，含有可燃气体，送入克石化火炬系统点火燃烧。

克石化分公司紧急安全放空系统现有 1 套小火炬系统、1 套大火炬系统，主要用于处理现有装置正常、事故、紧急、非正常生产工况下的易燃、易爆气体的放空。

——小火炬系统

小火炬系统设有 1 个直径 0.5m、高 60m 的火炬；1 座 $\phi 2.80\text{m} \times 10\text{m}$ 的放空气一次分液罐、1 座 $\phi 2.00\text{m} \times 7\text{m}$ 二次分液罐、1 座 $\phi 3.80\text{m} \times 15\text{m}$ 的放空气水封罐。

——大火炬系统

大火炬系统设有 1 个直径 1.0m、高 120m 的火炬；1 座 $\phi 2.80\text{m} \times 10\text{m}$ 的放空气一次分液罐、1 座 $\phi 2.00\text{m} \times 7\text{m}$ 二次分液罐、1 座 $\phi 3.80\text{m} \times 15\text{m}$ 的放空气水封罐。

现有火炬系统可以满足本装置需要。

5.4. 大气环境影响评价小结

项目区所在克拉玛依市为环境空气质量达标区，引用监测数据表明 NMHC 满足《〈大气污染物综合排放标准〉详解》中的推荐值 $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ 要求。施工期废气为施工扬尘及施工机械、车辆尾气，通过合理组织施工、定时洒水抑尘及避免大风天气施工进行防治，机械和车辆尾气通过使用合格油品、确保燃料完全燃烧等措施。经预测，运营期装置区排放的无组织挥发废气中 NMHC 浓度贡献值占标率 $<100\%$ ，可以满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）表 5 中企业边界大气污染物浓度限值（ $4.0\text{mg}/\text{m}^3$ ），也能满足《挥发性有机物无组织排放污染控制标准》（GB37822-2019）中企业内部监控限值（监控点处 1h 平均浓度值 $\leq 6\text{mg}/\text{m}^3$ ，监控点处任意一次浓度值 $\leq 20\text{mg}/\text{m}^3$ ）要求，实现厂界、装置区内部均达标排放，对区域大气环境的影响可以

接受。

表 5.4-1 大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目						
评价等级与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input checked="" type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>		
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input checked="" type="checkbox"/>		
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a <input type="checkbox"/>		500~2000t/a <input type="checkbox"/>		<500t/a <input checked="" type="checkbox"/>		
	评价因子	基本污染物 (SO ₂ 、NO ₂ 、O ₃ 、CO、PM ₁₀ 、PM _{2.5}) 其他污染物 (NMHC)			包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>			
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		附录 D <input type="checkbox"/>	其他标准 <input checked="" type="checkbox"/>	
现状评价	环境功能区	一类区 <input type="checkbox"/>		二类区 <input checked="" type="checkbox"/>		一类区和二类区 <input type="checkbox"/>		
	评价基准年	(2018) 年						
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input type="checkbox"/>		主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>		现状补充监测 <input checked="" type="checkbox"/>		
	现状评价	达标区 <input checked="" type="checkbox"/>				不达标区 <input type="checkbox"/>		
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 本项目非正常排放源 <input type="checkbox"/> 现有污染源 <input checked="" type="checkbox"/>		拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>		其他在建、拟建项目污染源 <input type="checkbox"/>	区域污染源 <input type="checkbox"/>	
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD <input checked="" type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AEDT <input type="checkbox"/>	CALPUFF <input type="checkbox"/>	网格模型 <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>
	预测范围	边长≥50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input checked="" type="checkbox"/>		
	预测因子	预测因子 (NMHC)				包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>		
	正常排放短期浓度贡献值	C _{本项目} 最大占标率≤100% <input checked="" type="checkbox"/>					C _{本项目} 最大占标率>100% <input type="checkbox"/>	
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C _{本项目} 最大占标率≤10% <input type="checkbox"/>				C _{本项目} 最大占标率>10% <input type="checkbox"/>	
		二类区	C _{本项目} 最大占标率≤30% <input type="checkbox"/>				C _{本项目} 最大占标率>30% <input type="checkbox"/>	
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 () h		c _{非正常} 占标率≤100% <input type="checkbox"/>			c _{非正常} 占标率>100% <input type="checkbox"/>	
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C _{叠加} 达标 <input type="checkbox"/>				C _{叠加} 不达标 <input type="checkbox"/>		
区域环境质量的整体变化情况	k≤-20% <input type="checkbox"/>				k>-20% <input type="checkbox"/>			
环境监测计划	污染源监测	监测因子: (NMHC)			有组织废气监测 <input type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/>		无监测 <input type="checkbox"/>	
	环境质量监测	监测因子: (NMHC)			监测点位数 (1)		无监测 <input checked="" type="checkbox"/>	
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> 不可以接受 <input type="checkbox"/>						
	大气环境保护距离	距厂界最远 (0) m						
	污染源年排放量	SO ₂ : () t/a	NO _x : () t/a	颗粒物: () t/a		VOCs: (7.5) t/a		

6. 地下水环境影响评价

6.1. 区域水文地质条件

6.1.1. 区域地质条件

本区属北疆-兴安地层大区→北疆地层区→北准噶尔地层分区→克拉玛依地层小区，区域范围内出露的地层由老到新依次有：石炭系、三叠系、侏罗系、白垩系和第四系。

(1) 地层

1) 古生界

①石炭下统希贝库拉斯组 (C_{1xb})

分布于项目区西北侧，岩性为灰黑色薄层状凝灰质粉砂岩、凝灰质粉砂质泥岩与绿灰色薄层状细至较细层凝灰岩之不均匀互层，夹火山灰层凝灰岩、细粒凝灰岩、凝灰质砂岩等。

②下-中石炭统包古图组 (C_{1-2}^b)

分布于炼油厂西北侧，岩性为灰-灰黑色薄层状凝灰质粉砂岩、凝灰质粉砂质泥岩与灰、绿灰色、灰绿色薄层状细至较细层凝灰岩之不均匀互层，夹火山灰层凝灰岩、细粒凝灰岩、凝灰质砂岩等。

③中石炭统太勒古拉组 (C_2t)

分布于炼油厂北侧山区，岩性较为复杂，以灰、绿灰、暗灰紫红色薄层状细粒凝灰岩、晶屑层凝灰岩、火山灰层凝灰岩、凝灰质粉砂岩、凝灰质粉砂质泥岩等的不均匀互层为主，其底部有一厚数米到数百米的杂色喷发岩、硅质岩分层。

2) 中生界

①中上三叠统克拉玛依组 (T_{2-3K})

呈条带状分布于炼油厂西南，为一套上绿下红的河流湖相沉积。上部是灰绿色砂岩、灰黄色粉砂岩及棕红色花斑泥岩，下部是棕红色砂质泥岩与棕红色砂岩互层，含丰富的植物及花瓣鳃类化石，地层厚 69.1m。

②下侏罗统八道湾组 (J_1b)

呈条带状分布于炼油厂西南，呈近北东-南西向延伸，直接呈高角度不整合于下石炭统之上，岩性以砾岩、砂岩、泥岩的不均匀互层为主，夹有煤线，岩走向岩性变化较大，平均厚度 86.8m。

③中侏罗统西山窑组 (J_2x)

分布于炼油厂西南，呈近北东-南西向延伸，与下伏三工河组整合接触。主要岩性由灰、灰绿色砂岩、泥岩互层夹褐煤。

④上侏罗统齐古组 (J_3q)

分布于炼油厂东北、西南侧，呈近北东-南西向延伸，该组岩性为一套杂色碎屑岩，总厚度 56-59m。

⑤下白垩统吐谷鲁群 (K_1t)

呈条带状分布于炼油厂，近北东-南西向延伸，主要岩性为杂色砂岩、泥岩的不均匀互层。

3) 新生界

①上第三系上新统昌吉河组 (N_2ch)

零星分布于炼油厂西北角，假整合于下-中石炭统包古图组之上，其它被第四系覆盖。岩性为黄灰、褐黄、土黄色泥岩，含少量粉砂和片状石膏，总厚 24m。

②第四系上更新统冲洪积层 (Q_3^{apl})

分布于炼油厂南侧平原区，由碎石土组成，面积及厚度较大，碎石成份以凝灰岩、凝灰砂岩为主。

③第四系全新统洪积层 (Q_4^{pl})

零星分布于炼油厂东南角的平原区，岩性以砾石、细砂及粉砂质粘土组成。

(2) 侵入岩

区域内岩浆岩发育中等，只有在炼油厂西北以岩株状产出，主要为华力西中期第二次侵入岩 (γ_2)，岩体侵入于达尔布特大断裂南侧，穿破了石炭系地层。在侵入接触带上，围岩中广泛发育着角岩化带，岩体侵入接触面多外顷而不规则，呈弧形弯曲起伏，倾角 $30^\circ - 80^\circ$ 不等。本次侵入岩体分异不明显，一般有中央相-边缘相过渡的趋势。中央岩相带由斑状花岗闪长岩、斜长花岗岩、角闪黑云母花岗岩组成；边缘相带由石英闪长岩、花岗闪长岩、花岗岩等组成。区域地质详见图 6.1-1。

图 6.1-1 区域地质图

6.1.2. 工程地质

根据金龙镇体育馆附近施工勘探孔地层资料及炼油厂以往施工地质钻孔地层资料，第四纪地层在垂直方向上按颗粒组成分为两层，上层以粘土、粉质粘土为主，夹薄层砂，下层以砂砾石、含泥质砾石为主。金龙镇区内第四纪粘土、粉质粘土层厚度由 217 国道处的 1~3m 至生产区的 10~15m，再到勘察区的 20~26m；砂砾石及含泥质砾石厚度由 217 国道处的 3~5m 至生产区的 6~10m，再到勘察区的 1~3m。勘探井地层柱状见图 6.1-2。

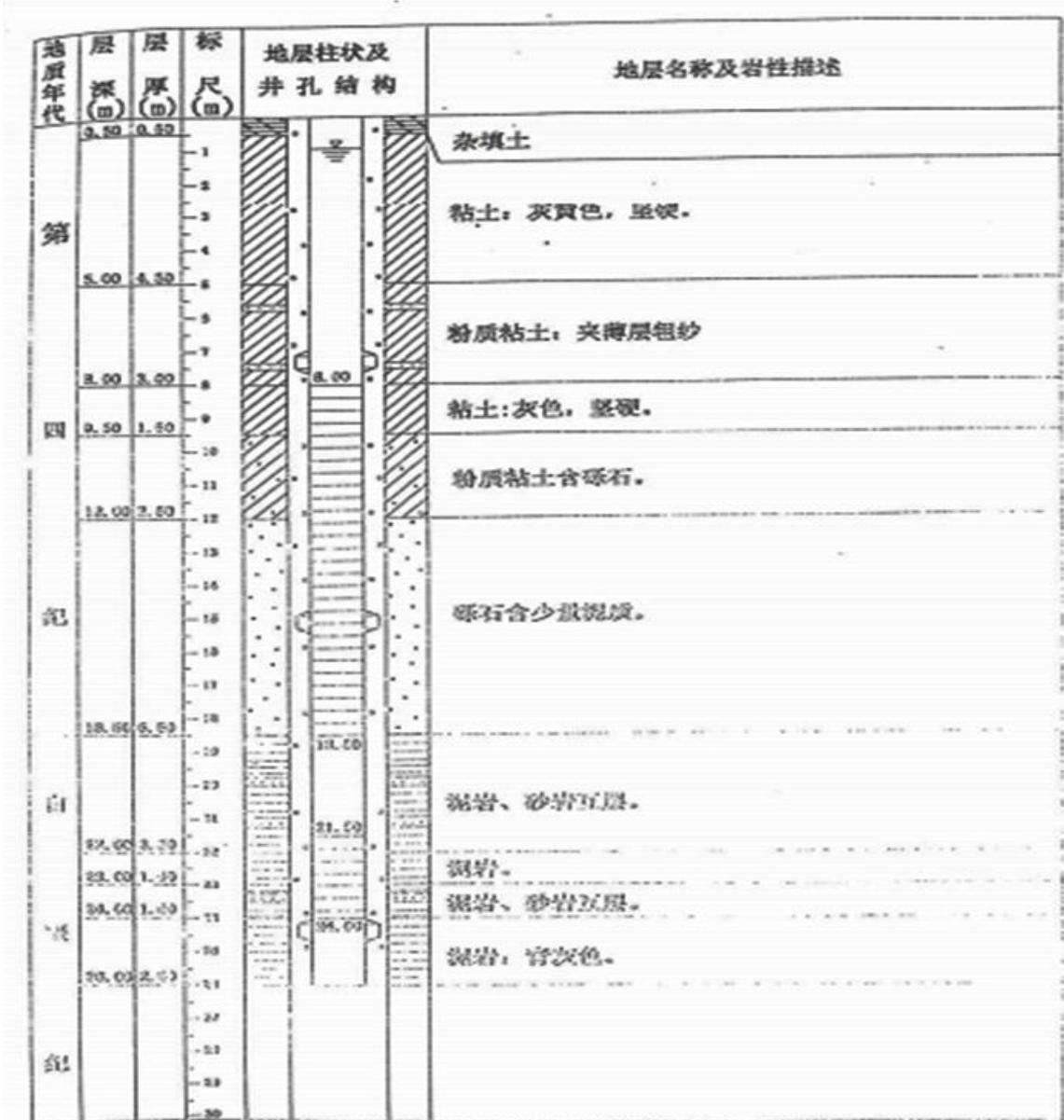


图 6.1-2 项目区勘探井地层柱状图

6.1.3. 地下水补迳排条件

本区地处准噶尔盆地西缘,西北部及西部扎依尔山、成吉思汗山山地无长年性地表径流,山前低山丘陵区松散层孔隙水仅靠少量雨洪水渗入补给及山区基岩裂隙水补给,并通过向下游径流进入本区,玛纳斯河下游湖积平原主要接受上游地区地下水的侧向径流补给,上述两部分地下水于北部界山冲洪积平原与玛纳斯河下游湖积平原交接部位汇合,转向北东排向玛斯湖。从区域水文地质条件看,本区第四系地下孔

隙水的补给不充沛，孔隙含水层的富裕水性较弱。

本区第四纪地层沉积岩性结构整体可分为两层，含水层在大部分地区可分为两组，其分布变化规律如下：从 217 国道向东南方向约 500m 范围内，第四纪地层厚度一般小于 10m，且由于粘土性土层较薄，故将该地带内的含水层概化为第四系孔隙潜水含水层，岩性以砂砾石为主，局部夹砂层，厚度 2~5m。其它地区含水层可概化为两组：一是夹于粘土、粉质粘土之间细砂、粉砂层，埋藏深度 3~5.5m，厚度 0.5~3m，该含水层为潜水含水层（局部具微承压性），其埋藏深度、厚度自西北向东南逐渐加深、增厚；二是直接于前第三纪地层之上的含土砾石层，为承压含水层，埋藏深度 8~24m，厚度 5~10m，自西北向东南埋藏深度加深、厚度略有减小，其富水性较弱。区域水文地质详见图 6.1-3，水文地质剖面详见图 6.1-4。

6.1.4. 地下水类型

根据前人地质工作、钻井资料、地貌、第四纪松散层沉积规律和水文地质特征，本区地下水可划分为如下几种类型：侵蚀构造山地裂隙水、山前洪积平原低矿化度潜水和新第三纪自流水、中生代地层高矿化度自流水（油田水）、丘陵地带上部中生代地层低矿化度自流水、洪积冲积或湖积平原矿化度复杂的替水、风积平原沙漠型潜水。每一种类型的地下水在区内及其相邻地区内的分布，均呈现出一定的荒漠环境大型山间盆地水文地质分带规律，表现了一定的地域意义。克拉玛依地区地下水类型分区详见图 6.1-5。

克石化区域地下水化学类型较为单一。地下水属于 $\text{SO}_4-\text{Cl}-\text{Na}-\text{Mg}$ 型高矿化度水，对于钢筋混凝土结构具有中—强腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋也具有中—强腐蚀性，不宜做生活、生产和农业用水。

图 6.1-3 区域水文地质图

图 6.1-3 区域水文地质图

图 6.1-5 地下水类型分区图

6.1.5. 地下水水位变化

准噶尔盆地平原区地下水动态的变化，除受气候条件中的降水入渗制约外，还受山区河流出山后大量入渗补给地下水，渠系引水和灌溉水入渗补给地下水、盆地中部地下水浅埋区强烈的蒸发浓缩和植物蒸腾以及人工开采地下水等诸多因素的影响。地下水动态类型除渗入型外，还表现为水文型（即地下水动态变化受地表水影响明显，与地表水动态变化一致）、蒸发型（高温季节蒸发强烈时，地下水位下降，水质浓度变差；低温季节蒸发微弱时，地下水位上升，水质有所变好）和开采型（开采期间地下水位明显下降，非开采期地下水位上升）及其不同组合的混合类型。根据区域地下水长期观测数据，年际变幅不超过0.5m。

6.1.6. 包气带岩性

据《金龙镇水文地质勘察报告》（新疆生产建设兵团勘察设计院，2002.2）显示，评价区内地下水埋深约 10m，包气带岩性为粉质黏土，渗透系数 $1.15 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，且连续分布，具有较高的阻水性和防渗性能，可对水污染物起到一定的阻渗作用，在一定程度上防止对浅层地下水的污染。

6.1.7. 地下水资源开发利用情况

区域地下水无开采利用价值，现状无人工开发利用情况。

6.2. 地下水环境质量现状调查与评价

6.2.1. 数据来源

本装置位于克石化厂区内。克石化厂区周边现状设有4口地下水监控井，2018年7月，克石化公司委托克拉玛依钧仪衡环境检测有限公司对上述4口监控井进行了采样分析，本次评价引用该数据，同时对克石化西北上游1口地下水井进行实测，委托克拉玛依钧仪衡环境检测有限公司进行了补充采样实测。监测点位如图6.2-1及表6.2-1所示。

表 6.2-1 地下水监测点位一览表

点位编号	地理位置描述	相对装置水力关系	采样时间	监测单位
1#	克石化南厂界（临 T-501 装置）外	下游	2018.7	克拉玛依 钧仪衡环 境检测有 限公司
2#	克石化西货场	侧向		
3#	克石化北厂界（临稀油罐区）外	侧向		
4#	克石化南厂界（污水处理场）外	下游		
5#	217 国道、金源大道互通立交桥西侧	上游	2019.6	

图 6.2-1 地下水监测布点图

6.2.2. 评价标准

执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）V类标准，石油类参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的V类标准。

6.2.3. 评价方法

采用单项标准指数法评价，评价指数定义如下：

$$S_{ij}=C_i/C_{0i}$$

式中： S_i —i 类污染物标准指数；

C_i —i 污染物的实测浓度，mg/L；

C_{0i} —i 污染物的环境空气质量标准浓度限值，mg/L。

pH 的标准指数计算模式为：

$$S_{pH} = (pH_j - 7.0) / (pH_{su} - 7.0), \text{ 当 } pH_j > 7;$$

$$S_{pH} = (7.0 - pH_j) / (7.0 - pH_{sd}), \text{ 当 } pH_j \leq 7;$$

式中： S_{pH} —pH 标准指数；

pH_j —pH 的实测值；

pH_{su} —pH 的上限标准值；

pH_{sd} —pH 的下限标准值。

6.2.4. 监测及评价结果

地下水水质监测及评价结果表6.2-2。

表 6.2-2 地下水监测及评价结果一览表

监测因子	标准值	1#		2#		3#		4#		5#	
		监测值	标准指数	监测值	标准指数	监测值	标准指数	监测值	标准指数	监测值	标准指数
pH	pH<5.5 或 pH>9.0	7.30	0.18	7.32	0.19	7.30	0.18	7.18	0.11	7.36	0.21
总硬度	650	490	0.75	7683	11.82	370	0.57	8008	12.32	2577	3.96
溶解性总固体	2000	1764	0.88	48878	24.44	533	0.27	36211	18.11	8100	4.05
硝酸盐氮	30	0.1	0.00	0.53	0.02	0.33	0.01	0.43	0.01	3.69	0.12
亚硝酸盐氮	4.8	0.003	0.00	<0.003	/	0.003	0.00	0.006	0.00	0.077	0.02
氨氮	1.5	0.167	0.11	0.106	0.07	0.21	0.14	0.15	0.10	0.029	0.02
硫酸盐	350	1235	3.53	5530	15.80	279	0.80	5871	16.77	4181	11.95
氯化物	350	406	1.16	12116	34.62	406	1.16	9835	28.10	1622	4.63
挥发酚	0.01	0.026	2.60	0.032	3.20	0.031	3.10	0.038	3.80	0.0004	0.04
氰化物	0.1	<0.004	/	<0.004	/	<0.004	/	<0.004	/	<0.004	/
砷	0.05	0.013	0.26	0.02	0.40	0.018	0.36	0.031	0.62	0.00104	0.02
汞	2×10^{-3}	3.0×10^{-5}	0.02	5.0×10^{-5}	0.03	1.3×10^{-4}	0.07	1.3×10^{-4}	0.07	1.9×10^{-4}	0.10
铅	0.1	<0.01	/	<0.01	/	<0.01	/	<0.01	/	<0.01	/
镉	0.01	<0.001	/	<0.001	/	<0.001	/	<0.001	/	<0.001	/
六价铬	0.1	<2mg/kg	/	<2mg/kg	/	0.005	0.05	0.006	0.06	0.027	0.27
铁	2	0.04	0.02	<0.03	/	0.03	0.02	0.23	0.12	0.22	0.11
锰	1.5	ND	/	0.16	0.11	<0.01	/	0.59	0.39	0.18	0.12
耗氧量	10	3.38	0.34	2.04	0.20	3.88	0.39	2.1	0.21	4.3	0.43
石油类	1	0.07	0.07	0.08	0.08	0.05	0.05	ND	/	0.09	0.09

注：单位mg/L，pH、标准指数无量纲。

从监测结果可知，项目区地下水中总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物均有不同程度的超标，这与当地水文地质条件有关，其超标因子也与水化学类型相吻合。对比 2006 年开展的石化园区第一次规划环评地下水监测结果（表 6.2-3）及 2012 年开展的石化园区第二次规划环评地下水监测结果（表 6.2-4）可知，区域地下水中总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物的超标是原生性的，非人为污染所致。但总体上看，区域地下水水质较差，无工业、农业及生活利用价值。

表 6.2-3 2006 年第一次园区规划环评地下水监测结果（溶解性总固体未测）

监测点	总硬度	硫酸盐	氯化物
Y1	2680	2958	46.07
Y2	7290	1452	254.2
Y3	360	1870	10.38
Y4	1480	18.2	3.63
Y5	950	2.26	1.58
Y6	980	1.59	1.67
Y7	960	5.62	5.62
Y8	1070	19.35	19.36
标准值	650	350	350

表 6.2-4 2012 年第二次园区规划环评地下水监测结果

监测点及采样日期		总硬度	溶解性总固体	氯化物	硫酸盐
1#	2011.05.30	4.24×10^3	9.94×10^3	2.37×10^3	3.31×10^3
	2011.07.15	4.15×10^3	9.88×10^3	2.41×10^3	3.31×10^3
	2011.10.21	4.28×10^3	9.97×10^3	2.39×10^3	3.28×10^3
2#	2011.05.30	6.62×10^3	2.04×10^4	6.33×10^3	5.45×10^3
	2011.07.15	6.47×10^3	2.02×10^4	6.39×10^3	5.44×10^3
	2011.10.21	6.65×10^3	2.03×10^4	6.34×10^3	5.50×10^3
3#	2011.05.30	1.77×10^3	7.82×10^3	1.97×10^3	2.57×10^3
	2011.07.15	1.74×10^3	7.74×10^3	2.01×10^3	2.50×10^3
	2011.10.21	1.80×10^3	7.71×10^3	2.02×10^3	2.53×10^3
4#	2011.05.30	6.32×10^3	2.50×10^4	5.56×10^3	9.60×10^3
	2011.07.15	6.55×10^3	2.54×10^4	5.97×10^3	1.03×10^4
	2011.10.21	6.62×10^3	2.53×10^4	6.02×10^3	1.03×10^4
5#	2011.05.30	8.41×10^3	5.57×10^4	2.69×10^4	6.69×10^3
	2011.07.15	8.39×10^3	5.26×10^4	2.70×10^4	6.65×10^3
	2011.10.21	8.88×10^3	5.53×10^4	2.78×10^4	6.63×10^3
6#	2011.05.30	4.19×10^3	2.75×10^4	7.60×10^3	4.90×10^3
	2011.07.15	4.22×10^3	2.70×10^4	7.90×10^3	5.12×10^3
	2011.10.21	4.05×10^3	2.70×10^4	8.02×10^3	5.08×10^3
标准值		650	2000	350	350

6.3. 地下水环境影响预测与评价

6.3.1. 施工期地下水环境影响分析

施工期装置区无人员食宿，无生活污水产生，生产废水产生于制作砂浆、混凝土养护、清洗模板、机具、车辆设备及场地卫生等。根据类比同施工规模工程，项目施工期产生的废水量较小，废水中主要污染物为悬浮物，其次还有少量的油类，其中悬浮物浓度值在 300~4000mg/L 之间，悬浮物排放量（主要是沙土等）约为 10kg/d（2.5t/a），排入厂内下水管网，进入克石化污水处理场处理，对项目区水环境影响不大。

6.3.2. 运营期正常工况地下水环境影响分析

装置区排放的废水正常情况下经过排水管线进入克石化污水处理场进行处理，水质可达到《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015），外排作为生态灌溉用水。装置区地面、管沟均进行防渗处理，防渗效果满足《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）要求，可有效阻断污水与地下水之间的水力联系，因此正常情况下项目对装置区周围的地下水环境无影响。

6.3.3. 运营期非正常工况地下水环境影响预测

从客观上分析，本装置运营过程中存在着地面防渗层失效导致污水渗入地层，进而污染地下水的可能，此外，一旦发生火灾，消防产生的消防废水如果处置不当，也存在着污染地下水的可能。

①污染途径

通常废水（污染物料）进入地下后，其污染物在地下水系统的迁移途径是：入渗污染物→表土层→包气带→含水层→迁移。污染物渗漏排放，有短期大量排放（如污水管道的破裂）和长期小流量排放（管道施工质量问题和运行后期的老化所造成的微量渗漏）两种，前者容易发现得以及时处理，危害较小；后者则难以发现和处理，危害较大，延续时间长。特别是同一地点的连续泄漏，造成的水环境污染会更加严重。

据《金龙镇水文地质勘察报告》（新疆生产建设兵团勘察设计院，2002.2）显示，

评价区内地下水埋深约 10m，包气带岩性为粉质黏土，渗透系数 1.15×10^{-5} cm/s，且连续分布，具有较高的阻水性和防渗性能，可对水污染物起到一定的阻渗作用，在一定程度上防止对浅层地下水的污染。加之本项目污水主要为石油类、悬浮物，不存在重金属离子及其他有毒性的污染物，因此可以认为，一旦发生污水泄漏，短期渗漏不会造成区内地下水的污染。

②预测情景设定

根据项目的特点，事故状态下地面防渗层失效时，污水下渗将会对地下水造成一定的影响。防渗层破损后，污水以点源形式通过土壤表层下渗进入地下含水层，泄漏事故对地下水环境的影响程度主要取决于物料的物理性质、泄漏量、泄漏方式、多孔介质特征及地下水位埋深等因素。泄漏量按照一次冲洗最大用水量计，为 5m^3 ，石油类含量约 0.25kg。

③预测因子：冲洗废水中主要污染物为石油类，故评价选取石油类为预测因子。

④预测模型：选用一维无限长多孔介质，示踪剂瞬时注入预测模型，计算公式如下：

$$C(x,t) = \frac{m/w}{2n\sqrt{\pi D_L t}} e^{-\frac{(x-ut)^2}{4D_L t}}$$

式中：x—距污染物注入点的距离，m；

t—时间，d；

C(x, t)—t 时刻 x 处的示踪剂浓度，g/L；

m—注入的示踪剂质量，kg；

w—横截面面积， m^2 ；

u—水流速度，m/d；

n—有效孔隙度，无量纲；

D_L —纵向弥散系数， m^2/d ；

π —圆周率。

模型中所需参数及来源见表 6.3-1。

表 6.3-1 模型所需参数一览表

序号	参数符号	参数名称	参数数值	数值来源
1	m	车间冲洗废水	0.25kg	/
2	u	水流速度	0.25m/d	$u=KI/n$, 根据金龙镇环境水文地质勘察报告试验数据, 本区含水层渗透系数 $K=0.99m/d$, I 为 0.03, n 采用给水度替代, 取 0.12
3	D_L	纵向弥散系数	$0.025m^2/d$	$D_L=a_L u$, a_L 为纵向弥散度, 根据金龙镇环境水文地质勘察报告, 第四系含水层岩性为粉质粘土, 按照经验数据 a_L 取 0.1m
4	n	有效孔隙度	0.12	采用给水度替代
5	t	时间	假设污染物从发生泄漏到泄漏污染物处理完毕不再发生污染的时间为 24h	
6	w	车间防渗层破损面积	$456m^2$	泄漏在 $456m^2$ 范围
7	x	距离污染源距离	从 1m 开始直至地下水污染物浓度达标为止	

⑤预测结果与评价

地下水水质预测结果见表 6.3-2 和图 6.3-1。

表 6.3-2 地下水水质预测结果一览表

预测情景	预测时间 (d)	最大浓度出现距离 (m)	石油类浓度 (mg/L)	达标距离 (m)	达标处石油类浓度 (mg/L)
车间防渗层失效	100	25	0.815	25	0.815
	1000	250	0.258	250	0.258
评价标准值	1.0mg/L				

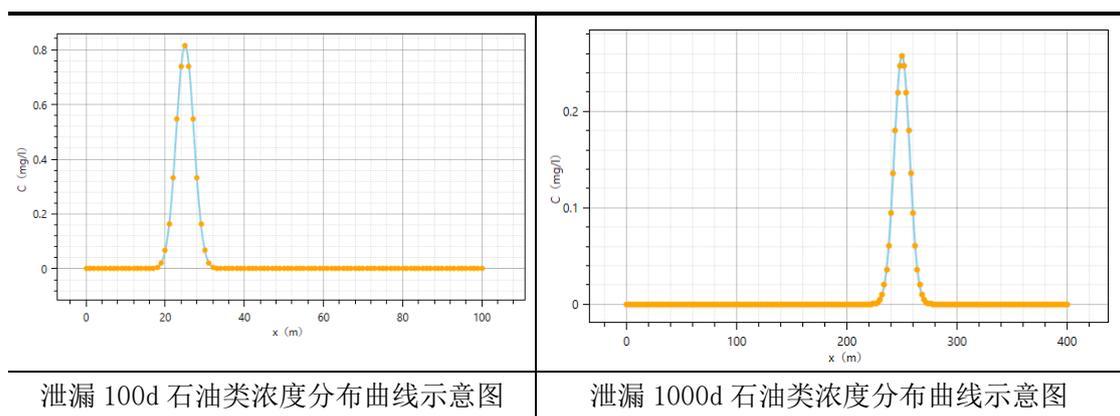


图 6.3-1 储罐泄漏石油类浓度分布曲线示意图

由表 6.3-2 可以看出, 即使发生车间防渗层失效事故, 由于车间冲洗废水污染物浓度较低, 含油污水渗入地下, 100d 之后地下水下游未出现石油类出现超标, 均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中的 V 类标准限值; 1000d 之后地下水下游仍未出现石油类出现超标, 均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)

中的 V 类标准限值。

克石化三级风险事故防控体系完善，装置火灾事故状态下消防废水可得到有效收集，不会渗入地下对地下水环境产生不利影响。同时，装置内容易泄漏或需要经常检修的设备附近设有围堰，围堰内设有地漏，产生的污油、污水可集中收集、处理，减少污油外排对地下水产生污染的可能。为保证安全，建议建设单位定期对污水管道进行测漏，防止污水长期渗漏污染地下水。

6.4. 地下水污染防治对策

根据装置对地下水的影响特点，采取的污染防治对策主要为场地、管沟的防渗以及相应的地下水监控措施。

6.4.1. 装置区地下水防控级别

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中的要求，装置区地下水防控级别与污染控制难易程度、天然包气带的防污性能有关，具体如表 6.4-1~表 6.4-3 所示。

表 6.4-1 污染控制难易程度分级参照表

污染控制难易程度	主要特征
难	对地下水环境有污染物的物料或污染物泄漏后，不能及时发现和处理
易	对地下水环境有污染物的物料或污染物泄漏后，可及时发现和处理

表 6.4-2 天然包气带防污性能分级参照表

分级	包气带岩土防污性能
强	岩（土）层单层厚度 $Mb \geq 1.0m$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-6} cm/s$ ，且分布连续、稳定
中	岩（土）层单层厚度 $0.5m \leq Mb < 1.0m$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-6} cm/s$ ，且分布连续、稳定 岩（土）层单层厚度 $Mb \geq 1.0m$ ，渗透系数 $1 \times 10^{-6} cm/s < K \leq 1 \times 10^{-4} cm/s$ ，且分布连续、稳定
弱	岩（土）层不满足上述“强”和“中”条件

表 6.4-3 地下水污染防渗分区参照表

防渗分区	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	防渗技术要求
重点防渗区	弱	难	重金属、持久性有机物污染物	等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ ；或参照 GB18598 执行
	中-强	难		
	弱	易		

续表 6.4-3 地下水污染防渗分区参照表

防渗分区	天然包气带 防污性能	污染控制 难易程度	污染物类型	防渗技术要求
一般防渗区	弱	易-难	其他类型	等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5m$, $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$; 或参照 GB16889 执行
	中-强	难		
	中	易	重金属、持久性 有机物污染物	
	强	易		
简单防渗区	中-强	易	其他类型	一般地面硬化

本项目所在的克拉玛依石化园区，包气带为粉质黏土层，分布连续，厚度 10m 以上，渗透系数 $1.15 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，按照表 6.4-2，防污性能判定为“中”；装置区均为地上式构筑物，排水沟为明沟，无埋地式或地下式的隐蔽工程，一旦发生物料、废水泄露可及时发现，污染控制难易程度可判定为“易”，项目物料、废水类型为持久性有机污染物，根据表 6.4-3 判定，装置区防渗级别为“一般防渗区”。

6.4.2. 装置区防渗措施

根据本装置防渗要求，同时参照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013），确定防渗方案如下：

（1）装置区地面防渗方案

①地面利用现有天然基础垫层，表层为抗渗素混凝土防渗层，混凝土强度等级不低于C25，抗渗等级不低于P6，厚度不低于100mm。

②混凝土防渗层应设置缩缝，纵向、横向垂直相交，间距3mm~3.5m，采用切缝，宽度宜为6mm~10mm，深度宜为16mm~25mm，封内应填置嵌缝密封料和背衬材料，密封料表面应低于地面2mm。

③混凝土防渗层应设置胀缝，纵向、横向垂直相交，间距20mm~30mm，宽度宜为20mm~30mm，嵌缝密封料宽深比宜为2:1，深度宜为10mm~15mm，封内应填置嵌缝板、密封料和背衬材料，密封料表面应低于地面2mm。

④混凝土防渗层在墙、柱、基础交界处应设置衔接缝，缝宽宜为20mm~30mm，嵌缝密封料宽深比宜为2:1，深度宜为10mm~15mm，封内应填置嵌缝板、密封料和背衬材料。

⑤嵌缝密封料宜采用道路用硅酮密封胶等耐候型材料；嵌缝板宜采用闭孔型聚

乙烯泡沫塑料板或纤维板；背衬材料宜采用闭孔膨胀聚乙烯、聚氯乙烯或弹性聚丙烯泡沫棒，泡沫棒直径不应小于缝宽的1.25倍。

⑥防渗层内不得埋设水平管线，管线垂直穿越地面时应设置衔接缝。

(2) 污水沟防渗方案

①地面利用现有天然基础垫层，表层为抗渗素混凝土防渗层，混凝土强度等级不低于C25，抗渗等级不低于P8，厚度不低于150mm，污水沟表面涂刷水泥基渗透结晶型防水涂料，涂料厚度不低于1.0mm。

②污水沟所有缝隙均应设置止水带，采用橡胶（氯丁橡胶和三元乙丙橡胶）或塑料（软质聚氯乙烯）材质，施工缝可采用镀锌钢板止水带。

6.4.3. 装置区地下水监控方案

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中的要求，装置应设置不少于3个的地下水跟踪监测点。鉴于项目“厂中厂”的建设特点，应依托克石化厂区整体的地下水监控井，监测因子为石油类，监测频次为1次/半年。

6.5. 地下水环境影响评价小结

综上所述，项目区地下水赋存类型为第四系空隙潜水，水化学类型为 $\text{SO}_4-\text{Cl}-\text{Na}-\text{Mg}$ 型高矿化度盐水，属于劣V类水体，无生产生活利用价值；区域包气带岩性为粉质黏土，厚度大于10m，分布连续稳定，具有一定程度的防污性能。装置区排放的废水正常情况下经过排水管线进入克石化污水处理场进行处理，水质可达到《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015），外排作为生态灌溉用水。装置区地面、管沟均进行防渗处理，防渗效果满足《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）要求，可有效阻断污水与地下水之间的水力联系，因此正常情况下项目对装置区周围的地下水环境无影响；事故状态（防渗层失效）下，废水泄漏下渗对地下水质量影响是长期且深远的，因此需严格实施防渗工程及日常管理和监控；按照污染特征和包气带防污性能判定，装置区为一般防渗区，地面、管沟均进行混凝土防渗，可以满足防渗要求；依托克石化地下水监控井对装置区地下水污染情况进行日常监控，监测频次为1次/半年，监测因子包括化学需氧量、石油类等。在采取以上措施的情况下，

项目对地下水环境的影响是可以接受的。

7. 声环境影响评价

7.1. 声环境现状调查与评价

7.1.1. 数据来源

本装置为“厂中厂”，无自己的法定厂界，因此，只对克石化厂界噪声现状进行评价，引用 2019 年 6 月的监测数据，在克石化公司生产区厂界设置了 11 个监测点，监测布点见图 7.1-1。监测单位为克拉玛依钧仪衡环境检测有限公司。

7.1.2. 评价标准

执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类区标准。

7.1.3. 监测及评价结果

声环境现状监测结果与评价结果见表 7.1-1。

表 7.1-1 噪声监测及评价结果[单位：dB (A)]

序号	监测点	昼间			夜间		
		监测值	标准值	评价结果	监测值	标准值	评价结果
1	Z1	44	65	达标	38	55	达标
2	Z2	45	65	达标	39	55	达标
3	Z3	52	65	达标	47	55	达标
4	Z4	42	65	达标	37	55	达标
5	Z5	41	65	达标	36	55	达标
6	Z6	42	65	达标	38	55	达标
7	Z7	39	65	达标	36	55	达标
8	Z8	40	65	达标	39	55	达标
9	Z9	47	65	达标	44	55	达标
10	Z10	50	65	达标	38	55	达标
11	Z11	49	65	达标	39	55	达标

监测结果表明：项目区背景噪声值昼、夜均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类功能区限值要求。

图 7.1-1 噪声监测布点图

7.2. 声环境影响预测与评价

7.2.1. 施工期声环境影响预测与分析

本项目施工过程中产生的噪声源主要来自于机械噪声，其噪声源强较大，对周围环境将产生一定影响。其主要施工机械的噪声源强、声源特性、声源设备等经过类比调查列于表 7.2-1。

表 7.2-1 施工期主要噪声源类比预测值

施工阶段	施工机械	声级 dB (A)	声源特性
土方阶段	推土机	80-90	间歇性源
	挖掘机	90-100	间歇性源
	装载机	90-100	间歇性源
	各种车辆	80-90	间歇性源
基础施工阶段	冲击打桩机	100-110	间歇性源

噪声源的源强在 80~110dB (A) 之间，且大多属于高噪声设备，但声源特性均属间歇性声源。类比同类型施工场地噪声监测结果，在无任何遮挡措施的情况下，施工机械噪声影响距离昼间可达 100m，夜间可达 150m。本装置施工厂界外 1500m 范围内无居民住宅区，在合理控制场地施工噪声、并经过减噪措施和距离衰减的情况下，对周围声环境影响较小，该影响为短期影响，随着施工期的结束而消失。

7.2.2. 运营期声环境影响预测与分析

本装置丙烯精制、公用工程部分全部利旧，水环真空泵利旧，新建聚丙烯装置的新增设备如聚合釜、闪蒸釜、冷凝器等均为低产噪设备。总体来看，扩建前后装置噪声源强变化不大。装置与克石化东厂界最近距离 867m，与南厂界最近距离 147m，与西厂界最近距离 1450m，与北厂界最近距离 1250m，距离均较远，经距离衰减后对厂界的贡献值较小，对厂界噪声达标性影响不大。类比克石化厂界现状监测结果，项目运营后克石化厂界噪声仍可实现达标排放。

7.3. 噪声污染防治对策

要求在设备选型时应选用低噪声设备，新增设备全部进入聚丙烯车间内，在安装

时应对产噪设备基础进行减震处理，经以上措施后，克石化厂界噪声排放仍能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类要求。

7.4. 声环境影响评价小结

综上所述，项目具有“厂中厂”的特点，无自己的法定厂界。根据现状监测，区域声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类功能区限值要求；施工噪声为短时影响，施工场界外 1500m 范围内无居民住宅区，在合理控制场地施工噪声、并经过减噪措施和距离衰减的情况下，对周围声环境影响较小；本装置无新增高噪声设备，且均在厂房内安装，基础进行减震处理，扩建前后装置噪声源强变化不大，对厂界噪声达标性影响不大。类比克石化厂界现状监测结果，项目运营后克石化厂界噪声仍可实现达标排放，能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类要求。

8. 土壤环境影响评价

8.1. 土壤环境现状调查与评价

8.1.1. 数据来源

本次评价引用 2019 年 6 月对克石化厂区土壤的监测数据，监测工作委托克拉玛依钧仪衡环境检测有限公司和江苏实朴检测服务有限公司联合对项目区土壤进行采样监测。

(1) 监测点位

本项目土壤环境影响评价工作等级为二级，根据《环境评价技术导则 土壤环境》（试行）（HJ964-2018）中监测布点要求，应在项目区内布设 3 个柱状样、1 个表层样，项目区外布设 2 个表层样。由于聚丙烯装置区已全部硬化，因此将克石化厂区视为项目区，在厂区未硬化的区域布设 4 个采样点（其中 3 个柱状样、1 个表层样），在克石化厂区外布设 2 个表层样采样点。具体监测点位详见图 8.1-1 及表 8.1-1 所示。

表 8.1-1 施工期主要噪声源类比预测值

测点编号	位置	代表性	采样深度
1#	克石化十六罐区北侧空地	项目区内柱状样	0~0.5m
2#	克石化白油罐区北侧空地		0.5~1.5m
3#	克石化东区货场内		1.5~3.0m
4#	克石化八罐区西侧空地	项目区内表层样	0~0.2m
5#	克石化物资供应站西侧空地	项目区外表层样	0~0.2m
6#	克石化南厂界外		

图 8.1-1 土壤监测布点图

(2) 监测因子

项目区周边土壤类型为灰棕漠土，根据导则要求，对项目区内表层样（4#点位）分析《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 中的 45 项基本因子（即：砷、镉、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、聚乙烯、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）以及表 2 中的特征因子（即：石油烃）。其他采样点均只分析特征因子石油烃。

(3) 监测频次

监测频次：一次取样。

8.1.2. 评价标准

执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值。

8.1.3. 评价方法

采用单因子标准指数法对各监测因子进行评价，计算公式为：

$$S_{i,j} = C_{i,j} / C_{si}$$

式中： $S_{i,j}$ ——单项土壤参数 i 在 j 点的标准指数；

$C_{i,j}$ ——土壤参数 i 在 j 点的监测浓度，mg/L；

C_{si} ——土壤参数 i 的土壤环境质量标准，mg/L。

8.2. 土壤环境影响分析

8.2.1. 土壤环境影响类型及途径识别

本项目不会引起土壤环境的酸化、盐化和碱化，不属于生态影响型，污水中的污染物如发生泄漏，主要为点状渗漏，可能会通过下渗污染土壤环境质量，因此属于污染影响型，其污染途径主要为垂直入渗，如表 8.2-1 所示。

表 8.2-1 其他点位监测结果及评价结果一览表

时段	污染影响型				生态影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他	盐化	碱化	酸化	其他
施工期	/	/	√	/	/	/	/	/
运营期	/	/	√	/	/	/	/	/

8.2.2. 污染物影响源及影响因子识别

本项目正常工况下无固体废物产生，对土壤的潜在污染源主要为物料泄漏或污水泄漏，特征污染因子为石油烃类。

8.2.3. 监测及评价结果

监测结果及评价结果分别见表 8.1-2 和表 8.1-3。

表 8.1-2 4#点监测及评价结果一览表

序号	名称	标准限值 (mg/kg)	监测值 (mg/kg)	标准指数	达标情况
1	砷	60	14.0	0.23	达标
2	镉	65	0.1	0.002	达标
3	六价铬	5.7	<0.5	<0.09	达标
4	铜	18000	32	0.002	达标
5	铅	800	2.8	0.004	达标
6	汞	38	0.162	0.004	达标
7	镍	900	26	0.028	达标
8	四氯化碳	2.8	$<1.3 \times 10^{-3}$	$<4.6 \times 10^{-4}$	达标
9	氯仿	0.9	$<1.1 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	达标
10	氯甲烷	37	$<1.0 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-4}$	达标
11	1,1-二氯乙烷	9	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.3 \times 10^{-4}$	达标
12	1,2-二氯乙烷	5	$<1.3 \times 10^{-3}$	$<2.6 \times 10^{-4}$	达标
13	1,1-二氯乙烯	66	$<1.0 \times 10^{-3}$	$<1.5 \times 10^{-5}$	达标
14	顺-1,2-二氯乙烯	596	$<1.3 \times 10^{-3}$	$<2.18 \times 10^{-6}$	达标
15	反-1,2-二氯乙烯	54	$<1.4 \times 10^{-3}$	$<2.6 \times 10^{-5}$	达标
16	二氯甲烷	616	$<1.5 \times 10^{-3}$	$<2.4 \times 10^{-6}$	达标

序号	名称	标准限值 (mg/kg)	监测值 (mg/kg)	标准指数	达标情况
17	1,2-二氯丙烷	5	$<1.1 \times 10^{-3}$	$<2.2 \times 10^{-4}$	达标
18	1,1,1,2-四氯乙烷	10	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-4}$	达标
19	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.8 \times 10^{-4}$	达标
20	四氯乙烯	53	$<1.4 \times 10^{-3}$	$<2.6 \times 10^{-5}$	达标
21	1,1,1-三氯乙烷	840	$<1.3 \times 10^{-3}$	$<1.5 \times 10^{-6}$	达标
22	1,1,2-三氯乙烷	2.8	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<4.3 \times 10^{-4}$	达标
23	三氯乙烯	2.8	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<4.3 \times 10^{-4}$	达标
24	1,2,3-三氯丙烷	0.5	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<2.4 \times 10^{-4}$	达标
25	氯乙烯	0.43	$<1.0 \times 10^{-3}$	$<2.3 \times 10^{-3}$	达标
26	苯	4	$<1.9 \times 10^{-3}$	$<4.8 \times 10^{-4}$	达标
27	氯苯	270	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<4.4 \times 10^{-6}$	达标
28	1,2-二氯苯	560	$<1.5 \times 10^{-3}$	$<2.7 \times 10^{-6}$	达标
29	1,4-二氯苯	20	$<1.5 \times 10^{-3}$	$<7.5 \times 10^{-5}$	达标
30	乙苯	28	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<4.3 \times 10^{-5}$	达标
31	苯乙烯	1290	$<1.1 \times 10^{-3}$	$<8.5 \times 10^{-7}$	达标
32	甲苯	1200	$<1.3 \times 10^{-3}$	$<1.1 \times 10^{-6}$	达标
33	间二甲苯+对二甲苯	570	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<2.1 \times 10^{-6}$	达标
34	邻二甲苯	640	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.9 \times 10^{-6}$	达标
35	硝基苯	76	<0.09	$<1.2 \times 10^{-3}$	达标
36	苯胺	260	<0.5	$<1.9 \times 10^{-3}$	达标
37	2-氯酚	2256	<0.06	$<2.7 \times 10^{-5}$	达标
38	苯并[a]蒽	15	<0.1	$<6.7 \times 10^{-3}$	达标
39	苯并[a]芘	1.5	<0.1	<0.07	达标
40	苯并[b]荧蒽	15	<0.2	<0.013	达标
41	苯并[k]荧蒽	151	<0.1	$<6.7 \times 10^{-4}$	达标
42	蒽	1293	<0.1	$<7.7 \times 10^{-5}$	达标
43	二苯并[a,h]蒽	1.5	<0.1	<0.07	达标
44	茚并[1,2,3-cd]芘	15	<0.1	<0.007	达标
45	萘	70	<0.09	$<1.3 \times 10^{-3}$	达标
46	石油烃	4500	338	0.075	达标

表 8.1-3 其他点位监测结果及评价结果一览表

监测因子	标准限值 (mg/kg)	监测点	采样深度	检测值 (mg/kg)	标准指数	达标情况
石油烃	4500	1#	0~0.5m	407	0.09	达标
			0.5~1.5m	1130	0.25	达标
			1.5~3.0m	784	0.17	达标
		2#	0~0.5m	177	0.04	达标

		0.5~1.5m	170	0.04	达标
		1.5~3.0m	136	0.03	达标
	3#	0~0.5m	533	0.12	达标
		0.5~1.5m	74	0.02	达标
		1.5~3.0m	27	0.006	达标
	5#	0~20cm	287	0.064	达标
	6#	0~20cm	40	0.009	达标

由表可知，土壤环境中各监测因子均符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值要求。

8.2.4. 污染物垂直入渗影响分析

项目区均已进行了地面防渗，可以有效阻隔泄漏污染物与土壤之间的传播途径。即使假定防渗层完全失效的情况下，污染物完全下渗至土壤，土壤特殊的多孔状结构也会对污染物起到较好的截留、吸附作用。

污染物在土壤环境中的行为主要有吸附、迁移、降解 3 种。一般将进入土壤介质中石油类污染物的存在状态分为 3 种，即吸附态、气态和溶解态。吸附态石油污染物基本被土壤固体表面吸附，不发生明显迁移，可分为干态吸附和亚干态吸附。土壤对石油类污染物的吸附截留能力强弱与土壤粒径大小、pH、环境温度、有机质含量等因素有关。前三者的增大对吸附能力有抑制作用，而土壤有机质含量越高，吸附能力越强。气态污染物由空气颗粒吸附携带漂移，可迁移至土层表面较远距离。存在于水相中的溶解态由于重力作用垂直迁移、由于毛细管力作用发生平面扩散迁移。迁移能力与环境温度、植物根系分布以及土壤类型有关。本装置事故状态下进入土壤环境的污染物主要以吸附态和溶解态为主。根据中国石油大学桑玉全博士的研究成果（《石油类污染物在土壤中迁移变化规律研究》），不同类型土壤，对污染物的吸附能力存在差异，但总体在 0~30cm 深度范围内，其中对石油类污染物的吸附截留可达 90 以上。总体来看，主要影响土壤表层环境。

本项目无隐蔽工程，装置全部位于地面以上，污水沟为明沟，一旦发生物料、废水泄漏，均可及时发现并进行处理。厂区全部进行硬化防渗处理，可有效隔绝土壤污染的途径，总体来看，对土壤环境的影响不大。

8.3. 土壤污染防治对策

根据装置对土壤环境的污染途径识别，采取的污染防治对策主要是装置区地面、管沟的防渗，详见“6.4.2 装置区防渗措施”章节。

8.4. 土壤环境影响评价小结

综上所述，项目区土壤环境质量现状能够满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值要求，处于背景值水平。项目不会引起土壤环境的酸化、盐化和碱化，不属于生态影响型，污水中的污染物如发生泄漏，主要为点状渗漏，可能会通过下渗污染土壤环境质量，因此属于污染影响型，其污染途径主要为垂直入渗，特征污染因子为石油烃类，项目区均已进行了地面防渗，可以有效阻隔泄漏污染物与土壤之间的传播途径。即使假定防渗层完全失效的情况下，污染物完全下渗至土壤，土壤特殊的多孔状结构也会对污染物起到较好的截留、吸附作用，主要影响范围为土壤表层，可得到及时有效的处理，总体来看，项目对土壤环境的影响不大。

表 8.4-1 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况				备注
影响识别	影响类型	污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态影响型 <input type="checkbox"/> ; 两种兼有 <input type="checkbox"/>				/
	土地利用类型	建设用地 <input checked="" type="checkbox"/> ; 农用地 <input type="checkbox"/> ; 未利用地 <input type="checkbox"/>				有土地利用类型图
	占地规模	(0.046) hm ²				
	敏感目标信息	敏感目标 (无)、方位 ()、距离 ()				
	影响途径	大气沉降 <input type="checkbox"/> ; 地面漫流 <input type="checkbox"/> 垂直入渗 <input checked="" type="checkbox"/> ; 地下水位 <input type="checkbox"/> ; 其他 ()				
	全部污染物	石油烃				
	特征因子	石油烃				
	所属土壤环境影响评价项目类别	I 类 <input checked="" type="checkbox"/> ; II 类 <input type="checkbox"/> ; III 类 <input type="checkbox"/> ; IV 类 <input type="checkbox"/>				
	敏感程度	敏感 <input type="checkbox"/> ; 较敏感 <input type="checkbox"/> ; 不敏感 <input checked="" type="checkbox"/>				
评价工作等级		一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input checked="" type="checkbox"/> ; 三级 <input type="checkbox"/>				
现状调查内容	资料收集	a) <input checked="" type="checkbox"/> ; b) <input checked="" type="checkbox"/> ; c) <input checked="" type="checkbox"/> ; d) <input type="checkbox"/>				
	理化特性	未调查				
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	有监测点位分布图
		表层样点数	0	3	0-0.2m	
	柱状样点数	0	3	0-3m		
	现状监测因子	GB36600 中表 1 基本 45 项+表 2 石油烃				
现状评价	评价因子	GB36600 中表 1 基本 45 项+表 2 石油烃				
	评价标准	GB15618 <input type="checkbox"/> ; GB36600 <input checked="" type="checkbox"/> ; 表 D.1 <input type="checkbox"/> ; 表 D.2 <input type="checkbox"/> ; 其他 ()				
	现状评价结论	项目区土壤满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB36600-2018) 中筛选值第二类标准限值。				
影响预测	预测因子	石油烃				
	预测方法	附录 E <input checked="" type="checkbox"/> ; 附录 F <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>				
	预测分析内容	影响范围 () 影响程度 ()				
	预测结论	达标结论: a) <input type="checkbox"/> ; b) <input type="checkbox"/> ; c) <input checked="" type="checkbox"/> 不达标结论: a) <input type="checkbox"/> ; b) <input type="checkbox"/>				
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障 <input type="checkbox"/> ; 源头控制 <input checked="" type="checkbox"/> ; 过程防控 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 ()				
	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次		
		1	石油类	1 次/5 年		
	信息公开指标	石油类				
评价结论		土壤环境影响可以接受, 区域土壤环境质量不因本项目的建设产生恶化。				

9. 环境风险分析

9.1. 环境风险识别

9.1.1. 物质危险性识别

项目的原料为丙烯，辅料为氢气，产品为聚丙烯粉料，无中间产品。

(1) 物料在线量及外观

上述物质在装置中的在线量及性状描述见表9.1-1。

表 9.1-1 主要物料流量及性状一览表

类别	名称	在线量 (t)	性状描述
原材料	丙烯	47	无色有烃类气味的气体
辅料	氢气	0.72×10^{-3}	无色无臭气体
中间品	/	/	/
产品	聚丙烯	46	能缓慢燃烧的可燃晶状固体，茶色至白色，无臭

(2) 毒理性质

根据《有害化学品安全手册》、《新编危险物品安全手册》、《危险化学品安全技术全书》及《建设项目环境风险评价导则》，本项目物料毒性识别见表9.1-2。

表 9.1-2 主要物料毒理性一览表

名称	毒性	健康危害	毒性危害分类	接触限值 mg/m ³
丙烯	无急性毒性，慢性毒性为小鼠吸入浓度 35%本品引起肝脏轻微脂肪浸润	急性中毒：人吸入丙烯可引起意识丧失，当浓度为 15%时需 30min，浓度 24%时需 3min，浓度 35-40%时需 20s，浓度 40%以上时需 6s 慢性影响：长期接触可引起头昏、乏力、全身不适、思维不集中。	轻度危害	10 (中国)
氢气	无	在生理上属惰性气体，仅在高浓度时由于空气中氧分压降低引起窒息。	无	无
聚丙烯	无	无人类影响资料	无	粉尘限值 15 (美国)

(3) 燃爆特性

根据《有害化学品安全手册》、《新编危险物品安全手册》、《危险化学品安全技术全书》及《建设项目环境风险评价导则》，本项目物料燃爆特征见表9.1-3。

表 9.1-3 主要物料燃爆性质一览表

名称	引燃温度 (°C)	爆炸极限		闪点 (°C)	沸点 (°C)	燃爆特性	危险分类
		下限%	上限%				
丙烯	455	1.0	15.0	-108	-47.7	极易燃，与空气混合能形成爆炸混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险，气体比重大于空气，能在较低处扩散到远处，遇明火引起回燃	易燃物体
氢气	400	4.1	74.1	无意义	-252.8	易燃，与空气混合能形成爆炸混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险	易燃气体
聚丙烯	无意义	无意义	无意义	无意义	无意义	可缓慢燃烧	可燃固体

(4) 识别结果

通过对项目原料、产品的毒理、爆炸特性分析，丙烯、氢气属易燃气体，丙烯有轻微毒性，聚丙烯属于缓慢可燃的固体，对比《建设项目环境风险评价技术导则》附录 B，结合项目物料在线量与临界量的比值，确定本装置风险物质为丙烯，重点关注其燃爆的危险性。

9.1.2. 生产系统危险性识别

聚丙烯生产需在密闭系统、中温、中高压条件下进行；其设备、管道多，随着装置运行时间增长，存在局部发生泄漏的可能性。装置中的物料大多数具有易燃特性，火灾爆炸危险性较大。各工序装置以及原料储运系统等单元的火灾危险性均属甲类。拟建项目工艺过程中潜在风险事故类型主要包括：

A—火灾/爆炸

在生产过程中，容易产生火灾爆炸的工序包括丙烯输送、氢气压缩、回收氢气压缩、聚合、物料输送、丙烯回收、包装等工段及原料储运系统，涉及到的设备主要有丙烯中间罐、聚合釜、闪蒸釜、丙烯洗涤塔等。这些设备可能因材质或制造质量差，以及安装不合格、操作不当等原因，均会造成这些设备、管道、阀门损坏，而泄漏易燃易爆的物质，遇明火、高热能引起火灾爆炸。

B—物理爆炸

在生产装置中，聚合釜、闪蒸釜等均为易爆设备，如果系统不畅、超压、因材质缺陷、制造质量差，或安全阀失灵等，及计量不准确，有可能发生物理爆炸，同时还可能引起中毒、高温灼伤等次生灾害。

C—高温烫伤

在生产过程中，聚合器反应温度约 85℃，同时各设备均使用低压蒸汽，这些高温设备、管道、阀门等，如果制造、安装、保温、隔热、维修存在缺陷，造成泄漏和操作人员接触，均可能造成人员灼伤。

可见，建设项目存在发生火灾、爆炸、泄漏、中毒等风险事故的可能性。拟建项目各工段潜在风险事故详见表 9.1-4。拟建项目主要设备潜在的环境风险事故见表 9.1-5。

表 9.1-4 拟建项目工艺过程潜在风险事故类型一览表

序号	工序	温度℃	压力 MPa	主要反应及主要危险原料	潜在危害类型
1	丙烯精制	30-40	常压	丙烯	A
5	聚合	85	3.1-3.96	丙烯、聚合物、烃类气体	A/B/C
6	闪蒸	50	2.6-2.8	丙烯、聚合物、烃类气体	A/B/C
7	丙烯回收	50	1.8	丙烯	A/B
8	干燥包装	100	0.003-0.1	聚丙烯	A/C

表 9.1-5 主要设备潜在的环境风险事故类型一览表

危险危害设备	类型	产生的原因	可能产生的后果
管道	火灾爆炸泄漏	人的不安全行为；设备缺陷或故障；系统障；静电放电；电火花和电弧；其它因素的影响	可燃物料一旦泄漏，必然会造成扩散，甚至引起火灾事故的发生。反过来，火灾爆炸事故所产生的破坏力在特定条件下又会引发新的泄漏事故，形成恶性循环
反应器	压力容器爆炸危险	在设计、材料、制造、安有缺陷；违章操作；出现疲劳纹及疲劳断裂等	重大人身伤亡及财产直接损失；造成停产等重大损失
压缩机、反应器、换热器		因腐蚀、裂纹等，强度减弱；介质超压，安全阀失灵；容器受到较大外力冲击等	重大人身伤亡及财产直接损失；造成停产等重大损失

9.1.3. 环境敏感目标识别

本装置环境风险敏感目标为白碱滩区金龙镇办事处，金龙镇办事处分布有克石化、新疆同益投资有限公司、新疆新投康佳股份有限公司、新疆金塔实业总公司等园区企业的办公楼以及万向社区、田园社区等企业职工住宅区，总人口约8250人。位于本装置西北方向，与装置最近距离为1.5km。

9.2. 环境风险分析

9.2.1. 环境风险事故类型

美国 M&Mprotection Consultants.W.G Garrison 编制的《世界石油化工企业近 30 年 100 起特大型火灾爆炸事故汇编（II 版）》，论述了近年来国外发生的损失超过 1000 万美元的特大型火灾爆炸事故。按石油化工装置划分事故，可统计归纳出如下事故比率，见表 9.2-1。从表中可以看出，聚合物生产的风险事故比例较高，仅次于罐区，排名第二。如果按事故原因进行分析，则得出表 9.2-2 所列结果，从结果可知，管线、阀门的泄漏是概率最高的事故类型。

表 9.2-1 事故比率表

装置	次数	所占比例 (%)
烷基化	6	6.3
加氢	7	7.3
催化气	7	7.3
焦化	4	4.2
溶剂脱沥青	3	3.16
蒸馏	3	3.16
罐区	16	16.8
乙烯	7	7.3
乙烯加工	8	8.7
聚乙烯等塑料	9	9.5
橡胶	1	1.1
天然气输送	8	8.4
合成氨	1	1.1
电厂	1	1.1

表 9.2-2 按事故原因分类的事故频率分布表

序号	事故原因	事故频率数 (件)	事故频率 (%)	所占比例顺序
1	阀门、管线泄漏	34	35.1	1
2	泵、设备故障	18	18.2	2
3	操作失误	15	15.6	3
4	仪表、电气失控	12	12.4	4
5	突沸、反应失控	10	10.4	5
6	雷击自然灾害	8	8.2	6

根据以往工程的概率统计，结合项目物质风险识别结果，最终确定，项目的风险

事故类型为丙烯物料管线、阀门的泄露，次生事故为泄漏引起的燃爆。

9.2.2. 危险物质向环境转移的途径

从危险物质的性质上分析，丙烯在管道内、装置内带压状态下为液相，但当发生泄漏时，由于瞬时暴露在常压环境中，丙烯将发生剧烈的闪蒸，转化为气态，并向外环境扩散。当发生燃爆事故后，丙烯燃烧的次生污染物主要为一氧化碳，仍然是通过大气向环境扩散。丙烯火灾的扑灭主要依靠干粉，火灾初期可能需要对容器进行冷却降温，产生的消防事故废水污染物含量较少，且可以通过管沟送事故水收集系统，不向外环境排放。综上所述，项目环境风险的转移途径为大气环境。

9.2.3. 环境风险事故后果分析

国内外统计资料显示，因防爆装置不作用而造成假焊缝爆裂或大裂纹泄漏的重大事故概率仅约为 6.9×10^{-7} 次/a~ 6.9×10^{-8} 次/a 左右，一般发生的泄漏事故多为进出料管道连接处的泄漏。据我国不完全统计，设备容器一般破裂泄漏的事故概率在 1×10^{-5} 次/a。此外，据储罐事故分析报道，储存系统发生火灾爆炸等重大事故概率小于 1×10^{-6} 次/a，随着近年来防灾技术水平的提高，呈下降趋势。

一旦发生泄漏及燃爆，将会产生大量的一氧化碳气体，并向下风向扩散从历年来火灾爆炸事故伤亡统计来看，火灾爆炸造成的伤亡事故主要是烧伤、爆炸超压、物理抛射造成的，因一氧化碳扩散（密闭空间内窒息除外）造成的人员伤亡概率较低，总体来看，一氧化碳的扩散主要影响的是下风向区域内的大气环境质量，会导致大气环境质量在短时间内下降，但随着事故的结束，该影响会慢慢消失。本装置的敏感目标——金龙镇办事处，位于装置的西北方向，由全年风向频率统计可知，东南风（SE）、东南偏南风（SSE）、东南偏东风（ESE）频率分别为2.99%、3.49%和3.41%，属于概率较低的风向，总体来看，爆炸火灾造成金龙镇环境空气污染的概率较低。当然，并不能排除在极端不利的风向条件下发生事故从而对金龙镇环境空气造成污染的小概率事件发生，因此，仍然需要严格采取相应的环境风险防范措施和应急处置措施。

9.3. 环境风险防范措施

9.3.1. 总图布置防范措施

平面布置根据工艺流程及单元的生产特点、毒性类别和火灾危险性，并结合地形、风向等条件，按功能分区集中布置；辅助设施布置在非防爆区内平面布置及单元平面布置为建筑物创造良好的朝向、采光和自然通风条件；装置界区内道路的布置达到合理组织人流和车流，并满足消防要求。

聚丙烯装置内为甲级防火区域，在总平面布置和工艺设备布置中，严格执行《石油化工企业设计防火规范》（GB50160-2008）的有关规定，保证足够的防火间距，确保整个装置的安全。

装置厂房顶采用弱顶布置，采用强制通风和自然通风相结合，以利于有害气体的扩散，降低人体所受有害气体的伤害。

9.3.2. 工艺设计防范措施

(1) 本项目采用密闭的工艺过程，选择无泄漏的设备，彻底消除“跑、冒、滴、漏”，做到清洁生产。装置采用了先进、成熟、可靠的工艺流程。其工艺流程的先进性和整体设计水准达到了目前的国内先进水平，具有很高的可靠性。

(2) 生产控制采用DCS控制系统，以确保本项目的安全稳定运行。

(3) 公用工程管道与易燃、易爆介质管道相连时，均设置切断阀、止回阀或盲板，以防止易燃、易爆介质串入公用工程管道，设置三阀组。

9.3.3. 设备风险防范措施

(1) 在工程设计中合理确定设计参数，选择相应的材质，严格执行容器制造，检验和验收的有关规定，确保设备使用安全，对有可能产生超压的设备，设置安全泄压系统；要严格按标准、规范规定选用管道、管件、法兰、垫片、阀门等；对冷、热管道要采取必要的保冷、保温措施，减少热量的损失，保证操作人员的安全。

(2) 按照爆炸和火灾危险等级、类别，选用相应的电气、仪表设备。采用自动控制系统、报警手段，确保安全生产。设置不停电电源，确保仪表、紧急事故照明系

统正常工作。按规范设置防雷、防静电接地设施。装置内设置调度电话，以备紧急情况下使用。在有毒气体泄露的地方，设置有毒气体报警器，其标高为+0.4m，以保证事故状态下的人身安全和设备安全。

(3) 装置区内的构筑物的防雷措施按照《建筑物防雷设计规范》进行设计。所有电气设备正常不带电的金属外壳，所有工艺设备（包括转动机组、框架、管线等设备）均应可靠接地。

(4) 装置内多尘环境的电气设备选用防尘型 IP5X（非导电性灰尘）、尘密型 IP6X（导电性灰尘），可以防止“污闪”事故发生。

9.4. 应急措施

9.4.1. 消防措施

装置区消防管网为稳高压环状管网，已设置室外消火栓 20 套。环状管网管道直径为 $\Phi 325 \times 9$ ，管网工作压力为 0.80MPa_g。新建聚丙烯装置消防水用量设计值为 300m³/h，持续时间为 3 小时，目前聚丙烯装置消防水储量可以满足本项目新建聚丙烯装置消防水用量。机动消防设施依托距离厂区 1.5km 处的新疆油田公司消防支队二大队，5min 内可以到达。

本项目消防用水量为聚丙烯装置的按照小型石油化工装置计算，消防用水量为 150L/S。用水量为 300m³/h，火灾延续供水时间 3 小时。总用水量为 900m³。聚合车间楼内每层设有两个消防栓，泵房、压缩机房设消防蒸汽幕，由石化公司系统共给 1.0Mpa（表压）左右的饱和蒸汽。在各场所共配备 73 具干粉灭火器。原有消防系统冷却水罐区部分最大水量为 183L/s，消防储备水量 3953m³。装置区部分水量为 300L/s，消防储备水量 4320m³。固定水炮水量 80L/s，消防储备水量 5105m³。消防泵房内设有专用消防冷却水泵 3 台（单泵流量 180L/s，扬程 140m，功率 400kW），2 用 1 备，另设稳压泵 2 台（单泵流量 9.72~18.1L/s，扬程 83~72m，功率 2kW），1 用 1 备，克石化公司厂区已建有 12000m³ 消防水量的储水池。

9.4.2. 危险区域消防的检测和报警方式

对于易燃、易爆气体可能泄漏或聚集的地点，易着火的场所，设置有害气体浓度

检测器，火灾报警系统，并将信号引入装置控制室进行显示报警。

(1) 火灾报警系统

本项目设置一套火灾报警系统，该系统由火灾报警控制器、感烟探测器、手动报警按钮及声光讯响器等组成，系统用于监控生产装置的火情，以实现火灾的早期报警。选择适合安装在石油化工场所的火灾检测器、手动报警按钮等和现场声光报警等设备，安装在室外的设备为全天候型，防护等级不低于 IP65；安装在爆炸危险区内的设备，采用本安型 (EExi) 或隔爆型 (EExd)。所有防爆区域内的用电设备均选用防爆型，具有 d II CT4 防爆结构。引至电气设备的接线盒 (口) 出处的电缆穿防爆挠性连接管。非防爆场所按火灾危险区域要求选用防火防尘型设备。

每个防火分区都将设置手动火灾报警按钮，从防火分区内任意位置到最近的手动报警按钮的距离不应超过 30m。在公共活动场所的出入口，将设置手动火灾报警按钮。火灾报警系统由 UPS 不间断电源供电。备用蓄电池的容量应充分满足在报警的情况下全部的探测器以及手动报警按钮 24 小时的负荷，并提供警铃和警笛 1 小时的电压。

(2) 气体检测报警系统

根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》(GB50493-2009) 的规定，气体检测报警系统为相对独立的仪表系统。在可能泄漏或聚集可燃气体和有毒气体的地方，分别设置可燃气体、有毒气体检测器，并将信号接到可燃和有毒气体检测报警系统。消防水泵的启动由消防水压控制，当消防用水设备使用时，消防水管网压力将下降，当降到一定数值时，消防水泵将自动启动，也可控制室遥控和现场手动启动。用于各装置及罐区的水喷雾系统，与干式气动探头或感温电缆联锁启动，也可在控制室遥控按钮启动，也可现场手动启动。由各种检测器或按钮发出的火警信号均同时送到中控室。在控制室将设置专用的 119 火警电话，与消防站直接联系。

9.4.3. 人员急救措施

迅速脱离现场至空气新鲜处，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。

9.4.4. 风险事故污染物处置措施

(1) 废气

事故泄漏状态下，应立即切断上游阀门，并将装置中的物料气导入克石化火炬系统点火放空。

(2) 废水

消防废水应通过克石化已有管线导入三级防控体系中暂存，最终送克石化污水处理场处置。

9.4.5. 应急预案

由于本装置“厂中厂”的特殊性质，从应急处置角度分析，应将该装置纳入克石化环境风险应急预案体系中。克石化环境风险应急预案已编制并在生态环境主管部门备案，克拉玛依鑫通远化工有限公司应组织编制本装置专项环境风险处置方案，并将该方案报送克石化公司，由克石化公司将该方案纳入现有环境风险应急预案内容。

9.5. 环境风险分析小结

综上所述，本装置环境风险物质为丙烯，其危险特性为易燃易爆，风险事故类型为管线、阀门泄漏引起的次生火灾、爆炸，对环境的影响途径主要为大气污染，次生污染物为一氧化碳，影响对象为金龙镇办事处的机关、企业及居民区。装置从设计、总图布置、设备选型等方面已经考虑了相应的风险防范措施，在事故发生情况下，废气、废水也可以得到妥善处置，总体来看，装置的环境风险水平是可以接受的。

本次环境风险简要分析的基本内容如表 9.5-1 所示。

表 9.5-1 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	克拉玛依鑫通远化工有限公司新建7.36万吨/年聚丙烯装置项目
--------	--------------------------------

建设地点	新疆克拉玛依市白碱滩区石油化学工业园区克石化厂区内
地理坐标	N45° 34' 01"、E85° 00' 05"
主要危险物质及分布	丙烯，在线量 47t，分布在全部生产装置内
环境影响途径及危害后果	大气环境，火灾爆炸的次生污染物——一氧化碳在不利气象条件下可能对金龙镇办事处的机关、企业及居民区大气环境造成短时间污染
风险防范措施要求	<p>1、总图布置上满足《石油化工企业设计防火规范》（GB50160-2008）的有关规定；</p> <p>2、采用密闭的工艺过程，选择无泄漏的设备，采用 DCS 控制系统，确保装置安全稳定运行；</p> <p>3、选用防爆设备，配套接地系统；</p> <p>4、装置区设置环状消防管网，配套干粉灭火器；</p> <p>5、在关键地点配套火灾报警系统和气体检测报警系统；</p> <p>6、事故泄漏状态下装置中的物料气导入克石化火炬系统点火放空，消防废水通过克石化已有管线导入三级防控体系中暂存，最终送克石化污水处理场处置；</p> <p>7、将本装置纳入克石化环境风险应急预案</p>

表 9.5-2 环境风险影响评价自查表

工作内容	完成情况
------	------

风险调查	危险物质	名称	丙烯		/	/	
		存在总量/t	46		/	/	
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 <u>0</u> 人			5km 范围内人口数 <u>0</u> 人	
			每公里管段周边 200m 范围内人口数 (最大)				<u>0</u> 人
		地表水	地表水功能敏感性	F1□	F2□	F3 ✓	
			环境敏感目标分级	S1□	S2□	S3 ✓	
地下水	地下水功能敏感性	G1□	G2□	G3 ✓			
	包气带防污性能	D1□	D2 ✓	D3□			
物质及工艺系统危险性		Q 值	Q < 1 ✓	1 ≤ Q < 10 □	10 ≤ Q < 100 □	Q > 100 □	
		M 值	M1 □	M2 □	M3 ✓	M4 □	
		P 值	P1 □	P2 □	P3 □	P4 □	
环境敏感程度		大气	E1 □	E2 □	E3 ✓		
		地表水	E1 □	E2 □	E3 ✓		
		地下水	E1 □	E2 □	E3 ✓		
环境风险潜势		IV □	IV □	III □	II □	I ✓	
评价等级		一级 □	二级 □	三级 □	简单分析 ✓		
风险识别	物质危险性	有毒有害 □			易燃易爆 ✓		
	环境风险类型	泄漏 ✓			火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 ✓		
	影响途径	大气 ✓		地表水 □	地下水 □		
事故情形分析		源强设定方法	计算法 □	经验估算法 □	其他估算法 □		
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB □	AFTOX □	其他 □		
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 <u> </u> m				
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 <u> </u> m				
	地表水	最近环境敏感目标 <u> </u> ，到达时间 <u> </u> h					
	地下水	下游厂区边界到达时间 <u> </u> d					
最近环境敏感目标 <u> </u> ，到达时间 <u> </u> d							
重点风险防范措施		总图布置上满足《石油化工企业设计防火规范》(GB50160-2008)的有关规定； 采用密闭的工艺过程，选择无泄漏的设备，采用 DCS 控制系统，确保装置安全稳定运行； 选用防爆设备，配套接地系统； 装置区设置环状消防管网，配套干粉灭火器； 在关键地点配套火灾报警系统和气体检测报警系统； 事故泄漏状态下装置中的物料气导入克石化火炬系统点火放空，消防废水通过克石化已有管线导入三级防控体系中暂存，最终送克石化污水处理场处置； 将本装置纳入克石化环境风险应急预案。					
评价结论与建议		在采取了相应的环境风险防控措施，制定完善的突发环境事件应急预案并严格执行、定期更新的前提下，项目环境风险在可接受的程度。					

10. 环境管理与监控计划

10.1. 环境管理

10.1.1. 环境管理机构

克拉玛依鑫通远化工有限公司设有质量安全环保科，负责本装置建设及运行期的环境管理工作，同时，由于装置属于“厂中厂”，且原料工程、公用工程及主要应急设施均依托克石化公司，因此本装置的环保管理工作还应及时向克石化公司质量安全环保处报备并接受其指导。

10.1.2. 环境管理职责

(1) 日常环境管理

① 搞好环境监测，掌握污染现状

定时定点监测，以便及时掌握环境状况的第一手资料，促进环境管理的深入和污染治理的落实，消除发生污染事故的隐患。

② 加强环保设备的管理

建立环保设备台帐，制定主要环保设备和场所的操作规程及安排专门操作人员进行管理，建立重点处理设备的“环保运行记录”等。

③ 落实管理制度

除了加强环保设备的基础管理外，尚需狠抓制度的落实，制定环保经济责任考核制度，以提高各部门对环境保护的责任感。日常工作的管理与调配，应明确机构有专人负责与协调。要求做好废弃物的处理、场地的清理等每日例行的环保工作。

(2) 环境污染事故的预防与管理

对污染事故隐患进行监护，掌握事故隐患的发展状态，积极采取有效措施，防止事故发生。对各类重大事故隐患，应本着治理与监护运行的原则进行处理。在目前技术、财力等方面能够解决的，要通过技术改造或治理，尽快消除事故隐患，防止事故发生；对目前消除事故隐患有困难的，应从管理和技术两方面对其采取严格的现场监护措施，在管理上要强制制度的落实，严格执行操作规程，加强巡回检查和制定事故

预案。

(3) 强化专业人员培训和建立安全信息数据库

有计划、分期分批对环保人员进行培训，收看国内外事故录像和资料，经常进行人员训练和实践演习，锻炼队伍，以提高对事故的防范和处理能力。建立安全信息数据库或信息软件，使安全工程技术人员及时查询所需的安全信息数据，用于日常管理和事故处置工作。

10.2. 污染物排放清单及企业环境信息公开

10.2.1. 污染物排放清单

(1) 工程组成

扩建后装置聚丙烯生产能力达到7.36万吨/年，原料为克石化气分装置丙烯液化气，采用间歇式液相本体法工艺。

(2) 建设项目拟采取的环境保护措施

①废气排放

装置带压运行，全过程密闭，同时设置可燃气体检测装置，减少物料泄露带来的挥发性有机废气的散逸。包装车间设置脉冲式布袋除尘器对包装粉尘进行收集和处理，克石化厂界满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）厂界无组织监控限值。

②废水排放

运营期废水主要为地面冲洗废水。不定期产生，经厂内污水管道排入克石化污水处理场，达到《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）表1水污染物直接排放限值。

③噪声排放情况

优先选用低噪声设备并进入厂房，基础减振处理，再经距离衰减，克石化厂界噪声可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中3类标准要求。

本项目污染物排放清单见表10.2-1。

表 7.2-1 本项目污染物排放清单

类别		环保措施	运行参数	污染物种类	排放标准	排放浓度或排放速率	总量指标
废气	无组织废气	管道密闭输送自控系统+泄漏检测及修复系统	/	非甲烷总烃	《石油炼制污染物排放标准》(GB31570-2015)表 5 限值 (4.0mg/m ³)	/	/
废水	含油废水	送克石化污水处理场	/	石油类	《石油炼制污染物排放标准》(GB31570-2015)表 1	废水量: 60m ³ , 石油类 50mg/L	/
噪声	压缩机、机泵、空冷器、加热炉	选用低噪声设备+基础减震	80dB(A) ~ 95dB(A)	连续 A 声级	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类 昼间 65dB(A), 夜间 55dB(A)	---	---
其他	防渗措施	装置区地面、污水管沟采用混凝土防渗层。					

10.2.2. 企业环境信息公开

参照《企业事业单位环境信息公开办法》（环保部第 31 号）等规定，并结合新疆的相关要求，可通过政府网站、报刊、广播、电视等便于公众知晓的方式公布。公司应公开以下内容：

(1) 基础信息，包括单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式，以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模；

(2) 排污信息，包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和总量、超标情况，以及执行的污染物排放标准、核定的排放总量；

(3) 防治污染设施的建设和运行情况；

(4) 建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况；

(5) 突发环境事件应急预案；

(6) 其他应当公开的环境信息。

10.3. 环境监测

按照《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)，制定本项目环境监测方案，企业可按以下监测方案配置相关监测技术力量或委托社会化第三方检测机构承担。

根据本装置生产工艺特点及最终三废排放性质、排放去向，无组织废气、噪声、废水及日常监测计划均依托克石化监测即可。

根据土壤导则要求，在装置区内设 1 个土壤跟踪监测点，监测频次为 5 年/次。

表 10.3-1 环境监测计划

监测点位置	要素/污染源	监测因子	建议监测频率	标准
装置区内	土壤	石油烃	1 次/5 年	《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)
装置区下风向设监控点	无组织废气	NMHC	1 次/季度	《挥发性有机物无组织排放污染控制标准》(GB37822-2019) 中企业内部监控要求：监控点处 1h 平均浓度值 ≤ 6mg/m ³ ，监控点处任意一次浓度值 ≤ 20mg/m ³

10.4. 竣工环境保护验收

企业应按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》相关规定，开展竣工环境保护验收，验收内容包括工程建设基本情况、工程变动情况、环境保护设施落实情况、环境保护设施调试效果、工程建设对环境的影响、验收结论和后续要求等内容，其中环保设施落实及调试效果建议参照表 10.4-1 进行。

表 10.4-1 竣工环保验收环保设施落实及调试效果调查建议清单

污染源	污染因子	环保措施	标准
无组织废气	NMHC	原料采用密闭管道输送方式密闭投加，对泵、压缩机、搅拌器（机）、阀门、法兰等进行泄漏检测与修复，设置集散控制系统（DCS）、安全仪表系统（SIS）独立设置、设置可燃气体检测报警器，真空泵尾气排入克石化可燃气回收系统	克石化厂界满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）表 5 中企业边界大气污染物浓度限值的要求
噪声	Leq (A)	选用低噪声设备、采取基础减震处理	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类功能区限值
防渗措施	施工期环境监理报告、竣工报告及必要的影像资料。		

11. 环境经济损益分析

11.1. 社会效益分析

本项目的实施解决了克石化公司现有气分装置丙烯液化气利用不足、运输成本高的问题，同时能够解决区域聚丙烯产品供应不足的问题，有利于克拉玛依石化公司上下游装置的平衡，有利于液化气产品的综合利用，增加企业产出，提高经济效益。为地方经济发展作出贡献。

11.2. 经济效益分析

本建设工程建设总投资（上报，含增值税）2390 万元，其中建设投资 2094 万元，铺底流动资金 296 万元；全年均销售收入 60128 万元，年均总成本费用 58985 万元，年均利润总额 876 万元，年均税后利润 657 万元，具有良好的投资效益。

从盈利指标看，项目税后财务内部收益率为 26.52%，项目税后财务净现值为 2955 万元，投资回收期 5.04 年（含建设期），总投资收益率（ROI）28.40%，具有良好的盈利能力。

11.3. 环境效益

（1）环保投资

由于现有工程环保设施较为完备，本次环保投资主要为设备基础减震及装置区、管沟防渗等，投资额约 112 万元，占总投资的 4.7%。

表 11.3-1 环保治理措施投资一览表

序号	项目	投资（万元）
1	装置密封点检测与修复、可燃气体检测报警等	40
2	装置区、管沟防渗	62
3	设备基础减震	10
4	合计	62

（2）环境效益分析

污染控制措施的经济效益包括两个方面：一是直接经济效益，指环保措施直接提

供的产品价值（内部效益）；二是间接经济效益，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）。

本项目直接经济效益体现在：环保投资建设实效产生的排污费的减免，具有环境和经济的双重效益。

间接经济效益体现在：通过在废气治理、噪声防治措施等方面的投资，为生产工人提供了良好的工作环境，减小了工业生产对当地环境的影响。

综上所述，本项目通过采取各项有效的污染防治及处理措施，可以大大地削减污染物排放到外环境的量，不但具有明显的社会效益、经济效益，还具有一定的环境效益，其环保投资比例基本合理，符合环保要求。

12. 评价结论

12.1. 工程概况

本次扩建针对克拉玛依鑫通远化工有限公司现有聚丙烯装置进行，现有聚丙烯装置位于克拉玛依市克拉玛依高新技术产业开发区克石化厂区内，共两套，每套产能 1 万吨/年，原料供应、公用工程、环保工程均依托克石化公司。本次改造不改变工艺流程，原料仍然为克石化气分装置丙烯液化气，技术方案仍然为间歇式液相本体聚合工艺，停用现有两套聚丙烯聚合釜和闪蒸釜，购置大容量聚合釜、闪蒸釜 4 套，增加每批次聚丙烯生产能力，总产能达到 7.36 万吨/年。工程总投资 2390 万元，其中环保投资 112 万元，占比 4.7%。

12.2. 污染物产生及排放情况

(1) 废气

扩建后聚丙烯装置废气产生环节不变，仍为装置区无组织废气及。装置为密闭带压操作，可有效减少无组织废气的泄露，按无组织挥发泄漏比率 0.1%，丙烯使用量 75000t/a 计算，则丙烯排放量为 7.5t/a，丙烯无环境质量标准及污染物排放标准，因此以非甲烷总烃作为标记因子。

(2) 废水

扩建后的装置仍无工艺废水排放，车间地面不定期冲洗，会产生少量废水，通过污水收集系统最终进入克石化污水处理场处理。

(3) 固体废物

聚丙烯聚合工序无固体废物产生，聚丙烯精制时会有废分子筛、废脱硫剂（硫化铁）、废脱水剂（氢氧化铝）等产生。由于精制系统仅为非正常工况时备用，因此上述废物偶尔产生，统一由克石化进行收集并送一般工业固废填埋场填埋。

(4) 噪声

本装置丙烯精制、公用工程部分全部利旧，水环真空泵利旧，其他新增设备如聚合釜、闪蒸釜、冷凝器等均为低产噪设备，总体来看，扩建前后装置噪声源强变化不

大。

12.3. 大气环境影响评价结论

项目区所在克拉玛依市为环境空气质量达标区，引用监测数据表明 NMHC 满足《〈大气污染物综合排放标准〉详解》中的推荐值 $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ 要求。施工期废气为施工扬尘及施工机械、车辆尾气，通过合理组织施工、定时洒水抑尘及避免大风天气施工进行防治，机械和车辆尾气通过使用合格油品、确保燃料完全燃烧等措施。经预测，运营期装置区排放的无组织挥发废气中 NMHC 浓度贡献值占标率 $<100\%$ ，可以满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）表 5 中企业边界大气污染物浓度限值（ $4.0\text{mg}/\text{m}^3$ ），也能满足《挥发性有机物无组织排放污染控制标准》（GB37822-2019）中企业内部监控限值（监控点处 1h 平均浓度值 $\leq 6\text{mg}/\text{m}^3$ ，监控点处任意一次浓度值 $\leq 20\text{mg}/\text{m}^3$ ）要求，实现厂界、装置区内部均达标排放，对区域大气环境的影响可以接受。

12.4. 地下水环境影响评价结论

项目区地下水赋存类型为第四系空隙潜水，水化学类型为 $\text{SO}_4-\text{Cl}-\text{Na}-\text{Mg}$ 型高矿化度盐水，属于劣 V 类水体，无生产生活利用价值；区域包气带岩性为粉质黏土，厚度大于 10m，分布连续稳定，具有一定程度的防污性能。装置区排放的废水正常情况下经过排水管线进入克石化污水处理场进行处理，水质可达到《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015），外排作为生态灌溉用水。装置区地面、管沟均进行防渗处理，防渗效果满足《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）要求，可有效阻断污水与地下水之间的水力联系，因此正常情况下项目对装置区周围的地下水环境无影响；事故状态（防渗层失效）下，废水泄漏下渗对地下水质量影响是长期且深远的，因此需严格实施防渗工程及日常管理和监控；按照污染特征和包气带防污性能判定，装置区为一般防渗区，地面、管沟均进行混凝土防渗，可以满足防渗要求；依托克石化地下水监控井对装置区地下水污染情况进行日常监控，监测频次为 1 次/半年，监测因子包括化学需氧量、石油类等。在采取以上措施的情况下，项目对

地下水环境的影响是可以接受的。

12.5. 声环境影响评价结论

项目具有“厂中厂”的特点，无自己的法定厂界。根据现状监测，区域声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类功能区限值要求；施工噪声为短时影响，施工厂界外 1500m 范围内无居民住宅区，在合理控制场地施工噪声、并经过减噪措施和距离衰减的情况下，对周围声环境影响较小；本装置无新增高噪声设备，其他设备进入厂房，基础进行减震处理，扩建前后装置噪声源强变化不大，对厂界噪声达标性影响不大。类比克石化厂界现状监测结果，项目运营后克石化厂界噪声仍可实现达标排放，能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类要求。

12.6. 土壤环境影响评价结论

项目区土壤环境质量现状能够满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值要求，处于背景值水平。项目不会引起土壤环境的酸化、盐化和碱化，不属于生态影响型，污水中的污染物如发生泄漏，主要为点状渗漏，可能会通过下渗污染土壤环境质量，因此属于污染影响型，其污染途径主要为垂直入渗，特征污染因子为石油烃类，项目区均已进行了地面防渗，可以有效阻隔泄漏污染物与土壤之间的传播途径。即使假定防渗层完全失效的情况下，污染物完全下渗至土壤，土壤特殊的多孔状结构也会对污染物起到较好的截留、吸附作用，主要影响范围为土壤表层，可得到及时有效的处理，总体来看，项目对土壤环境的影响不大。

12.7. 环境风险分析结论

本装置环境风险物质为丙烯，其危险特性为易燃易爆，风险事故类型为管线、阀门泄漏引起的次生火灾、爆炸，对环境的影响途径主要为大气污染，次生污染物为一氧化碳，影响对象为金龙镇办事处的机关、企业及居民区。装置从设计、总图布置、设备选型等方面已经考虑了相应的风险防范措施，在事故发生情况下，废气、废水也

可以得到妥善处置，总体来看，装置的环境风险水平是可以接受的。

12.8. 环境管理与监控

克拉玛依鑫通远化工有限公司设有质量安全环保科，负责本装置建设及运行期的环境管理工作，同时，由于装置属于“厂中厂”，且原料工程、公用工程及主要应急设施均依托克石化公司，因此本装置的环保管理工作还应及时向克石化公司质量安全环保处报备并接受其指导，并按报告书要求开展污染源信息公开、竣工环保验收和日常监测。

12.9. 公众参与结论

建设单位按照《环境影响评价公众参与办法》要求开展了环评公示，公示期间没有收到反馈。

12.10. 综合评价结论

本项目属《产业结构调整指导目录（2011 年本，2013 年修正）》中的允许类项目，符合国家产业政策；选址、产业类型符合克拉玛依石油化学工业园区总体规划；本项目产生的废气、废水、噪声均采取了有效的防治措施，可达标排放，经预测拟建工程投产后不会对周围环境产生明显影响，环境风险在可接受程度，从环境保护角度考虑，本工程可行。