

目 录

0 概述	1
0.1、项目实施背景	1
0.2、评价工作过程简况	2
0.3、初步分析判定情况	2
0.4、建设项目特点	10
0.5、关注的主要环境问题	11
0.6、报告书主要结论	11
0.7、致谢	11
1 总论	12
1.1 编制依据	12
1.1.1 国家相关法律法规、部门规章及规范性文件	12
1.1.2 地方相关法律法规、部门规章及规范性文件	13
1.1.3 相关规划依据	15
1.1.4 技术规范	15
1.1.5 项目相关文件、资料	15
1.2 评价标准	15
1.2.1 环境质量标准	16
1.2.2 污染物排放标准	18
1.3 评价工作等级	19
1.3.1 大气环境评价工作等级	19
1.3.2 地表水评价工作等级	21
1.3.3 地下水评价工作等级	21
1.3.4 声环境评价工作级别	23
1.3.5 生态环境评价等级	23
1.3.6 风险评价等级	23
1.4 评价范围	24
1.5 环境影响因素识别及评价因子筛选	24
1.5.1 环境影响因素识别	24

1.5.2 评价因子筛选	25
1.6 环境保护目标	26
1.7 环境功能区划	27
2 工程概况	29
2.1 企业概况	29
2.2 拟建项目基本情况	29
2.3 工程组成	33
2.4 依托可行性分析	34
2.5 建设规模及聚合产物性能指标	35
2.6 项目主要原辅材料及能源消耗	36
2.7 主要工艺设备	38
2.8 储运工程	39
2.8.1 物料运输	39
2.8.2 物料储存	39
2.9 公用工程	39
2.9.1 给排水	39
2.9.2 供电	41
2.9.3 供热	41
2.9.4 压缩空气和氮气	41
2.9.5 冷冻站	41
2.10 总平面布置及四邻关系	41
2.11 劳动定员和工作制度	44
2.12 主要经济技术指标	44
3 建设项目工程分析	45
3.1 工艺技术方案的选择	45
3.2 工艺流程及产污环节分析	46
3.2.1 反应原理	46
3.2.2 工艺流程	47
3.2.3 产污环节分析	49
3.3 相关平衡分析	51

3.2.1	物料平衡	51
3.2.2	溶剂平衡	51
3.2.3	水平衡	52
3.4	污染源及污染物排放分析	53
3.4.1	废气	53
3.4.2	废水	54
3.4.3	固体废物	57
3.4.4	噪声	58
3.5	非正常工况下污染物排放分析	58
3.6	项目拟采取的环境保护措施	58
3.7	污染物产生及排放统计	59
3.8	清洁生产水平分析	59
3.8.1	清洁生产目的	59
3.8.2	本项目清洁生产分析	59
3.8.3	清洁生产分析结论和建议	62
3.9	污染物总量控制	62
4	环境现状调查与评价	64
4.1	地理位置	64
4.2	自然环境概况	64
4.2.1	地质构造	64
4.2.2	地形地貌	64
4.2.3	水文条件	65
4.2.4	气候气象	68
4.2.5	土壤和生态环境	68
4.3	环境质量现状监测与评价	68
4.3.1	环境空气质量现状调查与评价	69
4.3.2	地表水环境质量现状监测与评价	71
4.3.3	地下水环境质量现状评价	73
4.3.4	声环境现状监测与评价	75
4.3.5	土壤环境质量现状监测与评价	76

5 环境影响预测与评价	80
5.1 施工期环境影响分析	80
5.1.1 施工期环境影响概况	80
5.1.2 施工废气影响分析	80
5.1.3 施工噪声影响分析	81
5.1.4 施工废水影响分析	81
5.1.5 施工固废影响分析	82
5.1.6 施工生态影响分析	82
5.2 大气环境影响预测与评价	82
5.2.1 大气环境影响评价工作等级及范围	82
5.2.2 环境影响分析	88
5.2.3 污染物排放量核算	88
5.2.4 非正常排放影响分析	89
5.2.5 大气环境保护距离	90
5.2.6 大气环境影响评价自查表	90
5.3 地表水环境影响分析与评价	91
5.3.1 拟建项目废水源强及特点	91
5.3.2 废水处理可依托性分析	91
5.3.3 地表水环境影响分析	92
5.4 噪声影响预测与评价	93
5.4.1 预测模式	93
5.4.2 预测因子、预测时段、预测方案	95
5.4.3 输入清单	95
5.4.4 预测结果与评价	96
5.5 地下水环境影响分析	97
5.5.1 区域水文地质条件	97
5.5.2 评价区水文地质条件	104
5.5.3 地下水影响途径分析	111
5.5.4 正常状况地下水环境影响分析	112
5.5.5 非正常状况地下水环境影响分析	112

5.6 固体废物影响分析	114
6 环境保护措施及其可行性论证	115
6.1 施工期环境保护措施	115
6.1.1 废气污染防治措施	115
6.1.2 噪声污染防治措施	116
6.1.3 废水污染防治措施	116
6.1.4 固废污染防治措施	117
6.1.5 生态污染防治措施	117
6.2 中试期环境保护措施	117
6.2.1 废气污染防治措施可行性分析	117
6.2.2 废水污染防治措施可行性分析	118
6.2.3 地下水污染防治措施可行性分析	118
6.2.4 噪声污染防治措施可行性分析	125
6.2.5 固废污染防治措施可行性分析	126
7 环境风险分析与评价	127
7.1 风险识别	127
7.1.1 风险识别的范围和类型	127
7.1.2 物质危险性识别	127
7.1.3 生产过程潜在危险识别	130
7.1.4 重大危险源辨识	131
7.1.5 评价等级与评价范围	132
7.1.6 事故资料	132
7.2 源项分析	133
7.2.1 环境风险事故类型	133
7.2.2 储罐泄漏事故	134
7.2.3 储罐泄漏后发生池火燃烧	136
7.2.4 最大可信事故概率	137
7.3 事故影响分析	138
7.3.1 泄漏事故影响分析	138
7.3.2 火灾、爆炸次生污染影响分析	138

7.3.3 事故状态下对水环境的影响分析	139
7.4 风险管理	141
7.4.1 环境风险防范措施要求	141
7.4.2 次生污染风险防范措施	145
7.4.3 环境风险应急预案要求	145
7.5 小结	146
8 环境经济损益分析	147
8.1 环境经济损失	147
8.2 环境经济效益	147
8.3 小结	148
9 环境管理与监测计划	149
9.1 环境管理	149
9.1.1 环境管理机构	149
9.1.2 工程建设各阶段环境管理工作	149
9.1.3 施工期环境监理	151
9.2 环境监测	152
9.2.1 环境监测要求	152
9.2.2 本项目环境监测计划	152
9.3 环境保护竣工验收	153
9.4 污染物排放清单	154
10 结论及建议	155
10.1 项目概况	155
10.2 环境质量现状	155
10.2.1 环境空气	155
10.2.2 地表水	155
10.2.3 地下水	155
10.2.4 声环境	155
10.2.5 土壤环境	156
10.3 环境影响预测与评价	156
10.3.1 环境空气影响	156

10.3.2 地表水环境影响	156
10.3.3 声环境影响	156
10.3.4 地下水环境影响	156
10.3.5 固体废物影响	157
10.4 污染防治措施可行性	157
10.4.1 废气污染防治措施	157
10.4.2 废水污染防治措施	157
10.4.3 地下水污染防治措施	158
10.4.4 噪声污染防治措施	158
10.4.5 固体废物污染防治措施	158
10.5 环境风险	158
10.6 环境经济损益分析	159
10.7 公众参与	159
10.8 结论	159
10.8.1 结论	159
10.8.2 要求	159

附件列表

- (1) 项目环评委托书；
- (2) 《百吨级聚乙烯橡胶（POR）中试技术开发科研项目》备案确认书；
- (3) 蒲城县环境保护局《关于陕西煤业化工技术研究院有限责任公司百吨级聚乙烯橡胶（POR）中试技术开发科研项目环评执行标准的批复》（蒲环函[2018]308号）；
- (4) 陕西省环境保护厅《关于渭北煤化工业园总体规划环境影响报告书审查意见的函》（陕环函[2012]143号）；
- (5) 环境质量现状监测报告；
- (6) 蒲城清洁能源化工有限责任公司《关于协助开展百吨级聚乙烯橡胶（POR）中试技术开发科研项目的复函》（蒲洁能化函 [2018]35号）；
- (7) 建设项目环评审批基础信息表。

0 概述

0.1、项目实施背景

乙丙橡胶（EPR）是由乙烯和丙烯共聚制得的二元乙丙橡胶（EPM）或由乙烯、丙烯和非共轭二烯单体共聚制得的三元乙丙橡胶（EPDM）的总称。EPR 分子链具有高度饱和性，使其具有优异的耐臭氧、耐老化、耐化学品腐蚀、耐蒸汽和电绝缘性能，因此 EPR 被广泛用于汽车零部件、建材用防水卷材、电线电缆护套、耐热胶管、胶带、汽车密封件以及用作润滑油添加剂、聚烯烃改性剂等。

近年来，随着汽车工业和建筑业的迅猛发展，我国 EPR 需求量大幅度提高。2010 年我国 EPR 的表观消费量为 23.43 万吨，2015 年达到 35 万吨，同比增长 7.76%。2010—2015 年我国 EPR 表观消费量的年均增长率为 8.36%。随着我国汽车工业以及城市基本建设和轨道交通建设的不断发展，预计 2020 年我国对 EPR 的总需求量将达到 50 万吨。尽管需求巨大，但限于生产技术，我国乙丙橡胶的产能远不能满足国内消费需求，严重依赖进口。并且至今我国还没有完全自主的乙丙橡胶生产技术，目前，我国乙丙橡胶生产厂家除中国石油吉林石油化工公司外，其余均为合资或外资企业，而吉林石油化工公司的乙丙橡胶生产装置是引进日本三井的技术建设的，该装置采用单个聚合釜间歇进行乙烯、丙烯和乙叉降冰片烯共聚，聚合釜采用机械搅拌，为全混流反应器，物料的停留时间分布很宽，使得产品的化学组成分布宽，产品质量不稳定。

本中试项目以蒲城清洁能源化工有限责任公司生产的乙烯为主要原料，通过自主研发的催化剂制备出聚乙烯高分子材料（以下简称“POR 材料”），通常乙烯的均聚物是高度结晶的，只能用作塑料，但是根据小试成果，采用本中试项目的催化剂及工艺可以制备出玻璃化转变温度低、分子量高、带支链的无定形聚乙烯，突破了传统聚乙烯塑料性能的范围，首次制备出了具备橡胶性能的新型材料。项目拟采用 3 个 150L 的聚合釜串联的连续聚合工艺，3 釜串联配合先进的控制技术，可以使聚合釜中物料的停留时间分布变窄，最终使得产物的化学组成更均匀，产品质量更稳定，同时采用自主研发的均相齐格勒-纳塔催化剂（四氯化钛-烷基铝体系），使得产物在品质上可以和国外进口的乙丙橡胶相媲美，用于中高端领域。

目前实验室小试研究结果表明，POR 材料拥有优于乙丙橡胶的性能，并且

因其生产工艺流程简单、设备投资小、原料乙烯价格低等优点，有望成为现有乙丙橡胶的有力替代者，打破了国外对乙丙橡胶生产技术的垄断，形成具有自主知识产权的聚乙烯橡胶生产工艺。

为此，陕西煤业化工技术研究院有限责任公司拟在蒲城渭北煤化工业园建设百吨级聚乙烯橡胶（POR）中试技术开发科研项目，在实验室内小试试验的基础上进行中试试验，中试的目的主要是验证单体乙烯的转化率、催化剂的催化性能、聚合产物聚乙烯的性能指标，以及污染物的产生和排放情况等，为万吨级工业化生产建设提供技术支撑和设计依据。因此，陕西煤业化工技术研究院有限责任公司委托我院编制该项目的环境影响评价报告书。蒲城县经济发展局已对本项目进行备案，项目代码为 2018-610526-73-03-045097，具体见附件。

0.2、评价工作过程简况

根据环境影响评价等有关法律、法规的要求，陕西煤业化工技术研究院有限责任公司百吨级聚乙烯橡胶（POR）中试技术开发科研项目应进行环境影响评价，编制环境影响报告书。为此，陕西煤业化工技术研究院有限责任公司于 2018 年 11 月正式委托我院承担该项目的环境影响评价工作。

接受正式委托后，我院即组成项目组，分析判定该工程的选址、规模、性质等与国家和省市有关环境保护法律法规、标准、政策、规范、相关规划的相符性，同时项目组研究了相关技术文件并进行初步工程分析。随后选派工程技术人员赴现场开展初步环境现状调查，收集与研究了项目所在地的自然和生态环境等的相关资料以及有关该项目的其它技术资料。根据初步环境现状调查和资料初步研判，进行了环境影响识别和评价因子筛选，明确了工程评价工作重点和环境保护目标，确定了评价工作等级、评价范围和评价标准，然后制定工作方案。通过开展环境现状调查、监测与评价和全面的工程分析，重点分析了工程建设和运行对大气环境、水环境和声环境等的影响，在此基础上提出了相应的环境保护措施并对其技术经济性进行了论证，依据相关环境影响评价技术导则、规范要求，编制完成本环境影响报告书。

0.3、初步分析判定情况

1、产业政策符合性分析

本项目为中试技术开发科研项目，属于《产业结构调整指导目录（2011 年

本)》(2013年修正)中鼓励类中第三十一项“科技服务业”第6条“分析、试验、测试以及相关技术咨询与研发服务”，为鼓励类建设项目。因此，本项目符合国家产业政策的要求。

2、与《“十三五”挥发性有机污染防治工作方案》符合性分析

本项目与《“十三五”挥发性有机污染防治工作方案》符合性分析见表0.3-1。

表 0.3-1 本项目与《“十三五”挥发性有机污染防治工作方案》符合性

项目	防治方案内容（节选）	拟建项目情况	符合性
治理重点	（一）重点地区。京津冀及周边、长三角、珠三角、成渝、武汉及其周边、辽宁中部、陕西关中、长株潭等区域，涉及北京、天津、河北、辽宁、上海、江苏、浙江、安徽、山东、河南、广东、湖北、湖南、重庆、四川、陕西等16个省（市）。 （二）重点行业。重点推进石化、化工、包装印刷、工业涂装等重点行业以及机动车、油品储运销等交通源VOCs污染防治，实施一批重点工程。各地应结合自身产业结构特征、VOCs排放来源等，确定本地VOCs控制重点行业。	本项目位于陕西关中地区，属于重点地区。	符合
严格建设项目环境准入	重点地区要严格限制石化、化工、包装印刷、工业涂装等高VOCs排放建设项目。新建涉VOCs排放的工业企业要入园。	本项目为中试技术开发科研项目，装置规模较小，VOCs排放量也较小，拟建于渭北煤化工业园区。	符合
	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，并将替代方案落实到企业排污许可证中，纳入环境执法管理。	项目拟建于渭北煤化工业园区，VOCs总量控制指标由环境保护行政主管部门协调进行区域等量削减替代。	符合
	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。	本项目为中试技术开发项目，规模较小，中试周期较短，并对中试过程中产生的聚合尾气进行收集焚烧处理。	符合
加快实施工业源VOCs污染防治	加强无组织废气排放控制，含VOCs物料的储存、输送、投料、卸料，涉及VOCs物料的生产及含VOCs产品分装等过程应密闭操作。反应尾气、蒸馏装置不凝尾气等工艺排气，工艺容器的置换气、吹扫气、抽真空排气等应进行收集治理。	本项目规模较小，中试周期较短，含VOCs的物料用量很小，中试装置为密闭操作，中试过程中产生的聚合尾气收集后经火炬焚烧处理后高空排放。	符合

3、与《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》符合性分析

本项目与《挥发性有机物(VOCs)污染防治技术政策》符合性分析见表0.3-2。

表 0.3-2 本项目与《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》符合性

项目	污染防治技术政策相关内容（节选）	拟建项目情况	符合性
源头和过程控制	对生产装置排放的含 VOCs 工艺排气宜优先回收利用，不能（或不能完全）回收利用的经处理后达标排放；应急情况下的泄放气可导入燃烧塔（火炬），经过充分燃烧后排放	由于本项目为中试项目，规模较小，暂不设置乙烯和正己烷回收装置，中试过程中产生的聚合尾气送火炬充分焚烧处理后高空排放，待后续工业化后，将对聚合尾气进行回收利用。	符合
	油类（燃油、溶剂等）储罐宜采用高效密封的内（外）浮顶罐，当采用固定顶罐时，通过密闭排气系统将含 VOCs 气体输送至回收设备	本项目设置有 1 座 45m ³ 固定顶的正己烷储罐，由于本项目中试期仅为 6 个月，正己烷用量较少，正己烷储罐 VOCs 排放量较小。并且根据《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015），本项目正己烷储罐无需设置油气回收系统。	符合
末端治理与综合利用	在工业生产过程中鼓励 VOCs 的回收利用，并优先鼓励在生产系统内回用	由于本项目为中试项目，规模较小，暂不设置乙烯和正己烷回收装置，中试过程中产生的聚合尾气送火炬充分焚烧处理后高空排放，待后续工业化后，将对聚合尾气进行回收利用。	符合
	严格控制 VOCs 处理过程中产生的二次污染，对于催化燃烧和热力焚烧过程中产生的含硫、氮、氯等无机废气，以及吸附、吸收、冷凝、生物等治理过程中所产生的含有机物废水，应处理后达标排放	本项目中试过程中产生的聚合尾气送火炬充分焚烧处理后，火炬废气中各污染物对环境空气质量影响较小。	符合
运行与监测	鼓励企业自行开展 VOCs 监测，并及时主动向当地环保行政主管部门报送监测结果	评价要求建设单位在中试过程中定期开展 VOCs 监测，并报当地环保部门备案。	符合
	企业应建立健全 VOCs 治理设施的运行维护规程和台帐等日常管理制度，并根据工艺要求定期对各类设备、电气、自控仪表等进行检修维护，确保设施的稳定运行	评价要求建设单位加强设备运行管理，降低无组织 VOCs 排放。	符合
	当采用吸附回收（浓缩）、催化燃烧、热力焚烧、等离子体等方法进行末端治理时，应编制本单位事故火灾、爆炸等应急救援预案，配备应急救援人员和器材，并开展应急演练	评价要求建设单位配套相关的应急器材，编制应预案，并报环保部门备案。	符合

4、规划符合性分析

本项目与区域相关发展规划、环境保护规划符合性分析见表 0.3-3。

表 0.3-3 本项目与相关规划的符合性分析

序号	相关规划	规划内容概要	本项目情况	符合性
1	陕西省“十三五”环境保护规划	<p>鼓励发展优质产能。对产品升级换代、工艺技术改造、环境综合治理、新兴产业以及环保产业等建设项目给予大力支持。</p> <p>因地制宜发展以“低碳”为特征的新能源、互联网、生物、新材料、文化创意、新一代信息技术等新兴产业，推动形成以高科技产业和现代服务业为主的低碳产业体系。</p>	本项目为中试科研项目，利用乙烯制备聚乙烯橡胶，根据小试结果，所制备的聚乙烯橡胶综合性能优于乙丙橡胶。	符合
2	陕西省“十三五”工业经济发展规划	<p>发展重点：依托省内有利于多种资源协同配置、综合利用、上下游链接、产业生态布局的资源优势，着力推进油煤气等资源的深度转化，形成煤制烯烃（芳烃）、成品油、基础有机化学品、化肥氯碱、精细化工和化工新材料等 5 条主产业链。</p> <p>产业布局：渭南市重点发展装备制造、能源化工、有色冶金、建材、食品、新能源、新材料等产业。</p>	本项目拟建于蒲城高新技术产业开发区，利用蒲城清洁能源化工有限责任公司生产的乙烯为原料进行中试试验制备聚乙烯橡胶，为万吨级工业化生产建设提供技术支撑和设计依据。	符合
3	渭南市精细化工产业发展规划（2016-2025）	<p>5.2.3 新型塑料、树脂、橡胶产业集群：本规划结合国家和陕西省产业政策、市场需求及原料供给情况，发展新型工程塑料（PBT）、顺丁橡胶、丁苯橡胶、ABD 等高端精细化工产品，最终形成一个新型塑料、树脂、橡胶产业集群。该产业链依据园区发展情况和现实基础，分别规划至蒲城近期项目和韩城远期项目。</p>	本项目拟建于蒲城高新技术产业开发区，依托蒲城清洁能源化工有限责任公司 MTO 装置产生的乙烯为原料进行中试试验制备聚乙烯橡胶。	符合
4	渭南市新能源新材料产业发展规划（2016-2020）	<p>重点发展高新技术产业，打造新兴战略产业升级：一是重点发展装备制造业、化工、食品产业。化工行业具备进一步扩大规模和向精细化工发展的潜力，应加快推进煤炭深度转化，鼓励行业向下游延伸产业链，重点发展高附加值的精细化工品。三是培养发展新能源、新材料、节能环保、新一代信息技术、医药等新兴产业……</p> <p>战略定位：（2）全国新能源新材料产业发展示范城市：大力引进、发展新材料的技术研发和应用，形成关中地区重要的新材料产业开发集群</p>	本项目利用蒲城清洁能源化工有限责任公司生产的乙烯为原料进行中试试验制备聚乙烯橡胶，为万吨级工业化生产建设提供技术支撑和设计依据。	符合
5	渭南市国民经济和社会发展规划第十三个五年规划纲要	<p>清洁能源化工产业集群：依托渭化、陕化和蒲城清洁化工三大新型煤化工基地，加快推动煤化工向有机化学品和化工新材料、精细化学品延伸，重点发展延伸煤烯烃、煤烷烃、煤炔烃三大产业链，开发氟碳素、有机化学品、聚氨酯、高性能显示材料、长寿命光缆护套材料、乙丙橡胶新产品；</p> <p>加快发展信息服务业：科技信息服务业，推动科技与研发设计创新体系建设，加快科技成果转化服务，围绕优势和特色产业，发展科技研发、工业设计、软件设计、</p>	依托蒲城清洁化工产生的乙烯为原料进行深加工生产聚乙烯，根据小试结果，所制备的聚乙烯橡胶综合性能优于乙丙橡胶，可以作为乙丙橡胶的替代产品。	符合

		咨询策划等服务，搭建重点行业研发设计平台，培育市场化信息研发和服务外包新业态。		
6	蒲城县国民经济与社会发展“十三五”规划	<p>三、发展重点与主要任务：1 培育壮大五大产业：能源化工。依托煤化工业园区，围绕煤化工下游产品延长产业链条，发展一批能源化工项目……。新型材料：积极推广研发、应用高效催化技术及催化新材料。</p> <p>2 提升园区龙头作用：积极推进高新区高新技术开发与产业引进。全力支持新技术研发、推广、产业化开发生产，创建研发机构，搭建孵化平台，努力使蒲城高新技术产业开发区成为渭北产业高地、科研领地。</p>	本项目依托蒲城清洁能源化工有限责任公司 MTO 装置产生的乙烯为原料，建设 1 条聚乙烯橡胶放大试验线，采用先进均相齐格勒-纳塔催化剂，催化乙烯合成聚乙烯，所制备的聚乙烯突破了传统聚乙烯塑料性能的范围，首次制备出了具备橡胶性能的新型材料。	符合

由表 0.3-3 的分析可知，本项目符合《陕西省“十三五”环境保护规划》、《陕西省“十三五”工业经济发展规划》、《渭南市精细化工产业发展规划（2016-2025）》、《渭南市新能源新材料产业发展规划（2016-2020）》、《渭南市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》、《蒲城县国民经济与社会发展“十三五”规划》等一系列规划的要求。

5、本项目与园区规划及规划环评和审查意见的符合性分析

(1) 园区规划回顾

2010 年，蒲城县人民政府授权渭北煤化工业园管理委员会委托华陆工程科技有限责任公司编制《渭北煤化工业园总体规划》（以下简称《总体规划》），华陆工程科技有限责任公司于 2011 年 6 月完成了《总体规划》的修编工作，园区规划三个区域，即东区、西区和北区，东区为煤化工（煤制烯烃）核心区域，西区为园区供水预处理、烯烃下游产品深加工及配套服务区，北区为建材区（园区工业废渣综合利用项目区）。

根据《渭北煤化工业园总体规划》，渭北煤化工业园产业定位为：依托国内先进的、拥有完全自主知识产权的 DMTO 技术，采用先进、高效、清洁的煤气化工艺，按照甲醇—甲醇制烯烃—石化产品树的发展方式，形成集煤化工、石油化工、精细化工为一体的国家级、超强型煤制烯烃生产基地。

2014 年，蒲城县人民政府授权渭北煤化工业园管理委员会委托西安建筑科技大学城市与旅游规划研究所和西北综合勘察设计研究院共同编制完成《渭北煤化工业园产城融合总体规划（2013-2030）》，委托石油和化学工业规划院修订《煤

化工业园产业发展规划》，进一步明晰了煤制烯烃核心板块、塑料加工板块、精细化工板块、物流仓储板块、生活配套板块的产业区域布局，确定了煤化工、石油化工、精细化工、塑料加工等重点产业方向，使渭北煤化工业园区逐步成为产业特点突出、技术水平先进、功能设施完善、生态环境优良，兼具鲜明循环经济特色的一体化、生态化、现代化工业园区。

本项目利用主要建设 1 条聚乙烯橡胶放大试验线，采用蒲城清洁能源公司生产的乙烯为原料，采用自主研发的催化剂，进行聚合反应制备聚乙烯，属于现有蒲城清洁能源公司煤制烯烃的下游产业，所制备的聚乙烯为性能优良的高分子材料，符合《渭北煤化工业园总体规划》、《渭北煤化工园区产城融合总体规划（2013-2030）》、《煤化工业园产业发展规划》的产业定位。

为了更好地促进园区的发展，蒲城高新区管委会规划建设局委托陕西省城乡规划设计研究院编制了《渭北煤化工业园总体规划》（2017-2030），目前该规划已编制完成，因此，本评价将重点分析本项目与新编规划的符合性。

（2）本项目与《渭北煤化工业园总体规划》（2017-2030）的符合性分析

①规划范围

渭北煤化工业园区总用地面积约 33.38km²。其中煤化工核心片区规划范围：东至常乐村，西至蒲大路，南至侯西铁路线，北至庙前村、柳家窑村，总用地面积约 29.42km²；渭北煤化工业园区北部区域（孙镇片区产业飞地）范围：东至东北窑村，西临蔡龙路（县道 214），南邻北沟村，北靠西延铁路，规划总用地面积约 3.96km²。

本项目在园区中的位置见图 0.3-1。

②规划期限

规划期限：2017-2030 年；近期：2017-2020 年，远期：2021 年—2030 年；

③产业发展目标

依托国内先进的、拥有完全自主知识产权的 DMTO 技术，采用先进、高效、清洁的煤气化工艺，按照甲醇—甲醇制烯烃—石化产品—精细加工产品—下游产品树的发展方式，打造以煤化工为核心的，配套石油、精细化工、下游产品等相关产业的循环产业体系，依靠先进、高效、清洁的煤焦化、液化和气化工艺，形成集煤化工、石油化工、精细化工为一体的煤化工基地和煤制烯烃生产基地。

④产业体系构建：煤化工产业链构建

规划拟在能源化工片区和能源化工下游产业发展区发展煤制甲醇、烯烃的煤化工产业链，依托已形成的产业规模，按照甲醇—甲醇制烯烃—石化产品产业链的发展方式，形成集煤化工、精细化工为一体煤制烯烃生产基地。构建新型煤化工产业链：

甲醇—聚丙烯—聚醚、辛醇、丙烯酸及酯；

甲醇—燃料气、液化气；

甲醇—聚乙烯—材料、管材；

其他配料+甲醇装置炉渣—水泥。

本项目拟建于渭北煤化工园蒲城清洁能源公司 70 万吨/年煤制烯烃系统厂区东北侧，主要建设 1 条聚乙烯橡胶放大试验线，采用蒲城清洁能源公司生产的乙烯为原料，采用自主研发的催化剂，进行聚合反应制备聚乙烯，属于现有蒲城清洁能源公司煤制烯烃的下游产业，所制备的聚乙烯为性能优良的高分子材料，符合园区的产业发展目标和煤化工产业链构建目标，本项目的建设将为万吨级工业化生产建设提供技术支撑和设计依据，项目建设符合《渭北煤化工业园总体规划》（2017-2030）。

6、本项目与园区规划环评及其审查意见的符合性分析

由于新编规划的规划环评正在编制过程中，因此，本评价重点分析拟建项目与《渭北煤化工业园总体规划环境影响报告书》及其审查意见的符合性。《渭北煤化工业园总体规划环境影响报告书》由陕西省环境科学研究设计院于 2011 年 11 月编制完成，并于 2012 年 2 月取得原陕西省环境保护厅的审查意见（陕环函[2012]143 号）。

《渭北煤化工业园总体规划环境影响报告书》中对规划入园企业的要求如下：

①在具体项目进入园区之前必须进行单个项目环境影响评价，对规划环评中由于项目和规模不确定的内容进行详细和量化评价，未履行环评手续的项目不得入园；

②入园企业必须采取有效的污染控制措施，必须实现污染物达标排放；

③入园企业必须采取节能、节水措施。尽可能使用中水，生产废水重复利用率应该达到 90%以上；

④由于洛河水容量有限，因此远期入园企业首先应提高水资源的重复利用

率，对排放的废水，COD 浓度必须至少达到 35mg/L。

本项目主要新建 1 条聚乙烯橡胶放大试验线，属于《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 年修正）中鼓励类项目，项目采取了有效的污染控制措施，可以实现污染物达标排放，项目中试期间无生产废水产生，产生的少量办公生活废水依托蒲城清洁能源化工有限责任公司现有污水处理站处理，污水处理站出水送蒲城清洁能源化工有限责任公司现有回用水处理站处理，回用水站产水回用于循环冷却系统补水，符合规划环评中对入园企业的相关要求。

《渭北煤化工业园总体规划环境影响报告书》于 2012 年 2 月取得了原陕西省环境保护厅的审查意见（陕环函[2012]143 号），审查意见中提出了如下要求：

①应加强园区煤化工发展规模控制。在煤炭、水资源可持续利用的前提下，坚持适度建设。远期规划实施应在远期资源环境承载力和相关产业政策的约束下进行。

②尽快制定园区搬迁安置计划，统筹做好规划执行过程中的居民搬迁安置工作。对各项目确定的大气环境保护距离内的居民应进行搬迁，园区内不得规划居住区。

③园区应建设中水回用工程，尽可能提高各类废水的再生利用率。做好工业场地、堆场及废水、废渣处置贮存设施的防渗措施，严格控制煤化工废水用于生态用水的水质水量，防止对地下水造成污染。远期入园企业首先应提高水资源的重复利用率，对排放的废水，COD 浓度必须控制在 35mg/L 以内。

④工业区应严格控制各类分散锅炉的建设，明确锅炉建设和热电联产项目的相关性。燃煤锅炉应使用低硫煤、并采取脱硫、脱硝措施

⑤合理安排建设时序。应先行建设污水处理工程、渣场等环保基础设施，确保入园项目建成后污染物能够得到有效处理。

本项目主要新建 1 条 100t/a 的聚乙烯橡胶放大试验线，属于《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 年修正）中鼓励类项目，符合国家产业政策要求；给水依托蒲城清洁能源化工有限责任公司现有给水系统，新鲜水用量很少，现有水资源完全可以满足本项目用水需要；项目采取了分区防渗措施，防止试验期间对地下水和土壤的影响；项目中试期间无生产废水产生，产生的少量办公生活废水依托蒲城清洁能源化工有限责任公司现有污水处理站处理，不外排；项目不新建锅炉，项目所需少量蒸汽依托蒲城清洁能源化工有限责任公司现有蒸汽系统供

给；项目中试期产生废气主要是少量聚合尾气，依托蒲城清洁能源化工有限责任公司现有火炬系统焚烧处理后高空排放；项目属于中试项目，规模较小，固体废物产生量少，危险废物交有资质单位处置，生活垃圾统一收集后交环卫部门处理；项目噪声源较少，采取基础减震、隔声等综合降噪措施后，厂界噪声贡献值很小，对外环境影响较小。因此，项目建设符合规划环评审查意见的相关要求。

7、选址合理性分析

本项目拟建于蒲城县渭北煤化工业园，符合园区规划及规划环评的要求；项目采用蒲城清洁能源化工有限责任公司煤制烯烃装置产生的乙烯为原料，由于拟建地紧邻蒲城清洁能源化工有限责任公司，乙烯可采用管道直接输送至本项目装置区，无需设置乙烯的储存设施，并且可以充分依托蒲城清洁能源化工有限责任公司的公用工程、污水处理站和火炬等，降低项目的建设和运行成本；根据环境质量现状监测结果，拟建区域环境质量现状较好，并且在严格落实评价提出的污染防治措施情况下，项目运行后“三废”和噪声可以实现达标排放，不会对周围环境造成明显不利影响，不会改变拟建地的环境功能；在采取有效的风险防范措施后，项目的环境风险可以接受；因此，从环保角度考虑，本项目选址合理。

0.4、建设项目特点

（1）拟建项目位于渭北煤化工业园，符合园区规划及规划环评要求；

（2）本项目为中试项目，是在小试试验的基础上进行的，本中试装置的目的是验证小试的试验成果，为万吨级工业化生产建设提供技术支撑和设计依据；

（3）本中试项目无需设置催化剂回收装置，催化剂留在产品中，不影响产品品质，可以避免传统工艺中催化剂回收工段的污染物排放，缩短工艺流程；另外，由于本项目为中试装置，不设置乙烯和正己烷回收装置，待后续工业化后，将设置乙烯和正己烷回收装置，提高原料的利用率、减少污染物排放量；

（4）本项目中试周期仅为6个月，中试装置间歇运行，每天只进行1个批次的聚合反应，每批次的试验时间为2h；

（5）本中试项目完成后，中试装置暂不考虑拆除，本中试装置将用于其它中试项目，不存在中试期结束后的拆除污染影响。本次评价仅针对本次中试项目，后期如进行其它中试，需另行环评；

（6）本项目公用工程等充分利用蒲城清洁能源化工有限责任公司现有的设施，节约了投资，降低了建设和运行成本。

0.5、关注的主要环境问题

本项目主要关注的环境问题有以下几个方面：

- （1）本项目中试装置区产生的废气对环境空气质量的影响；
- （2）本项目废水依托蒲城清洁能源化工有限责任公司现有污水处理站的可行性；
- （3）非正常工况下的环境影响分析；
- （4）环境风险评价及风险防范措施；

0.6、报告书主要结论

本项目属于《产业结构调整指导目录（2011年本）》（2013年修正）中的鼓励类项目，项目拟建于渭北煤化工业园蒲城清洁能源有限责任公司70万吨/年煤制烯烃厂区东北侧，符合园区规划，选址合理；中试过程中，在认真落实本次环评提出的各项污染防治措施，强化环境管理、确保环保设施正常稳定运转，主要污染物可达标排放。从满足环境质量目标分析，项目的建设是可行的。

0.7、致谢

《陕西煤业化工技术研究院有限责任公司百吨级聚乙烯橡胶（POR）中试技术开发科研项目环境影响报告书》在编制的过程中得到了渭南市、蒲城县环境保护，陕西煤业化工技术研究院有限责任公司相关领导及有关技术人员的大力帮助，在此表示衷心感谢。

1 总论

1.1 编制依据

1.1.1 国家相关法律法规、部门规章及规范性文件

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，（2014年修订），2015年1月1日；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年修订），2018年12月29日起施行；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年修订），2018年10月26日实施；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017年修订），2017年6月27日；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2016年11月7日施行；
- (6) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018年修订），2018年12月29日施行；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019年1月1日实施；
- (8) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012年修订），2012年7月1日；
- (9) 《中华人民共和国节约能源法》（2018年修订），2018年10月26日实施；
- (10) 《中华人民共和国循环经济促进法》（2018年修订），2018年10月26日实施；
- (11) 《中华人民共和国水土保持法》（修订），2011年3月1日；
- (12) 《建设项目环境保护管理条例》(国务院令第[2017]682号)；
- (13) 《危险化学品安全管理条例》，国务院令第591号，2011年12月1日；
- (14) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》及修改单，生态环境部，部令第1号，2018年4月28日起施行；
- (15) 产业结构调整指导目录(2011年本)（修订）》（2013年修正），2013年2月；
- (16) 《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，2012年7月；
- (17) 《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；

(18)《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；

(19)《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》，国发[2011]35号，2011年10月17日；

(20)《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；

(21)《环境影响评价公众参与办法》，生态环境部令第4号，2019年1月1日实施；

(22)《国家危险废物名录》，2016年8月1日起施行；

(23)《关于印发<建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）>的通知》，环办[2013]103号，2014年1月1日；

(24)《关于印发<“十三五”挥发性有机污染物污染防治工作方案>的通知》，环大气[2017]121号；

(25)《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》，公告2013年第31号，2013年5月24日实施；

(26)《关于发布<建设项目危险废物环境影响评价指南>的公告》，环境保护部公告2017年第43号，2017年10月1日起施行；

(27)关于印发《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法(试行)》的通知，环发[2015]4号；

(28)《建设项目环境保护事中事后监督管理办法（试行）》（环发[2015]163号），2015年12月10日；

(29)《国务院关于印发土壤污染防治行动计划》（国发[2016]31号，2016.5.31）；

(30)《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）；

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

(32)关于印发《企业突发环境事件风险评估指南（试行）》的通知，环办[2014]34号。

1.1.2 地方相关法律法规、部门规章及规范性文件

(1)《行业用水定额》（陕西省地方标准 DB61/T943-2014），陕西省质量监

督局，2015年4月29日；

（2）《陕西省生态功能区划》，陕西省人民政府，2004年11月；

（3）《陕西省水功能区划》，陕西省人民政府，2004年9月；

（4）《陕西省人民政府关于印发铁腕治霾打赢蓝天保卫战三年行动方案（2018-2020年）（修订版）的通知》，陕政发[2018]29号，2018年9月27日；

（5）《陕西省大气污染防治条例》，2013年11月29日陕西省第十二届人民代表大会常务委员会第六次会议通过；

（6）《陕西省环境保护厅关于加强建设项目固体废物环境管理工作的通知》，陕环函[2012]704号，2012年8月7日；

（7）《陕西省固体废物污染环境防治条例》，陕西省人民代表大会常务委员会公告[十二届]第二十九号，2015年11月19日经陕西省第十二届人民代表大会常务委员会第二十三次会议通过，自2016年4月1日起施行；

（8）《陕西省地下水条例》，2016年4月1日起施行；

（9）《陕西省渭河流域管理条例》，2013年1月1日起施行；

（10）《关于印发全面改善城市环境空气质量工作方案的通知》，陕政发[2012]33号，2012年7月6日；

（11）《陕西省突发环境事件应急预案管理暂行办法》，陕西省环保厅，2011年；

（12）《关于进一步加强危险废物规范化管理工作的通知》，陕西省环境保护厅办公室，陕环办发[2012]144号；

（13）《关于印发〈陕西省加强危险废物和医疗废物监管工作实施方案〉的通知》，陕西省环境保护厅，陕环发[2011]52号；

（14）《关于加强建设项目固体废物环境管理工作的通知》，陕西省环境保护厅，陕环函[2012]704号；

（15）陕西省人民政府《陕西省水污染防治工作方案》（陕政发〔2015〕60号），2015.12.30；

（16）《关于落实〈水污染防治行动计划〉和〈陕西省水污染防治工作方案〉实施差别化环境准入的指导意见》，陕环发[2017]27号；

（17）《关于印发〈陕西省土壤环境重点监管企业自行监测及信息公开工作的指导意见（暂行）〉的通知》，陕环固管函[2018]246号；

（18）陕西省环境保护厅关于印发《〈排污许可证管理暂行规定〉陕西省实施细则》的通知，陕环发[2017]14号。

1.1.3 相关规划依据

（1）陕西省人民政府《陕西省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》，2016年2月；

（2）《渭南市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》，2016年4月；

（3）《蒲城县国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》，2016年4月；

（4）《渭南市精细化工产业发展规划》（2016-2025）；

（5）《陕西省“十三五”环境保护规划》；

（6）《陕西省“十三五”工业经济发展规划》；

（7）《渭南市新能源新材料产业发展规划》（2016-2020）；

（8）《渭北煤化工业园总体规划》（2017-2030）。

1.1.4 技术规范

（1）《环境影响评价技术导则·总纲》（HJ2.1—2017）；

（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·地面水环境》（HJ/T2.3—93）；

（4）《环境影响评价技术导则·声环境》（HJ2.4—2009）；

（5）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169—2004）；

（6）《环境影响评价技术导则·地下水环境》（HJ610—2016）；

（7）《环境影响评价技术导则·生态环境》（HJ19-2011）；

（8）《化工建设项目环境保护设计规范》（GB50483-2009）；

1.1.5 项目相关文件、资料

（1）环评委托书；

（2）《陕西煤业化工技术研究院有限责任公司百吨级聚乙烯橡胶（POR）中试技术开发科研项目可行性研究报告》，中国成达工程有限公司，2018年11月；

（3）建设单位提供的其他资料。

1.2 评价标准

蒲城县环境保护局对本项目的环境评价执行标准进行了批复，见附件。

1.2.1 环境质量标准

(1) 大气环境质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单中二级标准，非甲烷总烃执行《环境空气质量标准非甲烷总烃限值》(DB13/1577-2012)中二级标准。

(2) 地表水执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的III类标准。

(3) 地下水执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的III类标准。

(4) 声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的3类区标准。

(5) 厂内土壤环境质量执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)中二类用地标准。

环境质量标准详见表 1.2-1 和表 1.2-2。

表 1.2-1 环境质量标准

环境类别	标准名称与级别	项目	标准值		
			单位	数值	
环境空气	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单中二级标准	SO ₂	μg/m ³	1 小时平均	500
				24 小时平均	150
				年平均	60
		NO ₂		1 小时平均	200
				24 小时平均	80
				年平均	40
		PM ₁₀		24 小时平均	150
				年平均	70
		PM _{2.5}		24 小时平均	75
				年平均	35
	O ₃	1 小时平均	200		
8 小时平均		160			
CO	mg/m ³	1 小时平均	10		
		24 小时平均	4		
	《环境空气质量标准非甲烷总烃限值》(DB13/1577-2012)	非甲烷总烃	mg/m ³	1 小时平均	2.0
地表水环境	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中III类标准	COD	mg/L	20	
		BOD ₅		4	
		NH ₃ -N		1.0	
		石油类		0.05	
		挥发酚		0.005	
		硫化物		0.2	
		氰化物		0.02	
		pH		无量纲	6~9

地下水环境	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) 中III类标准	pH	无量纲	6.5~8.5	
		NH ₃ -N	mg/L	≤0.50	
		硝酸盐		≤20.0	
		挥发性酚类		≤0.002	
		氰化物		≤0.05	
		氟化物		≤1.0	
		总硬度		≤450	
		溶解性总固体		≤1000	
		耗氧量 (CODMn)		≤3.0	
		总大肠菌群		个/L	≤3.0
声环境	声环境质量执行 GB3096-2008 《声环境质量标准》中 3 类标准	等效声级	dB(A)	昼间	65
				夜间	55

表 1.2-2 土壤环境质量标准

序号	污染物项目	CAS 编号	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
1	砷	7440-38-2	20	60	120	140
2	镉	7440-43-9	20	65	47	172
3	铬（六价）	18540-29-9	3.0	5.7	30	78
4	铜	7440-50-8	2000	18000	8000	36000
5	铅	7439-92-1	400	800	800	2500
6	汞	7439-97-6	8	38	33	82
7	镍	7440-02-0	150	900	600	2000
8	四氯化碳	56-23-5	0.9	2.8	9	36
9	氯仿	67-66-3	0.3	0.9	5	10
10	氯甲烷	74-87-3	12	37	21	120
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	3	9	20	100
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	0.52	5	6	21
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	12	66	40	200
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	66	596	200	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	10	54	31	163
16	二氯甲烷	75-09-2	94	616	300	2000
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	1	5	5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	2.6	10	26	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	1.6	6.8	14	50
20	四氯乙烯	127-18-4	11	53	34	183
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	701	840	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	0.6	2.8	5	15
23	三氯乙烯	79-01-6	0.7	2.8	7	20
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.05	0.5	0.5	5
25	氯乙烯	75-01-4	0.12	0.43	1.2	4.3
26	苯	71-43-2	1	4	10	40
27	氯苯	108-90-7	68	270	200	1000

28	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560	560	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	5.6	20	56	200
30	乙苯	100-41-4	7.2	28	72	280
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3, 106-42-3	163	570	500	570
34	邻二甲苯	95-47-6	222	640	640	640
35	硝基苯	98-95-3	34	76	190	760
36	苯胺	62-53-3	92	260	211	663
37	2-氯酚	95-57-8	250	2256	500	4500
38	苯并[a]蒽	56-55-3	5.5	15	55	151
39	苯并[a]芘	50-32-8	0.55	1.5	5.5	15
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	5.5	15	55	151
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	55	151	550	1500
42	蒽	218-01-9	490	1293	4900	12900
43	二苯并[a, h]蒽	53-70-3	0.55	1.5	5.5	15
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	5.5	15	55	151
45	萘	91-20-3	25	70	255	700

1.2.2 污染物排放标准

(1) 大气污染物排放标准

施工期施工场界扬尘执行《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）中标准限值。中试期大气污染物排放执行《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015）中大气污染物特别排放限值；

(2) 废水污染物排放标准

本项目废水排放执行《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015）中相关标准限值要求，并满足依托的蒲城清洁能源有限责任公司污水处理站进水水质要求；

(3) 噪声排放标准

施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中有关规定；中试期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的3类标准；

(4) 固体废物控制标准

一般固废执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）中的有关规定及其修改单（环境保护部公告2013年第36号）中的有关规定；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）

中的有关规定及其修改单（环境保护部公告 2013 年第 36 号）中的有关规定。

其他环境标准按照国家有关规定执行。

污染物排放标准详见表 1.2-3。

表 1.2-3 污染物排放标准

类别	标准名称及级（类）别	产污环节/ 监控点	污染因子	标准值		
				分类	单位	数值
废气	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015）	排气筒	非甲烷总烃	排放浓度	mg/m ³	60
		焚烧设施	NOx	排放浓度		100
		企业边界	非甲烷总烃	无组织		4.0
		单位产品非甲烷总烃排放量（kg/t 产品）				0.3
	《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）	周界外浓度最高点	施工扬尘（即总悬浮颗粒物 TSP）	拆除、土方及地基处理工程	≤0.8	
				基础、主体结构及装饰工程	≤0.7	
噪声	GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》3类区	厂界	噪声	昼间	dB(A)	65
				夜间		55
	GB12523-2011《建筑施工场界环境噪声排放标准》	场界	施工噪声	昼间	70	
				夜间	55	
固废	GB18599-2001《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》及修改单					
	GB18597-2001《危险废物贮存污染控制标准》及其修改单					

1.3 评价工作等级

1.3.1 大气环境评价工作等级

(1) 评价等级判定

评价等级按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中表 2 的分级判据进行划分，评价等级判别见表 1.3-1。

表 1.3-1 大气环境评价等级判别表

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

根据导则规定，选取推荐模式中的估算模式（AERSCREEN 模型）对项目的

大气环境评价工作进行分级。

按照污染源情况，分别计算项目排放主要污染物的最大地面浓度占标率 P_i 及其地面空气质量浓度达到标准限值的 10% 时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。

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

其中： P_i —第 i 个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， mg/m^3 ；

C_{0i} —第 i 个污染物的环境空气质量标准值， mg/m^3 。 C_{0i} 一般选取 GB3095 中 1h 平均质量浓度的二级浓度限值，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 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。

（2）评价因子和评价标准筛选

本项目排放的废气污染物主要是乙烯和正己烷，由于乙烯和正己烷均无环境空气质量标准，并且二者均属于非甲烷总烃，因此，本项目评价因子以非甲烷总烃表示，评价因子和评价标准见表 1.3-2。

表 1.3-2 评价因子和评价标准表

评价因子	平均时段	标准值	标准来源
非甲烷总烃	1 小时平均	$2.0\text{mg}/\text{m}^3$	《环境空气质量 非甲烷总烃限值》 (DB13/1577-2012) 中二级标准

（3）估算模型参数

选择《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018) 中推荐的估算模型 AERSCREEN 对本项目建成后的大气环境评价工作进行分级，估算模型预测参数见表 1.3-3。

表 1.3-3 估算模型预测参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数（城市选项时）	79.21 万
最高环境温度/°C		41.8
最低环境温度/°C		-16.7
土地利用类型		工业用地
区域湿度条件		半湿润区
是否考虑地形	考虑地形	是√ 否
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	是 否√
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

（4）估算结果

根据 AREScreen 估算模型，本项目各污染源估算结果见表 1.3-4。

表 1.3-4 本项目装置区无组织面源估算结果一览表

污染源名称	污染物	最大浓度(ug/m ³)	Pmax (%)	D10% (m)
装置区无组织	非甲烷总烃	58.401	2.92	0
罐区无组织	非甲烷总烃	12.613	0.63	0
火炬废气	NOx	2.3797	0.95	0
	非甲烷总烃	4.5112	0.23	0

通过计算，本项目各污染源中最大地面空气质量浓度占标率 $P_{\max}=2.92\%$ ，根据导则评判标准，本项目大气环境评价等级为二级。

1.3.2 地表水评价工作等级

本项目中试过程中产生的废水主要是少量办公生活废水，依托蒲城清洁能源有限责任公司现有污水处理站处理，不外排，依据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ/T2.3-93）中地表水环境质量评价工作分级判据，本项目地表水环境影响评价等级确定为三级。

1.3.3 地下水评价工作等级

（1）项目类别

本项目是聚乙烯橡胶中试项目，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》

（HJ610-2016）附录 A 地下水环境影响评价行业分类表，本项目为“V 社会事业与服务业”中“164 研发基地-含医药、化工类专业中试内容的”，为 III 类项目。

（2）地下水环境敏感程度

本项目拟建于蒲城县渭北煤化工业园区内，不在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）准保护区及以外的补给径流区，也不在特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区及以外的分布区；根据现场调查，周边居民饮用水均为自来水，由蒲城县自来水供水供给，水源为袁家坡水源地，水源均为“380 岩溶水”，距离本项目大约 18km，该水源地位于项目东北方向，不在调查及评价范围之内。

评价区内也没有分散式饮用水水源地以及其他涉及地下水的环境敏感区，因此，本项目场地地下水环境敏感程度分级为“不敏感”。

（3）评价工作等级划分

评价工作等级的划分应依据建设项目行业分类和地下水环境敏感程度分级进行判定，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），本项目为 III 类项目，地下水环境不敏感，因此，本项目地下水评价工作等级为三级，详见表 1.3-5 所示。

表1.3-5 地下水评价工作等级分级表

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
本项目情况	III类项目，不敏感		
评价等级	三级		

（4）评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），用公式计算法确定地下水评价范围，计算公式如下：

$$L = \alpha \times K \times I \times T / n_e$$

式中，

L——下游迁移距离，m；

α ——变化系数， $\alpha \geq 1$ ，一般取 2；

K——渗透系数，m/d，评价区地下水为第四系松散层孔隙潜水，含水层岩性主要为砂砾石，根据《陕西省蒲城县农田供水水文地质勘察报告》（1:5万），渗透系数为 5.91m/d；

I——水力坡度，无量纲，根据潜水等水位线图，I 约为 0.005；

T——质点迁移天数，取值不小于 5000d，取 5000d；

n_e ——有效孔隙度，无量纲，取经验值 0.21。

经过计算，下游迁移距离 $L=2 \times 5.91 \times 0.005 \times 5000 / 0.21 \approx 1400\text{m}$ ，故地下水评价范围为下游（东南）1400m、两侧（东西）各 700m，上游距离根据评价需求确定，本评价为方便起见，上游也取 700m，评价范围的面积约为 4.11km^2 ，具体见图 1.3-1 所示。

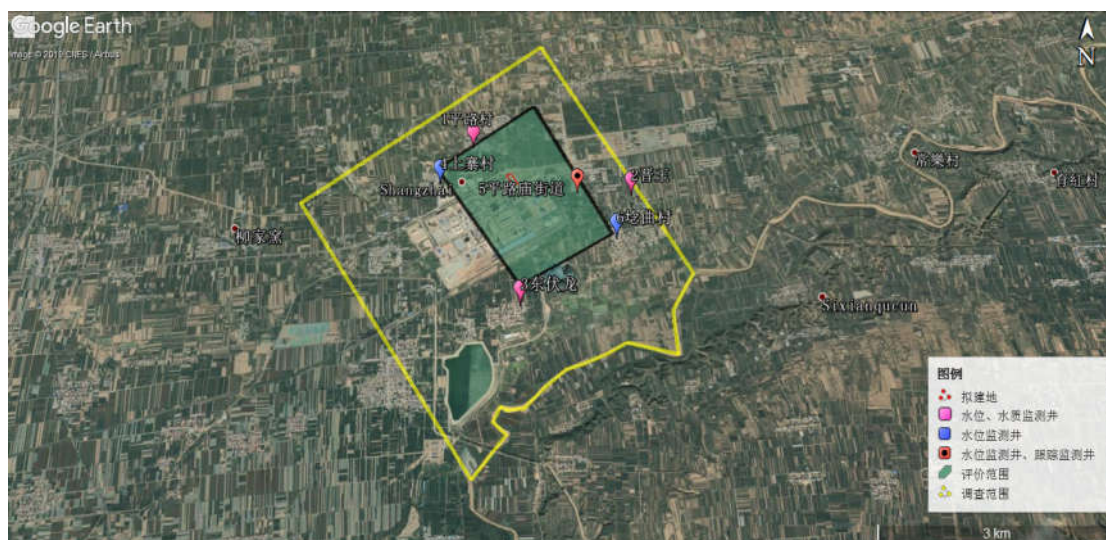


图 1.3-1 地下水调查及评价范围示意图

1.3.4 声环境影响评价工作级别

本项目处于 3 类功能区，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）中的判别依据，确定本项目声环境影响评价等级为三级。

1.3.5 生态环境评价等级

项目拟建于渭北煤化工园蒲城清洁能源公司 70 万吨/年煤制烯烃厂区东北侧，属于工业用地，本项目占地面积为 24.26 亩，根据《环境影响评价技术导则-生态环境》（HJ19-2011），本项目生态环境评价工作等级为三级。

1.3.6 风险评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T 169-2004）及《危险化学品

重大危险源辨识》（GB18218-2009）判断，项目选址不属于环境敏感地区，项目所涉及的可燃、易燃易爆物质不构成重大危险源，因此项目环境风险评价工作等级为二级，本项目环境风险评价工作等级判别情况见表 1.3-6。

表 1.3-6 项目环境风险评价工作级别判据表

种类	剧毒 危险性物质	一般毒性 危险物质	可燃、易燃 危险性物质	爆炸危险性物质
重大危险源	—	二	—	—
非重大危险源	二	二	二	二
环境敏感区	—	—	—	—
项目实际情况	项目不在环境敏感区，涉及的可燃、易燃易爆物质属于非重大危险源			
确定评价等级	二级			

1.4 评价范围

按照项目评价工作等级和项目拟建地环境特征，各环境要素评价范围具体见表 1.4-1。

表 1.4-1 各环境要素评价范围

环境要素	评价范围	备注
环境空气	以建设项目中心，边长 5km 的矩形区域	/
地表水	依托蒲城清洁能源化工有限责任公司 现有污水处理站处理，不外排	/
地下水	厂界下游外延 1400m，上游及两侧外延 700m	/
声环境	厂界外 200m 范围内	/
生态环境	厂区范围内	/
土壤环境	厂区范围内	/
风险	以风险源为中心，半径 3km 的圆形区域	主要是大气影响

1.5 环境影响因素识别及评价因子筛选

1.5.1 环境影响因素识别

(1) 施工期

项目施工期间对环境的影响很大程度上取决于工程特点、施工季节以及工程所处的地形、地貌等环境因素，经分析，施工期主要环境影响因素见表 1.5-1。

表 1.5-1 施工期主要环境影响因素

环境要素	产生影响的主要内容	主要影响因素
环境空气	土地平整、挖掘、土石方、建材储运、使用	扬尘
	施工车辆尾气	CO、NO _x 和 THC
水环境	施工人员生活废水、施工废水等	COD、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N

声环境	施工机械、车辆作业噪声	噪声
固体废物	建筑垃圾	工业固废
生态环境	土地平整、挖掘及工程占地	水土流失、植被破坏
	土石方、建材堆存	占压土地等

(2) 中试期

拟建项目中试期将产生废气、废水、噪声以及固废等污染因素，将对厂址周围的环境空气、地表水、地下水及声环境等产生不同程度的影响，具体见表 1.5-2。

表 1.5-2 中试期主要环境影响因素

环境要素	产生影响的主要内容	主要影响因素
环境空气	火炬燃烧废气	NO _x 、非甲烷总烃
	装置区及罐区	非甲烷总烃
地表水	生活污水	COD、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N
地下水	事故池、污水收集系统及各类管网等	事故情况下的废水渗漏
声环境	各种机泵等设备	噪声
固体废物	中试及实验室分析测试环节	危险废物
	职工办公生活	生活垃圾

1.5.2 评价因子筛选

在识别出本项目主要环境影响因素的基础上，筛选出本次评价的污染因子，选择对环境影响较大或环境较为敏感的特征污染因子作为本次评价的评价因子，选取结果见表 1.5-3。

表 1.5-3 项目评价因子一览表

序号	环境要素	专题	评价因子
1	环境空气	现状评价	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃ 、非甲烷总烃
		预测评价	NO ₂ 、挥发性有机物（以非甲烷总烃计）
		非正常排放	挥发性有机物（以非甲烷总烃计）
2	地表水环境	现状评价因子	pH、COD、BOD ₅ 、溶解氧、氨氮、总磷、石油类、挥发酚、氯化物及硫化物
		影响评价因子	简要分析
3	地下水环境	现状评价因子	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH、氨氮、硝酸盐、挥发酚、氰化物、氟化物、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、总大肠菌群
		影响评价因子	COD、氨氮
4	声环境	现状评价	等效连续 A 声级
		预测评价	等效连续 A 声级
5	固体废物	现状和影响分析评价	固体废物产生量、处置方式
6	土壤环境	现状评价	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿等
7		环境风险	乙烯、正己烷等

1.6 环境保护目标

据现场调查，本项目主要环境保护目标详见表1.6-1。项目评价范围及敏感点分布见图1.6-1。

表1.6-1 本项目主要环境保护目标一览表

环境要素	保护对象	户数	人口	相对厂界最近距离		保护内容	保护目标
				方位	距离 (km)		
环境空气 / 环境风险	张家村	276	1238	N	0.35	人群健康	环境空气质量符合二级标准及风险值达到可接受水平
	郭家村	320	1562	N	0.52		
	平路庙乡	185	740	E	0.63		
	庙东村	150	620	N	0.72		
	庙西村	70	320	N	0.85		
	晋王村	457	1828	SE	0.95		
	上寨村	130	600	W	0.96		
	埝曲村	91	375	SE	1.56		
	蒙家	71	317	NE	1.58		
	关草村	201	865	NW	1.83		
	下寨村	305	1228	SW	1.84		
	伏龙村	190	842	S	1.90		
	杜家窑	50	220	W	1.96		
	赵家窑	68	270	SW	1.97		
	新庄窑	86	262	NW	2.05		
	王家	90	350	NE	2.12		
	下东岭	46	195	N	2.17		
	西伏龙村	66	280	SW	2.24		
	庙前村	75	299	NE	2.42		
	东岭	67	190	N	2.66		
	蒲石村	1360	3800	SW	2.80		
	新兴村	27	102	NE	2.80		
	王台	77	359	NE	2.85		
	坡里村	40	135	NW	2.98		
	柿园	86	300	NE	3.03		
	东兴村	33	106	NW	3.14		
	高家	60	190	NW	3.41		
	下埝	42	140	NE	3.69		
	东王家	76	226	NW	3.71		
	张家窑	56	166	NW	3.88		
刘家洼	310	1250	NE	3.83			
曹新庄	32	117	W	2.68			
邢家村	185	560	NW	2.98			
圪地村	140	607	NE	2.88			

地表水	洛河在项目拟建地南 2.99km	地表水质	GB3838-2002 中 III类标准
地下水	第四系松散层孔隙潜水含水层	地下水环境质量	GB/T14848-2017 中III类标准

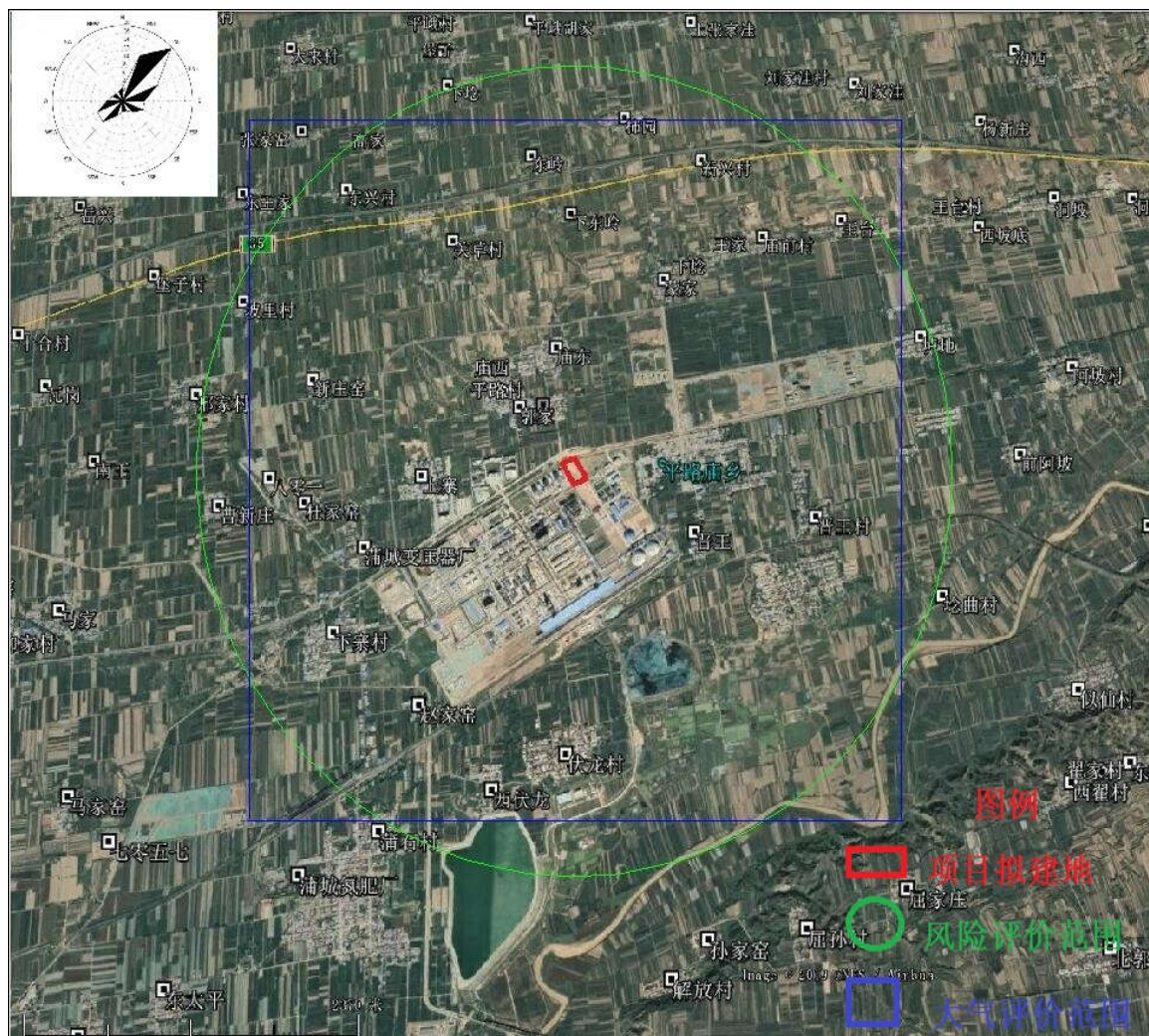


图1.6-1项目评价范围及环境敏感点分布图

1.7 环境功能区划

(1) 环境空气质量功能区划

项目建设地点位于渭北煤化工业园，所处区域为一般工业区。按照环境空气质量功能区划分原则，评价区环境空气质量为二类区。

(2) 地表水环境质量功能

项目最近地表水体为洛河，根据《陕西省水功能区划》，洛河水环境功能区划为III类。

(3) 地下水环境

根据《地下水质量标准》(GB/T14843—2017)，项目所在地地下水水质以人体健康基准值为依据，为III类水质。

（4）声环境功能区划

根据《声环境质量标准》（GB3096—2008）中声环境功能区分类，项目所在区域为工业集中区，适用其中的3类声环境功能区划。

2 工程概况

2.1 企业概况

陕西煤业化工技术研究院有限责任公司于 2011 年 3 月成立，是陕西煤业化工集团投资 10 亿元人民币成立的具备独立法人资格的高新技术开发企业，代表陕西煤业化工集团出资组织集团内外的科技研发工作，并行使出资人的权利。

陕西煤业化工技术研究院成立以来，立足陕西煤业化工集团，面向市场，高起点、高质量、高水平地培育“资金、技术、平台、人才、机制”等科技创新核心要素，投入资金累计达到 180 多亿元，获得省部级以上奖项 100 余项，拥有 5 个国家级科研机构，获得专利授权 1005 件，其中主导建立了“煤炭绿色安全高效开采国家地方联合共建工程中心”和“国家能源煤炭分质清洁转化重点实验室”2 个国家级科研平台。

陕西煤业化工技术研究院控股单位现有陕西煤化工工程技术有限公司，陕西煤业化工技术开发中心有限责任公司。职能部门包括综合管理部、财务部、人力资源部、发展计划部、科研管理部、科技金融部、党群工作部，2 个事业部包括营销事业部、专利专有产品事业部，2 个科研中心包括经济技术研究中心、分析测试中心。基层科研站所主要有现代煤炭开采技术研究所、现代化工技术研究所、新材料技术研究所、新能源技术研究所、工程技术研究所等。

“十三五”期间，陕西煤业化工技术研究院将以提高创新能力和促进科技成果产业化为目标，以煤炭、煤化工技术研发为重点，攻克一批核心关键技术，向产业价值链的高端延伸，超前布局新材料和新能源领域的先导技术，积极培育高新技术产业，为陕西煤业化工集团的转型发展提供最先最强最优的科技支撑。

2.2 拟建项目基本情况

项目名称：百吨级聚乙烯橡胶（POR）中试技术开发科研项目；

建设地点：位于渭北煤化工园内，蒲城清洁能源化工有限责任公司 70 万吨/年煤制烯烃厂区东北侧；

建设单位：陕西煤业化工技术研究院有限责任公司；

建设性质：新建（中试科研项目）；

建设规模：建设 100 吨/年的聚乙烯橡胶放大试验线（其中“100t/a”是指装置连续运行一年中试产物聚乙烯的规模），为万吨级工业化生产线建设提供技术支撑和设计依据；

项目总投资：项目总投资 8000 万元，其中环保投资 81.4 万元，占总投资的 1.02%；

占地面积：16171.8m²（合计 24.26 亩）；

中试内容：本项目中试期为 6 个月（180d），中试期间每天进行 1 个批次的试验，每批次运行时间约为 2h，中试期内共进行 180 批次的试验，每批次聚乙烯橡胶胶液量（指中试产物聚乙烯和溶剂正己烷的混合物）为 719.29kg，中试期内聚乙烯橡胶胶液量共 129.4722t（本项目为中试项目，不设置产物分离装置，因此本项目的产物以聚乙烯橡胶胶液的形式存在）。

拟建项目地理位置见图 2.2-1，项目四邻关系见图 2.2-2。

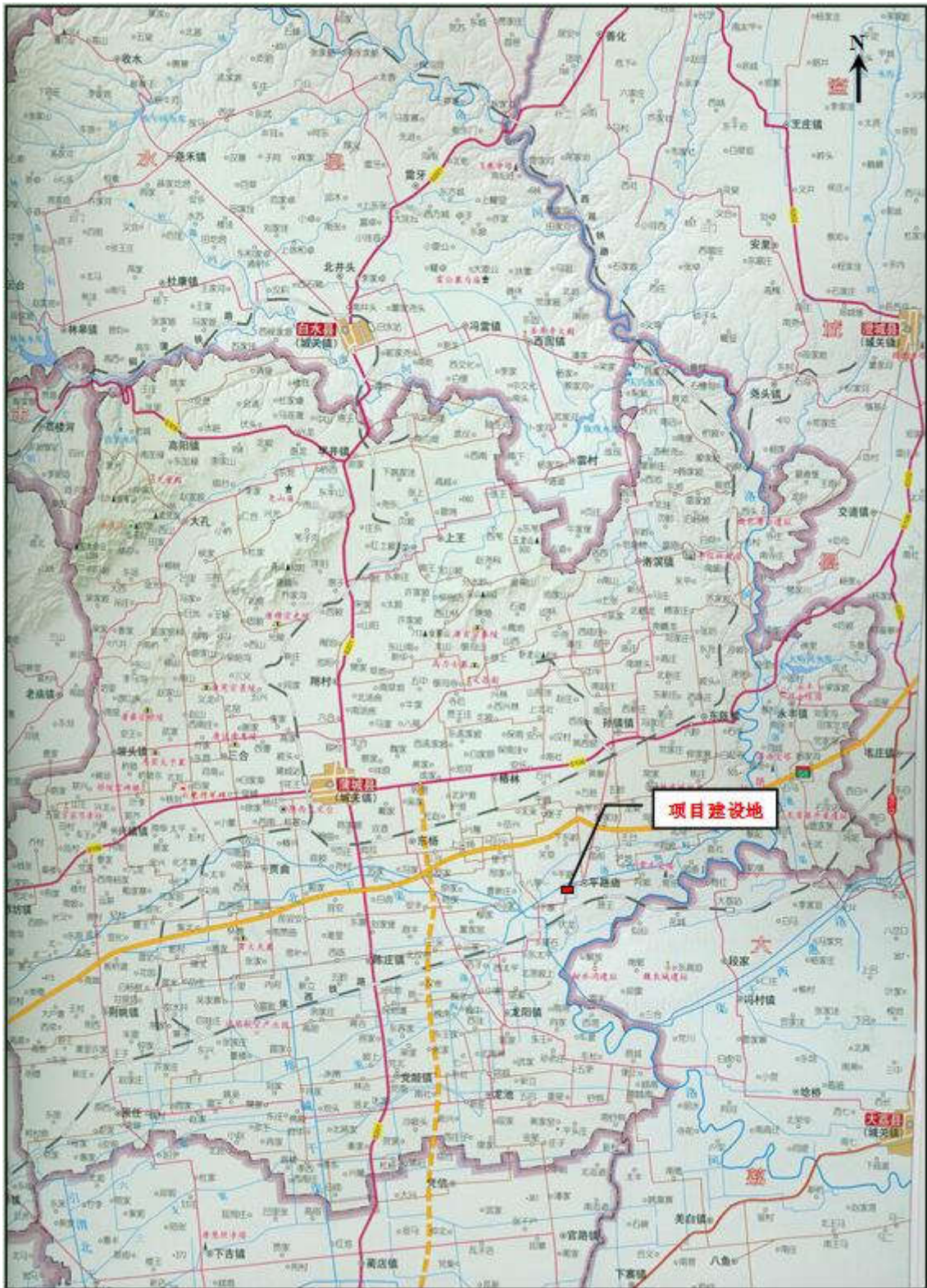


图 2.2-1 拟建项目地理位置



图 2.2-2 项目四邻关系图

2.3 工程组成

项目组成见表 2.3-1。

表 2.3-1 项目组成表

工程类别	项目组成	建设内容及规模	备注	
主体工程	生产装置区	占地面积 800m ² ，生产装置为局部 2 层钢结构平台，主要包括 3 套 150L 聚合反应釜、3 座 0.02m ³ 的聚合产物分离罐、1 座 1m ³ 放空缓冲罐、2 座 20m ³ 的胶液卧式储罐等，装置区为撬装装置，并设置在厂房内。	新建	
储运工程	原料罐区	占地面积 136.8m ² ，包括 1 座 45m ³ 的正己烷卧式罐，围堰高度为 0.6m。	新建	
	汽车装卸区	占地面积 25m ² ，设 1 个鹤管，用于入厂正己烷卸车入罐。	新建	
	化学品库	1 座 1F 的化学品库，占地面积为 216m ² 。	新建	
辅助工程	综合办公楼	1 座 2F 的综合办公楼，占地面积 510m ² ，建筑面积 1020m ² ，综合办公楼设置有分析测试室，用于对中试产物的分析测试（主要是对聚乙烯的物理性能进行分析测试）。	新建	
	控制室	1 座 1F 的控制室，占地面积为 255m ² 。	新建	
	管线	本项目公用工程和污水处理站等均依托蒲城清洁能源有限责任公司，相应的需要增加部分管线，需增加 1.29km 乙烯输送管线、0.52km 蒸汽输送管线、0.3km 压缩空气输送管线、0.48km 氮气输送管线、0.21km 脱盐水输送管线、0.4km 新鲜水输送管线、1.66km 废气输送管线、0.36km 废水输送管线。	新建	
公用工程	给水	本中试项目用水主要包括生活用水、冷冻水站用水等，其中，冷冻水站补水需用脱盐水量为 36m ³ /中试期，生活用水量为 144m ³ /中试期。	依托现有	
	排水	本项目无生产废水产生，废水主要为生活污水，生活污水产生量为 115.2m ³ /中试期，通过本项目新建化粪池预处理后经管网送蒲城清洁能源有限责任公司现有污水处理站处理。	依托现有	
	供电	拟自建 1 座 10/0.4kV 装置变电所，占地面积为 216m ² ，设置一台 1000kVA10/0.4kV 干式变压器，采用 10kV 电力电缆敷设至装置内 10kV 隔离手车柜。	新建	
	冷冻站	新建冷冻站 1 座，占地面积为 108m ² ，冷冻循环水量为 30m ³ /h，由中试装置返回的 15℃冷冻回水靠余压回到常压冷水回水槽，经冷水泵加压后送进冷水机组的蒸发器，15℃冷水被制冷剂冷却至 ~10℃后出制冷系统至中试装置用户。冷冻站设置 1 台螺杆式冷水机组，单台冷水机组设计制冷能力为 200KW。	新建	
	供热及采暖	本项目中试期内所需蒸汽量为 360t，生产所需蒸汽均依托蒲城清洁能源化工有限责任公司提供的蒸汽。厂区综合办公楼及综合用房冬季采暖采用立柜式分体空调机。	蒸汽依托现有	
	压缩空气和氮气	依托蒲城清洁能源化工有限公司提供的压缩空气和氮气，管道铺设至本项目厂区内。	依托现有	
环保工程	废气	聚合尾气	聚合尾气经过放空缓冲罐后送蒲城清洁能源化工有限责任公司现有 160m 火炬焚烧处理。	依托现有
		装置区和罐区无组织废气	中试期加强管理、定期检修，减少无组织排放。	新建

废水	生活污水		经新建化粪池预处理后，排入蒲城清洁能源化工有限责任公司现有污水处理站，处理后送现有回用水处理站进一步处理后回用，不外排。	依托现有
	初期雨水		新建一座 36m ³ 的初期雨水池，初期雨水收集后，分批泵入蒲城清洁能源化工有限责任公司现有污水处理站处理。	依托现有
固废	危险废物	剩余胶液、有机废液、放空罐积液	集中收集后暂存于化学品库，定期委托有资质单位处置。	新建
	生活垃圾		厂区内设垃圾收集箱，定期交环卫部门处置。	新建
噪声	选用低噪声设备，并采用基础减震和隔声等综合降噪措施。			新建
地下水	装置区、罐区、初期雨水池、事故水池等区域分区防渗。			新建
风险	罐区设置 0.6m 高围堰，围堰有效容积 82.1m ³ ，大于最大储罐容积（45m ³ ）。			新建
	设 1 座 650m ³ 的事故池和 1 座 36m ³ 的初期雨水池。			新建
	编制风险应急预案并报当地环境保护管理部门备案。			/

2.4 依托可行性分析

（1）蒲城清洁能源化工有限责任公司概况

蒲城清洁能源化工有限责任公司 70 万吨煤制烯烃项目采用陕西煤业化工集团公司拥有自主知识产权的 DMTO-II 技术生产聚乙烯和聚丙烯。该项目于 2014 年底建设完成，并于 2017 年 4 月通过省环保厅竣工环保验收。蒲城清洁能源化工有限责任公司 70 万吨煤制烯烃项目生产工艺主要是以煤为原料，经气化制甲醇，由甲醇制取烯烃，烯烃聚合生产聚乙烯和聚丙烯。生产规模分别为 180 万吨/年甲醇（包括项目自产 150 万吨/年和外购 30 万吨/年）、68 万吨/年 DMTO、30 万吨/年聚乙烯及 40 万吨/年聚丙烯。

本项目的建设单位陕西煤业化工技术研究院有限责任公司，以及蒲城清洁能源化工有限责任公司均为陕西煤业化工集团下属具备独立法人资格的企业。本项目拟建于蒲城清洁能源化工有限责任公司 70 万吨煤制烯烃项目东北侧，利用煤制烯烃项目生产的乙烯作为原料，乙烯可采用管道直接输送至本项目装置区，无需设置乙烯的储存设施，并且可以充分依托蒲城清洁能源化工有限责任公司的公用工程、污水处理站和火炬等，降低项目的建设和运行成本。依托的相关主要设施情况如下：

①污水处理站：蒲城清洁能源化工有限责任公司现有污水处理站设计规模为 600m³/h，采用“混凝+均质+SBR”处理工艺，目前废水处理量为 388m³/h，富余处理能力为 212m³/h；

②脱盐水处理站：蒲城清洁能源化工有限责任公司现有脱盐水处理站设计规模为 600m³/h，脱盐水处理系统流程为：超滤+二级 RO+混床，现有脱盐水量为 362~382m³/h，富余能

力 218~238m³/h;

③蒸汽系统：蒲城清洁能源化工有限责任公司煤制烯烃项目现有锅炉装机容量为 4×240t/h，可以提供的蒸汽量为 606.4t/h，蒸汽余量为 353.6t/h；

④火炬系统：蒲城清洁能源化工有限责任公司设有 1 座 160m 高火炬，火炬设计能力为 2897052Nm³/h。

(2) 依托可行性分析

本项目与蒲城清洁能源化工有限责任公司的依托可行性分析见表 2.4-1

表 2.4-1 本项目与蒲城清洁能源化工有限责任公司的依托可行性分析

序号	依托项目	依托情况分析	依托可行性
1	污水处理站	蒲城清洁能源化工有限责任公司现有污水处理站设计规模为 600m ³ /h，采用“混凝+均质+SBR”处理工艺，目前废水处理量为 388m ³ /h，富余处理能力为 212m ³ /h，本项目废水主要为生活污水，中试期生活污水排放量约为 0.08m ³ /h，现有污水处理站能够满足本中试项目需求。	可依托
2	脱盐车站	蒲城清洁能源化工有限责任公司现有脱盐车站设计规模为 600m ³ /h，脱盐车站制备系统流程为：超滤+二级 RO+混床，现有脱盐水用量为 362~382m ³ /h，富余能力 218~238m ³ /h，本项目冷冻水站需用脱盐水量为 36m ³ （中试期一次补水），现有脱盐水站能够满足本中试项目需求。	可依托
3	供热	蒲城清洁能源化工有限责任公司煤制烯烃项目现有锅炉装机容量为 4×240t/h，可以提供的蒸汽量为 606.4t/h，蒸汽余量为 353.6 t/h，本项目蒸汽用量为 1t/h，现有蒸汽可以满足本项目需要。	可依托
4	压缩空气	本项目压缩空气用量为 200Nm ³ /h，蒲城清洁能源化工有限责任公司现有压缩空气制备系统能满足本项目需求。	可依托
5	氮气	本项目氮气用量为 400Nm ³ /h，蒲城清洁能源化工有限责任公司现有氮气制备系统能满足本项目需求。	可依托
6	火炬	蒲城清洁能源化工有限责任公司现有火炬设计能力为 2897052Nm ³ /h，本项目排入火炬中的尾气量仅为 23.3m ³ /h，尾气中主要为未反应完全的乙烯和少量正己烷，可燃性较好，因此现有火炬能够满足本项目需求。	可依托

由上表分析可知，由于本项目中试装置规模较小，脱盐水、蒸汽等的需求量及废水和聚合尾气的产生量均较小，蒲城清洁能源化工有限责任公司现有公辅设施和污水处理站等均可以满足本项目需要，依托可行，并且蒲城清洁能源化工有限责任公司已复函同意配合建设单位完成公辅设施和污水处理站依托而引起的相关改造工作，具体见附件。

2.5 建设规模及聚合产物性能指标

(1) 建设规模

本项目主要建设 1 条 100t/a（指装置连续运行 1 年，中试产物聚乙烯的规模）的聚乙烯橡胶放大试验线，本中试科研项目中试期为 180 天，每天进行 1 个批次试验，每批次运行时间为 2h，根据小试成果，聚合过程中原料乙烯转化率约为 30%，则每批次聚

乙烯的产量为 23.15kg，聚乙烯橡胶胶液的产量（指中试产物聚乙烯和溶剂正己烷的混合物）为 719.29kg（中试期内聚乙烯橡胶胶液量共 129.4722t）。

由于本项目为中试项目，主要目的在于对小试试验数据、催化剂性能等进行验证，并且目前工业上乙烯、正己烷回收和聚乙烯胶液分离技术比较成熟，因此本项目不再建设乙烯、正己烷回收和产物聚乙烯分离装置。中试产物以聚乙烯胶液的形式存在，未反应完的乙烯作为聚合尾气，依托蒲城清洁能源化工有限责任公司现有火炬充分燃烧后高空排放。每批次反应完成后，取 4kg 胶液送厂区分析测试室进行产物的相关物理性能分析测试，每批次取 4kg 胶液可以满足产物性能的分析测试需要，剩余胶液拟作为危险废物，收集后交有资质单位处置。

（2）聚合产物性能指标

根据小试结果，本中试项目聚合产物（聚乙烯）预期性能指标见表 2.5-1。

表 2.5-1 本中试项目聚合产物（聚乙烯）预期性能指标一览表

序号	项目	单位	性能指标
1	拉伸强度	MPa	11.65
2	扯断伸长率	%	348.00
3	撕裂强度		37.23
4	回弹性	%	49
5	硬度	/	70
6	老化测试条件	175℃，70h	
7	拉伸强度	MPa	11.57
8	扯断伸长率	%	318.5
9	硬度	/	71

2.6 项目主要原辅材料及能源消耗

本项目主要原辅材料及能源消耗量见表 2.6-1。乙烯、正己烷的组成成分见表 2.6-2 和表 2.6-3。

表 2.6-1 项目主要原辅材料及能源消耗表

序号	名称	规格	单位	数量	备注
1	乙烯	≥99.95%(mol)	t/中试期	13.86	由蒲城清洁能源化工有限责任公司煤制烯烃项目提供，管输至本项目装置区
2	正己烷	≥99.12%(mol)	t/中试期	125.3862	外购
3	主催化剂	/	t/中试期	0.0018	自主研发
4	白油	/	t/中试期	0.1602	外购
5	助催化剂	/	t/中试期	0.018	外购
6	脱盐水	P=0.25Mpa, 电导率≤0.2us/cm	t/中试期	36	依托蒲城清洁能源化工有限责任公司现有公辅设施
7	生活用水	P=0.25Mpa, 常温	t/中试期	144	
8	蒸汽	P=1.2Mpa, T=187.99℃	t/中试期	360	
9	动力电	380/220V	kW·h	1.44×10 ⁵	

表 2.6-2 乙烯规格一览表

序号	组分	单位	规格	备注
1	乙烯	mol%	≥99.95	/
2	甲烷+乙烷	ppm	≤500	/
3	C ₃ ⁺	ppm	≤10	/
4	H ₂	ppm	≤5	/
5	CO	ppm	≤2	/
6	CO ₂	ppm	≤2	/
7	乙炔	ppm	≤5	/
8	O ₂	ppm	≤2	/
9	H ₂ O	ppm	≤1	/
10	甲醇	ppm	≤1	/
11	氮化物	ppm	≤5	/

表 2.6-3 正己烷规格一览表

序号	分析项目	单位	指标
1	外观	/	清澈透明
2	赛波特色度	/	+30
3	密度@20℃	g/cm ³	0.659
4	纯度	% (m/m)	99.12
5	苯	% (m/m)	0.005
6	甲苯	% (m/m)	未检出
7	芳烃	% (m/m)	<0.01
8	初馏点	℃	67.0
9	干点	℃	69.0
10	不挥发物	mg/100ml	<1
11	水分	% (m/m)	0.007
12	易碳化物	/	Passes test
13	总硫	mg/kg	<1
14	铜腐 (100℃, 2h)	/	1a

2.7 主要工艺设备

本项目主要工艺设备见表 2.7-1，生产装置为整套的撬装装置，并且装置区设置在厂房内。项目综合楼设置有分析测试室，用于对产物的拉伸强度、撕裂强度、扯断伸长率、回弹性、硬度等物理性能进行分析测试，分析测试室配套的相关仪器设备见表 2.7-2。

表 2.7-1 主要设备一览表

序号	名称	规格	数量	备注
一、溶剂正己烷系统				
1.1	正己烷精制塔	/	2	不锈钢
1.2	正己烷精制塔电加热器	/	2	/
1.3	精制正己烷进料罐	1m ³ ，Φ800×2175	1	不锈钢
1.4	精制正己烷进料泵	0.3-0.9m ³ /HR	1	隔膜式计量泵
三、催化剂系统				
2.1	助催化剂配置罐	0.2m ³ ，Φ500×1386， 立式椭圆封头搅拌釜	1	不锈钢
2.2	助催化剂加料罐	1L	1	不锈钢
2.3	主催化剂配置罐	0.2m ³ ，Φ500×1775， 立式椭圆封头搅拌釜	1	不锈钢
2.4	主催化剂加料罐	1L	1	不锈钢
2.5	油密封罐	0.2m ³ ，Φ500×1676， 立式椭圆封头	1	不锈钢
四、聚合反应系统				
3.1	聚合反应釜	0.15 m ³ ，Φ600×1775	3	不锈钢
3.2	聚合釜搅拌器	/	3	不锈钢
3.3	出料分离罐	0.02m ³ ，Φ536×1643， 立式椭圆形封头	3	不锈钢
3.4	进料预热器	Φ400×2640 列管式	1	管程：不锈钢 壳程：碳钢
3.5	管道混合器	/	1	不锈钢
五、产品系统				
4.1	胶液储罐	20m ³ ，Φ2200×5926	2	罐体：碳钢 内盘管：不锈钢
六、公用工程				
5.1	控温水缓冲罐	0.1m ³ ，Φ400×1351 立式椭圆形封头	1	不锈钢
5.2	主控温水换热器	Φ159×1576 列管式	1	管程：不锈钢 壳程：不锈钢
5.3	主控温水循环泵	20m ³ /HR 离心式	1	不锈钢
5.4	控温水换热器	Φ273×1630 列管式	3	管程：不锈钢 壳程：碳钢
5.5	控温水循环泵	5m ³ /HR 离心式	3	不锈钢
5.6	再生排放气液分离罐	0.02m ³ ，Φ219×2070 立式椭圆形封头	1	不锈钢
5.7	放空缓冲罐	1.0m ³ ，Φ800×2751 立式椭圆形封头	1	碳钢

表 2.7-2 分析测试室主要仪器设备一览表

序号	仪器名称	数量	型号	对应的测试项目
1	水分测定仪	1	C20S	样品水分含量测试
2	橡胶加工分析仪	1	RPA-8000	恒温硫化测试、频率扫描测试、应变扫描测试、温度扫描测试、硫化-变温硫化测试、应力松弛测试、多变量组合测试
3	老化试验箱	1	GT-7017-M1	高温老化、紫外老化等老化试验
4	硬度计	1	GS-709N	样品硬度测试
5	小型开炼机	1	GT-7015-KL	制样
6	气压式自动切片机	1	GT-7016-AR	制样
7	平板加硫成型机	1	GT-7014-H50	制样

2.8 储运工程

2.8.1 物料运输

本中试项目所用物料主要包括正己烷、乙烯、白油、主催化剂和副催化剂，其中乙烯由蒲城清洁能源化工有限责任公司现有煤制烯烃项目提供，直接利用管道引入到本项目厂区范围内。正己烷外购，通过罐车运至本项目罐区，用泵卸入正己烷储罐。其余用量较少，均利用汽车（桶装或瓶装）运至本项目厂区内。

2.8.2 物料储存

拟建项目罐区占地面积 840m²，主要包括 1 座 45m³ 的正己烷卧式储罐，另外生产装置区主要设有 2 座 20m³ 的胶液卧式储罐，项目所用少量白油、主催化剂和助催化剂储存在化学品库内。项目物料储存情况统计见表 2.8-1。

表 2.8-1 拟建项目物料储存情况统计一览表

区域	储罐分类	存储物质	数量	储存类型	最大储存量	状态
罐区	原料储罐	正己烷	1	45m ³ 卧式储罐	23.76t	液态
装置区	产物储罐	聚合胶液	2	20.0m ³ 卧式储罐	5t	液态
化学品库		剩余胶液	13	360kg 储桶	4.68t	液态
		主催化剂	1	玻璃容器	100g	固态
		助催化剂	1	钢瓶	10kg	固态
		白油	1	360kg 储桶	0.36t	液态

注：每个批次聚合反应结束后，取 4kg 胶液送分析测试室进行相应的物理性能测试，剩余胶液桶装暂存于化学品库内，拟作为危险废物交有资质单位处置。

2.9 公用工程

2.9.1 给排水

2.9.1.1 给水

本项目用水主要包括冷冻站用水、生活用水、消防用水和循环冷却用水等，均依托蒲城清洁能源化工有限责任公司现有给水系统。

（1）冷冻站用水

本中试项目冷冻水站需用脱盐水量为 36m^3 ，为项目建成后一次补水，依托蒲城清洁能源化工有限责任公司现有除盐水站。蒲城清洁能源化工有限责任公司现有除盐水站脱盐水制备能力为 $600\text{m}^3/\text{h}$ ，制备工艺为：超滤+二级 RO+混床，目前脱盐水消耗量 $362\sim 382\text{m}^3/\text{h}$ ，富余能力 $218\sim 238\text{m}^3/\text{h}$ ，能够满足本中试项目需求。

（2）生活用水

本项目新增员工 20 人，每天工作 8h，项目不设食堂和宿舍，生活用水主要为员工的盥洗、冲厕等用水，按照 $40\text{L}/\text{人}\cdot\text{日}$ 的用水定额计算，生活用水量为 144m^3 /中试期，生活用水由蒲城清洁能源化工有限责任公司现有生活给水管网接入，目前生活用水由园区统一供给。

（3）消防用水

本项目消防用水主要是为 POR 中试装置及辅助设施提供所需的消防用水。消防给水来自蒲城清洁能源化工有限责任公司稳高压消防给水管网，接管点压力 $\geq 0.8\text{MPa.G}$ ，供水水质达到《石油化工给水排水水质标准》（SH3099-2000）水质指标。

消防水管网均沿各生产单元呈环状布置，并按规范要求设置消火栓，工艺装置区消火栓间距不大于 60m，其他区域消火栓间距不大于 120m，生产厂房和库房将按规范要求设置室内消火栓。

（4）绿化用水

本项目绿化用水依托蒲城清洁能源化工有限责任公司现有给水系统，绿化用水量为 349.2m^3 /中试期。

2.9.1.2 排水

本项目无生产废水产生，中试期废水主要为生活污水、初期雨水。废水采用“清污分流、雨污分流”的原则。

（1）生活污水

本中试项目新增生活污水量为 115.2m^3 /中试期，本项目不设食堂和宿舍，生活污水主要为盥洗和冲厕废水，经本项目新建化粪池预处理后，送蒲城清洁能源化工有限责任公司现有污水处理站处理。

蒲城清洁能源化工有限责任公司现有污水处理站设计规模为 $600\text{m}^3/\text{h}$ ，采用“混凝+均质+SBR”处理工艺，目前污水处理站废水处理量为 $388\text{m}^3/\text{h}$ ，富余能力为 $212\text{m}^3/\text{h}$ ，因此，现有污水处理站能够满足本中试项目需求。

（2）初期雨水

本项目初期雨水经收集后进入新建初期雨水池，然后送蒲城清洁能源化工有限责任公司现有污水处理站处理。

2.9.2 供电

本项目拟自建一座 10/0.4kV 装置变电所，其一回进线电源来自龙阳变的 10kV 母线段。工艺生产线的一级负荷接于低压 II 段母线段，由系统低压 I 段母线供电。工艺生产用的仪表电源采用 UPS 供电。

2.9.3 供热

本中试项目生产过程中的热源主要为蒸汽，中试期蒸汽用量为 360t，由蒲城清洁能源化工有限责任公司提供。蒲城清洁能源化工有限责任公司煤制烯烃项目现有锅炉装机容量为 $4 \times 240\text{t/h}$ ，可以提供的蒸汽量为 606.4t/h ，目前蒸汽余量为 353.6t/h ，而本项目蒸汽用量仅为 1t/h ，因此，现有蒸汽系统可以满足本项目需要。

厂区综合办公楼冬季采暖采用立柜式分体空调机。

2.9.4 压缩空气和氮气

本项目压缩空气用量为 $200\text{Nm}^3/\text{h}$ （ $72000\text{Nm}^3/\text{中试期}$ ），氮气用量为 $400\text{Nm}^3/\text{h}$ （ $144000\text{Nm}^3/\text{中试期}$ ），均依托蒲城清洁能源化工有限责任公司现有压缩空气和氮气制备系统。

2.9.5 冷冻站

本项目冷冻站设置 1 台螺杆式冷水机组，单台冷水机组设计制冷能力为 200KW。离心式冷水泵 2 台，常压冷水回水槽一台， $V=10\text{m}^3$ 。

从中试装置循环的冷冻水量为 $36\text{m}^3/\text{h}$ ，由中试装置返回的 15°C 冷冻回水靠余压回到常压冷水回水槽，经冷水泵加压后送进冷水机组的蒸发器，在此 15°C 冷水被制冷剂冷却至 $\sim 10^\circ\text{C}$ 后出制冷系统至中试装置用户；冷冻水在用户处通过与工艺介质换热，温度升至 15°C 再返回冷冻站，重复上述循环，从而不断地为中试装置提供所需的冷冻水。

2.10 总平面布置及四邻关系

根据场地现状并在满足生产及运输的条件下合理布置各功能单元。依据生产工艺及地形特点，本项目主要分为办公生活区、公用工程区、生产区、辅助区域四个区域。

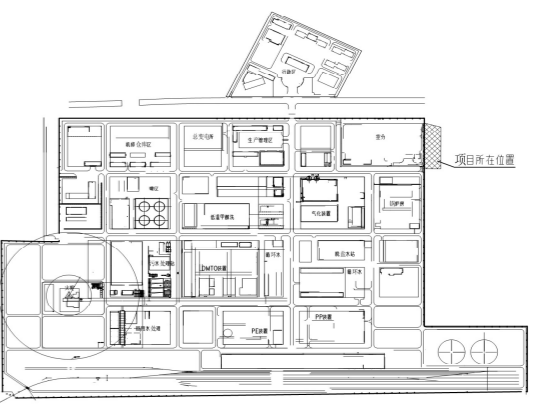
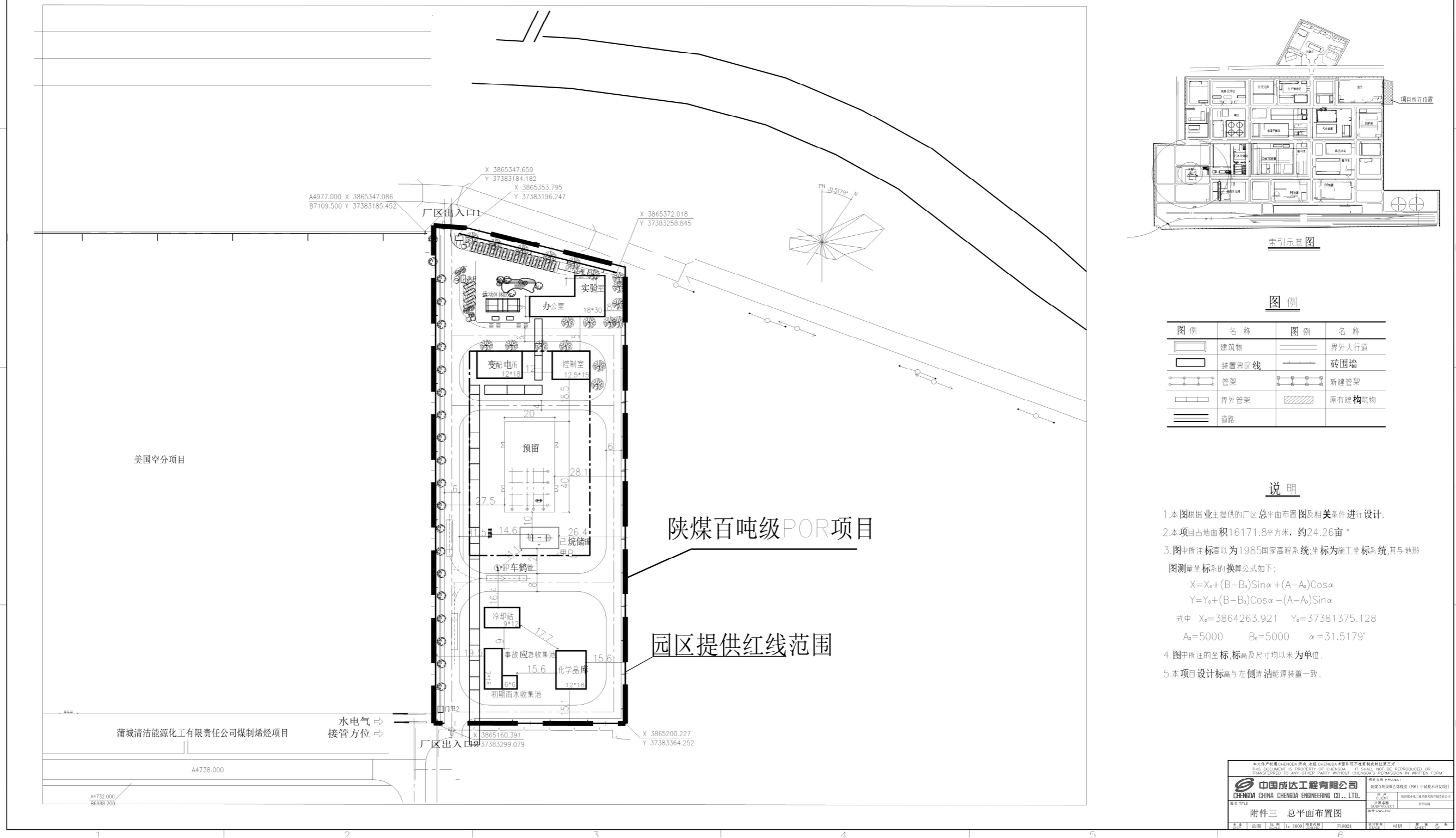
北部区域为办公生活区，按照实际需求，设置有综合办公楼、实验室、运动休闲区等；紧接北部区域的为公用工程区域，主要为变配电所、控制室等；接公用工程区往南为生产区域，主要建筑为生产厂房，中试装置设置在厂房内，其中厂房北侧部分为预留

区域；接生产装置区往南为罐区，根据生产要求设置原料储罐；南部区域为辅助区域，设置初期雨水池、事故水池、化学品库等。各区域依据场地排列，功能明确，互不干扰，联系方便，有利生产加工及运输。

拟建项目总平面布置图见图 2.10-1。

拟建项目位于渭北煤化工业园东区，北侧为煤化大道；东侧为陕西神渭煤炭管道运输有限责任公司；南侧为空地，西侧与蒲城清洁能源化工有限责任公司厂区隔路相望，与美国空气化工公司相邻。拟建项目四邻关系见图 2.2-2。

陕煤百吨级聚乙烯橡胶（POR）中试技术开发项目 —— 总平面布置图



图例

图例	名称	图例	名称
[Symbol]	建筑物	[Symbol]	界外人行道
[Symbol]	装置区界线	[Symbol]	砖围墙
[Symbol]	管架	[Symbol]	新建管架
[Symbol]	界外管架	[Symbol]	原有建筑物
[Symbol]	道路		

- 说明**
1. 本图根据业主提供的厂区总平面布置图及相关条件进行设计。
 2. 本项目占地面积16171.8平方米，约24.26亩。
 3. 图中所注标高以为1985国家高程系统，坐标为施工坐标系，其与地形图测量坐标系的换算公式如下：

$$X = X_0 + (B - B_0) \sin \alpha + (A - A_0) \cos \alpha$$

$$Y = Y_0 + (B - B_0) \cos \alpha - (A - A_0) \sin \alpha$$
 式中 $X_0 = 3864263.921$ $Y_0 = 37381375.128$
 $A_0 = 5000$ $B_0 = 5000$ $\alpha = 31.5179^\circ$
 4. 图中所注的坐标、标高及尺寸均以米为单位。
 5. 本项目设计标高与左侧清洁能源装置一致。

中国成达工程有限公司
 CHENGA CHINA CHENGA ENGINEERING CO., LTD.
 附件三 总平面布置图
 比例尺 1:1000
 日期 2024.10.10

图 2.10-1 本项目总平面布置图

2.11 劳动定员和工作制度

拟建项目劳动定员 20 人，其中生产人员 16 人，非生产人员 4 人，每天一班制，每班工作时间 8h，中试装置每天只进行 1 个批次的试验，每批次运行时间 2h，装置仅在昼间运行，中试期 6 个月（180d）。

2.12 主要经济技术指标

烯烃聚合制橡胶工艺主要包括原料聚合、闪蒸分离、凝聚、干燥包装等主要工艺过程，为循序渐进、稳妥推进工业化试验装置工作进行，并考虑到其它工序工艺成熟，因此，拟建项目仅为原料聚合部分中试装置，反应物与溶剂的分离、乙烯的回收循环利用不在本中试项目的实施范围内，因此原料乙烯、溶剂正己烷的消耗不能正常反映实际生产的消耗。

拟建中试科研项目主要经济技术指标见表 2.12-1。

表 2.12-1 主要经济技术指标一览表

序号	项目名称	单位	数量	备注
一	聚合物	/	/	/
1	POR 橡胶的胶液	t/中试期	129.4722	
二	年操作日	天	180	360h（2h/批次）
三	原辅材料消耗量	/	/	/
1	乙烯	t/中试期	13.86	/
2	正己烷	t/中试期	125.3862	/
3	主催化剂	t/中试期	0.0018	/
4	白油	t/中试期	0.1602	/
5	助催化剂	t/中试期	0.018	/
四	公用动力消耗量	/	/	/
1	中试期内耗电量	$\times 10^5$ kWh	1.44	/
2	中试期内耗除盐水量	m^3	36	开车时一次补充
3	中试期内耗生活用水量	m^3	144	/
4	中试期内绿化用水量	m^3	349.2	/
5	氮气	$\times 10^5 Nm^3$ /中试期	1.44	/
6	蒸汽	t/中试期	360	/
五	全厂定员	人	20	/
1	其中：生产及辅助人员	人	16	/
2	管理人员	人	4	/
六	总占地面积	m^2	16171.8	合 24.26 亩
七	工程项目总投资	万元	8000	/

3 建设项目工程分析

3.1 工艺技术方案的选择

乙丙橡胶（EPR）是由乙烯和丙烯共聚制得的二元乙丙橡胶（EPM）或由乙烯、丙烯和非共轭二烯单体共聚制得的三元乙丙橡胶（EPDM）的总称。EPR 分子链具有高度饱和性，使其具有优异的耐臭氧、耐老化、耐化学品腐蚀、耐蒸汽和电绝缘性能。因此广泛用于汽车零部件、建材用防水卷材、电线电缆护套、耐热胶管、胶带、汽车密封件以及用作润滑油添加剂、聚烯烃改性剂等。

近年来，随着汽车工业和建筑业的迅猛发展，我国 EPR 需求量大提高。但限于生产技术，我国乙丙橡胶的产能远不能满足国内消费需求，严重依赖进口，2016 年我国 EPR 的对外依存度超过 60%，几乎是几大通用合成橡胶品种对外依存度最高的品种。

目前乙丙橡胶生产工艺技术包括：溶液聚合技术、悬浮聚合技术和气相聚合技术。

（1）溶液聚合技术

溶液聚合是在既可以溶解产品，又可以溶解单体和催化剂体系的溶剂中进行的均相反应，通常以直链烷烃为溶剂（如正己烷），采用 V-Al 催化体系，聚合温度为 30-50℃，聚合压力为 0.4-0.8MPa，反应产物中聚合物的质量分数一般为 8%-10%，工艺过程基本上由原材料准备、化学品配置、聚合、脱气、水洗、后处理及单体和溶剂回收等工序组成。

目前，溶液聚合法是乙丙橡胶的主要生产工艺，工业上的溶液聚合法主要采用 Ziegler-Natta 系列的催化剂的低温溶液聚合和茂金属催化剂系列的高温溶液聚合技术两种，钒催化体系溶液聚合法工艺的乙丙橡胶产量最大，产品牌号最多，市场适应能力强。

Ziegler-Natta 系列的溶液聚合法的技术比较成熟，操作稳定，产品牌号较多，质量均匀，灰分含量较少，应用范围较广，缺点是因聚合反应在溶剂中进行，传质传热受到限制，聚合物质量浓度一般控制在 6%-9%，最高仅达 11%-14%，聚合物质量浓度过高，聚合体系的传质和传热就会由于反应体系黏度的上升而受到严重影响，增加了暴聚的风险。溶液聚合法的发展主要是催化剂体系的演变，从钒-铝、钛-铝、到载体型钒、钛系催化剂，发展到现在的茂金属催化剂以及单中心非茂金属催化剂等，使乙丙橡胶生产过程日趋完善。

（2）悬浮聚合技术

悬浮聚合技术的原理是，共聚反应中，丙烯具有比较低的活性，在液态丙烯中，乙

烯溶解后产生聚合反应。在该工艺中，丙烯是作为单体存在的，同时也被看作是反应介质，通过本身蒸发使得反应温度得到控制，由此使得反应压力得到维持。共聚物生成之后，不会与液态丙烯融合，而是作为细粒淤浆呈现出悬浮状态，

聚合产物与丙烯之间不相溶，体系具有很低的粘稠度，使得转化率有所提高。在反应产物中所存在的聚合物，质量分数介于 30%至 35%之间，具有很高的聚合效率。但是在应用中，悬浮聚合工艺也存在不足，即聚合物中残留催化剂的脱离难度较大，聚合物灰分较高，另外，聚合物是悬浮粒子，与液态丙烯不相溶，如果聚合物具有很高的浓度，就会产生凝胶状，容易导致管道堵塞。

（3）气相聚合技术

乙丙橡胶生产中，气相聚合工艺产品所占有的比例不超过 10%，要经过聚合环节、分离净化、产品包装。气相聚合中，乙烯质量分数为 60%、丙烯质量分数为 35%，将氮气、氢气、炭黑溶入其中，共同加入到流化床反应器中，在 50℃-65℃的温度环境下，2.07kPa 的压力环境下进行气相聚合反应。乙烯、丙烯和乙叉降冰片烯（ENB）的单程转化率分别为 5.2%、0.58%、0.4%。来自反应器的未反应单体经循环气压缩机压缩后进入循环气冷却器除去反应热，与新鲜原料气一起循环回反应器。从反应器排出的乙丙橡胶粉未经脱气降压后进入净化塔，用氮气脱除残留烃类。来自净化塔顶部的气体经冷凝回收 ENB 后用泵送回流比床反应器。生成的微粒状产品进入包装工序。

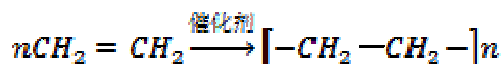
乙丙橡胶的三种生产工艺中，溶液聚合工艺是当今世界上乙丙橡胶的主导工艺，采用此工艺的装置生产能力约占世界乙丙橡胶总生产能力的 80%左右，而悬浮聚合法和气相聚合法工艺分别约占 11%和 9%，因此，本中试项目采用溶液聚合工艺。

拟建项目以乙烯为主要原料，正己烷作为溶剂，通过自主研发的催化剂制备出聚乙烯高分子材料（以下称 POR 弹性体材料），突破了传统聚乙烯塑料性能的范围，首次制备出了具备橡胶性能的新型材料。目前实验室小试结果表明，POR 材料综合性能优于乙丙橡胶，并且因其生产工艺流程简单、设备投资小，有望成为现有乙丙橡胶的有力替代者，打破垄断。

3.2 工艺流程及产污环节分析

3.2.1 反应原理

在一定条件下，乙烯分子中不饱和的 C=C 双键中的一个键会断裂，分子里的碳原子能互相形成很长的键且相对分子质量很大（几万到几十万）的物质，形成高分子化合物聚乙烯。反应过程如下：



3.2.2 工艺流程

由于本项目为中试项目，主要目的是验证单体转化率和催化剂性能等，而工业化生产中乙烯和正己烷回收工艺比较成熟，且本中试项目规模较小，因此，本次中试项目不设置乙烯和正己烷回收装置，聚合反应结束后，未反完全的乙烯作为聚合尾气送火炬充分焚烧后高空排放，正己烷则存在于胶液中（胶液是正己烷和产物聚乙烯的混合物），后续工业化项目将设置乙烯和正己烷回收系统，提高原辅材料的利用率。另外，由于聚合过程中催化剂用量很少，本项目不设置催化剂回收单元，可以避免传统工艺中催化剂回收工段的污染物排放，缩短工艺流程。催化剂最终留在产品中，并且根据小试试验成果，催化剂留在产品中不会影响产品的品质。

本中试装置由溶剂精制及进料单元、催化剂配制及进料单元、聚合反应单元、胶液储存单元及控温水单元组成。

1、溶剂精制及进料单元

正己烷由罐区通过管道输送至装置区，经总阀、过滤器，控制一定流量通过正己烷脱氧、脱水塔（分子筛吸附）。脱除正己烷中微量的氧、水等杂质，获得满足工艺需求的精制正己烷，送入精正己烷进料罐备用。通过精制正己烷进料泵计量后输送至聚合反应单元。

在乙烯聚合反应过程中，正己烷起到两个作用，其一，正己烷作为乙烯聚合反应的溶剂，为聚合反应的进行提供了反应场所，单体、催化剂体系和聚合产物均可以溶解在正己烷中，聚合反应为均相反应，有利于聚合反应的进行；其二，聚合反应为放热反应，大量正己烷的存在可以将聚合反应放出的热量带出，防止发生暴聚。

2、催化剂配制及进料单元

本中试装置中所用的催化剂主要为：主催化剂和助催化剂两类。

（1）主催化剂的配制及进料

用白油将主催化剂配制成所需浓度的主催化剂浆液，配制过程在主催化剂配制罐内进行，配制时用搅拌器将浆液混合均匀。试验时在精制氮气备压下，通过主催化剂进料泵计量后输送至后续聚合单元。

（2）助催化剂的配制及进料

用正己烷将助催化剂配制成所需浓度的助催化剂溶液，配制过程在助催化剂配制罐内进行，配制时用搅拌器将溶液混合均匀。试验时在氮气备压下，通过助催化剂进

料泵计量后输送至后续聚合单元。

本中试项目催化剂为配位聚合用的齐格勒-纳塔催化剂（Ziegler-Natta 催化剂），由于该催化剂的聚合活性很高，聚合过程中催化剂用量很少，因此，本中试装置不设置催化剂回收系统，聚合反应结束后，催化剂留在产品中。并且根据小试试验成果，催化剂留在产品中不会影响产品的各项性能指标。

3、聚合反应单元

聚合系统主要由三套串联的 150L 立式带夹套搅拌反应釜及分离罐组成，催化剂及溶剂通过静态混合器预混合，进入聚合釜。启动聚合时在预热器通入热水，将物料预热至与工艺聚合相近的温度，待聚合正常进行后，可停止加热物料。为了提高聚合效果，计量好的单体乙烯根据要求从聚合釜底部分别送入 1#、2#、3#聚合釜。

在开车初始阶段，通过进料预热器给聚合釜加热；反应正常时，通过聚合釜夹套中控温水进行撤热。每套聚合釜都设有独立的控温系统。根据聚合系统具体的聚合温度要求，可以在控温水单元进行手动切换，进行温度控制。

4、胶液储存单元

聚合完成后，胶液（聚合产物聚乙烯和溶剂正己烷的混合物）送胶液储罐进行存储，两台胶液储罐切换存料。

5、控温水单元

控温水系统包括热水循环泵、主换热器以及配套的流量、温度、压力检测及补水控制使用的阀门、仪表等。聚合釜的温度通过对控温水分程控制系统实现，该系统可以有效控制聚合釜的聚合温度。控温水单元有热水控温系统和冷冻水控温系统，满足聚合单元的控温要求。

6、聚合产物的分析测试

本项目设置有分析测试室，主要是对聚合反应产物（聚乙烯）的拉伸强度、撕裂强度、扯断伸长率等物理性能进行测试。每批次聚合反应结束后，取 4kg 的胶液，送分析测试室，采用旋转蒸发器蒸出胶液中的正己烷，剩余的干胶即为最终产物聚乙烯，然后对其各项物理性能进行测试，测试后的聚乙烯作为样品留存；蒸发冷凝（采用通有自来水的冷凝管间接冷却）的正己烷作为废溶剂收集后交有资质单位处理。

另外，需要说明的是，本项目为中试项目，不存在不合格产品。即便在非正常工况下，聚合反应仍为乙烯聚合生成聚乙烯的过程，只不过可能由于催化剂未能达到预期的催化活性或者工况不稳定等因素造成乙烯转化率降低，造成聚合胶液中聚乙烯的

量有所降低，但是聚合反应产物仍为聚乙烯。对于本中试项目来说，每批次生成的聚乙烯的物理性能测试数据以及乙烯的转化率等均是有效的试验成果。

拟建项目总体工艺流程及产污环节见图 3.2-1。

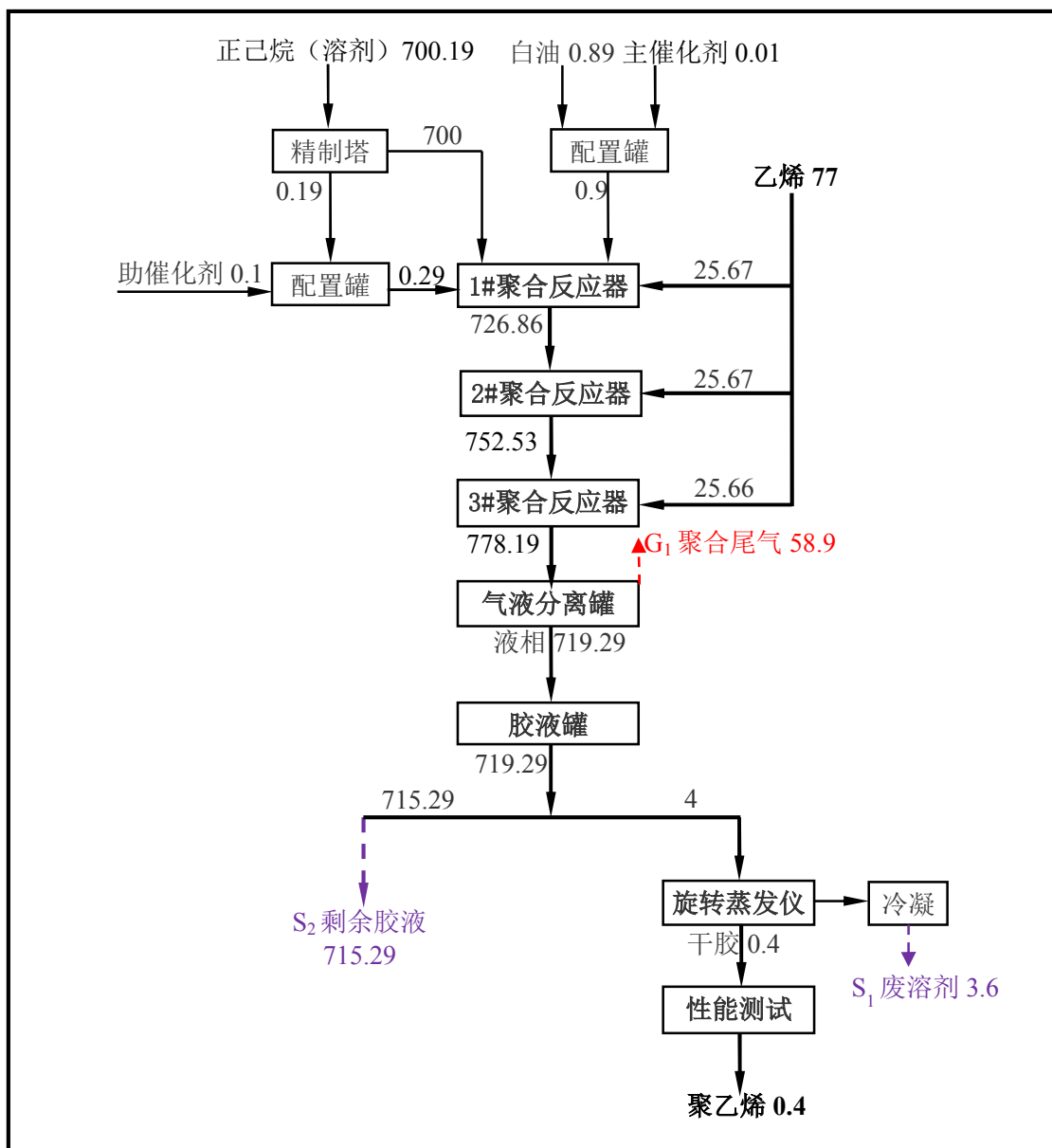


图 3.2-1 本项目工艺流程、产污环节及物料平衡分析图（单位：kg/批次）

3.2.3 产污环节分析

（1）废气

①聚合尾气 G1：聚合反应完成后，物料在气液分离罐中会分离成气相和液相，液相为聚合产物聚乙烯和溶剂正己烷，气相主要为未反应完全的乙烯和少量正己烷等。由于本项目为中试项目，不设置乙烯回收装置，因此，气液分离罐产生的气相作为聚合尾气通过放空缓冲罐，然后送蒲城清洁能源化工有限责任公司现有 160m 火炬充分焚烧处

理后高空排放。

②生产装置区无组织废气 G2：本项目原料主要为乙烯、正己烷和少量白油等，正常生产过程中可能从设备连接处逸散少量废气，主要污染因子为非甲烷总烃，可通过加强管理、定期检修等方式，减少无组织排放。

③正己烷储罐无组织废气 G3：本项目设置 1 台 45m³ 正己烷原料储罐，正己烷储存过程中会有产生少量无组织废气，废气中污染因子是正己烷，通过加强管理和日常检修维护以减少无组织废气排放量。

④火炬燃烧废气 G4：本项目产生的聚合尾气送蒲城清洁能源化工有限责任公司现有 160m 火炬燃烧处理，会产生火炬燃烧废气，主要污染物为 NO_x 和非甲烷总烃，通过 160m 高火炬高空排放。

（2）废水

①生活污水（W1），本项目不设食堂和宿舍，生活污水主要为职工的盥洗废水和冲厕废水，主要污染因子：COD、BOD₅、NH₃-N、SS 等，生活污水经化粪池预处理后，送蒲城清洁能源化工有限公司现有污水处理站处理；

②初期雨水（W2），本项目设置有初期雨水池，用于收集生产区的初期雨水，初期雨水经收集后送蒲城清洁能源化工有限公司现有污水处理站处理。

（3）固体废物

①废溶剂（S1）：每个批次聚合反应完成后，取 4kg 胶液送实验室经过旋转蒸发仪分离出其中的正己烷，分离出的聚乙烯进行相关的物理性能测试，测试后的聚乙烯作为样品留存。溶剂分离过程中会产生部分废有机溶剂正己烷，属于危险废物，集中收集后交由资质的单位处置；

②剩余胶液（S2）：每批次聚合反应完成后，取 4kg 胶液分离出其中的产物聚乙烯进行相应的物理性能分析测试，剩余胶液原本是本项目的中试产物，但是由于每批次取 4kg 的胶液已可以满足分析测试需要，因此剩余胶液暂无其它利用价值，鉴于本项目的特点，剩余胶液收集后暂存于化学品库，拟作为危险废物交由有资质单位处置；

③放空罐积液（S3）：聚合尾气经过放空缓冲罐会冷凝少量的有机废液，主要成分是正己烷，属于危险废物，集中收集后交由有资质的单位处置；

④生活垃圾（S4）：职工办公生活过程中会产生生活垃圾，厂区内设垃圾收集箱，定期交环卫部门处置。

3.3 相关平衡分析

3.2.1 物料平衡

本项目物料平衡分析见表 3.3-1 和图 3.3-1。

表3.3-1 本项目物料平衡分析表

物料输入			物料输出			
名称	物料量 (kg/批次)	物料量 (t/中试期)	类型	名称	物料量 (kg/批次)	物料量 (t/中试期)
乙烯	77	13.86	中试产物	聚乙烯	0.4	0.072
正己烷	700.19	126.0342	废气	G ₁ 聚合尾气	58.9	10.602
主催化剂	0.01	0.0018	固废	S ₁ 废溶剂	3.6	0.648
副催化剂	0.1	0.018	/	S ₂ 剩余胶液	715.29	128.7522
白油	0.89	0.1602	/	/	/	/
合计	778.19	140.0742	合计	合计	778.19	140.0742

注：本项目不设催化剂回收设置，催化剂留在胶液中，不会影响产物质量。

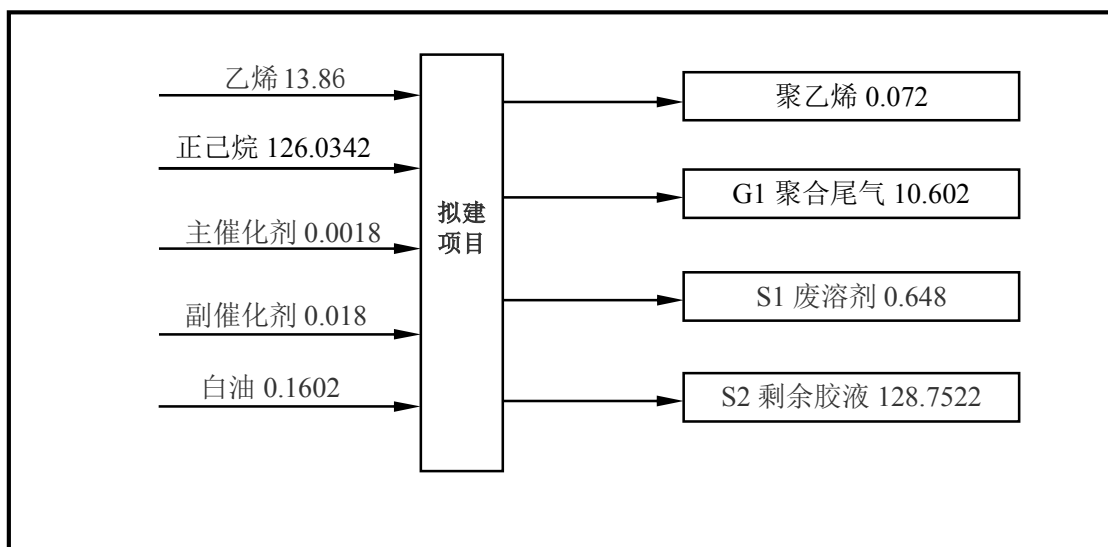


图 3.3-1 本项目物料平衡图 单位：t/中试期

3.2.2 溶剂平衡

本项目溶剂平衡分析见表 3.3-2 和图 3.3-2。

表 3.3-2 本项目溶剂平衡分析表

正己烷					
溶剂输入			溶剂输出		
名称	物料量 (kg/批次)	物料量 (t/中试期)	类型	物料量 (kg/批次)	物料量 (t/中试期)
正己烷	700.19	126.0342	胶液带走	691.616	124.4909
/	/	/	进入固废	3.58	0.6444
/	/	/	进入废气	4.994	0.89892
合计	700.19	126.0342	合计	700.19	126.0342
白油					
名称	物料量 (kg/批次)	物料量 (t/中试期)	类型	物料量 (kg/批次)	物料量 (t/中试期)

白油	0.89	0.1602	胶液带走	0.864	0.15552
/	/	/	进入固废	0.02	0.0036
/	/	/	进入废气	0.006	0.00108
合计	0.89	0.1602	合计	0.89	0.1602

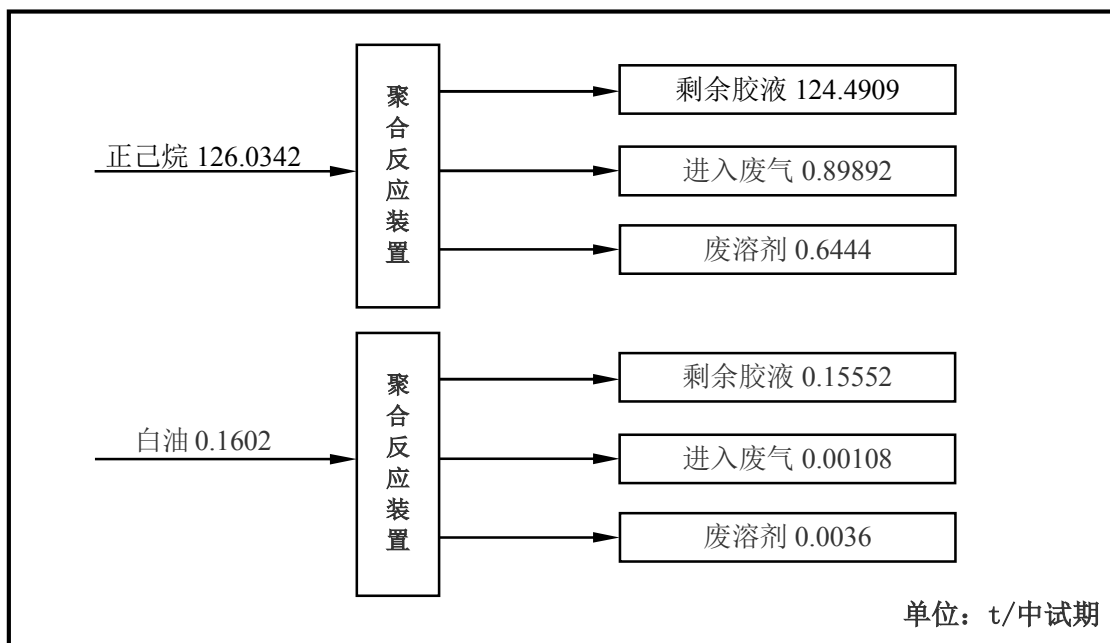


图 3.3-2 本项目溶剂平衡图

3.2.3 水平衡

本项目水平衡分析见表 3.3-3 和图 3.3-3。

表 3.3-3 本项目水平衡分析表（单位：m³/中试期）

序号	用水工段	新鲜水	损耗量	污/废水排放		去向
				名称	数量	
1	生活用水	144	28.8	生活污水	115.2	送蒲城清洁能源化工有限责任公司煤制烯烃项目的现有污水处理站处理（规模：600m ³ ），处理后送现有回用水站进一步处理，不外排。
2	绿化用水	349.2	349.2	/	/	/
合计		493.2	378	/	115.2	/

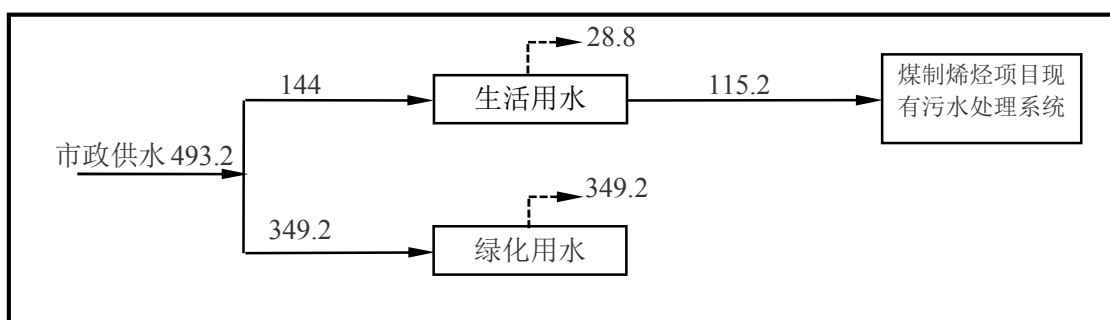


图 3.3-3 本项目水平衡图（单位：m³/中试期）

3.4 污染源及污染物排放分析

3.4.1 废气

(1) G1 聚合尾气

本项目以乙烯为原料进行聚合反应生成聚乙烯，根据建设单位提供的小试成果，乙烯的转化率约为 30%，由于本项目主要目的是验证小试试验成果，为万吨级工业化生产线建设提供技术支撑和设计依据，因此，本项目不设置乙烯回收装置，聚合反应完成后，物料在气液分离罐中会分离成气相和液相，液相为聚合产物聚乙烯和溶剂正己烷的混合物（胶液），气相作为聚合尾气，主要污染物为未反应完全的乙烯和少量正己烷等，聚合尾气产生量为 58.9kg/批次（聚合尾气中乙烯、正己烷和白油量分别为 53.9kg/批次、4.994kg/批次和 0.006kg/批次），中试期内共产生 10.602t（8404Nm³/中试期）。聚合尾气经过放空缓冲罐后，送至蒲城清洁能源化工有限责任公司现有 160m 高火炬充分焚烧处理后高空排放。

(2) G2 装置区无组织废气

本项目原料主要为乙烯和正己烷，正常生产过程中可能从设备连接处逸散少量废气，主要污染因子为乙烯和正己烷。

参照《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》中设备动静密封点 VOCs 泄漏量的平均排放系数法计算方法计算项目装置区无组织废气污染源强，经计算装置区无组织废气量为 42.493kg/中试期，具体见表 3.4-1。

表 3.4-1 拟建项目装置区无组织废气估算一览表

类型	介质	排放源数量	排放系数 kg/(h·点)	VOCs 含量	排放量 kg/中试期
阀	气体	5	0.00597	0.1	1.075
	轻液体	10	0.00403	0.6	8.705
	重液体	10	0.00023	1	0.828
泵	轻液体	2	0.0199	0.6	8.597
	重液体	2	0.00862	1	6.206
搅拌器	轻液体	1	0.0199	1	7.164
法兰、连接件	所有	5	0.00183	1	3.294
开口阀或开口 管线	所有	2	0.0017	1	1.224
取样连接系统	所有	2	0.015	0.5	5.400
总计					42.493

(3) G3 正己烷储罐及卸车无组织废气

本项目设置 1 台 45m³ 正己烷原料储罐，正己烷储存过程中会有产生少量无组织废

气，废气中污染因子是正己烷。

正己烷储罐储存过程中挥发损失计算采用《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》附录中《有机液体储存调和 VOCs 排放量参考计算表》，则本项目正己烷储罐无组织废气及其污染物产排情况见表 3.4-2。

表 3.4-2 正己烷储罐无组织废气及其污染物产排情况一览表

编号	污染源	产生特征	污染因子	产生量 (t/中试期)	排放量 (t/中试期)	排放参数		
						温度/℃	高度/m	长×宽/m
G3	罐区	连续	正己烷	0.145	0.145	常温	6	15.2×9

另外，正己烷采用汽车运输至厂区，正己烷卸车过程中会有少量无组织废气，卸车损失主要为储罐的呼吸损失，损失量已包括在正己烷储罐储存过程中挥发损失，这里不再重复计算。

(4) G4 火炬燃烧废气

本项目为中试项目，不设置乙烯回收装置，聚合反应结束后未反应完全的乙烯和少量正己烷作为聚合尾气送蒲城清洁能源化工有限责任公司煤制烯烃项目现有 160m 高火炬充分焚烧处理。本项目中试期聚合尾气量为 8404Nm³/中试期，考虑到本项目送现有火炬燃烧的聚合尾气成分主要是乙烯和少量正己烷，不含硫化物，经火炬自动点火装置点燃充分燃烧后，其燃烧产物主要是 H₂O 和 CO₂，还含有少量的 NO_x。另外，由于聚合尾气中有机物的不完全燃烧，火炬燃烧废气中会含有少量有机废气，由于本项目聚合尾气中成分比较明确，不完全燃烧排放的有机废气的污染因子为非甲烷总烃，中试期间火炬新增废气排放量为 128461.4Nm³/中试期。

查阅相关文献资料《工业火炬气 NO_x 排放的模拟实验》，火炬废气中 NO_x 排放浓度为 10-36mg/m³（平均值为 23mg/m³），据此类比分析得出本项目火炬废气 NO_x 排放浓度为 23mg/m³，中试期间排放量为 2.95kg。

根据查阅相关文献资料《石化企业挥发性有机物排放源及排放量估算探讨》，火炬作为石化行业的主要的污染治理设施，其正常燃烧时排放的非甲烷总烃较少，预计火炬废气中非甲烷总烃排放浓度为 43.6mg/m³，中试期间排放量为 5.6kg。

本项目废气污染物产排情况见表 3.4-3。

3.4.2 废水

(1) 生活污水

本项目新增员工 20 人，每天工作 8h，项目不设食堂和宿舍，生活用水主要为员工

的盥洗、冲厕等用水，按照 40L/人·日的用水定额计算，生活用水量为 144m³/中试期。其中生活污水产生量按用量的 80%计，则生活污水产生量为 115.2m³/中试期，主要污染因子 COD、BOD₅、SS、氨氮等，浓度分别为 COD：400mg/L，BOD₅：200mg/L，SS：200 mg/L，NH₃-N：35mg/L。生活污水经过化粪池预处理后，经管网送蒲城清洁能源化工有限公司现有污水处理站进行处理，不外排。

（2）初期雨水

根据《石油化工企业给水排水系统设计规范》（SH 3015-2003），一次降雨污染雨水总量宜按污染区面积与其 15mm-30mm 降水深度的乘积计算。因此，本次环评污染区考虑生产装置区及储罐区等，总面积约为 1200m²，降水深度按照 22.5mm 计，则初期雨水一次量为 27m³/次，主要污染因子为 COD、SS、石油类等。本项目初期雨水经收集后进入初期雨水池，然后送蒲城清洁能源有限责任公司现有污水处理站处理。

本项目废水污染物产排情况见表 3.4-4。

表 3.4-3 本项目废气污染物产排情况一览表

序号	污染源名称	排放量 (Nm ³ /中 试期)	污染物浓度				治理措施	排放参数			
			名称	产生浓度 (mg/m ³)	产生速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)		排放速率 (kg/h)	高度 (m)	内径 (m)	温度 (°C)
G1	聚合尾气	8404	主要成分为未反应完全的乙烯和少量正己烷，产生量为58.9kg/批次，中试期内共产生10.602t，送蒲城清洁能源化工有限责任公司现有160m火炬焚烧				送火炬	/	/	/	
G2	装置区无组织废气	/	非甲烷 总烃	/	0.118	/	0.118	加强管理、 定期检修	S=40×20		
G3	正己烷储罐无组织废气	/	非甲烷 总烃	/	0.0336	/	0.0336	加强管理、 定期检修	S=15.2×9		
G4	火炬燃烧废气	128461.4	NO _x	23	0.0082	23	0.0082	高空排放	160m	1.5	1000
			非甲烷 总烃	43.6	0.0156	43.6	0.0156				

表 3.4-4 本项目废水污染物产排情况一览表

序号	污染源名称	中试期间 产生量 (m ³)	排放 规律	污染物产生浓度及产生量			治理措施	污染物排放浓度及排放量	
				名称	浓度 (mg/L)	产生量 (kg/中试期)		浓度 (mg/L)	排放量 (kg/中试期)
W1	生活污水	115.2	连续	COD	400	46.1	生活污水和初期雨水依托蒲城清洁能源 化工有限责任公司现有污水处理站处理	0	0
				BOD ₅	200	23		0	0
				SS	200	23		0	0
				NH ₃ -N	35	4		0	0
W2	初期雨水	27m ³ /次	间断	COD、 SS、石 油类等	/	/		0	0

3.4.3 固体废物

（1）废溶剂（S1）

在每一批次聚合反应完成后，从胶液中取 4kg 的胶液，在实验室级别的 30L 旋转蒸发仪里进行蒸馏，蒸发冷凝会产生废溶剂，主要成分是正己烷，废溶剂产生量为 3.6kg/批次（648kg/中试期），集中收集后交由有资质的单位处置。

（2）剩余胶液（S2）：每批次聚合反应完成后，取 4kg 胶液分离出其中的产物聚乙烯进行相应的物理性能分析测试，剩余胶液原本是本项目的中试产物，但是由于每批次取 4k 的胶液已可以满足分析测试需要，因此剩余胶液暂无其它利用价值，鉴于本项目的特点，剩余胶液收集后暂存于化学品库，拟作为危险废物交由有资质单位处置。剩余胶液量为 715.29kg/批次，中试期剩余胶液量为 128.7522t，主要成分是正己烷和聚乙烯。

（3）放空罐积液（S3）

聚合尾气在放空缓冲罐内，会冷凝产生少量有机溶剂，中试期放空罐积液产生量约为 0.005t，主要成分为正己烷，放空罐积液集中收集后交由有资质的单位处置。

（4）生活垃圾（S4）

本项目中试期职工办公、生活会产生一定量的生活垃圾，每人每天生活垃圾的产生量按 1kg 计，预计产生量为 3.6t/中试期。厂区内设若干垃圾桶集中收集，由环卫部门及时清运处理。

此外，正己烷精制塔需用分子筛，由于本项目中试期较短，中试期间不进行更换。环评要求中试结束后若需更换分子筛，则更换下来的废分子筛作为危险废物交由有资质单位处置。评价要求中试期结束后，应对各固体废物进行妥善处理处置，严禁固体废物在厂内长期堆存。

本项目固体废物的产排情况见表 3.4-5。

表 3.4-5 本项目固体废物的产排情况一览表

序号	名称	代号	属性	代码	产生量 (t/中试期)	处置方式
1	废溶剂	S1	危险废物	HW06 900-403-06	0.648	交由资质单位处置
2	剩余胶液	S2	危险废物	HW06 900-403-06	128.7522	交由资质单位处置
3	放空罐积液	S3	危险废物	HW06 900-403-06	0.005	交由资质单位处置
4	生活垃圾	S4	一般固废	/	3.6	厂区内设垃圾收集箱，定期交环卫部门处置

3.4.4 噪声

本项目噪声源主要是各种机泵，噪声源情况见表 3.4-6。

表 3.4-6 本项目噪声源情况一览表

车间 工段	噪声源	采取措施前单台 设备声压级 dB (A)	运行 台数	环评建议 降噪措施	采取措施后排放总 声压级 dB (A) (叠加后)	排放 规律	位置
装置区	泵	80~85	3	基础减振、隔声罩	74.8	连续	室内
	真空机	80~85	1	基础减振、隔声罩	70	连续	室内
	冷凝器	65~70	3	基础减振、安装隔声罩	59.8	连续	室内
罐区	泵	80~85	1	基础减振、隔声罩	70	连续	室外
冷冻站	泵	80~85	1	基础减振	75	连续	室外

3.5 非正常工况下污染物排放分析

本项目为中试装置，投入运行后可能会由于工况不稳定造成非正常排放。根据项目工程特点和污染物危害特征，本中试装置可能由于催化剂未能达到预期的催化活性或者工况不稳定等因素造成乙烯转化率降低。对于本项目来说，非正常工况下，本项目聚合过程仍为乙烯聚合生产聚乙烯的过程，聚合产物仍为聚乙烯，送分析测试室做相应的物理性能测试，只是聚合过程中未反应完全的乙烯会有少量增加，造成聚合尾气排放量略有增加，但是聚合尾气中的成分仍为未反应完全的乙烯和少量正己烷等，仍依托蒲城清洁能源化工有限责任公司现有火炬充分焚烧后高空排放，由于本项目为中试装置，规模较小，即便是非正常工况下，聚合尾气量也较小，经火炬充分焚烧后对外环境影响较小。

3.6 项目拟采取的环境保护措施

本项目拟采取的环境保护措施汇总见表 3.6-1。

表 3.6-1 项目拟采取的环境保护措施汇总表

类别	污染源	主要环境保护措施	处理效果
废气	聚合尾气	送至蒲城清洁能源化工有限责任公司煤制烯烃项目现有 160m 高火炬充分焚烧	充分燃烧
	火炬废气	160m 高火炬	高空排放
	装置区和罐区无组织	加强管理，定期检修	减少无组织排放
废水	生活污水和初期雨水	生活污水经化粪池预处理后经管道送蒲城清洁能源化工有限责任公司现有污水处理站处理（设计规模 600m ³ /h，采用“混凝+均质+SBR”处理工艺），处理后进入回用水站进一步处理，不外排。初期雨水经收集后同样送蒲城清洁能源化工有限责任公司现有污水处理站处理。	回用水站处理后回用，不外排
固废	剩余胶液、废溶剂、放空罐积液	交有资质单位处置	处置率 100%

	生活垃圾	厂区内设垃圾收集箱，定期交环卫部门处置	
噪声	泵等设备	选取低噪音设备，基础减振，隔声等综合降噪措施	达标排放

3.7 污染物产生及排放统计

本项目中试期间污染物产生及排放统计见表 3.7-1。

表 3.7-1 本项目中试期间污染物产生及排放统计表 单位：kg/中试期

类别	项目	产生量	削减量	排放量	
废气	火炬废气、装置区和罐区无组织废气等	废气量/Nm ³ /中试期	128461.4	0	128461.4
		NO _x	2.95	0	2.95
		非甲烷总烃	193.093	0	193.093
废水	生活污水	废水量/m ³ /中试期	115.2	115.2	0
		COD	46.1	46.1	0
		BOD ₅	23	23	0
		SS	23	23	0
		NH ₃ -N	4	4	0
固体废物	危险废物	废溶剂	648	648	0
		剩余胶液	128752.2	128752.2	0
		放空罐积液	5	5	0
	生活垃圾	3600	3600	0	

3.8 清洁生产水平分析

3.8.1 清洁生产目的

清洁生产是指不断采取改进设计、使用清洁的能源和原料、采用先进的工艺技术与设备、改善管理、综合利用等措施，从源头削减污染，提高资源利用效率，减少或者避免生产、服务和产品使用过程中污染物的产生和排放，以减轻或者消除对人类健康和环境的危害。

清洁生产的目的是提高资源利用效率，减少和避免污染物的产生，实现生产全过程节能、降耗、减污、增效的目标。保护和改善环境，保障人体健康，促进经济与社会可持续发展。

3.8.2 本项目清洁生产分析

由于聚乙烯行业目前尚未发布国家清洁生产行业标准，故本次评价拟结合本项目的设计方案，从生产工艺与装备要求、资源能源利用指标、产品指标、污染物产生指标、废物回收利用指标和环境管理要求等方面，对本项目清洁生产水平进行分析。

(1) 生产工艺与技术装备指标

本项目主要是通过中试过程检验小试阶段研发的催化剂性能，为万吨级工业化生产线建设提供技术支撑和设计依据，从本项目工艺和设备情况分析，有以下优点：

①本项目所用催化剂为陕西煤业化工技术研究院有限责任公司自主研发，本项目部

分工艺参数因保密原因，未能提供，但乙烯在进入反应釜之前，不需要进行加压操作，说明反应过程所需条件较为温和。与其他合成聚乙烯的方法相比（高压法：100-300MPa，中压法：4-8MPa，低压法：2MPa），有较大的反应条件优势。

②本中试项目在使用自主研发的催化剂反应下，乙烯转化率可以达到 30%，与其他合成工艺（经调查，转化率在 16-27%之间）相比，转化率有优势，减少了聚合反应后乙烯物料的回收，减少了能耗。

③本中试科研项目与其他合成工艺一样，均为一步反应过程，流程较短，反应过程简单。

④本中试项目反应条件温和、催化剂性能较好，间接地减轻了对设备苛刻要求。

采用建设单位自主研发的催化剂制备出的聚乙烯高分子材料（以下称 POR 弹性体材料），突破了传统聚乙烯塑料性能的范围，首次制备出了具备橡胶性能的新型材料。目前实验室小试结果表明，POR 材料的综合性能优于乙丙橡胶，并且因其生产工艺流程简单、设备投资小，有望成为现有乙丙橡胶的有力替代者，打破垄断。

（2）资源能源利用指标

清洁生产评价资源能源利用指标包括物耗、能耗和新水用量三类。

节能降耗是工业企业提高经济效益的指标，尤其是包括原料消耗在内的能耗，更是衡量同类装置技术先进性、资源和能源综合利用水平、管理水平高低，甚至可以间接反映环境保护水平的重要指标。本项目资源能源利用指标主要体现在水、电及蒸汽的消耗方面，中试期间新鲜水用量为 529.2m³、电 14.4 万 kW·h、蒸汽 360t。由于采用的催化剂催化效率较高，乙烯单程转化率较高，可以降低后期工业化过程中乙烯回收过程的资源和能源消耗。

（3）产品指标

清洁生产要求产品在减少从原材料提炼到产品最终处置的全生命周期的不利影响。生产的产品应有合理的使用功能和使用寿命，在使用过程中不产生或少产生对人体和生态环境有不良影响和危害的污染物，并且在其失去使用功能后，易于回收、再生和复用等。

拟建项目以乙烯为主要原料，通过特殊的催化剂制备出聚乙烯高分子材料（以下称 POR 弹性体材料），突破了传统聚乙烯塑料性能的范围，首次制备出了具备橡胶性能的新型材料。目前实验室小试结果表明，POR 材料的综合性能优于乙丙橡胶，并且因其生产工艺流程简单、设备投资小，有望成为现有乙丙橡胶（美国杜邦 DOW4570 产品和德

国朗盛 Lanxess8550C 产品）的有力替代者。

表 3.8-1 各橡胶产品性能对比情况一览表

项目	POR（本项目）	DOW4570	Lanxess8550C
拉伸强度/MPa	11.65	11.55	7.49
扯断伸长率/%	348.00	281.87	338.62
撕裂强度/MPa	37.23	33.56	29.29
回弹性/%	49	47	44
硬度	70	65	70
老化测试条件	175℃，70h		
拉伸强度/MPa	11.57	11.93	7.27
扯断伸长率/%	318.5	267.87	316.38
硬度	71	71	76

根据表 3.8-1 中产品性能对比结果，采用本项目聚合生成的聚乙烯性能较国外同类产品性能均有较大幅度的改善。

（4）污染物产生指标

本中试项目生产工艺水平先进，催化剂性能得优良，提高了原料的利用效率，减少了能源消耗，聚合过程为一步反应，流程简短，污染物产生量较少，主要为聚合尾气，待后期工业化以后，对此部分聚合尾气回收后返回工艺进行反应，届时将进一步降低废气产生和排放量。

本中试项目工艺过程中没有生产废水产生，废水主要是生活污水，生活污水送依托项目污水处理站处理。本项目产生的固体废物主要包括废溶剂、放空罐积液、剩余胶液和生活垃圾，其中废溶剂、放空罐积液、剩余胶液属于危险废物，交有资质单位处置，生活垃圾属于一般固体废物，统一收集后交环卫部分处理，本项目产生的固体废物均能得到有效处置。本项目机泵等设备产生的噪声，经采用隔声、减震等措施后对厂界噪声影响很小。

（5）废物回收利用指标

由于本项目为中试项目，主要目的是验证小试试验成果，因此本项目不设置溶剂和乙烯回收装置，未反应完全的乙烯作为聚合尾气依托火炬焚烧处理，待后续工业化后，将设置乙烯和溶剂回收装置，提高资源利用率。

（6）环境管理要求

本项目符合国家和地方有关环境法律、法规，污染物排放达到国家和地方排放标准要求。中试期间将严格落实国家和地方相关环境管理要求，开展环保和清洁生产有关工

作，建立完善的管理制度并严格执行。

3.8.3 清洁生产分析结论和建议

（1）清洁生产分析结论

从清洁生产的各项指标分析看，该项目生产工艺与技术装备指标、产品指标、原材料指标、资源能源利用指标、污染物产生指标和废物回收利用指标均具有清洁生产特点，项目清洁生产可达到国内先进水平。由于本项目是中试科研项目，未设置乙烯和正己烷回收装置，待后续工业化生产，将配套建设乙烯和正己烷回收装置，提高原料的利用率，降低资源消耗量。

（2）建议

清洁生产是一个在连续不断改进企业管理、生产工艺、降低生产成本、提高产品质量和减少对环境污染的长期过程，只要企业进行生产，清洁生产就长期存在，它是使企业可持续发展的有效途径。在企业完成本次工程清洁生产实施方案后，必须制订下一阶段的清洁生产目标，通过对国内类似企业先进生产技术的研究和引进，结合本企业生产的实际，尽可能地降低能耗和物耗，减少污染物的产生和排放，实现资源的可持续利用，给企业带来更大的社会、环境和经济效益。

为进一步提高项目的清洁生产水平，建议在以下几个方面予以加强：

①建议企业应进一步减少新鲜水用量，进一步减少电耗，节水、节能；

②树立新观念，企业职工及领导应坚持高起点，树立绿色环保意识，在发展经济的同时，努力寻求工艺生产和环境保护的协调统一，走文明生产、清洁生产的新路子。企业应制定详细的清洁生产规划，提高职工的清洁生产意识，在生产全过程中，实行节能、降耗、减污、增效，实现企业可持续发展；

③尽可能做好企业的环境管理工作和清洁生产工作，使项目取得良好的经济、社会和环境效益；

④项目建设不可避免地对当地环境产生影响。为了把影响程度降到最低，就必须对生产工艺技术进行改造，通过工艺技术的进步来降低各类污染物的产生量和排放量，从而减轻末端治理的压力。

3.9 污染物总量控制

根据环保部《“十三五”主要污染物总量控制规划编制技术指南》，十三五期间国家对二氧化硫、氮氧化物、化学需氧量和氨氮进行总量控制。

本项目无生产废水产生，废水主要是少量办公生活废水，依托蒲城清洁能源化工有

限责任公司现有污水处理站处理，总量指标从蒲城清洁能源化工有限责任公司现有总量指标中分配，不需新申请化学需氧量和氨氮总量指标，蒲城清洁能源化工有限责任公司已复函同意配合建设单位完成公辅设施和污水处理站依托而引起的相关改造工作。

本项目中试期废气主要为聚合尾气、装置区和罐区无组织废气，聚合尾气依托蒲城清洁能源化工有限责任公司现有火炬焚烧处理后高空排放，根据本项目污染物排放特点，本项目无需申请废气总量指标，但评价要求中试过程中建设单位应加强设备管理和检修，降低装置区和罐区无组织废气排放。

4 环境现状调查与评价

4.1 地理位置

本项目拟建于渭北煤化工业园蒲城清洁能源化工有限责任公司 70 万吨/年煤制烯烃厂区东北侧，项目占地面积 16171.8m²（合计 24.26 亩），厂区中心坐标为东经 109° 43'26.82"，北纬 34° 54'33.51"。项目地理位置图见图 2.2-1。

4.2 自然环境概况

4.2.1 地质构造

蒲城县在地质构造上处于祁连、吕梁、贺兰山字型构造前弧的东翼和新华夏系一级沉降带—陕甘宁盆地的南缘，渭河地堑北侧。本区自新生代以来，褶皱运动微弱，以断裂活动为主，形成一系列高角度正断层，组合为地垒、地堑相间的阶梯状断块，园址区位于永丰地堑的中部，园址区附近亦分布有隐伏的该类断层，从第四系地层情况分析，该区所有断层都逐渐停止活动，特别是 Q3、Q4 以来无活动迹象。园址处于相对稳定地带无不良地质现象发育，适宜作为建设用地。

蒲城县地层为单一的奥陶系沉积岩，向西南延伸很远，向西北、东南大部被第四系（250 万年前至今）黄土层所掩盖。

蒲城县地处渭河平原，具有发生强震的地质构造背景，属于我国华北地震区——汾渭地震带。县境内有两条断裂带通过：一是岐山——合阳断裂带，西起岐山向东经乾县、三原、富平、蒲城，止于韩城龙亭；二是党睦——双泉断层，南西起自渭南柳园村，向东北 50 度方向延伸，经蒲城党睦、大荔双泉，再向东过黄河入山西境。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2001）调查，该区域地震动反应谱特征周期为 0.35，地震加速度峰值为 0.15g，地震基本烈度为Ⅷ度。

4.2.2 地形地貌

蒲城县为陕北黄土高原和关中渭河平原交界地带。地形以台塬为主，地势西北高而东南低。地貌分为北原山地、中部台塬、山前冲洪积扇平原区、东部河谷四种类型。

北部山塬，东起五龙山，西至太白山，面积 131km²，占全县总面积 8.3%，海拔 700~1200m，地势南陡北缓；

中部黄土台塬总面积 931km²，占全县总面积 58.8%，海拔 370~900m；

山前洪积扇裙平原区分布在县北山南坡，面积约 276km²，占全县总面积 17.4%。地势由西北向东南倾斜，与一级黄土台塬之间形成一槽状洼池。

渭河支流洛河河谷在县内长约 70km，河漫滩地和一、二、三级阶地总面积为 246 km²，占全县总面积 15.5%。河漫滩地分布在洛河两侧，面积 56 km²，海拔 360~370m，高出河水面 0.5~7m，由全新统晚期粘质沙土、砂和卵石组成。一级阶地面积 143 km²，海拔 370~390m。二级阶地面积 11 km²。三级阶地面积 36 km²，与二级阶地以陡坡相接，高差 5~20m，阶面平坦，土质肥沃。

渭北煤化工业园所在区域由黄土台塬和洛河河谷地貌构成。西禹高速以南的属洛河河谷 II 级阶地，区域地形平坦，地势北高南低，地面标高 385.4~430m，相对高差较低；北部区域属渭北黄土塬上，地形较为平坦，地势南低北高，地面标高 480.4~500.9m。

4.2.3 水文条件

(1) 地表水

蒲城县境内径流主要集中在该县北部塬区、洛河沿岸及南部的卤泊滩地区。在北部塬区及洛河西岸沟壑区，由于地面坡度大，部分基岩裸露，地表径流相对较大；卤泊滩地下水位高，入渗受到顶托，地表径流也较大。其它地区一般情况下地表径流极少，即使秋雨连绵，土壤水处于饱和状也多由于黄土裂隙而渗漏。

蒲城县属渭河、北洛河流域，境内河流极不发育。河流主要属渭河水系，县内地表水有北洛河、白水河、大峪河三条过境河流。

①洛河

洛河，又称北洛河，为黄河二级支流，渭河一级支流。发源于陕北定边县西白于山最高处魏梁之南麓，海拔高程 1907 m。经吴旗、甘泉、富县、洛川、白水、澄城等县，在蒲、白、澄交界的三眼桥北入本县境内。沿县境东蜿蜒南下，至铃钼城南村入大荔县，由黄、渭、洛三河口注入渭河。洛河全长 680 km，流域面积 26905 km²。蒲城流长 70 km，流域面积 1354.26 km²，占全县总面积 85.5%。河谷北段，深切坡陡，南段开阔，比较平缓。河床宽 50~80m，平均比降 1.60%。

洛河状头水文站以上控制流域面积为 25154km²，实测洛河最大洪峰流量 5400m³/s（1994 年 9 月 1 日），为百年一遇。多年平均洪峰流量 1148m³/s，洪峰变差系数 $C_v=1.075$ 。多年平均含沙量 111kg/m³，年均输沙率 3.04t/s，年输沙量 0.938 亿吨，7~9 月份输沙量占年总量的 97.5%。状头水文站以上多年平均流量 27.3 m³/s。20 世纪 80 年代，上游建成石堡川水库，总库容 6220 万 m³，兴利库容 3235 万 m³，至洛河状头水文站流量缩减为 21.2 m³/s。

②白水河

又名“南河”，系洛河右岸支流。发源于宜君县云梦山南麓，全长 88.9 km，流域面积 762km²。河床平均比降 7.39%，洪峰变差系数 $C_v=0.55$ 。由高阳镇洼里村北入境，流经高阳、罕井、蔡邓 3 个乡镇，至三眼桥汇入洛河，在县境内流长 15km，流域面积 80km²，河床宽 4~14m。上游常流量 0.5 m³/s，多年平均流量 0.96 m³/s，年平均径流量 4990 万 m³。因属白水、蒲城两县界河，水源大部分为白水县林皋水库拦蓄，少量入蒲城庆兴水库，仅可供人畜饮用。

③大峪河

系洛河左岸支流。源出黄龙山南麓，流经合阳、澄城，在蒲城县永丰镇东堡入境，至西固村汇入洛河。大峪河全长 87.8 km，流域面积 479.2 km²。河床平均比降 6.7%，洪峰变差系数 $C_v=0.55$ 。在县境内流长 13km，流域面积 18km²。河床宽 8m。常流量为 0.5 m³/s，年平均径流量 2217 万 m³。下游建有大峪河水库，可抽灌农田 6000 亩，并有少量水产。

本项目位于北洛河流域的河谷阶地。

（2）地下水

由于受地质、地貌、气候等因素的制约和影响，蒲城县地下水形成了四个不同的区域，分别为一级黄土台原区、二级黄土台原区、西北高原区和渭洛河阶地。

一级黄土台原区：含水层主要为黄土状土夹古土壤层，局部地区还有一些粉细砂及砂卵石层。埋深为 20~60m。补给来源主要是降雨入渗、引洛灌溉入渗及来自富平老庙一带的地下径流。该区地下水西浅东深，矿化度一般小于 2g/L，大部属硫酸根氯钠镁型水；

二级黄土台原区：潜水位、含水层岩性厚度变化较大，罕井、唐原、桥西一带，含水层为黄土状土及含砾中细砂，砂层厚 5~10m，埋深 70~100m；东党、大孔、罕井（武仪）一带潜水位 100~170m，含水层为粘性土夹卵砾石层，厚度 6~24m。该区地下水补给主要降雨入渗，属重碳酸—钙镁型水，矿化度小于 2g/L。由于断层较多，上层潜水大都由断层破碎带向深层渗漏，成为基岩裂隙水。大部地区地下水埋藏深，不易开采。

西北高原区：含水层主要为黄土夹古土壤层及含砾粉细砂层，厚度 60m 左右，埋深 45~60m，单井出水量 20~30m³/h。补给来源主要为降雨入渗。局部沟道中下降泉排泄。属重碳酸—钙镁型水，矿化度小于 2g/L。

渭洛河阶地：低级阶地含水层为中粗砂和砂砾石，高级阶地含水层为中细砂及粉细砂，埋深 0~25m，单井出水量 30~50 m³/h。本区为全县地下水和地表水径流的汇流区，

补给量较大。排泄主要是潜水蒸发、地下水径流和排碱渠向洛、渭河排泄。属重碳酸—硫酸根氯钠镁型水，矿化度为 2~5g/L。

①潜水和承压水

受新第三纪强烈的挽近构造活动影响，蒲城县自北向南，由东向西呈阶梯状下陷断层裂隙十分发育，境内基岩属中奥陶纪石灰岩，在中部区的基底，有着较丰富的裂隙水。蒲城县地下水分第四系潜水、第四系及新第三系承压水两种类型。

蒲城县内潜水和承压水多年平均总补给量 15414.23 万 m^3 ，其中降水补给量 10032.76 万 m^3 ，井灌田间渗漏补给量 409.12 万 m^3 ，地表水田间灌溉渗漏补给量 1387.05 万 m^3 ，渠道渗漏补给量 2890.98 万 m^3 ，外来地表径流渗流补给量 185.5 万 m^3 ，地下径流侧向补给量 446.6 万 m^3 ，库塘渗漏补给量 62.22 万 m^3 。年总补给量中剔除潜水蒸发量 4042.44 万 m^3 ，矿化度大于 2g/L 水量 6493.77 万 m^3 ，地下水有效资源量 9688.61 万 m^3 。

上部潜水含水量水层埋藏较浅，厚度较大，单井出水量一般较大，水位埋深自北向南、自西向东，由浅变深，为 20~90m，洼地含水层厚度 20~60m，单井出水量 10-20t/h，塬坡及垄岗含水层厚度 10~0m，单井出水量 10~20t/h。

承压含水层在东西方向上反映出明显的差异，保南洼地以东的蟠龙、昌平洼地，含水层颗粒粗，水位埋藏较深，富水性较强，水质良好，适宜深井开采；漫泉河以东，含水层颗粒较细，埋藏较浅，潜水位与承压水位基本保持一致，富水性中等，唯水质差，适宜潜水、承压水混合开采；漫泉河以西，含水层粒度细，埋藏较深，厚度较小，富水较弱，水质又差，以单独开采上部潜水为宜。南部渭洛河阶地以北，地下水埋深 2~5m，单井出水量 30~40t/h；卤泊滩周围地下水埋深 2m 左右，由于松散物堆积厚度大，颗粒细密，加之地下潜水滞缓，水的矿化度作用很高，在目前开采的深度内没有淡水。岩溶水在洛河河谷的袁家坡，温汤已有出露，袁家坡流量 2 m^3 /s，温汤 0.2 m^3 /s。

②380 岩溶水

渭北 380 岩溶水主要分布于富平、蒲城、白水、澄城、大荔、合阳、韩城等县（市）碳酸盐岩溶发育的地区，埋藏较深，不易开采。

蒲城境内的 380 岩溶水主要分布于太塬及洛河阶地基底，北部罕井、上王、大孔亦有岩溶水埋藏分布。岩溶水在境内的袁家坡、温汤、常乐沿洛河河谷早有出露，且已形成泉群，水温一般在 28℃~32℃，平路庙乡常乐村达到 41℃。据地质勘探，年贮量为 9904 万 m^3 ，预计可开采量 7751 万 m^3 ，矿化度一般在 0.75~0.85g/L 之间，含氟量 0.8~1.0mg/L，水质优良，已成为全县生活和工业生产的主要水源。

岩溶水的化学类型为重碳酸—钙镁型、重碳酸—钠钙镁型、硫酸氯化物—钠钙镁型和硫酸重碳酸—钙镁型，矿化度：0.75~0.85g/L，总硬度：5.42mg/L，pH：7.5。

4.2.4 气候气象

蒲城县属暖温大陆性季风气候区，四季分明，日照充足，常年盛行东北风和西南风。降水量较少，蒸发量较大。降水季节分配不均，冬春干旱，占全年降水量的 22.8%；夏季多雨，占全年降水量的 50.1%，但变率较大，常有伏旱发生；秋季降水量占全年的 27.0%，连阴雨发生频繁。

蒲城县年平均气温为 13.4℃，极端最高气温 41.8℃，极端最低气温-16.7℃；年平均降水量 521.9mm，日最大降水量 157.9mm，年平均蒸发量 1672.3mm；年均气压 958.8hPa；年均风速 2.2m/s；年主导风向为 NE，年静风频率为 15%。

4.2.5 土壤和生态环境

蒲城县处于暖温带半干旱气候带，地势西北高，东西低，山原皆有，滩河齐备，海拔 345~1282 米，土壤分布也比较复杂。褐土性土主要分布在北部山区，占全县土地面积的 3.48%。塬土的面积最大，县南部平原区、中部台原区和北部山原区的平缓地带都有分布。南部以塬土性土、灰塬土为主，中部以红塬土和灰塬土为主，北部山原区主要为红塬土，塬土面积占全县土地面积的 39.26%。黄土性土即黄绵土，占全县面积的 34.93%。蒲城县土壤质地状况基本良好。

蒲城县位于关中盆地北部，适宜的自然生态环境，为不同种类的动植物提供了有利的生长条件，历来是陕西省最优的农业生态区。野生动物 300 多种，受国家保护的丹顶鹤、黑鹳、青羊、大天鹅等 23 种珍禽珍兽驰名全国。人工饲养的畜禽 20 多种，其中秦川牛、关中驴、奶山羊等量大质优。树木以梨树、杨树、柳树等耐碱树种为主，草类以水飞蓟、苍耳、芦苇、青蒿等水生和半水生植物为主。

本项目在蒲城高新技术产业开发区内，周围以工业园区企业为主。

4.3 环境质量现状监测与评价

为了全面了解建设项目环境现状，本项目引用西安普惠环境检测技术有限公司于 2017 年 11 月 18 日~11 月 24 日对本项目拟建地区域地表水、地下水环境质量的现状监测结果（PHJC-201711-ZH31）和陕西中检检测技术有限公司于 2017 年 3 月 1 日~3 月 7 日对项目所在区域的环境空气质量的监测结果（ZJJC-HJ2017-137）。另外，本项目委托 PONY 谱尼测试集团陕西有限公司于 2018 年 11 月 29 日~11 月 30 日对项目拟建地土壤和声环境进行了监测，监测报告见附件。

4.3.1 环境空气质量现状调查与评价

4.3.1.1 基本污染物环境质量现状

本项目评价基准年为 2017 年，根据《2017 年蒲城县环境质量监测状况公报》，蒲城县对 3 项环境空气污染物 SO₂、NO₂、PM₁₀ 基本项目进行了连续自动监测，2017 年环境空气质量达到优良以上的天数为 283 天。县城二氧化硫（SO₂）年均浓度为 18ug/m³、二氧化氮（NO₂）年均浓度为 24ug/m³、可吸入颗粒物（PM₁₀）年均浓度为 125ug/m³。

根据《2017 年陕西省环境状况公报》，渭南市一氧化碳（CO）日均值第 95 百分位数浓度达到 24 小时平均值二级标准（≤4.0mg/m³）；渭南市细颗粒物（PM_{2.5}）年均值超过年均值二级标准（≤35ug/m³）；渭南市臭氧（O₃）日最大 8 小时平均值第 90 百分位数浓度超过日最大 8 小时平均值二级标准（≤160ug/m³）。

根据《2017 年蒲城县环境质量监测状况公报》和《2017 年陕西省环境状况公报》可知，蒲城县 2017 年 SO₂、NO₂ 的年均浓度和 CO 日均值第 95 百分位数浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值要求（SO₂: 60ug/m³；NO₂: 40ug/m³；CO: 4 mg/m³）；PM₁₀、PM_{2.5} 的年均浓度，以及 O₃ 日最大 8 小时平均值第 90 百分位数浓度均不满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值要求（PM₁₀: 70ug/m³；PM_{2.5}: 35ug/m³；O₃: 160ug/m³），项目所在区域为环境空气质量不达标区。

4.3.1.2 特征污染物环境质量现状

（1）监测点位和监测因子

本项目排放的废气特征污染物主要是乙烯、正己烷和白油，由于乙烯、正己烷、白油均无环境空气质量标准，并且均属于非甲烷总烃，因此，本评价环境空气质量现状以非甲烷总烃表示。根据 HJ2.2-2018 要求，本项目在主导风向下风向 5km 范围内设置 1 个监测点，监测点位和监测项目见表 4.3-1 和图 4.3-1，监测报告见附件。

表 4.3-1 环境空气质量监测点位和监测项目

监测点位	相对拟建项目方位	相对拟建项目距离（km）	监测项目
1#蒲石村	西南	2.79	非甲烷总烃



图 4.3-1 环境质量现状监测点位

(2) 分析方法

监测项目的分析方法见表 4.3-2。

表 4.3-2 监测项目分析方法

项目	分析方法	检出限(mg/m ³)
非甲烷总烃	气相色谱法 HJ/604-2011	小时浓度 0.04

(3) 监测时间

本项目环境空气质量监测引用陕西中检检测技术有限公司于 2017 年 3 月 1 日~3 月 7 日对项目所在区域的环境空气质量现状监测结果（ZJJC-HJ2017-137）。

(4) 监测结果

环境空气中非甲烷总烃监测结果见表 4.3-3。

表 4.3-3 环境空气中非甲烷总烃监测结果

监测点位	监测结果	浓度范围 (mg/m ³)	最大浓度占标率 (%)	超标率 (%)
蒲石村		1.61~1.73	86.5	0
DB13/1577-2012 二级标准		2		

由上表可知，评价区域内环境空气中非甲烷总烃 1h 浓度满足参考的河北省地方标准《环境空气质量 非甲烷总烃限值》（DB13/1577-2012）中二级标准限值要求。

4.3.2 地表水环境质量现状监测与评价

4.3.2.1 监测时间

本项目地表水环境质量监测引用西安普惠环境检测技术有限公司于 2017 年 11 月 18 日~11 月 19 日对洛河水环境质量的现状监测结果（PHJC-201711-ZH31）。

4.3.2.2 监测因子

地表水现状监测项目为 pH、COD、BOD₅、溶解氧、氨氮、总磷、石油类、挥发酚、氯化物及硫化物共 10 项。

4.3.2.3 监测点位布设

根据评价区地表水体情况，于洛河布设两个地表水监测断面，地表水监测布点情况详见表 4.3-4。

表 4.3-4 地表水监测点布置情况表

断面编号	断面位置	监测因子	水域功能类别
1#	蒲能化排污口上游 500m	pH、COD、BOD ₅ 、溶解氧、氨氮、总磷、石油类、挥发酚、氯化物及硫化物	Ⅲ类
2#	蒲能化排污口下游 1000m		

4.3.2.4 分析方法

地表水监测项目分析方法见表 4.3-5 所示。

表 4.3-5 水质分析及检出限 单位：mg/L (pH 除外)

序号	监测项目	分析方法	方法来源	最低检出限 (mg/L)
1	pH 值	玻璃电极法	GB 6920-1986	/
2	COD	重铬酸盐法	HJ 828-2017	4
3	BOD ₅	稀释与接种法	HJ 505-2009	0.5
4	溶解氧	碘量法	GB 7489-1987	0.2
5	氨氮	纳氏试剂分光光度法	HJ 535-2009	0.025
6	TP	钼酸铵分光光度法	GB 11893-1989	0.01

7	石油类	红外分光光度法	HJ 637-2012	0.01
8	挥发酚	4-氨基安替比林分光光度法（萃取法）	HJ 503-2009	0.0003
9	氰化物	异烟酸-吡唑啉酮分光光度法	HJ 484-2009	0.004
10	硫化物	亚甲基蓝分光光度法	GB/T 16489-1996	0.005

4.3.2.5 监测结果与评价

地表水环境质量现状监测结果与统计详见表 4.3-6。

表 4.3-6 地表水监测结果（mg/L, pH 除外）

监测断面	项目	监测结果（mg/L）	最大标准指数	标准（III类）	
		浓度范围		标准	达标分析
1#蒲能化排污口上游500m	pH 值	8.05-8.10	0.55	6-9	达标
	COD	11-14	0.7	20	达标
	BOD ₅	2.2-2.5	0.625	4	达标
	溶解氧	6.5-6.7	0.78	5	达标
	氨氮	0.445-0.459	0.459	1.0	达标
	TP	0.09-0.11	0.55	0.2	达标
	石油类	ND（0.01）	/	0.05	达标
	挥发酚	ND（0.0003）	/	0.005	达标
	氰化物	ND（0.004）	/	0.2	达标
	硫化物	ND（0.005）	/	0.2	达标
2#蒲能化排污口下游1000m	pH 值	8.17-8.21	0.605	6-9	达标
	COD	15-17	0.85	20	达标
	BOD ₅	2.6-2.8	0.7	4	达标
	溶解氧	6.2-6.3	0.83	5	达标
	氨氮	0.481-0.498	0.498	1.0	达标
	TP	0.10-0.13	0.65	0.2	达标
	石油类	0.01-0.02	0.4	0.05	达标
	挥发酚	ND（0.0003）	/	0.005	达标
	氰化物	ND（0.004）	/	0.2	达标
	硫化物	ND（0.005）	/	0.2	达标

由上表监测结果可知，洛河各监测断面各监测因子的监测结果均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准。

4.3.3 地下水环境质量现状评价

4.3.3.1 监测布点

本项目地下水环境质量监测引用西安普惠环境检测技术有限公司于2017年11月18日~11月19日对区域地下水环境质量的现状监测结果（PHJC-201711-ZH31）。

根据评价区地形地貌特征、水文地质条件、项目性质、评价等级，此次地下水评价设3个水质监测点，6个水位监测点，地下水监测点位布设情况见表4.3-7，监测布点见图1.3-1。

表 4.3-7 地下水监测点位布设情况一览表

编号	监测点位	位置	设置原因	备注
1	J1	平路村	监测水质、水位现状	上游
2	J2	晋王	监测水质、水位现状	拟建场地两侧
3	J3	东伏龙	监测水质、水位现状	下游
4	J4	上寨村	水位	/
5	J5	平路庙街道	水位	/
6	J6	埝曲村	水位	/

4.3.3.2 监测项目及分析方法

监测项目包括： K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、pH、氨氮、硝酸盐、挥发酚、氰化物、氟化物、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、总大肠菌群，同时记录各监测点位的经纬度坐标，测量井口海拔高度、井深、水位埋深（井口至水面深度）。

具体水质分析方法见表4.3-8所示。

表 4.3-8 水质分析及检出限 单位：mg/L (pH 除外)

分析项目	分析方法	标准号	检出限 (mg/L)
K^+	火焰原子吸收分光光度法	GB 11904-1989	0.05
Na^+	火焰原子吸收分光光度法	GB 11904-1989	0.01
Ca^{2+}	原子吸收分光光度法	GB 11905-1989	0.02
Mg^{2+}	原子吸收分光光度法	GB 11905-1989	0.002
CO_3^{2-}	滴定法	DZ/T 0064.49-1993	5
HCO_3^-	滴定法	DZ/T 0064.49-1993	5
Cl^-	离子色谱法	GB/T 5750.5-2006 (2.2)	0.15
SO_4^{2-}	离子色谱法	GB/T 5750.5-2006 (1.2)	0.75
pH值(无量纲)	玻璃电极法	GB/T 5750.4-2001 (5.1)	/
氨氮	纳氏试剂分光光度法	GB/T 5750.5-2006 (9.1)	0.02
硝酸盐(以N计)	离子色谱法	GB/T 5750.5-2006 (5.3)	0.15
挥发酚	4-氨基安替吡啉分光光度法 (三氯甲烷萃取法)	GB/T 5750.4-2006(9.1)	0.002

氰化物	异烟酸-吡唑酮分光光度法	GB/T 5750.5-2006 (4.1)	0.002
氟化物	离子色谱法	GB/T 5750.5-2006 (3.2)	0.1
总硬度	乙二胺四乙酸二钠滴定法	GB/T 5750.4-2006 (7.1)	1.0
溶解性总固体	称量法	GB/T 5750.4-2006 (8.1)	/
高锰酸盐指数	酸性高锰酸钾滴定法	GB/T 5750.7-2006 (1.1)	0.05
总大肠菌群	多管发酵法	GB/T 5750.12-2006(2.1)	/

4.3.3.3 监测时间及频率

监测时间为2017年11月18日~19日；监测频次：一期监测，连续2天，每天1次。

4.3.3.5 监测结果与评价

地下水水位和水质监测结果分别见表4.3-9和表4.3-10。

表 4.3-9 地下水水位监测结果统计表

编号	监测点位置	井口坐标	水位标高 (m)	井深 (m)	水位埋深 (m)	监测层位	用途
1	平路村	东经: 109°43'26" 北纬: 34° 54'49"	381.16	20	17.84	第四系潜水	灌溉
2	晋王	东经: 109°44'26" 北纬: 34°54'9"	366.88	25	23.02	第四系潜水	灌溉
3	东伏龙	东经: 109°42'53" 北纬: 34°54'38"	362.60	25	22.90	第四系潜水	灌溉
4	上寨村	东经: 109°42'56" 北纬: 34°54'29"	388.27	20	16.73	第四系潜水	洗衣服
5	平路庙街道	东经: 109°44'18" 北纬: 34°54'31"	370.56	25	20.44	第四系潜水	洗衣服
6	埝曲村	东经: 109°45'45" 北纬: 34°53'54"	366.00	25	22.00	第四系潜水	灌溉

表 4.3-10 地下水水质监测结果统计表 单位: mg/L (pH 除外)

分析项目	1#平路村		2#晋王		3#东伏龙		评价标准
	监测值	达标性	监测值	达标性	监测值	达标性	
pH	8.05~8.10	达标	8.05~8.07	达标	7.98~7.99	达标	6.5~8.5
耗氧量 (COD _{Mn})	0.8~1.0	达标	0.8~0.9	达标	0.6~0.7	达标	≤3.0
总硬度	360~367	达标	400~412	达标	371~383	达标	≤450
钾	2.14~2.15	/	2.56~3.04	/	2.74~2.86	/	/
钠	148~157	/	162~168	/	159~168	/	/
钙	32.4~32.8	/	36.1~37.5	/	37.1~37.4	/	/
镁	68.4~70.4	/	61.4~74.3	/	58.2~58.6	/	/
硫酸盐	237~242	达标	227~228	达标	232~234	达标	≤250
氯化物	158~174	达标	160~162	达标	159~166	达标	≤250
氨氮	0.047~0.050	达标	0.054~0.065	达标	0.067~0.073	达标	≤0.5
硝酸盐	4.90~6.14	达标	4.54~5.44	达标	1.98~4.75	达标	≤20
溶解性总固体	803~815	达标	782~790	达标	782~812	达标	≤1000

挥发酚	ND(0.002)	达标	ND(0.002)	达标	ND(0.002)	达标	≤0.002
氟化物	0.795~0.892	达标	0.901~0.972	达标	0.920~0.955	达标	≤1.0
氰化物	ND(0.002)	达标	ND(0.002)	达标	ND(0.002)	达标	≤0.05
碳酸盐	ND (5)	/	ND (5)	/	ND (5)	/	/
重碳酸盐	267~274	/	241~248	/	247~254	/	/
总大肠菌群 (个/L)	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标	≤3.0

由监测结果可知，地下水各监测点位处各监测因子的监测值均能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准。

4.3.4 声环境现状监测与评价

4.3.4.1 监测点位

本次声环境质量现状共布设 4 个监测点位，分别为 1#北厂界、2#东厂界、3#南厂界和 4#西厂界，声环境质量现状监测点位布置见表 4.3-11，监测布点图见图 4.3-1。

表 4.3-11 声环境质量现状监测点位布置

监测点	监测位置
1#	北侧厂界外 1m
2#	东侧厂界外 1m
3#	南侧厂界外 1m
4#	西侧厂界外 1m

4.3.4.2 监测时间与频率

本项目委托 PONY 谱尼测试集团陕西有限公司于 2018 年 11 月 29 日~11 月 30 日对拟建地厂界四周的声环境质量进行监测，监测 2 天，昼夜两时段各监测一次。

4.3.4.3 监测方法

噪声监测使用仪器为校准后的 AWA6228 型多功能声级计，监测方法按《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相关要求进行了。

4.3.4.4 监测结果与评价

根据噪声实际监测数据统计，噪声现状监测结果见表 4.3-12。

表 4.3-12 噪声监测结果 单位：dB(A)

点位号	点位名称	等效声级 dB (A)			
		11月29日		11月30日	
		昼间	夜间	昼间	夜间
1#	北厂界	63.5	62.8	63.6	61.5
2#	东厂界	62.8	62.3	63.5	62.2
3#	南厂界	62.0	62.5	63.0	61.9
4#	西厂界	64.5	64.3	64.0	62.9
GB3096-2008 中 3 类标准		昼间≤65；夜间≤55			
达标情况		昼间达标，夜间超标			

监测结果表明，拟建地厂界四周昼间噪声监测均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类区标准要求，但是夜间噪声监测结果均有不同程度的超标，主要原因是拟建地西厂界紧邻为美国空气化工产品（中国）投资有限公司空分装置，另外，蒲城清洁能源化工有限责任公司噪声源众多，对本项目厂界噪声也有一定的贡献。

4.3.5 土壤环境质量现状监测与评价

4.3.5.1 监测点的布设

本项目土壤环境质量监测共布设 1 个监测点，布设于项目拟建地，采样位置 E109° 43'26.79"，N34° 54'32.65"，监测布点见图 4.3-1。

4.3.5.2 监测时间和频率

本项目委托 PONY 谱尼测试集团陕西有限公司于 2018 年 11 月 29 日对拟建地土壤环境质量进行监测，监测 1 天，取样 1 次。

4.3.5.3 监测项目及分析方法

监测项目及分析方法见表 4.3-13。

表 4.3-13 监测项目及分析方法

序号	项目	分析方法	方法来源	检出限
1	铜	火焰原子吸收分光光度法	GB/T 17138-1997	1mg/kg
2	镍	火焰原子吸收分光光度法	GB/T 17139-1997	5mg/kg
3	铅	石墨炉原子吸收分光光度法	GB/T 17141-1997	0.1mg/kg
4	镉	石墨炉原子吸收分光光度法	GB/T 17141-1997	0.01mg/kg
5	砷	原子荧光分光光度法	GB/T 22105.2-2008	0.01mg/kg
6	汞	原子荧光分光光度法	GB/T 22105.1-2008	0.002mg/kg
7	六价铬	紫外-可见分光光度法	EPA3060A: 1996、 EPA7196A: 1992	0.2mg/kg
8	四氯化碳	气相色谱质谱法	HJ605-2011	0.0013 mg/kg
9	氯仿	气相色谱质谱法	HJ605-2011	0.0011mg/kg
10	氯甲烷	气相色谱质谱法	HJ605-2011	0.001mg/kg
11	1,1-二氯乙烷	气相色谱质谱法	HJ605-2011	0.0012mg/kg
12	1,2-二氯乙烷	气相色谱质谱法	HJ605-2011	0.0013mg/kg
13	1,1-二氯乙烯	气相色谱质谱法	HJ605-2011	0.001mg/kg
14	顺式-1,2-二氯乙烯	气相色谱质谱法	HJ605-2011	0.0013mg/kg
15	反式-1,2-二氯乙烯	气相色谱质谱法	HJ605-2011	0.0014mg/kg
16	二氯甲烷	气相色谱质谱法	HJ605-2011	0.0015mg/kg
17	1,2-二氯丙烷	气相色谱质谱法	HJ605-2011	0.0011mg/kg
18	1,1,1,2-四氯乙烷	气相色谱质谱法	HJ605-2011	0.0012mg/kg
19	1,1,2,2-四氯乙烷	气相色谱质谱法	HJ605-2011	0.0012mg/kg
20	四氯乙烯	气相色谱质谱法	HJ605-2011	0.0014mg/kg
21	1,1,1-三氯乙烷	气相色谱质谱法	HJ605-2011	0.0013mg/kg
22	1,1,2-三氯乙烷	气相色谱质谱法	HJ605-2011	0.0012mg/kg
23	三氯乙烯	气相色谱质谱法	HJ605-2011	0.0012mg/kg
24	1,2,3-三氯丙烷	气相色谱质谱法	HJ605-2011	0.0012mg/kg
25	氯乙烯	气相色谱质谱法	HJ735-2015	0.0003mg/kg
26	苯	气相色谱质谱法	HJ605-2011	0.0019mg/kg
27	氯苯	气相色谱质谱法	HJ605-2011	0.0012mg/kg
28	1,2-二氯苯	气相色谱质谱法	HJ605-2011	0.0015mg/kg
29	1,4-二氯苯	气相色谱质谱法	HJ605-2011	0.0015mg/kg
30	乙苯	气相色谱质谱法	HJ605-2011	0.0012mg/kg
31	苯乙烯	气相色谱质谱法	HJ605-2011	0.0011mg/kg
32	甲苯	气相色谱质谱法	HJ605-2011	0.0013mg/kg
33	间, 对二甲苯	气相色谱质谱法	HJ605-2011	0.0012mg/kg
34	邻二甲苯	气相色谱质谱法	HJ605-2011	0.0012mg/kg
35	硝基苯	气相色谱质谱法	HJ834-2017	0.09mg/kg
36	苯胺	气相色谱质谱法	EPA8270E: 2018	0.5mg/kg
37	2-氯酚	气相色谱质谱法	HJ837-2017	0.06mg/kg
38	苯并[a]蒽	气相色谱质谱法	HJ837-2017	0.1mg/kg
39	苯并[a]芘	气相色谱质谱法	HJ837-2017	0.1mg/kg
40	苯并[b]荧蒽	气相色谱质谱法	HJ837-2017	0.2mg/kg
41	苯并[k]荧蒽	气相色谱质谱法	HJ837-2017	0.1mg/kg
42	蒽	气相色谱质谱法	HJ837-2017	0.1mg/kg
43	二苯并[a,h]蒽	气相色谱质谱法	HJ837-2017	0.1mg/kg
44	茚并[1,2,3-cd]芘	气相色谱质谱法	HJ837-2017	0.1mg/kg
45	萘	气相色谱质谱法	HJ837-2017	0.09mg/kg

4.3.5.4 监测结果

土壤监测结果见表 4.3-14。

表 4.3-14 土壤监测结果表

序号	项目	单位	监测结果	GB36600—2018 筛选值标准限值	达标分析
1	镉	mg/kg	0.19	65	达标
2	汞	mg/kg	0.058	38	达标
3	砷	mg/kg	14.7	60	达标
4	铅	mg/kg	32.3	800	达标
5	六价铬	mg/kg	0.2ND	5.7	达标
6	铜	mg/kg	26	18000	达标
7	镍	mg/kg	60	900	达标
8	氯甲烷	mg/kg	0.001ND	37	达标
9	氯乙炔	mg/kg	0.0003ND	0.43	达标
10	1,1-二氯乙烯	mg/kg	0.001ND	66	达标
11	二氯甲烷	mg/kg	0.0015ND	616	达标
12	反式-1,2-二氯乙烯	mg/kg	0.0014ND	54	达标
13	1,1-二氯乙烷	mg/kg	0.0012ND	9	达标
14	顺式-1,2-二氯乙烯	mg/kg	0.0013ND	596	达标
15	氯仿	mg/kg	0.0011ND	37	达标
16	1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	0.0013ND	840	达标
17	四氯化碳	mg/kg	0.0013ND	2.8	达标
18	苯	mg/kg	0.0019ND	4	达标
19	1,2-二氯乙烷	mg/kg	0.0013ND	5	达标
20	三氯乙烯	mg/kg	0.0012ND	2.8	达标
21	1,2-二氯丙烷	mg/kg	0.0011ND	5	达标
22	甲苯	mg/kg	0.0013ND	1200	达标
23	1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	0.0012ND	2.8	达标
24	四氯乙烯	mg/kg	0.0014ND	53	达标
25	氯苯	mg/kg	0.0012ND	270	达标
26	1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	0.0012ND	10	达标
27	乙苯	mg/kg	0.0012ND	28	达标
28	间,对二甲苯	mg/kg	0.0012ND	570	达标
29	邻二甲苯	mg/kg	0.0012ND	640	达标
30	苯乙烯	mg/kg	0.0011ND	1290	达标
31	1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	0.0012ND	6.8	达标
32	1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	0.0012ND	0.5	达标
33	1,4-二氯苯	mg/kg	0.0015ND	20	达标
34	1,2-二氯苯	mg/kg	0.0015ND	560	达标
35	2-氯酚	mg/kg	0.06ND	843	达标
36	硝基苯	mg/kg	0.09ND	76	达标
37	萘	mg/kg	0.09ND	70	达标
38	苯并[a]蒽	mg/kg	0.1ND	15	达标
39	蒽	mg/kg	0.1ND	1293	达标
40	苯并[b]荧蒽	mg/kg	0.2ND	15	达标
41	苯并[k]荧蒽	mg/kg	0.1ND	151	达标
42	苯并[a]芘	mg/kg	0.1ND	1.5	达标

43	茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	0.1ND	15	达标
44	二苯并[a,h]蒽	mg/kg	0.1ND	1.5	达标
45	苯胺	mg/kg	0.5ND	260	达标

由监测结果可知，项目拟建地土壤各监测指标均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类用地标准筛选值限值要求。

5 环境影响预测与评价

5.1 施工期环境影响分析

5.1.1 施工期环境影响概况

本项目位于渭北煤化工园内，拟建于蒲城清洁能源化工有限责任公司70万吨/年煤制烯烃厂区东北侧，根据拟建项目当地自然环境、社会环境的实际情况以及项目施工可能对环境产生的影响，施工期的主要环境影响有：

（1）环境空气：施工建筑材料（水泥、石灰、砂石料）的装卸以及运输过程中造成的扬尘和洒落；各类施工机械和运输车辆所排放的废气。其中，对空气环境影响最大的是施工扬尘，主要集中在土建施工阶段。

（2）声环境：工业场地施工机械的使用，对场地周围的声环境产生一定的影响。此外，施工中“三材”的准备将增加当地运输量，会对交通运输状况和运输道路两侧的声环境产生影响。

（3）施工废水：施工期的污废水主要来自施工生活区的生活污水、施工泥浆废水和少量机修废水，主要污染因子为SS、COD、BOD和石油类。

（4）施工固废：施工期固废主要为施工废渣及施工人员生活垃圾等。

（5）施工期生态影响：主要为施工期平整土地、堆弃土等对生态环境的影响。

5.1.2 施工废气影响分析

施工废气对环境空气的影响主要来自于施工建筑材料（水泥、石灰、砂石料）的装卸以及运输过程中造成的扬尘和洒落，以及各类施工机械和运输车辆所排放的废气，其中，对空气环境影响最大的是施工扬尘，主要集中在土建施工阶段。

项目施工期建筑材料、施工设备的装卸、转运等，都会形成施工扬尘。受施工现场条件、管理水平、机械化程度及施工季节、土质结构、天气条件等诸多因素的影响。

①挖掘作业和堆场扬尘

由于施工需要，一些建筑材料需要露天堆放，一些施工作业点的表层土壤在经过人工开挖后，临时堆放于露天，在气候干燥且有风的情况下，也会产生大量的扬尘。

②道路扬尘

交通运输过程中洒落于道路上的沙、土、灰、渣、建筑垃圾以及沉积在道路上的其它排放源排放的颗粒物，经来往的车辆碾压后形成粒径较小的颗粒物进入空气，形成道路扬尘。

本项目拟建于蒲城清洁能源化工有限责任公司 70 万吨/年煤制烯烃厂区东北侧，近距离范围内无居民点等环境敏感目标，由于本项目施工工程量较小，施工期较短，施工过程对环境空气造成的不利影响是局部的、短期的，项目建设完成之后影响就会消失，因此施工扬尘对周围环境空气的影响可以接受。

5.1.3 施工噪声影响分析

项目施工期噪声对环境的影响主要表现为施工机械噪声和运输车辆的交通噪声，施工期主要噪声源有挖掘机、装载机、搅拌机、振捣棒等施工机械设备，根据类比调查，这些施工噪声随距离衰减情况见表 5.1-1。

表 5.1-1 工程主要施工设备噪声随距离衰减情况表（单位：dB（A））

序号	设备名称	距施工设备距离及监测噪声值						
		5m	10m	20m	40m	50m	80m	100m
1	搅拌机	87	81	75	69	65	58	53
2	振捣棒	95	89	83	77	70	62	60
3	吊车	80	74	68	62	56	53	46
4	挖掘机	91	85	79	73	66	59	57
5	装载机	89	83	77	71	61	57	55
6	推土机	90	85	78	72	65	58	56

由于本项目夜间不进行施工，施工噪声的影响主要在昼间。由表 5.1-1 可以看到，这些施工机械产生的噪声影响会导致施工现场附近方圆 100m 范围以内的噪声出现超标。但是由于周围敏感点距施工场地距离较远，施工场地外 100m 范围内并无环境敏感点，因此，施工期设备噪声对周围敏感点声环境质量影响很小。

5.1.4 施工废水影响分析

（1）施工废水

施工废水以悬浮物为主，废污水若不经处理容易污染周围水环境。施工废水主要污染物为泥沙，在施工现场设置临时沉砂池，施工废水中的泥沙通过沉淀去除，沉淀后回用于车辆冲洗、工地洒水降尘等，不外排，基本不会对水环境造成明显不利影响。

（2）生活污水

项目施工过程中产生的生活污水主要污染物为 COD、BOD₅、SS 和氨氮等，由于本项目工程量不大，施工周期短，生活污水产生量很少，生活污水依托蒲城清洁能源化工有限责任公司现有污水处理站处理，不会对周围地表水环境产生明显不利影响。

综合以上分析，项目施工期不会对当地地表水环境产生不利影响。

5.1.5 施工固废影响分析

施工固体废物主要包括施工产生的建筑垃圾和生活垃圾。

施工期建筑垃圾应分类存放、加强管理、及时清运，最后按环卫部门要求及时运送至规定地点处理；这样不但可避免建筑垃圾对周围景观的影响，而且避免了垃圾随风起尘对环境空气的污染影响。

施工人员生活垃圾经分类、统一收集后，送当地垃圾填埋场填埋处置，不会对周围环境造成明显影响。

5.1.6 施工生态影响分析

本项目拟建于蒲城清洁能源化工有限责任公司70万吨/年煤制烯烃厂区东北侧，属于工业用地，现状为空地，因此，项目建设对生态环境影响很小。

5.2 大气环境影响预测与评价

5.2.1 大气环境影响评价工作等级及范围

(1) 评价等级

评价等级按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中表 2 的分级判据进行划分，评价等级判别见表 5.2-1。

表 5.2-1 大气环境评价等级判别表

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

根据导则规定，选取推荐模式中的估算模式（AERSCREEN 模型）对项目的大气环境评价工作进行分级。

按照污染源情况，分别计算项目排放主要污染物的最大地面浓度占标率 P_i 及其地面空气质量浓度达到标准限值的 10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。

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

其中： P_i —第 i 个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， mg/m^3 ；

C_{0i} —第 i 个污染物的环境空气质量标准值， mg/m^3 。 C_{0i} 一般选取 GB3095 中 1h 平均质量浓度的二级浓度限值。

(2) 评价因子和评价标准筛选

本项目排放的废气污染物主要是乙烯和正己烷，由于乙烯和正己烷均无环境空气质量标准，并且二者均属于非甲烷总烃，因此，本项目评价因子以非甲烷总烃表示，评价因子和评价标准见表 5.2-2。

表 5.2-2 评价因子和评价标准表

评价因子	平均时段	标准值	标准来源
非甲烷总烃	1 小时平均	2.0mg/m ³	《环境空气质量 非甲烷总烃限值》 (DB13/1577-2012) 中二级标准

(3) 估算模型参数

选择《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018) 中推荐的估算模型 AERSCREEN 对本项目建成后的大气环境评价工作进行分级，估算模型预测参数见表 5.2-3。

表 5.2-3 估算模型预测参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数 (城市选项时)	79.21 万
最高环境温度℃		41.8
最低环境温度℃		-16.7
土地利用类型		工业用地
区域湿度条件		半湿润区
是否考虑地形	考虑地形	是√ 否
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	是 否√
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

注：地形数据参数包括计算区域内的地形高程，其中地形高程数据采用 strm.csi.cgiar.org 网站共享全球地形数据，分辨率为 90m。

（4）污染源调查

本项目废气污染物主要是装置区和罐区无组织废气，以及聚合尾气送蒲城清洁能源化工有限责任公司现有火炬焚烧产生的火炬废气，污染源参数见表 5.2-4 和表 5.2-5。

表 5.2-4 本项目面源参数表

名称	面源起点坐标/m		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放量/(g/s)
	X	Y								非甲烷总烃
装置区	24	-69	359	40	20	30	6	360	正常	0.033
己烷储罐区	40	-88	358	15.2	9	30	6	4320	工况	0.0093
备注	污染物排放量按中试期 6 个月，每天进行 1 个批次实验，每批次运行 2h 进行核算。									

表 5.2-5 火炬源参数表

名称	坐标/m		底部海拔高度/m	火炬等效高度/m	等效出口内径/m	等效烟气流速/(m/s)	烟气温/°C	年排放小时数/h	排放工况	燃烧物质及热释放速率			污染物排放速率/(g/s)	
	X	Y								燃烧物质	燃烧速率(kg/h)	总热释放速率(cal/s)	NO _x	非甲烷总烃
火炬排气筒	-862	-1452	386	160	1.5	10	1000	360	正常	乙烯和己烷	29.5	92061.4	0.7	1.327
备注	污染物排放量按中试期 6 个月，每天进行 1 个批次实验，每批次运行 2h 进行核算。污染物排放速率包括蒲城清洁能源化工有限责任公司现有火炬污染物排放量和本中试项目新增污染物排放量。													

(5) 估算结果

根据 AREScreen 估算模型，本项目各污染源估算结果见表 5.2-6~表 5.2-8。

表 5.2-6 本项目装置区无组织面源估算结果一览表

下风向距离/m	非甲烷总烃	
	预测质量浓度/(ug/m ³)	占标率/%
76	58.401	2.92
100	39.68501	1.98
125	29.037	1.45
150	22.518	1.13
175	18.155	0.91
200	15.073	0.75
225	12.797	0.64
250	11.058	0.55
275	9.691201	0.48
300	8.593	0.43
400	5.7843	0.29
500	4.254	0.21
600	3.3103	0.17
700	2.6783	0.13
800	2.2295	0.11
900	1.8967	0.09
1000	1.6414	0.08
1100	1.4403	0.07
1200	1.2783	0.06
1300	1.1455	0.06
1400	1.035	0.05
1500	0.94175	0.05
1600	0.8623	0.04
1700	0.79396	0.04
1800	0.73434	0.04
1900	0.68195	0.03
2000	0.63571	0.03
2100	0.59464	0.03
2200	0.55796	0.03
2300	0.52503	0.03
2400	0.49533	0.02
2500	0.46842	0.02
下风向最大质量浓度及占标率/%	58.401	2.92
D _{10%} 最远距离/m	0	

表 5.2-7 本项目储罐区无组织面源估算结果一览表

下风向距离/m	非甲烷总烃	
	预测质量浓度/(ug/m ³)	占标率/%
91	12.613	0.63
100	11.073	0.55
125	8.134501	0.41
150	6.3167	0.32
175	5.107901	0.26
200	4.246	0.21
225	3.6077	0.18
250	3.1186	0.16
275	2.7338	0.14
300	2.4242	0.12
400	1.6302	0.08
500	1.1989	0.06
600	0.93292	0.05
700	0.75481	0.04
800	0.62833	0.03
900	0.53453	0.03
1000	0.46259	0.02
1100	0.4059	0.02
1200	0.36026	0.02
1300	0.32283	0.02
1400	0.29168	0.01
1500	0.26541	0.01
1600	0.24302	0.01
1700	0.22376	0.01
1800	0.20695	0.01
1900	0.19219	0.01
2000	0.17916	0.01
2100	0.16758	0.01
2200	0.15725	0.01
2300	0.14797	0.01
2400	0.1396	0.01
2500	0.13201	0.01
下风向最大质量浓度及占标率/%	12.613	0.63
D _{10%} 最远距离/m	0	

表 5.2-8 本项目火炬源估算结果一览表

下风向距离/m	非甲烷总烃		NOx	
	预测质量浓度 /(ug/m ³)	占标率/%	预测质量浓度 /(ug/m ³)	占标率/%
25	0.000097	0	0.000051	0
50	0.3708	0.02	0.195599	0.08
75	2.2091	0.11	1.165313	0.47
100	3.9495	0.2	2.083384	0.83
125	4.5066	0.23	2.377257	0.95
128	4.5112	0.23	2.379683	0.95
150	4.315001	0.22	2.276187	0.91
175	3.8591	0.19	2.035697	0.81
200	3.3621	0.17	1.773527	0.71
225	2.9102	0.15	1.535147	0.61
250	2.6627	0.13	1.404589	0.56
275	2.5069	0.13	1.322404	0.53
300	2.5063	0.13	1.322087	0.53
325	2.5737	0.13	1.357641	0.54
350	2.6354	0.13	1.390188	0.56
375	2.7268	0.14	1.438402	0.58
400	2.7725	0.14	1.462509	0.59
425	2.7815	0.14	1.467257	0.59
450	2.7671	0.14	1.459661	0.58
475	2.7379	0.14	1.444258	0.58
500	2.7029	0.14	1.425795	0.57
525	2.6677	0.13	1.407227	0.56
550	2.8287	0.14	1.492155	0.6
575	2.9761	0.15	1.569909	0.63
600	3.1033	0.16	1.637008	0.65
700	3.4746	0.17	1.832871	0.73
800	3.7139	0.19	1.959103	0.78
900	3.8022	0.19	2.005682	0.8
1000	3.7946	0.19	2.001673	0.8
1100	3.7492	0.19	1.977724	0.79
1200	3.6634	0.18	1.932464	0.77
1300	3.5582	0.18	1.876971	0.75
1400	3.4403	0.17	1.814778	0.73
1500	3.3092	0.17	1.745622	0.7
1600	3.1762	0.16	1.675463	0.67
1700	3.0446	0.15	1.606044	0.64
1800	2.917	0.15	1.538734	0.62
1900	2.796	0.14	1.474906	0.59

2000	2.6818	0.13	1.414665	0.57
2100	2.5738	0.13	1.357694	0.54
2200	2.4718	0.12	1.303888	0.52
2300	2.3754	0.12	1.253037	0.5
2400	2.2844	0.11	1.205034	0.48
2500	2.1987	0.11	1.159827	0.46
下风向最大质量浓度 及占标率/%	4.5112	0.23	2.379683	0.95
D _{10%} 最远距离/m	0		0	

通过计算，本项目各污染源中最大地面浓度占标率 $P_{\max}=2.92\%$ ，根据导则评判标准，本项目大气环境评价等级为二级。

（6）评价范围

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）规定，环境空气影响评价范围以建设项目中心，边长 5km 的矩形区域。

5.2.2 环境影响分析

由预测结果可知，本项目中试期装置区无组织排放的非甲烷总烃下风向最大质量浓度为 $58.401\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大占标率为 2.92%，最大落地浓度出现距离为 76m；罐区无组织排放的非甲烷总烃下风向最大质量浓度为 $12.613\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大占标率为 0.63%，最大落地浓度出现距离为 91m；火炬源排放的非甲烷总烃（包括本项目新增的非甲烷总烃排放以及蒲城清洁能源化工有限责任公司现有的非甲烷总烃排放量），下风向最大质量浓度为 $4.5112\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大占标率为 0.23%，火炬源排放的 NO_x （包括本项目新增的 NO_x 排放以及蒲城清洁能源化工有限责任公司现有的 NO_x 排放量），下风向最大质量浓度为 $2.379683\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大占标率为 0.95%，最大落地浓度出现距离为 128m，对大气环境影响较小。

5.2.3 污染物排放量核算

根据工程分析，本项目废气污染源主要是装置区和罐区的无组织废气，本项目无组织排放量核算见表 5.2-9。另外，聚合工段产生的聚合尾气依托蒲城清洁能源化工有限责任公司现有火炬焚烧处理后高空排气，有组织废气是火炬废气，本项目有组织排放量核算见表 5.2-10。

表 5.2-9 本项目大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放口编号	产污环节	污染物种类	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		排放量/ (kg/中试期)
					标准名称	浓度限值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
1	G2	装置区	非甲烷总烃	加强管理, 定期检修	《合成树脂工业污染物排放标准》(GB 31572-2015)	4000	42.493
2	G3	正己烷储罐	非甲烷总烃				145
无组织排放总计							
无组织排放总计 (kg/中试期)				非甲烷总烃		187.493	

表 5.2-10 本项目大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度 (mg/m^3)	核算排放速率 (kg/h)	核算排放量 (kg/中试期)
1	G1	NO _x	23	0.0082	2.95
		非甲烷总烃	43.6	0.0156	5.6
主要排放口合计		NO _x			2.95
		非甲烷总烃			5.6

5.2.4 非正常排放影响分析

本项目为中试装置，投入运行后可能会由于工况不稳定造成非正常排放。根据项目工程特点和污染物危害特征，本中试装置可能由于催化剂未能达到预期的催化活性或者工况不稳定等因素造成乙烯转化率降低。对于本项目来说，非正常工况下，本项目聚合过程仍为乙烯聚合生产聚乙烯的过程，聚合产物仍为聚乙烯，送分析测试室做相应的物理性能测试，只是聚合过程中未反应完全的乙烯会有少量增加，造成聚合尾气排放量略有增加，但是聚合尾气中的成分仍为未反应完全的乙烯和少量正己烷等，仍依托蒲城清洁能源化工有限责任公司现有火炬充分焚烧后高空排放，由于本项目为中试装置，规模较小，即便是非正常工况下，聚合尾气量也较小，经火炬充分焚烧后对外环境影响较小。

虽然该项目非正常工况下废气排放对外环境影响较小，但建设单位应进一步加强管理，做好事故防范工作，将非正常情况的时间降低到最低，尽量减小非正常排放对外环境的影响程度。

5.2.5 大气环境保护距离

大气环境保护距离是为保护人群健康，减少正常排放条件下大气污染物对居住区的环境影响，在项目厂界以外设置的环境防护距离。本项目大气环境评价工作等级为二级，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）规定，本项目无需设置大气环境保护距离。

5.2.6 大气环境影响评价自查表

本项目大气环境影响评价自查表见表 5.2-11。

表 5.2-11 本项目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（NO ₂ ） 其他污染物（非甲烷总烃）			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 checked="" type="checkbox"/>		附录 D <input type="checkbox"/>	其他标准 <input 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	(2017) 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 type="checkbox"/>			不达标区 <input checked="" 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 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	是否进行进一步预测与评价					是 <input type="checkbox"/>		否 <input checked="" type="checkbox"/>	
	预测模型	AERMOD <input type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL 2000 <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 type="checkbox"/>		
	预测因子	预测因子 ()				包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/>			
	正常排放短期浓度贡献值	C _{本项目} 最大占标率≤100% <input 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} 本项目最大占标率≤10% <input type="checkbox"/>			C _{本项目} 本项目最大标率>10% <input type="checkbox"/>			
		二类区	C _{本项目} 最大占标率≤30% <input type="checkbox"/>			C _{本项目} 最大标率>30% <input type="checkbox"/>			

工作内容		自查项目			
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常 持续时长 () h	$C_{\text{本项目}} \text{占标率} \leq 100\% \square$	$C_{\text{本项目}} \text{占标率} > 100\% \square$	
	保证率日平均浓度和 年平均浓度叠加值	$C_{\text{本项目}} \text{达标} \square$	$C_{\text{本项目}} \text{不达标} \square$		
	区域环境质量的 整体变化情况	$k \leq -20\% \square$	$k > -20\% \square$		
环境 监测 计划	污染源监测	监测因子: (非甲烷总烃)	有组织废气监测 <input type="checkbox"/>	无监测 <input type="checkbox"/>	
			无组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/>		
	环境质量监测	监测因子: ()	监测点位数 ()	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"/>			
	大气环境防护距离	/			
	污染源年排放量	SO ₂ : (0) t/a	NO _x : (0.00295) t/a	颗粒物: (0) t/a	非甲烷总烃: (0.1931) t/a

5.3 地表水环境影响分析与评价

5.3.1 拟建项目废水源强及特点

由工程分析可知,拟建项目产生废水主要为生活污水。该项目废水产生量小,可生化性强,废水依托蒲城清洁能源化工有限公司现有污水处理站处理。

中试期废水产生源强及排放情况见表 5.3-1。

表 5.3-1 拟建项目中试期废水产生源强及排放情况一览表

类型	产生量 (m ³)	污染物产生浓度及产生量			治理措施	污染物排放浓度及排放量	
		名称	浓度 (mg/L)	产生量 (kg)		浓度 (mg/L)	排放量 (kg)
生活污水	115.2	COD	400	46.1	生活污水依托蒲城清洁能源化工有限公司现有污水处理站处理	0	0
		BOD ₅	200	23		0	0
		SS	200	23		0	0
		NH ₃ -N	35	4		0	0

5.3.2 废水处理可依托性分析

本项目产生的生活污水进入蒲城清洁能源化工有限责任公司现有污水处理站处理,并且蒲城清洁能源化工有限责任公司已复函同意配合建设单位完成公辅设施和污水处理站依托而引起的相关改造工作,具体见附件。

据调查,蒲城清洁能源化工有限责任公司现有污水处理站设计规模为 600m³/h,采用“混凝+均质+SBR”处理工艺,目前废水处理量为 388m³/h,富余处

理能力为 212m³/h，本项目生活污水进入蒲城清洁能源化工有限责任公司现有污水处理站，中试期生活污水排放量约为 0.08m³/h，中试期总排放量为 115.2 m³，小时排放量仅占蒲城清洁能源化工有限责任公司污水处理富余能力的 0.038%，现有污水处理站完全有能力接受该项目产生的生活污水。

综上，本项目中试期共计 6 个月，废水产生量小，持续时间产生时间短，且产生废水主要为生活污水，产生种类单一，可生化性强，因此该项目废水进入蒲城清洁能源化工有限责任公司污水处理站处理可行，不会对其系统产生冲击。并且根据蒲城清洁能源化工有限责任公司竣工环境保护验收监测情况，现有污水处理站运行良好，验收监测期间，厂区总排口 pH 值范围为 6.97~7.04，化学需氧量（COD）日均浓度值范围为（31~35）mg/L，生化需氧量（BOD₅）日均浓度值范围为（11.8~12.9）mg/L，氨氮日均浓度值范围为（2.021~2.418）mg/L，石油类日均浓度值为 0.04mg/L，动植物油类日均浓度值范围为（0.004~0.005）mg/L，挥发酚日均浓度值为 0.066mg/L，悬浮物、硫化物未检出。化学需氧量（COD）、生化需氧量（BOD₅）、氨氮、石油类、挥发酚、硫化物最大日均浓度值均满足《黄河流域（陕西段）污水综合排放标准》（DB61/224-2011）中一级标准的限值要求。pH 值、悬浮物、动植物油类日均浓度值均满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 一级标准限值要求，并能够满足《陕西省黄河流域污水综合排放标准》（DB61 224--2018）中相关标准限值要求。

5.3.3 地表水环境影响分析

本项目中试期废水进入蒲城清洁能源化工有限责任公司现有污水处理站处理。蒲城清洁能源化工有限责任公司污水处理站处理出水进入回用水处理站深度处理。回用水处理站处理工艺为混凝沉淀+过滤+超滤+反渗透处理，回用水处理站深度处理后产水全部回用于厂区循环冷却水系统，回用水处理站超滤装置所产生的浓排水送回污水处理站进行处理，反渗透装置所产生的浓排水汇同脱盐及凝结水站排水通过厂区总排口排出厂区，最终排入洛河。

蒲城清洁能源化工有限责任公司已复函同意配合建设单位完成公辅设施和污水处理站依托而引起的相关改造工作，废水依托蒲城清洁能源化工有限公司现有污水处理站处理，本项目废水处理管理纳入蒲城清洁能源化工有限公司污水处理站统一管理，因此，蒲城清洁能源化工有限公司应全面监控该项目废水产生情

况，以保证自身污水处理系统的正常运行。

综上所述，本项目废水进入蒲城清洁能源化工有限公司现有污水处理站处理后全部回用，不外排，对地表水环境影响较小。

5.4 噪声影响预测与评价

5.4.1 预测模式

根据《环境影响评价技术导则，声环境》（HJ/T2.4-2009）中规定，在不能取得声源倍频带声功率级或倍频带声压级，只能获得 A 声功率级或某点的 A 声级时，可用 A 声功率级或某点的 A 声级计算。

5.4.1.1 预测条件假设

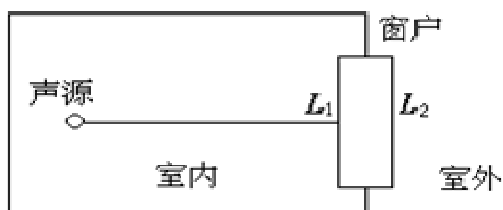
- （1）所有产噪设备均在正常工况条件下运行；
- （2）考虑室内声源所在厂房围护结构的隔声、吸声作用；
- （3）衰减仅考虑几何发散衰减，屏障衰减。

5.4.1.2 室内声源

①如果已知声源的声压级，且声源位于地面上，则

$$L_w = L(r_0) + 20\lg r_0 + 8$$

②如图所示，首先计算出某个室内声源靠近围护结构处的声压级：



$$L_{p1} = L_w + 10\lg\left(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R}\right)$$

式中：

L_{p1} ：某个室内声源靠近维护结构处的声压级。

L_w ：某个室内声源靠近维护结构处产生的声功率级。

Q ：指向性因数；通常对无指向性声源，当声源放在房间中心时， $Q=1$ ；当放在一面墙的中心时， $Q=2$ ；当放在两面墙夹角处时， $Q=4$ ；当放在三面墙夹角处时， $Q=8$ 。

R: 房间常数; $R=Sa/(1-a)$, S 为房间内表面面积, m^2 ; a 为平均吸声系数, 本评价 a 取 0.15。

r: 声源到靠近围护结构某点处的距离, m。

③计算出所有室内声源在靠近围护结构处产生的总声压级:

$$L_{p1}(T) = 10 \lg \left[\sum_{j=1}^N 10^{0.1L_{p1,j}} \right]$$

$L_{p1}(T)$: 靠近围护结构处室内 N 个声源的叠加声压级, dB(A);

$L_{p1,j}$: j 声源的声压级, dB(A);

N—室内声源总数。

④计算出室外靠近围护结构处的声压级:

$$L_{p2}(T) = L_{p1}(T) - (TL + 6)$$

式中:

$L_{p2}(T)$: 靠近围护结构处室外 N 个声源的叠加声压级, dB(A);

TL_i : 围护结构的隔声量, dB(A)。

⑤将室外声级 $L_{p2}(T)$ 和透声面积换算成等效的室外声源, 计算出等效声源的声功率级 L_w ;

$$L_w = L_{p2}(T) + 10 \lg s$$

式中: s 为透声面积, m^2 。

⑥等效室外声源的位置为围护结构的位置, 其声功率级为 L_w , 由此按室外声源方法计算等效室外声源在预测点产生的 A 声级。

5.4.1.2 室外声源

计算某个声源在预测点的声压级

$$L(r) = L(r_0) - A$$

式中:

$L(r)$: 点声源在预测点产生的声压级, dB(A);

$L(r_0)$: 参考位置 r_0 处的声压级, dB(A);

r: 预测点距声源的距离, m;

r_0 : 参考位置距声源的距离, m;

A: 各种因素引起的衰减量（包括几何发散衰减、声屏障衰减，其计算方法详见“导则”正文）。

5.4.1.3 总声压级

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{A_i} ，在 T 时间内该声源工作时间为 t_i ；第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{A_j} ，在 T 时间内该声源工作时间为 t_j ，则拟建工程声源对预测点产生的贡献值（ L_{eqg} ）为：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{A_i}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1L_{A_j}} \right) \right]$$

式中：

t_j ：在 T 时间内 j 声源工作时间，s；

t_i ：在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

T：用于计算等效声级的时间，s；

N：室外声源个数；

M：等效室外声源个数。

5.4.1.4 噪声预测计算

$$L_{eq} = 10 \lg (10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}})$$

式中：

L_{eqg} ：项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

L_{eqb} ：预测点的背景值，dB(A)。

5.4.2 预测因子、预测时段、预测方案

(1) 预测因子：等效连续 A 声级 L_{eq} (A)。

(2) 预测时段：固定声源投入运行期。

(3) 预测方案：本次预测按照最不利情况考虑，即所有设备同时连续运行的情况进行预测，预测厂界噪声的达标情况。

5.4.3 输入清单

项目噪声源输入清单见表 5.4-1，厂界噪声预测点坐标见表 5.4-2。

表 5.4-1 本项目主要声源一览表

序号	车间工段	噪声源	声压级 dB (A)	运行台数	环评建议降噪措施	采取措施后排放声压级 dB (A)	排放规律	室内/室外	坐标 (x,y,z)
1	生产装置区	泵	80~85	3	基础减振、厂房隔声	74.8	连续	室内	(34,96,1)
2		真空机	80~85	1	基础减振、厂房隔声	70	连续	室内	(34,88,1)
3		冷凝器	65~70	3	基础减振、厂房隔声	59.8	连续	室内	(42,93,1)
4	罐区	泵	80~85	1	基础减振、隔声罩	70	连续	室外	(41,74,1)
5	冷冻站	泵	80~85	1	基础减振、隔声罩	75	连续	室外	(25,42,1)

表 5.4-2 厂界噪声预测点坐标

点位号	北厂界	东厂界	南厂界	西厂界
	1#	2#	3#	4#
X (m)	40	80	40	-1
Y (m)	193	93	-1	92

注：以厂界左下角为坐标原点。

5.4.4 预测结果与评价

噪声源对厂界环境预测结果见表 5.4-3，建设项目噪声贡献值等值线图 5.4-1。

表 5.4-3 厂界噪声预测结果表

预测点	贡献值		标准值	
	昼间	夜间	昼间	夜间
北厂界	12.38	0	65	55
东厂界	33.76	0		
南厂界	28.48	0		
西厂界	32.69	0		

注：本项目每天只进行 1 个批次的中试试验，仅在昼间进行，夜间不运行。

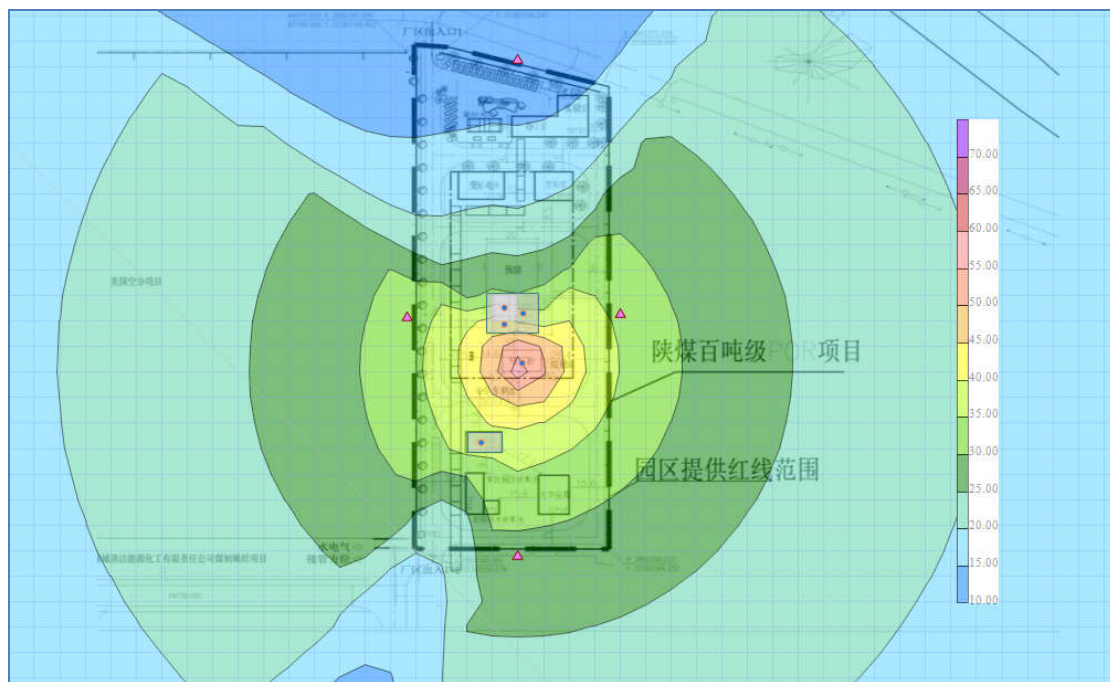


图 5.4-1 噪声贡献值等值线图

由表 5.4-3 和图 5.4-1 的噪声预测结果可以看出，本项目建成后，厂界噪声贡献值为 12.38dB(A)~33.76dB(A)，噪声贡献值较小，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求。并且，本项目每天仅进行一个批次的聚合试验，每批次运行时间为 2h，夜间不运行，因此，本项目建成运行后对声环境质量影响较小。

5.5 地下水环境影响分析

5.5.1 区域水文地质条件

5.5.1.1 区域地形地貌

蒲城县地处陕北黄土高原和关中渭河平原交接地带。地貌以黄土台塬为主，地势西北高，东南低。根据海拔高度、地面物质组成及组合差异，可分为北部塬丘区、中部黄土台塬、东部河谷阶地区三个地貌单元。

①北部塬丘区

西起东太白山，东至五龙山，含高阳、罕井、大孔、上王、洛滨 5 个乡镇。面积 441.5km²，占全县总面积 27.9%。海拔 700~1200m。山势呈南陡北缓的单面山形态。山体由石灰岩、砂岩和石英岩组成。南部基岩裸露，北部基岩被黄土覆盖。

②黄土台塬区

位于尧山以南、陈庄以北，面积 896.5km²，占全县总面积 56.6%。中部黄

土台塬分为二级，一级黄土台塬西起原任东到永丰，北始翔村南至陈庄，面积 725km²，海拔 370~600m。与河谷阶地在西部以缓坡相接，界线不明显。在东部以陡坡相接，高差 50m，总体地势东北高西南低，基本平坦，但分布一些构造性洼地和土岗土原。二级黄土台塬含洛滨、上王、罕井等乡镇部分地区，面积约 171.5km²，海拔 600~900m。黄土台塬的物质组成具有二元结构，下伏第四系下更新统冲积物和第三系红粘土，上覆离石黄土和马兰黄土。由于土体松散，重力侵蚀活跃，在北部黄土台塬上形成许多沟壑，深 70~100m，在中部一级台塬的边缘也形成许多冲沟，地质灾害较为发育。

③河谷阶地区

包括洛河河漫滩和一、二、三级阶地，面积 246km²，占全县总面积的 15.5%。河漫滩分布在洛河两侧，北起洛滨，南到龙池，宽 0.5~1km，面积 56km²，海拔 360~370m，高出河水面 0.5~7m，由全新统晚期粘质砂土、砂和卵石组成。一级阶地分布在龙池、平路庙、龙阳等乡镇，面积 143km²，海拔 370~390m。由全新统早期粘质砂土、砂和卵石组成，阶面平坦。二级阶地含原任、党睦东北、龙阳北部、平路庙中部、永丰西部等，面积 11km²。三级阶地含永丰中部、洛滨东部（原西头乡中部，面积 36km²，与三级阶地以陡坡相接，高差 5~20m，组成物质下伏砂卵石，上为第四系上中更新统风积黄土所覆盖，阶面平坦。

本项目地貌单元分区属于东部河谷（洛河）阶地区。

5.5.1.2 地质构造

在震旦纪（距今 6 亿年）以前，吕梁运动以后奠定华北地台基底，即渭河地堑基底基础。

寒武纪奥陶纪时期（距今 5 亿~4.44 亿年以前），蒲城县为广泛海水入侵区。直至奥陶纪晚期，由于秦岭及华北地台抬升，本地海水方退去，出现平缓波伏隆起和凹陷。至晚石炭世，区域重新下沉，接受沉积，海水再次入侵，北山北侧则是由中石炭世的再次下沉而形成较丰富的煤矿。虽区外北部多次发生海水进退，但是境内一直处于剥蚀区，故缺失侏罗系、三迭系、二迭系地层沉积。

中生代白垩纪时期（距今 2.3~0.67 亿年），县南部形成广阔的湖泊，相继开始沉积始新统和渐新统地层。此时，本地属森林草原型亚热带气候。

中新世中期（距今 1500 万年左右），渭河盆地继承老第三纪东西向发育的特点，大致南从蓝田——哑柏断带，北到蒲城——双泉断带出现中新统沉积分布。上新世时期（距今 500 万年左右），沉积范围扩大，向北超覆在北山上。

下更新统时期，大部地区仍以河湖相沉积为主，厚度大于 200m。黄土状堆积厚 20~50m。地层中化石有师氏剑齿象、中国野牛、大角鹿、羚羊、短耳兔、蚌蚌、三门马、仓鼠、晋南四不象、桑氏鬣狗，近于亚热带气候，地层中有红土沉积。

中更新统时期，境内南部为河流——湖泊相沉积。气候寒冷，有冰期存在。地层发现有猛犸和原始牛化石，还有旧石器文化层，其上覆盖有马兰黄土。

全新统时期（距今 1 万年），南部东部为河流冲积相，有土状堆积和新石器文化层。晚期是近代河流冲积物的河漫滩，有文化层砖、瓦、陶片等，人类活动的地理环境与今相同。

第四纪以后，经过冰川气候变冷，动植物也发生了根本变化，现代地貌基本形成。

5.5.1.3 区域地层岩性

区内地层有奥陶系、石炭系、二叠系、第三系及第四系。

（1）奥陶系中统（O₂）：主要出露于北塬山地，厚 450~540m。灰色、深灰色厚层状灰岩、白云岩，白云岩夹薄层角砾灰岩。

（2）石炭系上统太原组（C_{3w}）：主要出露于北塬山地，厚 26~29m。灰色、深灰色及灰黑色泥岩、砂岩、石英细砂岩、铝质泥岩、薄层灰岩，底部含黄铁矿和菱铁矿结核层。为矿区主要含煤地层，含煤 2~6 层，其中 M5 号煤层是主要开采层位。

（3）二叠系下统山西组（P_{1sh}）：主要出露于洛滨北部，厚 50~60m。灰色、灰黑色长石石英砂岩、砂质泥岩、泥岩及薄煤 2~3 层，该层煤矿无工业意义。

（4）二叠系下统下石盒子组（P_{1-2s}）：主要出露于洛滨北部，厚 240~290m。灰色及灰绿色中细长石石英砂岩，紫红、黄绿色、杂色泥岩砂质泥岩，底部为灰白色厚层状中粗石英长石砂岩，斜层理发育，底层含巨砾。。

（5）第三系上新统保德组（N_{2b-j}）：主要出露于罕井南部尧山，厚 3~15m。岩性为紫红色、棕红色中细粒砂岩、石英砂岩，互层状砂泥岩。

（6）第四系（Q）：

①中更新统（ Q_2 ）：分布于北塬山地、黄土台塬区。岩性为褐黄色棕黄色粉质粘土、粉土夹多层古土壤（单层厚 0.3~1.0m）和少量钙质结核。结构致密，土质较均一，偶含树枝状钙质条纹和有机质斑点，垂直节理较发育，下部夹灰白色钙质结核层，厚约 110m。

②上更新统（ Q_3 ）：分布于台塬区顶部及平原区。岩性为灰黄色、褐黄色粉质粘土、粉土。结构较疏松，土质均一，大孔隙、柱状节理发育，具湿陷性，厚 10—30m。冲积层黄土岩性为灰黄色黄土状粉质粘土、粉土，为组成各河流 II、III 级阶地的主体。风积黄土结构较疏松，土质不均，含蜗牛壳，植物根系，大孔隙发育，显微细层理，局部夹粉细砂透境体，底部有 2~5m 厚的砂卵石层，厚度 10~20m。为区内主要易崩易滑地层。

③全新统（ Q_4 ）：沿河谷展布，组成区内各河漫滩及一级阶地。下部为灰白色、灰黄色砂卵石，成分为砂岩、泥岩碎屑，直径一般 10~25mm，夹少量漂石。磨圆度及分选性中等，局部夹粉细砂及粉质粘土透镜体。上部为浅黄色、褐黄色黄土状粉质粘土、粉土夹砾石，结构松散，水平层理明显，具二元结构特征，厚度 5~10m。

5.5.1.4 水文地质分区

由于受地质、地貌、气候等因素的制约和影响，地下水形成了四个不同的区域。

（1）一级黄土台塬区

含水层主要为黄土状土夹古土壤层，局部地区还有一些粉细砂及砂卵石层。由于集中开采，水位一般下降 5~10m，个别地段下降 16m，目前埋深为 20~60m。补给来源主要是降雨入渗、引洛灌溉入渗及来自富平老庙一带的地下径流。该区地下水西浅东深，矿化度一般小于 2g/L，大部属硫酸根氯钠镁型水，局部属重碳酸—钠镁型水或重碳酸—硫酸根钠型水。保南乡石道一带属硫酸根钠镁型水，矿化度为 2~5g/L，pH 值在 7~8 之间。

（2）二级黄土台塬区

潜水位、含水层岩性厚度变化较大：罕井、唐原、桥西一带，含水层为黄土状土及含砾中细砂，砂层厚 5~10m，埋深 70~100m；东党、大孔、罕井（武仪）一带潜水位为 100~170m，含水层为粘性土夹卵砾石层，厚度 6~24m。该区地下水补给主要靠降雨入渗，属重碳酸—钙镁型水，矿化度小于 2g/L。由于断层

较多，上层潜水大都由断层破碎带向深层渗漏，成为基岩裂隙水。大部地区地下水埋藏深，不易开采。故当地人畜饮水主要靠水窖拦蓄天然降水。

（3）西北高原区

含水层主要为黄土夹古土壤层及含砾粉细砂层，厚度 60m 左右，埋深 45~60m，单井出水量 20~30m³/h。补给来源主要为降雨入渗。局部沟道中有下降泉排泄。属重碳酸—钙镁型水，矿化度小于 2g/L。

（4）渭洛河阶地

低级阶地含水层为中粗砂和砂砾石，高级阶地含水层为中细砂及粉细砂，埋深 0~25m，单井出水量 30~50m³/h。本区为全县地下水和地表水径流的汇流区，补给量较大。排泄主要是潜水蒸发、地下水径流和排碱渠向洛、渭河排泄。属重碳酸—硫酸根氯钠镁型水，矿化度为 2~5g/L。

本项目水文地质分区属于渭洛河阶地。

5.5.1.5 地下水类型

区内地下水类型可分为第四系松散层孔隙~裂隙水、第四系松散层孔隙水、岩溶水、基岩裂隙层间水四大类。

（1）第四系松散层孔隙~裂隙水

分布于北部塬丘区及黄土台塬区，含水层主要为黄土，具有各向异性和多层性特点，一级黄土台塬面积大，塬面洼地多，地下水埋藏浅（20~60m），富水性好，单井出水量 300~600m³/d。二级黄土台塬含水层为黄土及含砾中细砂，地下水埋藏较深（70~100m），下更新统黄土富水性差，单井出水量小于 100m³/d。矿化度多小于 1g/L，局部地段矿化度大于 2g/L。

（2）第四系松散层孔隙水

分布于北洛河阶地区，含水层为全新统砂、砂砾卵石层，厚度 5~80m，水位埋深 3~20m，单井出水量 60~2400m³/d。

（3）岩溶水

主要赋存于北部碳酸盐岩溶隙溶孔中，简称渭北岩溶水。具有水位深埋和富水性不均的特点，单井出水量 350~3500m³/d。地下水为小于 1g/L 的淡水，矿化度有由西向东增大趋势。

东部洛河阶地区有泉出露，其中，常乐泉和温汤泉名气较大。常乐泉出露于平路庙乡常乐村洛河三级阶地上，储水层为奥陶系灰岩（O₂），为上升泉，泉流

量为 $876\text{m}^3/\text{d}$ ，水温为 41.0°C ，水质好，可做为优质的矿泉水饮用开发。温汤泉出露于永丰镇温汤村洛河一级阶地上，储水层为奥陶系灰岩（ O_2 ），为上升泉，泉流量为 $2142\text{m}^3/\text{d}$ ，水温为 32.0°C ，水质好，可做为优质的矿泉水饮用开发。

（4）基岩裂隙层间水

主要埋藏于石炭、二叠系层位。水位埋藏较深，浅部为淡水、深部为微咸水~半咸水，地下水储量贫乏，为深层地下水补给~径流区水源。

区域水文地质图见图 5.5-1 所示，可见评价区地下水属于松散岩类孔隙潜水—冲积平原砂砾卵石层孔隙水，富水性强， $10\sim 30\text{t}/(\text{h}\cdot\text{m})$ 。其中有供水意义的含水层为北岩溶水，分布于北部碳酸盐岩溶隙溶孔中，袁家坡水源地取水层位即为岩溶水。

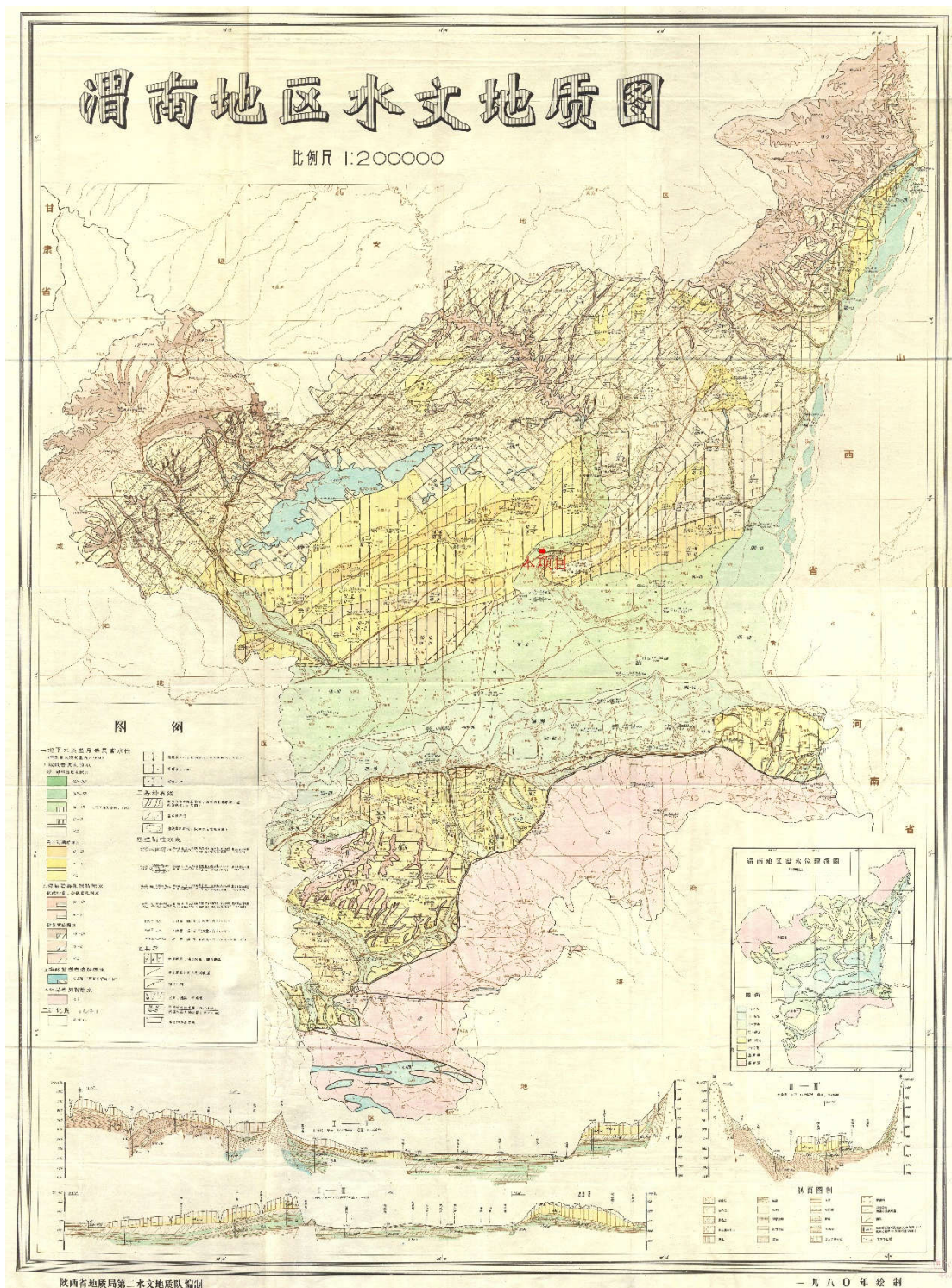


图 5.5-1 渭南地区水文地质图

5.5.1.6 地下水补、径、排特征

(1) 补给

区域地下水的补给来源主要为大气降水。

(2) 径流

在当地侵蚀基准面以上，地下水的径流方向与地形坡度基本一致，自地表分水岭地段由高处流向河谷区，最终以下降泉或溢水点形式排泄于河流或沟谷。侵蚀基准面以下，地下水主要沿地层倾向由西往东运移，最终向古盆地（关中断陷盆地）中心汇集，形成深部层间承压水。地下水补给关系总体上是：大气降水→松散层孔隙水与松散层孔隙～裂隙水→基岩裂隙层间水。

（3）排泄

地下水的排泄方式以补给地表河流和地面蒸发为主，人工开采为辅。

5.5.2 评价区水文地质条件

评价区水文地质资料参考《陕西省蒲城县农田供水水文地质勘察报告》（1：5万）。

5.5.2.1 地形地貌

本项目拟建地位于陕西省蒲城县渭北煤化工业园区内，蒲城县位于关中盆地北部。蒲城县地质地貌图见图 5.5-2 所示，可见评价区地貌单元属于河谷阶地区，即洛河河谷三级阶地。



图 5.5-2 蒲城县地质地貌图

5.5.2.2 地质构造

地质构造属祁连山，吕梁山，贺兰山脊型构造前弧的东翼和新华夏平原一级沉降带。其基地构造为古生代奥陶系石灰岩，上覆新生代第三系第四系沉积物。

拟建场地较平整，附近无全新活动断裂通过，亦未发现不良地质作用。

5.5.2.3 地层

依据区域资料，自上而下地层主要有：

（1）第四系（Q）

上部为风积黄土，黄土状黄土夹古土壤，下部为湖积粘土、粉土、粉质粘土夹粉细砂，本层厚度约为 340.0m，富水性较差，不宜做永久取水层位。

（2）第三系上新统（N₂）

岩性为褐红色泥岩夹胶结较好的砂岩，底部为砾岩，厚度约为 120.0m。含水层埋藏较浅，富水性较差，不宜做永久性取水层位。

（3）奥陶系（O）

①奥陶系中统下马家沟组上段（O₂m¹），灰—深灰色中厚层状泥—粉晶灰岩、泥晶白云质灰岩和粉晶白云岩、灰质白云岩、夹黄、绿黄色泥灰岩，泥—粉晶灰岩、灰质白云岩、强岩溶化，为本区浅部含水层，厚度约 110m。

②奥陶系中统下马家沟组下段（O₂m²），岩性为灰色钙质页岩夹薄层灰岩及黄绿、灰黄色薄—中厚层状白云质灰岩与泥灰岩互层，厚度约 140m。

（4）寒武系（Є）：岩性为灰—紫红色砂质页岩、泥灰岩夹紫红色鲕状灰岩及紫红色砂岩、页岩、石英岩及棕色粉砂岩、页岩、鲕状灰岩中等—强溶化。属中等—强溶化含水岩组，富水性良好。故具备岩溶水赋存、富集的地层条件。厚度约 650m（未穿透）。

项目拟建厂址处于河谷阶地区——洛河三级阶地，出露地层为上更新统冲积砂卵石亚砂土层（alQ₃）。

5.5.2.4 地下水类型

根据地形、地貌、地层岩性特征，本区可划分一个隔水岩层和两个含水岩层。分别为第四系松散层孔隙潜水含水岩层、第三系泥岩相对隔水层及奥陶系灰岩岩溶裂隙含水岩层。现分述如下：

（1）第四系松散层孔隙潜水含水岩层：含水岩性为上更新统（alQ₃）砂砾石。该层主要接受大气降水的补给，因受气候的变化影响较大，呈季节性变化，

单井出水量小，水质类型为 $\text{HCO}_3\text{—Ca}\cdot\text{Mg}$ 型水，矿化度小于 2.0g/L。

(2) 第三系泥岩相对隔水层：该层为泥岩，含水量极弱或不含水，富水性较差，水量小，水质好，矿化度低，为相对隔水层。

(3) 碳酸盐岩岩溶裂隙含水层：碳酸盐岩岩溶裂隙水是区类最重要的地下水类型。其含水层由下古生界寒武—奥陶系碳酸盐岩组成，岩溶水主要赋存于裂隙和溶蚀裂隙中，故称之为岩溶裂隙水。居民饮用水由蒲城现场自来水公司供给，水源为袁家坡水源地，取水层位为碳酸盐岩岩溶裂隙水。

5.5.2.5 含（隔）水层特征

(1) 含水层

评价区水文地质分区属于IV1 水文地质亚区——洛河三级阶地，含水岩组为第四系上更新统（ alQ_3 ）砂砾石潜水含水层和下更新统（ al+IQ_1 ）粉细砂承压水含水层，单井涌水量大于 $1000\text{m}^3/\text{d}$ 。潜水含水层大约厚 10m，潜水位埋深大约为 17m，水化学类型较复杂，矿化度小于 2g/L；承压含水层大约厚 7m，水化学类型以 $\text{SO}_4\text{-HCO}_3$ 为主，矿化度小于 2g/L。

根据《陕西省蒲城县农田供水水文地质勘察报告》（1：5 万）中抽水试验资料（钻孔 46），含水层渗透系数为 $5.91\text{m}/\text{d}$ ，根据潜水等水位线图，水力梯度大约为 0.005。

(2) 隔水层

潜水含水层之下为第四系中更新统地层，岩性为亚砂土（上部）和亚粘土（下部），厚度大约为 55m；承压含水层之下为上第三系（新近系）上新统（ N_2 ）红色粘土层，很厚。

5.5.2.6 地下水补、径、排特征

第四系松散层地下水直接接受大气降水的补给，此外还有邻区地下水的侧向补给；地下水接受补给后，总的趋势是由西北至东南径流，排泄至洛河；其他排泄方式还有人工开采和自然蒸发。

评价区潜水等水位线及埋深图见图 5.5-3 所示，可见评价区潜水埋深 10~20m（项目场地大约为 17m）；潜水流向为自西北至东南，排泄至洛河。



图 5.5-3 蒲城县潜水等水位线及埋深图

5.5.2.7 场地天然包气带特征

(1) 场地地层结构

根据《百吨级聚乙烯橡胶(POR)中试技术开发科研项目场地岩土工程勘察报告》(2018年12月),场地地层自上而下依次由第四系全新统杂填土($Q_{4(2)}^{ml}$)、黄土(Q_3^{eol})、粉质粘土(Q_3^{al})、细砂(Q_3^{al})、粉质黏土(Q_3^{al})构成,各层土特征分述如下:

①杂填土:($Q_{4(2)}^{ml}$):色杂,稍湿,松散,岩性为粉土,含少量砖渣及碎石块,局部层底分布有0.3~0.5m碎石。层厚0.3~1.3m,场地内均有分布。

②黄土(Q_3^{eol}):褐黄色,湿—饱和,稍密($\bar{e}=0.924$),土质较均匀,大孔、虫孔发育,可见少量钙核及黑色铁锰质斑点,上层含植物根系。层厚11.0~14.50m,层底面埋深11.40~15.00m,层底面标高:375.93~379.61m。该层场地内均有分布。

③粉质粘土(Q₃^{al}):棕黄色,饱和,硬塑,土质不均匀,局部夹薄粉土,含钙质结核。层厚 5.40~8.50m,层底面埋深 368.35~370.46m。该层场地内均有分布。

④-1 细砂(Q₃^{al}):灰黄色,饱和,密实,矿物成分以石英、长石为主,含少量云母。该层以夹层形式出现,仅在 2、3、4、5、6、7、10、11、23、25 号孔有揭露,最大揭露厚度 4.10m。

⑤粉质粘土(Q₃^{al}):棕黄色,饱和,硬塑,土质不均匀,局部夹薄粉土,含钙质结核。该层未揭穿,最大揭露厚度 8.80m。

场地地下水属第四系松散岩类孔隙潜水。地下水含水层主要为细砂及粉质粘土,地下水位埋深 17.0m 左右,水循环慢,水化学成分较复杂。现场勘探施工期间,于钻孔中测得地下水位埋深为 17.9~18.5m (高程 372.0m 左右),据区域资料,地下水位多年变幅 2.00m 左右。

地质结构剖面见图 5.5-4~5.5-5 所示。

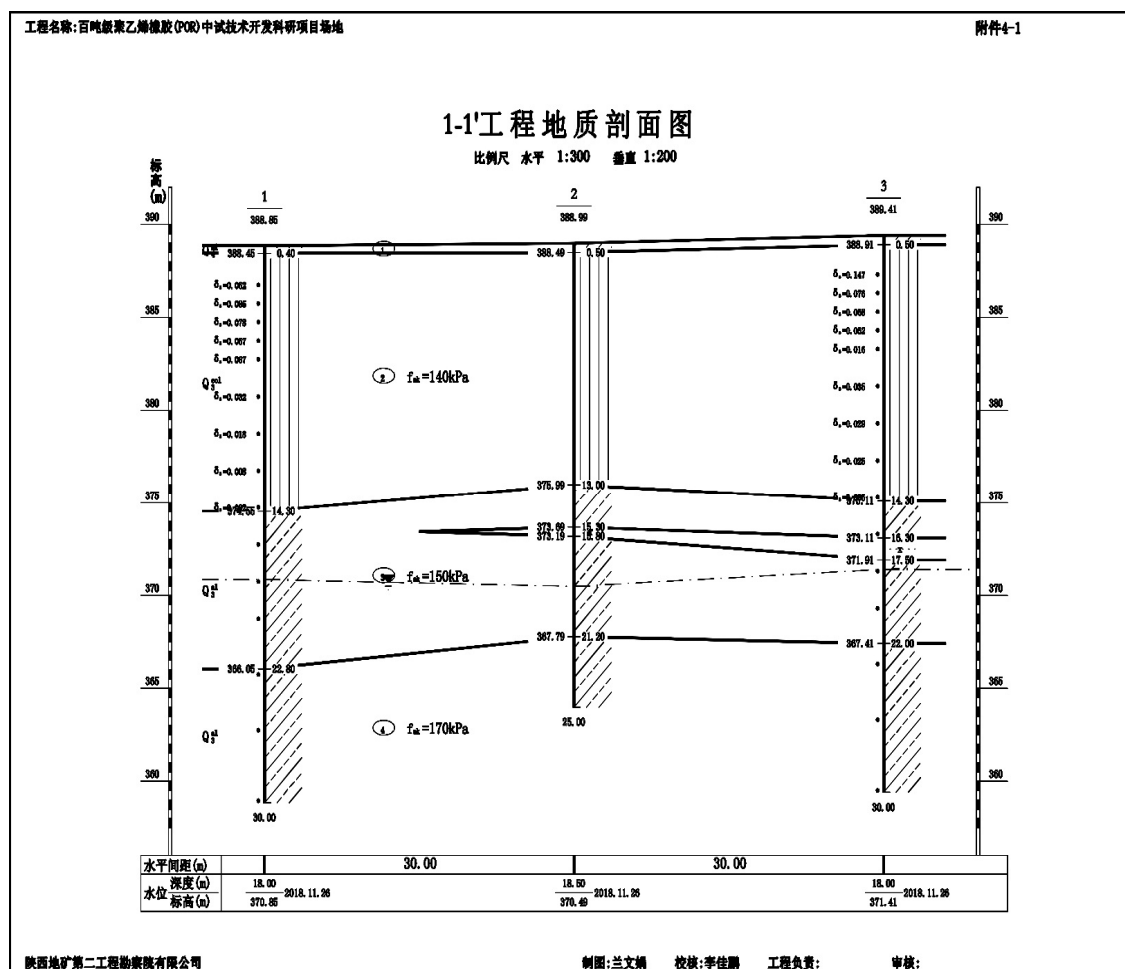
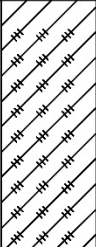

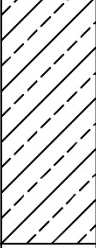
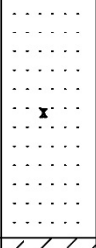
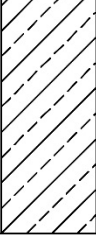


图 5.5-4 场地工程地质剖面图

综合工程地质柱状图

附件5

工程名称		百吨级聚乙烯橡胶(POR)中试技术开发科研项目场地		工程编号				
稳定水位		17.90~18.50m		平均值		18.15m		
层号	地 层 描 述	厚度(m)		层底标高(m)	柱状图	取样个数	标贯个数	备注
		范围值	平均值	范围值				
1	杂填土：色杂，稍湿，松散，岩性为粉土，含少量砖渣及碎石块，局部层底分布有0.3~0.5m碎石。	0.30~1.30	0.56	387.40~388.91				
2	黄土：褐黄色，稍湿，稍密，土质较均匀，大孔、虫孔发育，可见少量钙核及黑色铁锰质斑点，上层含植物根系。	11.00~14.50	13.36	373.63~377.31		145		
3	粉质粘土：棕黄色，湿，可塑，土质不均匀，局部夹薄粉土，含钙质结核。层厚5.40~8.50m。	5.40~8.50	6.94	366.05~368.16		55		
3-1	细砂：灰黄色，湿，密实，矿物成分以石英、长石为主，含少量云母。	0.40~4.10	1.30	371.80~373.25		4		
4	粉质粘土：棕黄色，湿，可塑，土质不均匀，局部夹薄粉土，含钙质结核。	3.00~8.80	5.57	358.26~364.11		43		

陕西地矿第二工程勘察院有限公司 图号：

图 5.5-5 场地综合工程地质柱状图

(2) 场地包气带防污性能

根据地勘报告所述的项目场地地层结构（图 5.5-4~5.5-5），评价区包气带地层为第四系全更新统冲积层（ Q_4^{al+pl} ），岩性主要为黄土状土，厚度大约为 17m。

根据 HJ610-2016 附录 B 表 B.1 渗透系数经验值表,黄土的渗透系数约为 0.25~0.5 m/d ($2.89 \times 10^{-4} \sim 5.78 \times 10^{-4}$ cm/s)。根据 HJ610-2016 表 6 判断天然包气带防污性能,综合考虑包气带渗透系数和厚度,评价认为本项目场地天然包气带防污性能为“弱”。

5.5.2.8 地下水化学类型

根据本次地下水现状监测报告,取连续两天监测值的平均值,计算各离子的毫克当量百分数,用库尔洛夫式表示其水化学特点,详见表 5.5-1。

表 5.5-1 地下水水化学类型计算

项目 点位		质量浓度 (mg/L)	毫 克 当 量	毫克当量 百分数(%)	库尔洛夫式	水化学类型
1# 平 路 村	K	2.145	0.06	0.39	$\frac{SO_4^{4-} Cl_{33.2} HCO_3^3}{Na_{47} Mg_{41} Ca_{11.6}}$	SO ₄ ·Cl·HCO ₃ —Na·Mg
	Na	152.5	6.63	47.03		
	Ca	32.6	1.63	11.56		
	Mg	69.4	5.78	41.02		
	SO ₄ ²⁻	239.5	4.99	35.39		
	CO ₃ ²⁻	0	0.00	0.00		
	HCO ₃ ⁻	270.5	4.43	31.45		
	Cl	166	4.68	33.16		
	TDS	809				
2# 晋 王	K	2.8	0.07	0.49	$\frac{SO_4^{4-} Cl_{34.1} HCO_3^3}{Na_{48.7} Mg_{38.4} Ca_{12.5}}$	SO ₄ ·Cl·HCO ₃ —Na·Mg
	Na	165	7.17	48.67		
	Ca	36.8	1.84	12.48		
	Mg	67.85	5.65	38.36		
	SO ₄ ²⁻	227.5	4.74	35.68		
	CO ₃ ²⁻	0	0.00	0.00		
	HCO ₃ ⁻	244.5	4.01	30.18		
	Cl	161	4.54	34.14		
	TDS	786				
3# 东 伏	K	2.8	0.07	0.52	$\frac{SO_4^{4-} Cl_{33.8} HCO_3^3}{Na_{51.1} Mg_{35} Ca_{13.4}}$	SO ₄ ·Cl·HCO ₃ —Na·Mg
	Na	163.5	7.11	51.11		
	Ca	37.25	1.86	13.39		

龙	Mg	58.4	4.87	34.99		
	SO ₄ ²⁻	233	4.85	35.86		
	CO ₃ ²⁻	0	0.00	0.00		
	HCO ₃ ⁻	250.5	4.11	30.33		
	Cl	162.5	4.58	33.81		
	TDS	797				

5.5.3 地下水影响途径分析

地下水污染途径一般分为四种，即间接入渗型、连续入渗型、越流型和径流型，见表 5.5-2。

表 5.5-2 地下水污染途径分类

类型	污染途径	污染来源	被污染含水层
间歇入渗型	降雨对固体废弃物的淋滤	工业和生活固体废弃物	潜水
	矿区疏干地带的淋滤和溶解	疏干地带易溶矿物	潜水
	灌溉水及降雨对农田的淋滤	农田表层土壤残留的农药、化肥及易溶盐类	潜水
连续入渗型	渠、坑等污水的渗漏	各种污水及化学液体	潜水
	受污染地表水的渗漏	受污染的地表污水体	潜水
	地下排污管的渗漏	各种污水	潜水
越流型	地下水开采引起的层间越流	受污染的含水层或天然咸水等	潜水或承压水
	水文地质天窗的越流	受污染的含水层或天然咸水等	潜水或承压水
	径井管的越流	受污染的含水层或天然咸水等	潜水或承压水
径流型	通过岩溶发育的径流	各种污水或被污染的地表水	主要是潜水
	通过废水处理井的径流	各种污水	潜水或承压水
	盐水入侵	海水或地下咸水	潜水或承压水

根据地下水监测报告，当地地下水未受污染，因此不存在越流型和径流型污染，可能引起地下水污染的是入渗型；根据现场调查，周边无污水的连续渗漏，则地下水污染途径可能是间歇入渗型。结合本项目工程特征，对地下水可能造成污染的途径是以下三个方面：

- (1) 项目厂区内生产储运装置和污水跑冒滴露对地下水水质的影响；
- (2) 项目的物料及固体废物等临时贮存场地如处置不当，将会发生由于雨水冲刷而使污染物入渗到地下水中，对地下水的水质造成污染；
- (3) 非正常状况下，如化粪池泄漏等，污染物通过包气带土壤下渗对地下水水质的影响。

5.5.4 正常状况地下水环境影响分析

根据厂区的具体情况，假定了不同的污染物泄露情景，并对每一种情景下污染物对地下水的环境影响作出定性或是定量的评价。

一、没有泄露

这种情景对应于正常工况，在这些情况下，项目的运行基本不会对地下水产生影响，在这种情况下，地下水水环境和厂区修建前的地下水环境一样。

二、有泄露，但是防渗层将污染物全部阻挡

项目在运行过程中产生了泄露，但由于防渗层阻挡了污染物进一步下渗污染地下水，因此从地下水的角度来看，这类非正常工况基本没有危及到地下水的水环境，只对土壤产生了污染，地下水的水环境和其背景值一致。

三、有泄露，防渗层未能有效阻挡污染物

这种情景对应于非正常工况，可能会对地下水产生污染。

因此，正常工况下，即使没有采取特殊的防渗措施，按石化装置的建设规范要求，装置区、罐区也必须是钢筋混凝土进行表面硬化处理，原料、物料及污水输送管线也是必须经过防腐防渗处理。因此，正常工况下不应有物料暴露或废水泄漏而发生渗漏至地下水的情景发生。

5.5.5 非正常状况地下水环境影响分析

事故状态下或不可抗拒自然灾害情况下，如若出现防渗层破损等情况时，污染物持续穿透包气带进入含水层，随着地下水流方向流向下游地区。根据水文地质条件分析，污水渗漏后主要是影响第四系孔隙潜水，含水层岩性主要为黄土状土和中更新统粉细砂。

（1）污水渗漏对地下水环境的影响

本项目生产装置（反应釜）均在地面以上布设，物料基本上均在密闭容器内进行，一般情况下不会发生物料跑、冒、滴、露的情景；并且生产区设计有收集及防渗措施，如果发生跑、冒、滴、露，也能及时收集处理。本项目中试期无生产废水产生，中试期废水主要为生活污水、初期雨水等。生活污水及初期雨水分别经化粪池与初期雨水池后送入蒲城清洁能源化工有限责任公司现有污水处理站处理。

经分析，对地下水的污染途径主要是来自化粪池及初期雨水池等污水发生渗

漏后经包气带土壤吸附、转化、迁移和分解后，部分可能进入地下水。

根据工程分析，化粪池主要污染物为 COD、BOD₅、NH₃-N、SS 等，因中试生产时间较短（约 180d，每天运行 2h），且场地内不设食宿，所以整个中试期产生的废水很少，生活废水约 115.2m³。即使化粪池及废水输送管线出现渗漏，渗漏水量也非常小，且污染因子不存在持久性污染物与重金属，经过包气带土壤的物理截留、化学反应和生物降解等作用，下渗至地下水环境中的量很小，且水体本身具有一定的自净功能，因此对地下水影响较小。

（2）物料及固废堆放对地下水的影响

本项目物料及固废堆场主要为原料及产品储存区和化学品库。

① 物料储存区

本项目原料及产品设有专门的容器（储罐）贮存，位于罐区和生产装置区，储存物质为正己烷及胶液，形态为液态，罐区共设置一座 45m³ 卧式正己烷储罐；生产装置区设置 2 座 20.0m³ 卧式胶液储罐，储存周期非常短。

环评要求储存区（罐区和生产装置区）地面做防渗处理，并在罐区设置围堰、液位监测报警和导排措施。一旦发生泄漏等，污染物质只限制在储存区范围内，及时导排至事故水池；并且，本项目所用物料基本为烃类，密度较水小，即使泄漏，很难透过包气带下渗进入地下含水层中。因此，物料储存区物料下渗污染地下水的可行性很小。

② 化学品库

本项目产生的固废包括危险废物和一般固废，危险废物包括有机废液、放空罐积液和剩余胶液，收集后定期交有资质单位处置；一般固废主要是生活垃圾，统一收集后交环卫部门处理。

有机废液产生量很少，主要成分是正己烷，收集后暂存于分析测试室内，定期交有资质单位处置；放空罐积液是间歇产生，定期收集后直接交有资质单位处置；剩余胶液收集后，采用桶装暂存于化学品库内，储存时间不超过一周，然后交有资质单位处置，并且化学品库按照相应规范进行防渗，严防污染物进入地下水。本项目产生的危险废物暂存在化学品库等，不存在雨水雨水冲刷等产生的渗滤液下渗污染地下水的情景。

综上所述，结合评价区环境水文地质、地下水环境影响、地下水环境污染防控措施、总平面布置合理性等方面综合评价，本项目对地下水环境的影响可接受。

5.6 固体废物影响分析

该项目中试期产生的固体废物主要是废溶剂（S1）、剩余胶液（S2）、放空罐积液（S2），以及生活垃圾（S4）。

（1）废溶剂（S1）及放空罐积液（S3）

产品测试过程会产生废溶剂，产生量为 3.6kg，聚合尾气冷凝后会产生少量的放空罐积液，产生量为 0.005t。废溶剂及放空罐积液均为危险废物，废物类别为 HW06，危险废物严格按照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）及《危险废物贮存处置污染控制标准》（GB18597-2001）要求进行分类收集贮存，各危险废物均采用专用贮存桶收集，废溶剂产生量很少，主要成分是正己烷，收集后暂存于分析测试室内，定期交有资质单位处置；放空罐积液是间歇产生，定期收集后直接交有资质单位处置。

（2）剩余胶液（S2）

每批次聚合反应完成后，取 4kg 胶液分离出其中的产物聚乙烯进行相应的物理性能分析测试，剩余胶液原本是本项目的中试产物，但是由于每批次取 4k 的胶液已可以满足分析测试需要，因此剩余胶液暂无其它利用价值，鉴于本项目的特点，剩余胶液收集后采用桶装暂存于化学品库，拟作为危险废物交有资质单位处置。

（3）生活垃圾（S4）

生活垃圾产生量为 3.6t/a。生活垃圾由环卫部门清运处置。

综上所述，拟建项目产生的各种固体废物均得到了有效的处理或处置，不会产生二次污染，可有效地避免固体废弃物对环境造成影响。

6 环境保护措施及其可行性论证

6.1 施工期环境保护措施

6.1.1 废气污染防治措施

施工期废气污染主要是施工扬尘，为使施工过程中产生的扬尘对周围环境空气的影响降低到最小程度，根据《陕西省人民政府关于印发铁腕治霾打赢蓝天保卫战三年行动方案（2018-2020年）（修订版）的通知》、《关于印发〈陕西省建筑施工扬尘治理行动方案〉的通知》（陕建发〔2013〕293号）、《陕西省铁腕治霾打赢蓝天保卫战2018年工作要点》、《陕西省建筑施工扬尘治理措施16条》、《渭南市铁腕治霾打赢蓝天保卫战三年行动方案》、《渭南市铁腕治霾打赢蓝天保卫战2018年工作实施方案》、《陕西省铁腕治霾打赢蓝天保卫战2018年工作要点》、《陕西省建筑施工扬尘治理措施16条》等文件规定要求，本评价提出以下施工期大气污染防治措施：

（1）施工单位应当按照工地扬尘污染防治方案的要求施工，在施工现场出入口公示扬尘污染控制措施、负责人、环保监督员、扬尘监管行政主管部门等有关信息，接受社会监督。

（2）必须强化施工期环境管理，加强环保宣传和教育工作，努力提高施工人员的环保意识，杜绝粗放式施工。

（3）运输建筑材料和设备的车辆不得超载，运输颗粒物料车辆的装载高度不得超过车槽，运输沙土、水泥、白灰的车辆必须采取棚布遮盖，防止物料抛撒和扬尘；出入工地的运输机动车辆及时冲洗。

（4）施工过程应及时清理堆放在场地上的弃土、弃渣和道路上的抛撒料、渣，适时洒水灭尘，防止二次扬尘。

（5）针对施工任务和施工场地以及天气状况，制定合理的施工计划，采取集中力量逐项施工的方法，既缩短施工周期，又减少施工现场的作业面，减轻施工扬尘对环境的影响。

（6）严格落实建设项目“洒水、覆盖、硬化、冲洗、绿化、围挡”六个100%措施。施工区域建设不低于1.8米的围挡，场内主要物料堆放设施配置防风抑尘网，平整场地、清运渣土和建筑垃圾等作业采取边施工边洒水的作业方式，运输车辆依托厂内现有硬化道路行驶并避开人群密集的区域，道路及时清扫，车辆驶离施工区域前对车体和轮胎进行冲洗并用篷布苫盖。

(7) 严格执行《施工场界扬尘排放标准》(DB61/1078-2017) 中的要求, 施工扬尘做到达标排放。

(8) 提升工地扬尘管控水平, 减少交通和城市道路扬尘, 冬防期间(1月1日至3月15日、11月15日至12月31日) 严格执行“禁土令”。

采取以上废气污染防治措施, 施工期扬尘对周围环境的影响很小, 措施可行。

6.1.2 噪声污染防治措施

为有效降低施工噪声对周围居民的影响, 本评价提出以下施工期噪声污染控制措施:

- (1) 尽量采用低噪声设备, 如以液压机械代替燃油机械;
- (2) 可固定的机械设备如空压机、发电机等安置在施工场地临时房间内;
- (3) 动力机械设备应进行定期的维修、养护, 以保证其在正常工况下工作;
- (4) 合理制定施工计划, 一定要严格控制和管理产生噪声的设备的使用时间, 尽可能避免在同一区段安排大量强噪声设备同时施工;
- (5) 施工现场合理布局, 以避免局部声级过高, 尽可能将施工阶段的噪声影响减至最小。
- (6) 合理安排施工计划, 尽可能避开夜间(22:00~06:00)、昼间午休时间动用高噪声设备, 以免产生扰民现象。

采取以上噪声污染防治措施, 噪声对周围环境的影响很小, 并且由于项目拟建地200m范围内没有敏感点, 因此, 施工期噪声不会对周围环境造成明显影响, 措施可行。

6.1.3 废水污染防治措施

(1) 施工废水

施工期生产废水主要污染物为泥沙, 在施工现场设置临时沉砂池, 生产废水中的泥沙通过沉淀去除, 沉淀后回用于车辆冲洗、混凝土养护及工地洒水降尘等, 不外排, 不会对水环境造成影响, 施工废水污染防治措施可行。

(2) 施工期生活污水

项目施工过程中产生的生活污水主要污染物为COD、BOD₅、SS和氨氮等, 由于本项目工程量不大, 施工周期短, 生活污水产生量很少, 生活污水依托蒲城清洁能源化工有限责任公司现有污水处理站处理, 不会对周围地表水环境产生明显不利影响。

采取以上废水污染防治措施, 施工期废水不会对周围环境造成明显影响, 措施可行。

6.1.4 固废污染防治措施

施工期建筑垃圾应分类存放、加强管理、及时清运，最后按环卫部门要求及时运送至规定地点处理；施工期生活垃圾经分类、统一收集后，送当地垃圾填埋场填埋处置。

采取以上固废污染防治措施，施工期固体废物不会对周围环境造成明显影响，措施可行。

6.1.5 生态污染防治措施

为了降低施工期的生态影响，本评价提出以下生态保护措施：

（1）强化生态环境保护意识，对施工人员进行环境保护知识教育。

（2）施工时尽量减少场地外施工临时占地，在满足施工要求的前提下，施工场地要尽量小，以减轻对施工场地周围土壤和道路的影响，不得随意侵占周围土地。

（3）在施工过程中，对物料、堆土、弃渣等应就近选择平坦地段集中堆放，并设置土工布围栏，以免造成水土流失。

（4）对施工临时占地，应在施工结束时及时恢复、绿化。

采取上述生态保护措施，施工期对生态环境的影响很小，措施可行。

6.2 中试期环境保护措施

6.2.1 废气污染防治措施可行性分析

根据工程分析，本项目废气主要为聚合尾气、装置区和罐区无组织废气。

（1）聚合尾气

本项目聚合反应完成后，物料在气液分离罐中会分离成气相和液相，液相为聚合物聚乙烯和溶剂正己烷的混合物（胶液），气相中的主要成分为未反应完全的乙烯和少量正己烷。由于本项目是为中试项目，目的主要是验证小试试验成果，为万吨级工业化生产线建设提供技术支撑和设计依据，并且工业上乙烯回收工艺比较成熟，因此本项目不再设置乙烯回收装置，待后续工业化生产后，将对聚合反应中未反应完全的乙烯进行回收再利用。

本项目中试装置规模较小，气相产生量为 58.9kg/批次(46.6Nm³/批次，每批次为 2h)，气相量比较小，作为聚合尾气，依托蒲城清洁能源化工有限责任公司现有 160m 高火炬充分焚烧处理后高空排放。

本项目聚合尾气中主要污染物为乙烯和少量正己烷，燃烧性能较好，拟送蒲城清洁能源化工有限责任公司现有火炬焚烧处理，现有火炬的设计能力为 2897052Nm³/h，由于本中试装置规模较小，拟送火炬中焚烧的废气量仅为 23.3m³/h，现有火炬规模完全可

以满足本项目废气处理需要。

另外，根据《合成树脂工业污染物排放标准》（征求意见稿）编制说明 6.5.3.5 大气污染物排放限值支持性技术，聚乙烯树脂生产企业适用技术为焚烧法，因此，聚合尾气送蒲城清洁能源化工有限责任公司现有火炬焚烧处理，措施可行。

（2）装置区和罐区无组织废气

为控制装置区和罐区的无组织排放，生产设施应采用密闭式。加强对项目涉及的泵、阀门、法兰及其他连接件等设备的管理和日常维护，减少废气的无组织排放。

由于本中试装置规模较小，装置区和罐区无组织排放量较小，根据预测结果，装置区和罐区无组织排放废气对环境空气质量影响较小，措施可行。

6.2.2 废水污染防治措施可行性分析

本项目无生产废水产生，中试期废水主要为生活污水、初期雨水等。本中试项目新增生活污水量为 115.2m^3 /中试期，主要污染因子 COD、BOD₅、SS、氨氮等，浓度分别为 COD: 400mg/L, BOD₅: 200mg/L, SS: 200 mg/L, NH₃-N: 35mg/L，经本项目新建化粪池预处理后，送蒲城清洁能源化工有限责任公司现有污水处理站处理；初期雨水产生量约为 27m^3 /次，主要污染因子为 COD、SS、石油类等，经收集后进入初期雨水池，然后送蒲城清洁能源化工有限责任公司现有污水处理站处理。蒲城清洁能源化工有限责任公司现有污水处理站设计规模为 $600\text{m}^3/\text{h}$ ，采用“混凝+均质+SBR”处理工艺，目前污水处理站废水处理量为 $388\text{m}^3/\text{h}$ ，富余能力为 $212\text{m}^3/\text{h}$ ，能够满足本项目废水处理需要。污水处理站出水送现有回用水处理站进行深度处理，回用水处理站深度处理后产水全部回用于厂区循环冷却水系统，回用水处理站超滤装置所产生的浓排水送回污水处理站进行处理，反渗透装置所产生的浓排水汇同脱盐及凝结水站排水通过厂区总排口排出厂区，最终排入洛河，根据蒲城清洁能源化工有限责任公司竣工环境保护验收监测报告，厂区总排口出水水质可以达标排放。另外，由于本项目废水量较小，水质简单，不会对蒲城清洁能源化工有限责任公司现有污水处理站进水水质和处理效率造成冲击，因此，本项目废水依托蒲城清洁能源化工有限责任公司现有污水处理站，措施可行。

另外，本项目设置 1 座 650m^3 的事故池，事故状态下的废水进事故池暂存，然后分批送蒲城清洁能源化工有限责任公司现有污水处理站处理，事故状态下废水可以做到不外排。

6.2.3 地下水污染防治措施可行性分析

项目在原辅材料及产品的储存、输送、生产和污水处理过程中，各种有毒有害原辅

材料、中间物料、产品及污染物有可能发生泄漏（含跑、冒、滴、漏），如不采取合理的防治措施，则污染物有可能渗入地下水，从而影响地下水环境。为针对项目可能发生的地下水污染，本项目地下水污染防治措施将按照“源头控制、分区防治、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、应急响应全方位进行控制。

6.2.3.1 源头控制措施

地下水污染的特殊性（隐蔽性、难以逆转性和复杂性）决定了地下水污染的防治应首先立足于“防”，从源头控制、减少污染物的量，可以有效防止污染物进入地下水环境。针对本项目特点，建议从以下几个方面进行控制污染：

（1）实施清洁生产，提高废水和废物综合利用率，减少污染物产生量。

（2）严格按照国家相关规范要求，对管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应的措施，以防止和降低可能污染物的跑、冒、滴、漏，将废水泄漏的环境风险事故降低到最低程度。

（3）管线铺设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上铺设，做到污染物“早发现、早处理”，以减少由于埋地管道泄漏而可能造成的地下水污染。

（4）配备专职的安全管理与责任人员，要有专职人员每天巡视、检查可能发生泄露的区域，发现跑、冒、滴、漏情况，及时采取管线修复等措施阻止污染物的进一步扩散泄露，并立即清除被污染的土壤，阻止污染物进一步下渗。

6.2.3.2 污染防渗区划分

针对地下水的特性，其污染防控措施主要在于“防”，对厂区可能产生污染的地面基础进行防渗处理，阻止污水下渗进入地下水环境。

污染控制难易程度分级和天然包气带防污性能分级参照表 6.2-1 和表 6.2-2 进行相关等级的确定，参照表 6.2-3 提出防渗技术要求。

表 6.2-1 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的物料或污染物泄漏后，不能及时发现和处理
易	对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，可及时发现和处理

表 6.2-2 天然包气带防污性能分级参照表

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

项目所在地区场地包气带岩性主要为黄土状土，厚度大约为 17m；参考经验值，黄土的渗透系数为 0.25~0.5m/d ($2.89 \times 10^{-4} \sim 5.78 \times 10^{-4} cm/s$)。考虑到包气带岩性和厚度，认为本项目包气带防污性能分级为“弱”。

根据建设项目场地天然包气带防污性能、污染控制难易程度和污染物特性，参照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）表 7，提出本项目的防渗技术要求，其中污染控制难易程度分级和天然包气带防污性能分级分别参照导则中表 5 和表 6 进行相关等级的确定，具体见表 6.2-3 和图 6.2-1。

表 6.2-3 地下水污染防渗分区表

项目场地	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	防渗分区	防渗技术要求
罐区	弱	易	涉及有机物	重点防渗区	等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$, $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$; 或参照 《危险废物填埋场污染 控制标准》 (GB18598-2008) 执行
化学品库	弱	易	涉及有机物		
生产装置区	弱	易	其他类型		
应急事故收集池	弱	难	其他类型	一般防渗区	等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$, $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$; 或参照 《生活垃圾填埋场污染 控制标准》 (GB16889-2008) 执行
初期雨水收集池	弱	难	其他类型		
化粪池	弱	难	其他类型		
冷冻站	弱	难	其他类型		
办公室	弱	易	其他类型	简单防渗区	一般地面硬化
变配电所	弱	易	其他类型		
控制室	弱	易	其他类型		

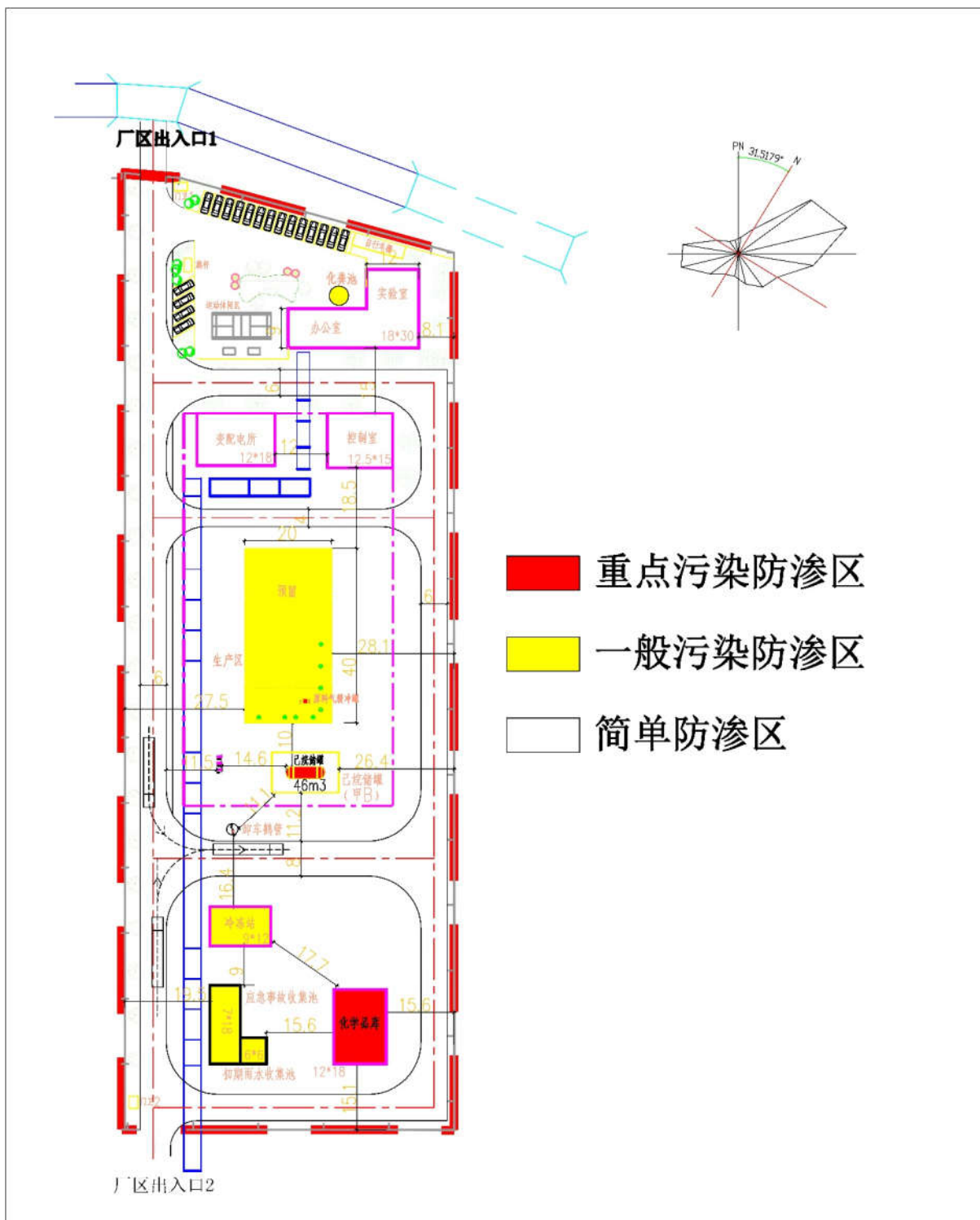


图 6.2-1 地下水污染防渗分区图

6.2.3.3 分区防渗措施

根据防渗技术要求，参照相关的标准和规范，结合施工过程中的可操作性和技术水平，针对不同的防渗区域采用的防渗措施如下。具体设计时可根据实际情况在满足防渗标准的前提下作必要的调整。

(1) 重点防渗区

参考《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013），罐区及化学品库可以采取以下防渗结构。

①罐区

罐区地面采用水泥硬化和严格防渗、防腐和防爆措施，罐区周围须设置具有强防渗性的围堰和集水沟。

罐区基础的防渗层结构厚度应不小于 250mm，混凝土的强度等级不低于 C30，防渗等级不应低于 P8，且水池内表面应涂刷水泥基渗透结晶型（厚度不小于 1.0mm）或喷涂聚脲（厚度不小于 1.5mm）等防水涂料，或在混凝土内掺加水泥基渗透结晶型防水剂，掺量宜为胶凝材料总量的 1%-2%。

②化学品库

化学品库防渗措施从上至下可参考“沥青砂绝缘层+砂垫层+长丝无纺土工布+2mm 后 HDPE 防渗膜（渗透系数不大于渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ ）+1.0m 厚度粘土或原土夯实”的防渗方式。

（2）一般防渗区

①生产装置区

一般污染防治区的生产装置区地面，宜采用混凝土防渗层（抗渗钢筋混凝土、抗渗钢纤维混凝土）、抗渗混凝土的强度等级不低于 C25，抗渗等级不宜小于 P6，其厚度不宜小于 100mm，确保防渗性能应与防渗层 1.5m 厚（ $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ）黏土等效。

②水池

一般污染防治区的水池（事故收集池、初期雨水收集池、冷冻站）混凝土的强度等级不低于 C30，防渗层结构厚度不低于 250mm。抗渗等级不低于 P8。

（3）简单防渗区

厂址区道路、办公生活区、变配电所和控制室等简单防渗区地面，需用原土进行夯实，使渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ ，表面采用水泥硬化即可达到防渗的目的。对于混凝土中间的伸缩缝和与实体基础的缝隙，通过填充柔性材料达到防渗的目的，渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ 。

6.2.3.4 地下水环境监测与管理

建立地下水环境监测管理体系，包括制定地下水环境影响跟踪监测计划、建立地下水环境影响跟踪监测制度、配备先进的监测仪器和设备，以便及时发现问题，采取措施。

1、地下水环境监测

（1）跟踪监测点位置

根据《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）的要求及地下水监测点布设原则，结合环境水文地质条件和建设项目特点，本次地下水水质监测方案布置 1 个监测点，见表 6.2-4 所示，跟踪监测点位见图 6.2-2。

表 6.2-4 地下水监测计划

编号	位置坐标	监测层位	与厂区位置关系	备注
1	109°44'18"E, 34°54'31"N	潜水	厂区下游	已有

因为附近相对较易污染的是潜水，因此监测层位为浅层地下水。

监测频率：中试进行第 90d 及 180d(结束后)分别监测一次。

监测项目为：COD、氨氮共 2 项。



图 6.2-2 地下水跟踪监测井位置

对于新建地下水跟踪监测井，监测井的深度应根据所处潜水含水层埋深来确定，尽可能超过已知最大地下水埋深以下 2 米，且必须修筑井台，井台应高出地面 0.5m 以上，架设井盖并标识。地下水跟踪监测井的建设、运行、维护和管理要求均按照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）执行。

2、地下水环境管理

上述监测结果应按项目有关规定及时建立档案，并抄送环境保护行政主管部门，对于常规检测数据应该进行公开，特别是对本工程所在区域的居民公开，满足法律中关于知情权的要求。发现污染和水质恶化时，要及时进行处理，开展系统调查，并上报有关部门。

6.2.3.4 应急响应

为了应对事故工况下可能会发生污染地下水的事故，应该制定地下水污染应急响应预案，明确污染状况下应采取的控制污染源、切断污染途径等措施，以防止受污染的地下水扩散。

1、应急响应预案

制定风险事故应急预案的目的是为了在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，有序的实施救援，尽快控制事态的发展，降低事故对潜水含水层的污染。针对应急工作需要，参照相关技术导则，结合地下水污染治理的技术特点，制定地下水污染应急治理程序见图 6.2-3。

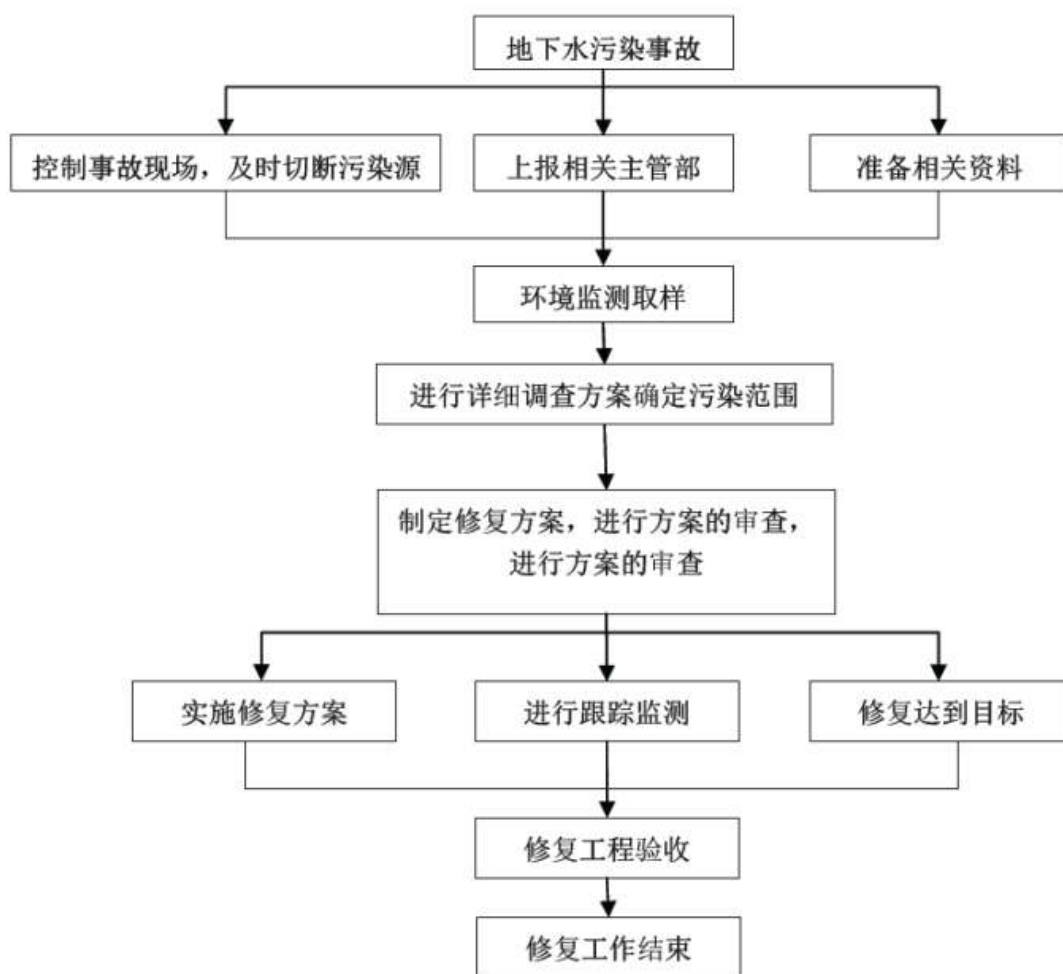


图 6.2-3 地下水污染应急治理程序框图

2、预防治理措施

一旦发现地下水水质发生异常情况，必须按照应急预案马上采取紧急措施：

(1) 当确定发生地下水异常情况时，按照制订的地下水应急预案，在第一时间尽快上报主管领导，通知当地环保局、附近居民等地下水用户，密切关注地下水水质变

化情况。

(2) 组织专业队伍对事故现场进行调查、监测，尽量将紧急事件局部化，如可能应采取包括切断交通与供水等措施，防止事故的扩散、蔓延及连锁反应，尽量缩小地下水污染事故对人和财产的影响。

(3) 当通过监测发现水源地周围地下水造成污染时，根据观测井的反馈信息，立即启动应急预案，采取措施，抑制污染物向下游扩散量，控制污染范围，使地下水质量得到尽快恢复。

(4) 对事故后果进行评估，并制定防止类似事件发生的措施。

(5) 如果自身力量无法应对污染事故，应立即请求社会应急力量协助处理。

3、相关建议

①地下水污染具有不易发现和一旦污染很难治理的特点，因此，防止地下水污染应遵循源头控制、防止渗漏、污染监测及事故应急处理的主动及被动防渗相结合的原则。

②地下水污染情况勘察是一项专业性很强的工作，一旦发生污染事故，应委托具有水文地质勘察资质的单位查明地下水污染情况。

③当污染事故发生后，污染物首先渗透到包气带，然后依据污染物的特性、土壤结构以及场地状况等因素，污染物可能渗透至含水层，而污染地下水。为了预防意外泄漏，应该建立完善的监控体系以及应急预案，避免地下水水质污染。

6.2.4 噪声污染防治措施可行性分析

6.2.4.1 防治措施

(1) 在设备选型时，选择在同类设备中噪声较低的设备。

(2) 本项目装置区设置在厂房内，可以有效降低装置区设备造成对外环境的影响。

(3) 泵基础采取减振、隔声措施，底座确保找正找平，二次灌浆牢靠；采用联轴器连接的泵，做好对中，确保泵转动部分不产生偏心震动，泵与进出口管道间安装软橡胶接头。

(4) 运行期加强机泵维护，保证电机和轴承温度在合理范围内，泵流道不发生堵塞，杜绝因设备不正常运转时产生的高噪声现象。

6.2.4.2 防治效果

采取以上噪声污染防治措施之后，由预测结果可知，本项目建成后，厂界噪声贡献值为12.38dB(A)~33.76dB(A)，噪声贡献值较小，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准要求。本项目建成运行后对声环境质量影响较小。

6.2.5 固废污染防治措施可行性分析

本项目中试期产生的固体废物主要包括废溶剂、放空罐积液、剩余胶液和生活垃圾等，其中，废溶剂、放空罐积液、剩余胶液属于危险废物，交有资质单位处置；生活垃圾属于一般工业固体废物，交环卫部门统一处理。

另外，本项目装置区的正己烷精制塔需用分子筛，根据建设单位提供的资料，由于本项目中试期较短，中试期间分子筛不进行更换。环评要求中试结束后若需更换分子筛，则更换下来的废分子筛应作为危险废物交有资质单位处置。

环评要求危险废物的产生、收集、贮存、运输、利用、处置等全过程均应严格执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单、《废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）、《危险废物转移联单管理办法》等危险废物管理有关的规定。

在严格执行上述固废污染防治措施，尤其是危险废物相关管理要求的基础上，固体废物的影响能够得到有效的控制，对周围环境影响较小，措施可行。

7 环境风险分析与评价

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/169-2004）要求，对于涉及有毒有害和易燃易爆物质的生产、使用、贮运等新建、改建和技术改造项目应进行环境风险评价。

本次环境风险评价的目的在于分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏和自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的规范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平，同时为工程投产后的环境风险管理提供依据。

7.1 风险识别

7.1.1 风险识别的范围和类型

根据《导则》的要求，环境风险识别范围包括生产设施风险识别和生产过程所涉及物质风险识别。

（1）本项目生产设施风险识别范围主要为试验装置区（聚合反应器、胶液储罐）、贮运系统区（正己烷储罐、化学品输送管线）等。

（2）物质危险性识别范围包括：项目使用的主要原辅料、燃料、中间产品、最终产品以及生产过程排放的“三废”污染物等。

本项目生产过程涉及的危险物质主要有：①原辅料：正己烷、乙烯；②“三废”污染物：聚合尾气（乙烯）、正己烷储罐大小呼吸（正己烷）、火炬燃烧废气（ H_2O 、 CO_2 、少量的 NO_x 和非甲烷总烃）。

根据上述物质，尤其是危险物质的放散起因，分为火灾、爆炸和泄漏三种类型。

7.1.2 物质危险性识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）中附录 A.1 中表 1 的相关规定，结合《危险化学品名录》（2015 版）的相关内容，对拟建中试项目生产工艺流程以及原料、产品、“三废”物质进行分析判定，本项目涉及到的危险化学品主要是正己烷、乙烯和白油。物质危险性标准见表 7.1-1，主要危险物质的性质见表 7.1-2 至表 7.1-3。

表 7.1-1 物质危险性标准

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

表 7.1-2 正己烷理化性质

标识	中文名: 正己烷; 己烷		危险货物编号: 31005			
	英文名: n-hexane; Hexyl hydride		UN 编号: 1208			
	分子式: C ₆ H ₁₄		分子量: 86.17		CAS 号: 110-54-3	
理化性质	外观与性状	无色液体, 有微弱的特殊气味。				
	熔点(℃)	-95.6	相对密度(水=1)	0.66	相对密度(空气=1)	2.97
	沸点(℃)	68.7	饱和蒸气压(kPa)		13.33/15.8℃	
	溶解性	不溶于水, 溶于乙醇、乙醚等大多数有机溶剂。				
毒性及健康危害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。				
	毒性	LD50: 28710mg/kg (大鼠经口)。 LC50:				
	健康危害	本品有麻醉和刺激作用。长期接触可致周围神经炎。急性中毒: 吸入高浓度本品出现头痛、头晕、恶心、共济失调等, 重者引起神志丧失甚至死亡。对眼和上呼吸道有刺激性。慢性中毒: 长期接触出现头痛、头晕、乏力、胃纳减退; 其后四肢远端逐渐发展成感觉异常, 麻木, 触、痛、震动和位置等感觉减退, 尤以下肢为甚, 上肢较少受累。进一步发展为下肢无力, 肌肉疼痛, 肌肉萎缩及运动障碍。神经-肌电图检查示感神经及运动神经传导速度减慢。				
	急救方法	①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。②眼睛接触: 提起眼睑, 用流动清水或生理盐水冲洗。就医。③吸入: 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。④食入: 饮足量温水, 催吐, 就医。				
燃烧爆炸危险性	燃烧性	易燃	燃烧分解物		一氧化碳、二氧化碳。	
	闪点(℃)	-25.5	爆炸上限(v%)		6.9	
	引燃温度(℃)	244	爆炸下限(v%)		1.2	
	建规火险分级	甲	稳定性	稳定	聚合危害	不聚合
	禁忌物	强氧化剂。				
危险特性	极易燃, 其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂接触发生强烈反应, 甚至引起燃烧。在火场中, 受热的容器有爆炸危险。其蒸气比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇明火会引着回燃。					

储运条件与泄漏处理	储运条件：储存于阴凉、通风的仓间内，远离火种、热源。防止阳光直射；保持容器密封。与氧化剂分开存放。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。泄漏处理：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：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以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，降低蒸气灾害。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置。
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、干粉、二氧化碳、砂土。用水灭火无效。

7.1-3 乙烯理化性质

标识	中文名：乙烯	英文名：ethylene, refrigerated liquid
	分子式：C ₂ H ₄	分子量：28.06
	危规号：21016	CAS号：74-85-1
理化性质	外观与性状：无色气体，具有烃类特有气味。	
	溶解性：不溶于水，微溶于乙醇、酮、苯，溶于醚。	
	熔点（℃）：-169.4	沸点（℃）：-103.9
	相对密度（水=1）：0.61	相对密度（空气=1）：0.98
	饱和蒸汽压（KPa）：4083.40(0℃)	禁忌物：、强氧化剂、卤素。
	临界压力（MPa）：5.04	临界温度（℃）：9.2
	稳定性：	聚合危害：
危险特性	危险性类别：	燃烧性：易燃。
	引燃温度（℃）：425。	闪点（℃）：无意义。
	爆炸下限（%）：2.7。	爆炸上限（%）：36.0。
	最小点火能（mJ）：	最大爆炸压力（MPa）：
	燃烧热（KJ/mol）：1409.6。	燃烧分解产物：一氧化碳、二氧化碳。
	危险特性：易燃，与空气混合能成爆炸性混合物。遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。与氟、氯等接触会发生剧烈化学反应。	
	灭火方法：切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处	
灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。		
毒性	急性毒性：LD50：无资料；LC50：无资料。	
危害	侵入途径：	
	健康危害：具有较强的麻醉作用。急性中毒：吸入高浓度乙烯可立即引起意识丧失，无明显的兴奋期，但吸入新鲜空气后，可很快苏醒。对眼及呼吸道黏膜有轻微刺激性。液态乙烯可致皮肤冻伤。慢性影响：长期接触，可引起头昏、全身不适、乏力、思维不集中。个别人有肠胃功能紊乱	
	环境危害：对环境有危害，对鱼类应给予特别注意。还应特别注意对地表水、土壤、大气和饮用水的污染。	

急救	<p>皮肤接触：若有冻伤，就医。</p> <p>吸入：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。</p>
防护	<p>工程控制：生产过程密闭，全面通风。</p> <p>个体防护：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。 2、眼睛防护：一般不需要特殊防护，必要时，戴化学安全防护眼镜。 3、身体防护：穿防静电工作服。 4、手防护：戴一般作业防护手套。 <p>其他防护：工作现场禁止吸烟。避免长期反复接触，进入罐、限制性空间或其他高浓度区作业，须有人监护。</p>
泄漏处理	<p>迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即进行隔离，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，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释，如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装适当喷头烧掉。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。</p>
储运	<p>包装标志： UN 编号：1962 包装类别：052</p> <p>储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与氧化剂、卤素分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。</p> <p>包装方法：钢质气瓶。</p> <p>运输注意事项：采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。严禁与氧化剂、卤素等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。公路运输时要按规定路线行驶，禁止在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。</p>

7.1.3 生产过程潜在危险识别

根据本项目物料的毒性、火灾等事故危险性以及物料的使用情况，分析生产过程中各生产单元的潜在危险性，具体见表 7.1-4。

表 7.1-4 各生产单元潜在风险分析

序号	工段	产生部位	主要危害物	事故类型	原因	
1	反应系统	聚合反应	反应器	正己烷、乙烯	泄漏、爆炸事故	管理不善、误操作
		气液分离	分离罐	聚合尾气、胶液	泄漏、爆炸事故	管理不善、误操作
2	贮运系统	原料罐区	正己烷储罐	正己烷	泄漏、爆炸事故	管理不善、误操作
		产品贮运	聚合尾气输送管道	乙烯	泄漏、爆炸事故	管理不善、误操作
			成品储罐	胶液（主要成份是正己烷）	泄漏、爆炸事故	管理不善、误操作

7.1.4 重大危险源辨识

重大危险源是指长期地或临时地生产、加工、运输、使用或贮存危险物质，且危险物质的数量等于或超过临界量的单元。单元指一个（套）生产装置、设施或场所，或同属一个工厂且边缘距离小于 500m 的几个（套）生产装置、设施或场所。每一个功能单元要有边界和特定的功能，在泄漏事故中能有与其它单元分隔开的地方。

本项目生产装置区及产品罐区之间的边缘距离均小于 500m，且同属于拟建生产项目占地区域。因此，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/169-2004）中对风险功能单元划分的要求，拟建项目生产装置区、罐区等同属一个厂区且边缘距离小于 500m，可视为一个评价单元。

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2009）确定的重大危险源的辨识指标，单元内存在的危险化学品为单一品种，则该危险化学品的数量即为单元内危险化学品的总量，若等于或超过相应的临界量，则定为重大危险源；单元内存在的危险化学品为多品种时，应按下式计算是否为重大危险源：

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

式中：

$q_1、q_2\dots q_n$ — 每种危险化学品实际存在量，t；

$Q_1、Q_2\dots Q_n$ — 与各危险化学品相对应的临界量，t。

如果该单元的多种并存危险物质 q/Q 值大于等于 1，则属重大危险源。

根据本项目涉及到危险性物质、毒性物质、可燃、易燃性物质的类型，对周围环境容易产生风险的主要危险物质有正己烷和乙烯。按照《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2009），本项目重大危险源辨识见表 7.1-5。

表 7.1-5 危险化学品重大危险源辨识

序号	装置类别	物质名称	性质	临界判别量 (t)	本项目生产或储存量 (t)	q/Q	备注
1	正己烷储罐	正己烷	易燃液体	500	23.76	0.0475	1 座 45m ³ 卧式储罐，填充率以 80% 计算，密度以 0.66t/m ³ 计算
2	胶液储罐	正己烷	易燃液体	500	20.49	0.0410	2 座 20m ³ 卧式储罐，填充率以 80% 计算，密度以 0.66t/m ³ 计算，正己烷占胶液 97% 计
3	聚合尾气输送管道	乙烯	易燃气体	50	0.03	0.0006	输送管道管径大小 DN80，出厂长度 20m
合计						0.0891	

经表 7.1-5 计算得 $q/Q=0.0891 < 1$ ，故本项目不存在重大危险源。

7.1.5 评价等级与评价范围

7.1.5.1 评价等级判定

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/169-2004）中所规定的判定原则，本风险评价工作等级按表 7.1-6 进行确定。

表 7.1-6 环境风险评价工作等级判别

种类	剧毒 危险性物质	一般毒性 危险性物质	可燃、易燃 危险性物质	爆炸危险性物质
重大危险源	一	二	一	一
非重大危险源	二	二	二	二
环境敏感区	一	一	一	一
项目实际情况	项目不在环境敏感区，涉及的可燃、易燃易爆物质属于非重大危险源			
确定评价等级	二级			

由上表分析可知，项目选址不属于环境敏感地区，项目所涉及的可燃、易燃易爆物质不构成重大危险源，故本项目环境风险评价工作等级判定为二级。

7.1.5.2 风险评价范围

风险评价范围以事故源为中心、半径 3km 范围，面积不小于 28.26km^2 。评价范围见图 1.6-1，评价范围内主要敏感点分布见表 1.6-1。

7.1.6 事故资料

本项目主要涉及的危险化学品为正己烷、乙烯等物质。通过对资料的搜集，本项目涉及使用的化学品相关的事故统计见表 7.1-7。

表 7.1-7 国内有机物典型事故案例

日期	事故类型	事故简况
2014 年 10 月 18 日	正己烷爆燃	10 月 18 日下午，这家生产手机壳的工厂因违规使用正己烷清洗地板而致爆燃，截至目前已造成 3 人死亡、1 人受伤。
2013 年 6 月 6 日	正己烷泄漏	佛开高速南庄杏头红峰村段，一辆载有 42.6 吨正己烷的油罐车与前方慢速行驶的挂车、拖车追尾，事故中 1 名司机受伤，罐内正己烷大部分泄漏，周边环境受到一定程度的污染，但并未造成饮用水污染。
1997 年 6 月 27 日	乙烯储罐爆炸	1997 年 6 月 27 日，北京市通县的北京东方化工厂发生特大乙烯罐区起火爆炸事故，泄漏的乙烯遇明火发生爆炸，造成 8 人死亡，37 人伤，经济损失 1 亿多人民币。

由上表可见，发生重大环境事故的事故源主要集中在储运环节，事故原因突出在违章作业方面，由于项目涉及的有机物料多具有易燃特性且闪点较低，当控温不当、与空

气混合形成爆炸物等情况下，易发生燃爆事故，造成人员和财产损失。

7.2 源项分析

7.2.1 环境风险事故类型

(1) 事故树分析

对项目运行中潜在事故的事件树分析见图 7.2-1 和图 7.2-2。

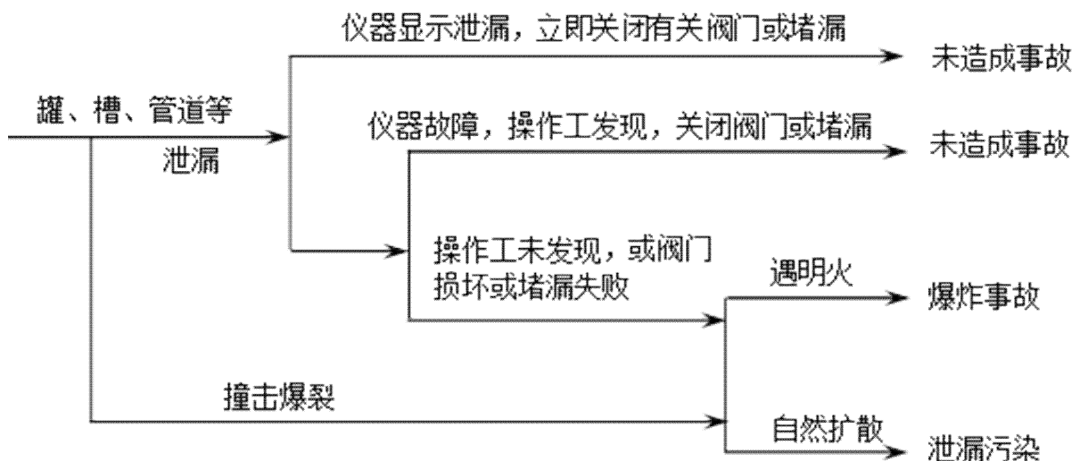


图 7.2-1 储罐系统事件树示意图

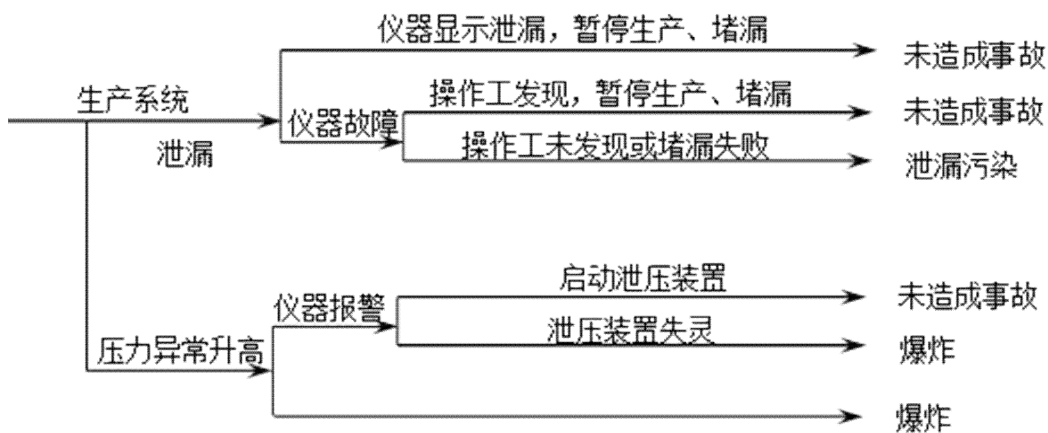


图 7.2-2 生产系统事件树示意图

(2) 最大可信事故及类型

最大可信事故是指在所有预测的概率不为零的事故中，对环境（或健康）危害最严重的重大事故。根据 1949~1982 年化学工业事故统计，死亡人数占较大比例的前三位事故依次是火灾、爆炸（20.3%）、中毒窒息（11.99%）及高处坠落（11.03%），表明火灾、爆炸及中毒事故有比较严重的后果。

根据国内类似化工行业的数据统计，化工行业以设备、管道、贮罐破损泄漏等引起的事故出现比例最高，而造成设备破损泄漏的直接原因多为管道维修不善，未能定期检

修造成。以违反操作规程、操作失误以及不懂技术操作等人为因素引起的事故出现比例较高。事故发生原因统计结果见表 7.2-1、表 7.2-2。

表 7.2-1 我国化工行业一般事故原因分类

事故原因	设备(贮罐、管道等)	人为因素	自然因素
出现机率(%)	72	12	16

表 7.2-2 化工行业一般事故原因统计分析

事故原因	出现机率(%)
贮罐、管道和设备破损	60
废气处理系统故障	10
生产装置爆炸	0.5
其它	29

由前述分析可以看出，厂区主要危险物质为正己烷及乙烯。聚合尾气（乙烯）输送管道的在线量远小于储罐区，结合分析储罐区物质的储存量和理化性质，确定本项目最大可信事故为原料储罐正己烷储罐泄漏和发生火灾次生风险。

风险评价方案及评价因子汇总见表 7.2-3。

表 7.2-3 环境风险事故类型

事故源	事故假定	评价因子	评价方案
45m ³ 原料己烷储罐	泄漏	正己烷	对扩散到大气中的正己烷进行影响分析
	火灾	CO	对扩散到大气中的 CO 进行影响分析

7.2.2 储罐泄漏事故

(1) 正己烷泄漏速率计算

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（征求意见稿）附录 B 中的方法，对本项目中液体危险化学品的泄漏量进行估算。

甲醇、乙醇为液体，泄漏速度采用柏努利方程计算：

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

式中：Q_L—液体的泄漏速度，kg/s；

C_d—液体泄漏系数，取 C_d=0.6~0.64（本次取 0.62）；

A—裂口面积，m²；

ρ—泄漏液体密度，kg/m³；

P—储罐内介质压力，Pa；

P₀—环境压力，Pa；

g—重力加速度；

h—裂口之上液位高度，m。

泄漏量的大小与泄漏点的裂口面积、裂口之上的液面高度等参数有关，其排放推动力是液体的液差，排放速率随着排放时间的延续，液面势差下降而变小。一般泄漏风险事故发生在管路系统和出料口阀门的故障。本项目正己烷存于 45m³ 卧式储罐中，连接储罐管道直径为 50mm。根据经验资料和实际情况，储罐泄漏一般发生在储罐与管道的连接处，发生完全破裂的概率很小，故本次评价按典型故障中 100%管径破裂导致泄漏考虑，计算结果列于表 7.2-4 中。

表 7.2-4 储罐泄漏事故计算参数及计算结果

计算参数	正己烷
泄漏类型	接头完全破裂
裂口孔径, m	0.05 (100%管径)
裂口面积, m ²	0.00196
液体密度, kg/m ³	660
液体泄漏系数	0.62
裂口之上液位高度, m	1
泄漏速度, kg/s	3.5
20min 控制泄漏量, kg	4200
全部泄漏时间/h	1.9

(2) 蒸发量计算

发生泄漏时需计算蒸发量。该项目正己烷在常温常压条件下贮存的，发生泄漏时，通常不会发生闪蒸和热量蒸发，泄漏后在其周围形成液池，仅考虑液池内液体的质量蒸发。质量蒸发按下式计算：

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

式中：Q-质量蒸发速度，kg/s；

p—液体表面蒸气压，Pa；

R—气体常数：J/mol·K；

T₀—环境温度，K；

M—物质的相对分子量，kg/mol；

u—风速，m/s；

r—液池半径，m；

α , n —大气稳定度系数，无量纲。按征求意见稿附录 B 中表 B.4 中中性稳定度取值 ($\alpha=4.685 \times 10^{-3}$, $n=0.25$);

液池面积为围堰内的有效面积。正己烷罐围堰内有效面积约为 82.1m^2 ，计算参数和计算结果列于表 7.2-5。

表 7.2-5 液体蒸发量计算参数

名称	α	n	p	R	T_0	M	u	r	Q
正己烷	4.685×10^{-3}	0.25	13330	8.314	286.4	0.086	2.2	6.6	0.150

7.2.3 储罐泄漏后发生池火燃烧

考虑到正己烷泄漏发生池火燃烧过程中同时产生伴生或次生有害物质 CO，并扩散至大气中。

(1) 池火发生时间计算

池火发生时间公式为：

$$t=W/(Sm_c)$$

式中：t—池火持续时间，s；

W—液池液体总质量，kg；

m_c —燃烧速度， $\text{Kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ ；

S—液池面积， m^2 。

$$m_c = \frac{0.001H_c}{C_p(T_b - T_0) + H_L}$$

式中： m_c ——燃烧速度， $\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ ；

H_c ——燃烧热， kJ/kg ；

C_p ——定压比热， $\text{kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$ ；

T_b ——物质沸点，K；

T_0 ——环境温度，K，项目取上海地区平均气温，约 290K；

H_L ——物质汽化热， kJ/kg 。

根据上述公式，计算正己烷在储罐泄漏发生池火燃烧情况下的池火持续时间见表 7.2-6。

表 7.2-6 池火燃烧时间计算一览表

项目	单位	正己烷
液池面积	m ²	136.8
燃烧热	kJ/kg	48440
定压比热	kJ/(kg·K)	2.2
物质沸点	K	341.7
物质汽化热	kJ/kg	369.7
燃烧速率	kg/(m ² ·s)	0.1016
物质质量	kg	4200
池火持续时间	s	302

(2) 火灾伴生/次生污染物一氧化碳产生量估算

参考《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，火灾伴生/次生中一氧化碳产生量计算公式如下：

$$G_{CO}=2330qCQ$$

式中： G_{CO} —一氧化碳的产生量，kg/s；

C —物质中碳的质量百分比含量，%。

q —化学不完全燃烧值，%。取 1.5%-6%（取 2%）；

Q —参与燃烧的物质质量，t/s。

经计算，发生池火后正己烷液池产生的 CO 量见表 7.2-7。

表 7.2-7 池火燃烧 CO 产生情况一览表

项目	单位	正己烷
分子式	/	C ₆ H ₁₄
含碳量	%	83.7
CO 产生量	g/kg	39
参与燃烧物料质量	t/s	$(0.1016 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{s}) \times 136.8 \text{ m}^2) \times 10^{-3} = 0.01389$
CO 排放速率	kg/s	0.54

(3) 火灾未完全燃烧物质产生量估算

未完全燃烧的危险物质释放至大气，按事故单元的危险物在线量及其半致死浓度（LC50）设定相应释放比例，参考《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 F 中表 F.4 的比例进行计算。

根据正己烷物质特性，本项目火灾爆炸事故中未参与燃烧时正己烷的释放比例按 10%计，假定 30min 控制事故，则正己烷未完全燃烧物质产生速率为 1.32kg/s。

7.2.4 最大可信事故概率

(1) 事故概率

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 E 中几种类型事故概率的推荐值，容器泄漏概率见表 7.2-8。本项目最大可信事故发生概率见表 7.2-9。

表 7.2-8 容器泄漏概率表

泄漏部件	泄漏模式	泄漏概率
常压单包容储罐	泄漏孔径 10mm	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10min 内储罐泄漏完	$5.00 \times 10^{-6}/a$
	储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6}/a$

表 7.2-9 项目最大可信事故概率

最大可信事故	泄漏模式	事故概率
正己烷泄漏	储罐全破裂	$5.0 \times 10^{-6}/a$

（2）可接受风险值

在石油化工行业调研的基础上，参考胡二邦编著的《环境风险评价实用技术和方法》，建议本评价可接受的风险值为 8.33×10^{-5} 死亡/a。

7.3 事故影响分析

本项目最大可信事故及类型为 $45m^3$ 正己烷储罐泄漏、火灾爆炸产生的次生风险。

7.3.1 泄漏事故影响分析

储罐破裂发生泄漏事故后，正己烷会迅速沿裂口向外溢流，蒸气可与空气形成爆炸性混合物，遇明火、高热极易燃烧爆炸。正己烷发生泄漏后，吸入高浓度正己烷会出现头痛、头晕、恶心、共济失调等，重者引起神志丧失甚至死亡。对眼和上呼吸道有刺激性。因此发生事故后，应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。防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏可用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以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。大量泄漏应构筑围堤或挖坑收容，用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。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置。

7.3.2 火灾、爆炸次生污染影响分析

发生火灾后会伴生污染物一氧化碳，CO 进入大气后，由于大气的扩散稀释和氧化作用，一般不会造成危害；但 CO 属于无色、无臭的有毒气体，进入空气后，吸入时不易被人们察觉，若浓度过高，现场未配备防毒设施，则可能引起人员中毒。

CO 与血红蛋白结合造成组织缺氧，长期吸入导致神经和心血管系统损害。当 CO

达到一定浓度，可引起周边操作人员中毒、甚至窒息死亡。轻度中毒者出现头痛、头晕、耳鸣、心悸、恶心、呕吐、无力，血液碳氧血红蛋白浓度可高于 10%；中度中毒者除上述症状外，还有皮肤黏膜呈樱红色、脉快、烦躁、步态不稳、浅至中度昏迷，血液碳氧血红蛋白浓度可高于 30%；重度患者深度昏迷、瞳孔缩小、肌张力增强、频繁抽搐、大小便失禁、休克、肺水肿、严重心肌损害等，血液碳氧血红蛋白可高于 50%。部分患者昏迷苏醒后，约经 2~60 天的症状缓解期后，又可能出现迟发性脑病，以意识精神障碍、锥体系或锥体外系损害为主。

因此，发生事故后，应急处理工作人员应按要求佩戴相应防护工具，按厂区应急预案对事故进行应急处理，减少事故损失、环境影响和人员伤亡。

7.3.3 事故状态下对水环境的影响分析

(1) 对水环境影响分析

初期雨水、事故情况下物料及其消防水外泄，将很容易造成水体污染，因此，建设单位应建设一定容量的初期雨水池和事故水池，对储罐区地面进行硬化，并对其设置围堰及导流系统等措施以接纳事故情况下排放的污水，保证事故情况下不向外环境排放污水。在事故结束之后，将事故污水在保证不会导致污水站负荷过载的情况下将污水逐步排入污水处理站进行处理。

在采取地面硬化、防渗措施、设置初期雨水池、事故水池并加强管理的情况下，本项目事故情况下污水不会影响地下水。

(2) 项目事故池容积确定

根据中国石化《水体污染防控紧急措施设计导则》，化工石化企业应设置足够容纳事故排水的储存设施，储存设施包括事故池、事故罐、围堰内区域或其他可以容纳事故废水的容器。

事故废水储存设施总有效容积 $V_{总}$ ：

$$V_{总} = (V_1 + V_2 - V_3) \max + V_4 + V_5$$

注： $(V_1 + V_2 - V_3) \max$ 是指对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算。 $V_1 + V_2 - V_3$ ，取其中最大值。

V_1 ——收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量。

注：储存相同物料的罐组按一个最大储罐计，装置物料量按存留最大物料量的一台反应器或中间储罐计（本项目涉及的最大储量的设施为 45m^3 储罐，物料量为 36m^3 ）。

V_2 ——发生事故的储罐或装置的消防水量， m^3 ；

$$V_2 = \sum Q_{消} t_{消}$$

$Q_{消}$ ——发生事故的储罐或装置的同时使用的消防设施给水流量， m^3/h ；（本项目罐区设计的消防用水量为 $180m^3/h$ ）

$t_{消}$ ——消防设施对应的设计消防历时， h ；（本项目事故持续时间假定为 $3h$ ）

V_3 ——发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量， m^3 ；本次计算取 $V_3=0$ 。

V_4 ——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量， m^3 ；本项目发生泄漏时无其他废水排入， V_4 取 0 。

V_5 ——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量， m^3 ；

$$V_5 = 10qF$$

q ——降雨强度， mm ；按平均日降雨量；

$$q = qa/n$$

qa ——年平均降雨量， mm ；（区域年平均降水量约为 $518.4mm$ ）

n ——年平均降雨日数；（蒲城地区年平均降雨日数为 84 天）

F ——必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积， ha 。（本项目建成后，厂区范围内汇水面积按厂区面积的 50% 考虑，约 $0.8hm^2$ ）

计算得到发生事故时可能进入该收集系统的降雨量 $49m^3$ 。

通过以上基础数据可计算得：

$$V_{总} = (V_1 + V_2 - V_3)_{max} + V_4 + V_5 = (36 + 540 - 0) + 0 + 49 = 625m^3$$

罐区防火堤内容积可作为事故排水储存有效容积，罐区防火堤内有效容积为 $82.1m^3$ 。

故本项目事故池容积为 $V_{事故池} = V_{总} - V_{现有} = 625 - 82.1 = 542.9m^3$ ，本项目设计考虑拟设置 1 座 $650m^3$ 的事故池，可以满足要求。

（3）初期雨水池确定

厂区排水系统雨污分流，并设有初期雨水收集系统，考虑到降雨径流的污染主要集中在降雨初期的 $10min$ 内， $10min$ 后的地面径流，可以不予收集直接排放。本项目在罐区设置围堰，围堰用于收集罐区的初期雨水、跑、冒、滴、漏以及事故废水，围堰内设置雨水沟，下雨时初期雨水进入初期雨水池，初期雨水池满后，自动关闭雨水收集阀，使未污染雨水经过围堰设置的溢流口流至厂区的雨水排放系统，从而做到清污分流。初期雨水收集后，分量逐步经导排管道送入污水处理站处理。储罐区初期雨水池和储罐防

火堤内参照（GB/T 50934-2013）《石油化工工程防渗技术规范》要求防渗。

根据《石油化工企业给水排水系统设计规范》（SH 3015-2003），一次降雨污染雨水总量宜按污染区面积与其 15mm-30mm 降水深度的乘积计算。因此，本次环评污染区考虑生产装置区及储罐区等，总面积约为 1200m²，降水深度按照 22.5mm 计，则初期雨水一次量为 27m³/次，根据设计单位计算，本项目拟设置 1 座 36m³ 的初期雨水池，可以满足相关规范要求。

评价要求，企业严格落实全厂事故水、初期雨水收集系统，对于事故水及初期雨水进行收集处理后回用，防止事故水、初期雨水排放形成污染。

7.4 风险管理

7.4.1 环境风险防范措施要求

7.4.1.1 管理措施

（1）坚持“安全第一，预防为主”的方针，积极推行全员预防性管理，不断增强安全意识，给安全工作以优先权和否决权。经常性地开展安全日、安全周和安全知识竞赛等活动。坚持每周调度例会，首先通报讲评安全工作。定期进行安全大检查，及时整改隐患，利用安全录像对职工进行经常性安全教育，做到了警钟常鸣。

（2）建立安全规章制度。编制各项安全规程、安全制度、环保制度，印制安全管理台帐、安全作业票证等。凡新进厂职工必须进行安全教育和培训，经考试合格后方可持证上岗。

（3）组建事故应急队伍，并制定安全预案。

7.4.1.2 总图布置

（1）总平面布置严格遵守有关设计规范，按生产装置和建筑物的类别和耐火等级严格进行防火分区，满足防火间距和安全疏散的要求；

（2）储罐周围设环形消防通道，并设泡沫灭火系统；罐区设有防火堤；罐区设室外地上式泡沫消火栓和室外消火栓箱；并设有固定式泡沫站。

（3）厂区内各建（构）筑物之间的防火距离、罐区内的储罐之间的防火间距以及罐区与周围企业、道路等防火间距必须满足《建筑设计防火规范》（GBJ16-87，2001）中的规定。

（4）厂区内所有建构筑物按火灾危险性和耐火等级严格进行防火分区，设置必须的防火门窗、防爆墙等设施。

（5）在所有建（构）筑物内设置疏散通道，满足疏散要求。

(6) 建筑物内部装修严格按照《建筑内部装修设计防火规范》进行设计和施工。甲类装置内部采用不发火地面。对界区内主要承重钢结构和构件涂刷防火涂料。

(7) 在生产装置和变电所等不宜采用水消防的区域，采用相应的化学消防措施，分别配备干粉灭火器、二氧化碳灭火器。

(8) 反应釜等设备严格按照《化工总图设计规范》要求进行设计安装，保证反应顺畅进行的同时减少物料运距，做到安全第一。

7.4.1.3 工艺和设备、装置

(1) 厂区道路口必须设置必要的警示标志、声光报警装置、栏木、遮断信号机、护桩和标线等；装卸易燃、易爆化学危险品必须采用专用装卸器具，装卸机械和工具，并必须按其额定负荷低 20% 使用。

(2) 在工艺装置区、储罐区等可能有可燃气体泄漏和积聚的地方设置可燃气体检测报警仪，以检测设备泄漏及空气中可燃有毒气体浓度。一旦浓度超过设定值，将立即报警。

(3) 采用双回路电源供电。仪表负荷，事故照明，消防报警等按一类负荷设计，采用不间断电源装置规定，事故照明采用带镉镍电池应急灯照明。

(4) 根据装置原料及产品的特点，按《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》选用电气设备。爆炸和火灾危险环境内可产生静电的物体，如设备管道等都采用工业静电接地措施；建、构筑物设有防直击雷、防雷电感应、防雷电波侵入的设施。

(5) 设火灾自动报警系统，该系统由火灾报警控制器、火灾探测器、手动报警按钮等组成。在装置区及重要通道口安装若干个手动报警按钮，在控制室、变电所等重要建筑室内安装火灾探测器，火灾报警控制器设在控制室。当发生火灾时，由火灾探测器或手动报警按钮迅速将火警信号报至火灾报警控制器，以便迅速采取措施，及时组织扑救。

(6) 生产装置和管道的设计，必须根据介质燃爆特性，设置抑爆，惰化系统和检测设施，选用氮气、二氧化碳等介质置换及保护系统，以保证人员在开工、检修前的处理作业时的安全。

(7) 生产装置、罐区、管道及车间内安全通道等安全色和安全标志，必须按照国家有关标准设计。爆炸危险场所必须设置标有危险等级和注意事项的警示标志，正确使用安全色。

7.4.1.4 危险化学品贮运安全防范措施

项目将严格按照《危险化学品安全管理条例》及《常用化学品贮存通则》（GB15603-1995）等的要求进行危险品储运。主要具体措施包括：

（1）危险品储存场所设置醒目的警示标志，储存区域严禁吸烟和使用明火。

（2）配备专业技术人员负责管理。对化学品应定期进行安全检查，确保危险品储存处于安全状态，发生品质变化、包装破损、渗漏等现象，应及时处理；对重复使用的危险化学品包装物、容器，在重复使用前应进行检查；对储罐加强管理，并定期按照常压储罐检验规程规定的周期进行检验。

（3）根据储存物质的理化特性、储存要求及应急措施进行分类、分区隔离储存，并分别设置标志，隔离距离应符合《通则》及其它有关规范要求。严禁将不相容物质混合存放。本项目有机溶剂废液来料相对固定，原料储罐基本按照储罐专用的方式储存废液，少量储罐根据来料类型进行归类合用。

（4）危险品贮存场所应根据储存物料对储存环境的要求设置通风设施或其他控制环境（温度、湿度）的措施，并进行严格控制，确保贮存场所符合危险品安全储存的要求。

（5）危险化学品的运输应按照《道路危险货物运输管理规定》等相关的运输标准进行。项目危险化学品的运输必须委托具有危险化学品运输资质的公司，采用符合规定的车辆装运，车辆应配备相应品种的消防器材，装运前需报有关部门批注。装运可燃物的车辆必须配备阻火装置和防静电装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸，公路运输时要按规定的路线行驶，禁止在居民区和人口稠密区停留。

7.4.1.5 风险预防与减缓措施

（1）在各危险地点和危险设备处，设立安全标志或涂刷相应的安全色。

（2）应设有安全生产监督员，对于安全知识和技能应有相当了解和经验，能处理突发事故，可专门负责安全方面的检查监督工作，按照安全卫生管理体系的运行，严格执行制定的各项安全生产规章制度。确保生产秩序正常进行。

（3）企业必须设置强有力的安全生产管理机构，按照《化工企业安全管理工作标准》（HG/T23001—92）、《化工企业安全处(科)工作标准》（HG/T23002-92）的规定，根据安全管理工作的需要，配备必要的人员进行安全管理工作，建立健全安全生产责任制，制定并教育全体职工遵守《安全生产规程》。

（4）选择良好的密封形式，防止跑、冒、滴、漏。

（5）按规范设置安全梯、设备平台和人员安全疏散通道。

(6) 按规范设置安全梯、设备平台和人员安全疏散通道，在现场操作室设置事故柜，操作人员人人都应配发相应的防毒面具及相关的劳动保护用具。

7.4.1.6 应急设施

(1) 在可燃、有毒气体可能泄漏的场所设置可燃及有毒气体检测仪，以利及时发现和处理气体泄漏事故，确保装置安全。

(2) 生产系统严格密封，选用可靠的设备和材料，以防泄漏、燃烧和爆炸等条件的形成。

(3) 防火防爆防毒安全装置必须保证预定的工艺指标和安全控制界限的要求，对火灾危险性大的工艺过程和装置，应采用综合性的安全装置和控制系统，以确保其可靠性。

(4) 具有火灾、爆炸有毒危险的生产工艺装置，其设备平面布置的防火间距应符合《建筑设计防火规范》（GB 50016-2006）的规定，火灾、爆炸危险场所的电气装置设计应符合《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》（GB50058-92）的规定。

(5) 有可燃气体泄漏的场所必须设计良好的通风系统，并设计必要的检测和自动报装置。

(6) 生产装置区内应准确划定爆炸和火灾危险环境区域范围，并设计和选用相应的仪表、电气设备。在重点生产装置、控制室、变配电站、载气压缩机房、仓库、罐区应设置火灾自动报警和消防灭火设施。

(7) 为保证火灾时人员的安全疏散，设备房间的门向外开启。对甲、乙类火灾危险房间的安全疏散门不应少于两个。各装置的塔、架平台的安全疏散也是非常重要的。

(8) 在装置内部，应用消防车道将装置分隔成为设备、建构物区，以满足工艺装置的防火分隔和消防车扑火的需要。

(9) 各工艺装置做好防静电、防雷、防漏电措施。

(10) 按照“三同时”要求，事故水池及初期雨水池应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投入运行。

(11) 设置事故水池及初期雨水池。

7.4.1.7 有机溶剂泄露风险防范措施

(1) 加强对储罐和化学品库泄漏事故的防护，减少蒸发量或引起爆炸和着火的机会。一旦发生火灾、爆炸，要尽快使用已有的消防设施扑救，疏散周围非急救人员，远离事故区。

(2) 库房存贮及叉车运输时泄露，立即启用导流槽、应急泵、隔膜泵将物料转移至安全地带；生产车间发生环境事故，立即启用档液板、导流槽及应急泵等设施，迅速将物料回收至桶内，无法回收的，确保进入事故池。

(3) 危险物质储存在化学品库，分区存放，并设置危险标志。

7.4.2 次生污染风险防范措施

7.4.2.1 消防废水污染防范措施

为防止消防废水污染周边地表水，项目设置消防废水截留、收集、处理系统。本项目装置区、储罐区采取了防渗措施，周边均设置防溢漏的裙脚，并在四周设废水收集沟，收集沟内亦采取防渗防腐措施。一旦发生泄露，物料将通过废水收集沟进入事故池，不会进入雨水排水系统而对地表水环境造成影响；因地面均进行了防渗处理，泄漏液体也不会造成土壤、地下水污染。

事故池内收集的消防废水分批送污水处理站处理。厂区雨水总排口设有闸门，一旦发生事故，应及时关闭闸门，确保消防废水不会经雨水排水系统进入地表水。以上措施可确保厂区消防废水全部得到有效截留、收集和处理，不会造成次生污染。

7.4.2.2 火灾烟气污染防范措施

本项目涉及易燃物质的贮存，一旦发生火灾，除 CO₂ 和水等燃烧产物外，在不完全燃烧的条件下还可能产生有毒有害作用的 CO 等，对环境空气及人群健康造成一定影响。因此，一旦发生火灾事故，应立即采取灭火措施，现场人员应佩戴防护面具，并根据严重程度，疏散、撤离厂内或周边人员，尽可能减少对环境的污染和人群的危害。

7.4.3 环境风险应急预案要求

建设单位应就可能的事故发生情况及事故发生后的应急措施制定预案，包括事故的分类分级、应急预案体系、应急启动条件、应急指挥部及其它相关部门的组织机构和职责、事故的预报、预测、预警、应急报告、准备、处置等。

根据《危险化学品安全管理条例》的要求，为了保证企业、员工以及厂区周围群众生命财产的安全，防止突发性重大化学事故的发生，并能在事故发生后迅速有效地控制和处理，最大限度地减少伤亡和经济损失，应本着“预防为主、自救为主、统一指挥、分工负责”的原则，制定本项目应急救援预案，并在环保部门备案。应急预案应按照《企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）、《突发环境事件应急预案管理暂行办法》（环发[2010]113号）、《危险化学品事故应急救援预案编制导则（单位版）》（安监管危化字[2004]43号）进行编制，应急预案需要明确和制定的内

容见表 7.4-1。

表 7.4-1 应急预案的主要内容

序号	项目	内容及要求
1	应急计划区	危险目标：装置区、贮罐区、环境保护目标
2	应急组织机构、人员	工厂、地区应急组织机构、人员
3	预案分级响应条件	规定预案的级别及分级响应程序
4	应急救援保障	应急设施，设备与器材等
5	报警、通讯联络方式	规定应急状态下的报警通讯方式、通知方式和交通保障、管制
6	应急环境监测、抢险、救援及控制措施	由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据
7	应急检测、防护措施、清除泄漏措施和器材	事故现场、邻近区域、控制防火区域，控制和清除污染措施及相应设备
8	人员紧急撤离、疏散，应急剂量控制、撤离组织计划	事故现场、工厂邻近区、受事故影响的区域人员及公众对毒物应急剂量控制规定，撤离组织计划及救护，医疗救护与公众健康
9	事故应急救援关闭程序与恢复措施	规定应急状态终止程序 事故现场善后处理，恢复措施 邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施
10	应急培训计划	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练
11	公众教育和信息	对工厂邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息

7.5 小结

本项目无重大危险源，通过对危险物质的风险分析可知，项目各危险物质的储存量小，且危险程度较低，因此造成的风险影响也较小，项目的风险总体水平可以接受，但需防止泄漏、火灾造成的次生风险。

本项目通过合理布局厂区总平面布置图、采用先进工艺技术和设备、建立环境管理制度、设置应急预案等措施，项目风险总体水平可以接受。但建设单位应对可能发生的风险高度重视，采取切实可行环境风险预防措施，防止将风险事件转变成污染事件，避免造成重大环境污染事件。

8 环境经济损益分析

8.1 环境经济损失

根据环境经济学理论，如果建设项目引起环境质量下降，造成了生产性资产损害，则恢复环境质量或生产性资产所花费的费用可作为环境效益损失的最低估价。由本报告书环保措施的效果分析可知，本工程环保措施的实施可在很大程度上减免工程兴建对环境的不利影响，因此本工程环境保护费用（见表 8.1-1）可作为直接保护环境质量所花费的费用，共计 81.4 万元。因此本工程环境损失的估计值为 81.4 万元。

表 8.1-1 环保投资估算明细表

类别	序号	措施项目名称	个数	投资(万元)
废水	1	污水处理站和回用水处理站	/	依托现有
	2	化粪池	1 座	3
	3	36m ³ 初期雨水池	1 座	4
废气	4	160m 火炬	1 根	依托现有
噪声治理	5	基础减振、设置隔声罩、隔声等	/	4
地下水防治	6	罐区、化学品库等地面作防渗处理	/	30
固体废物	7	危险废物处置	/	0.3
	8	生活垃圾收集及处置	/	0.1
风险防范	9	1 座 650m ³ 事故池，风险应急器材若干和应急预案	/	30
环境管理	10	施工期环境监理	/	10
合 计				81.4

8.2 环境经济效益

本工程带来的环境效益是多方面的，包括社会环境效益、土地利用价值提高效益等。

(1) 社会环境效益

拟建项目以乙烯为主要原料，通过自主研发的催化剂制备出聚乙烯高分子材料（以下称 POR 弹性体材料），突破了传统聚乙烯塑料性能的范围，首次制备出了具备橡胶性能的新型材料。目前实验室小试结果表明，POR 材料综合性能优于乙丙橡胶，并且因其生产工艺流程简单、设备投资小，有望成为现有乙丙橡胶的有力替代者，打破垄断。具备一定的社会效益。

(2) 土地利用价值提高效益

本项目选址现状为空地，目前该地块作为工业用地的土地利用价值基本上为 0，本装置建成后，可充分利用该土地，提高土地利用价值。

8.3 小结

本项目为中试项目，是在陕西煤业化工技术研究院有限责任公司小试试验的基础上进行的，本项目的中试成果将为万吨级工业化生产建设提供技术支撑和设计依据，形成具有自主知识产权的聚乙烯橡胶生产工艺，待工业化装置实施后将带来重大的经济和社会效益。

9 环境管理与监测计划

9.1 环境管理

企业的环境管理同其计划、生产、技术以及质量等各项专业管理一样，是工业企业管理的一个重要组成部分，在企业环境保护工作中起着举足轻重的作用。

环境管理是监督企业环保设施正常运行，确保污染物达标排放的保证机构，加强环境监督管理，是实现环境、生产、经济协调发展和走可持续发展道路的重要措施。实践证明，要解决好企业的环境问题，首先必需强化企业的环境管理，制定严格的环境管理、环境保护与监控计划，并确保各项环保措施及环境管理与监控计划在项目施工期和试验示范期得到认真落实，才能有效地控制和减少污染。只有对企业的污染排放实行必要的规范要求，才能使建设项目真正实现环境、社会和经济效益协调发展，走可持续发展的道路。

9.1.1 环境管理机构

本项目建成后，建设单位应设置环境管理部分，该部门负责全厂环境保护的监督、检查等环保管理工作，同时负责本项目环保设施的日常维护与运行管理工作。

环保专职管理人员的职能是：

- ① 贯彻执行国家有关法律、法规和政策；
- ② 建立健全企业的环境管理制度，并实施检查和监督；
- ③ 编制本公司环保规划和年度发展规划，并组织实施；
- ④ 执行建设项目的“三同时”制度；
- ⑤ 监督环保设计工程措施及运行管理；
- ⑥ 配合有关环保部门搞好环境监测与年度统计工作，建立监控档案；
- ⑦ 搞好本企业环保知识普及教育、宣传工作及相关人员的专业技能培训。

9.1.2 工程建设各阶段环境管理工作

9.1.2.1 施工期环境管理

(1) 建设单位与施工单位签订工程承包合同中，应包括有关施工期环境保护条款，包括工程施工中生态环境保护、施工期环境污染物控制、污染物排放管理、施工人员环保教育及相关奖惩条款。

(2) 施工单位应提高环保意识，加强驻地和施工现场的环境管理，合理安排施工计划，切实做到组织计划严谨，文明施工；环保措施逐渐落实到位，环保工程与主体工程同时施工、同时运行，环保工程费用专款专用，不偷工减料。

(3) 施工单位应尽量能保护好沿线土壤、植被，弃土弃渣必须运至设计中指定地点弃置，严禁随意堆置、侵占河道或沟渠，防止对地表水环境产生影响。

(4) 各施工现场、施工单位驻地及其它施工临时设施，应加强环境管理，施工污水废水尽量回收利用；扬尘大的工地应采取降尘措施，工程施工完毕后施工单位及时清理和恢复施工现场，妥善处理生活垃圾与施工弃渣，减少扬尘。

(5) 认真落实各项补偿措施，做好工程各项环保设施监理，保证环保工程质量，真正做到环保工程“三同时”。

9.1.2.2 中试期环境管理

拟建项目建成运行后，企业安全环保部门要加强环境管理工作，以便及时发现装置运行过程中存在的问题，尽快采取处理措施，减少或避免污染和损失。本项目拟定以下环境管理计划。

① 坚持“三同时”制度，认真贯彻循环经济、节约资源、清洁生产、预防为主、保护环境的总体原则，积极采用新工艺、新技术，最大限度利用资源，尽可能将“三废”消除在工艺内部，变废为宝，对必须排放的污染物采取严格的治理措施，确保各排放物符合国家规定的排放标准。

② 制定非正常工况条件下和事故状态下的污染物处置、处理和排放管理措施；配置能够满足非正常工况条件下的处置、处理污染物的环保设施，严禁不经处理直接排放。

③ 加强对管线、容器、设备中的物料进行收集、回收和利用；严格停工、检修、开工期间的环保管理。

④ 采取有效措施防止污水管网的破坏、渗漏，防止对土壤和地下水的污染。

⑤ 制定“突发性污染事故处理预案”，对已发生的环境污染事故，要迅速对污染现场进行处理，防止污染范围的扩大，最大限度的减少对环境造成的影响和破坏。

⑥ 环保管理人员必须通过专门培训。企业要把职工对环保基本知识的了解和环保应知应会作为考核职工基本素质的一项内容，新职工进厂要通过环保培训考试合格后才能上岗。

⑦ 制定完善的环境保护规章制度和审核制度。

⑧ 建立完善的环保档案管理制度。

9.1.3 施工期环境监理

本期工程建设应做好环境监理。环境监理人员应按照“守法、诚信、公正、科学”的准则对施工中的每一道工序都进行严格检查其是否满足环保要求；监理单位应对有关环境监理报告进行审核，并根据监测结果对工程施工及管理提出相应环保要求。

（1）环境监理机构和人员

环境监理机构由工程业主单位直接委托具有相应资质的监理单位或招标确定，设立环境保护施工监理组。根据本项目实际情况，监理机构的组建比现场工作要求的时间提前一个月左右，并根据后期善后以及总结、整理和移交资料工作量的大小确定监理机构撤消后继续工作的人员数量和时间，在工作时间的延续上比现场完工的时间推迟 3~6 个月。在环境监理人员配备方面，需要有相应的上岗资质。

（2）环境监理主要内容

施工期环境监理具体内容见表 9.1-1。

表 9.1-1 施工期环境监理内容

监理项目	监理内容	监理要求
平整场地	①配备洒水车，洒水降尘 ②尽量减小施工区域	①遇 4 级以上风力天气，禁止施工 ②减少原有植被破坏，减少扬尘污染
地基开挖	①开挖产生砂土应用于厂区填方 ②施工时要定时洒水降尘	①砂土在厂区内合理处置 ②强化环境管理，减少施工扬尘
扬尘作业点	施工现场和建筑本身采取围栏、设置工棚、覆盖等措施	减少扬尘污染
建筑砂石材料运输	①水泥、石灰等袋装运输 ②运输砂石料车辆加盖篷布	①减少运输扬尘 ②无篷布车辆不得运输沙土、粉料
建筑物料堆放	沙、渣土、灰土等易产生扬尘的物料，设置专门的堆场，堆场四周有围挡结构	扬尘物料不得露天堆放
厂区临时运输道路	①道路两旁设防渗排水沟 ②硬化临时道路地面	①废水不得随意排放 ②定时洒水灭尘
施工噪声	定期在施工场界监测施工噪声	施工场界噪声符合 GB12523-2011 限值要求
施工固废	①设置生活垃圾箱 ②建筑垃圾运往指定场所	合理处置不得乱堆乱放
施工废水	①生活污水依托现有污水处理设施处理 ②设临时沉淀池	施工废水合理处置，不得随意排放
环保设施和环保投资落实情况	①环保设施在施工阶段的工程进展情况和环保投资落实情况 ②聚合尾气依托蒲城清洁能源化工有限责任公司现有火炬焚烧处理 ③中试装置、储运设施场地、污水收集与处理系统必须按规范要求采取防渗措施 ④本项目废水依托蒲城清洁能源化工有限责任公司现有污水处理站处理 ⑤物料临时储存库必须建设防雨防风防	严格执行“三同时”制度，确保环保措施按工程设计和报告书要求同时施工建设

	逸散等措施	
生态环境	①及时平整、恢复植被 ②易引起水土流失的土石方堆放点采取设置围栏等措施 ③强化环保意识	①完工地表裸露植被必须平整恢复 ②严格控制水土流失发生 ③开展环保意识教育、设置环保标志

9.2 环境监测

环境监测是企业环境管理的重要组成部分，环境监测的目的是通过对本企业的污染源和周围环境的监测，可以及时反映企业的环境信息、污染物产生和排放情况、企业的环境质量状况等，为环境统计和环境定量评价提供科学依据，为加强管理，健全企业环境保护规程，实施清洁生产提供可靠的技术依据，并据此制定防治对策和规划。

9.2.1 环境监测要求

本项目为中试试验项目，中试时间 6 个月，试验的目的是验证原料转化率、催化剂性能、产品的产率、成分等，为后期连续、稳定、规模化生产 POR 提供技术支撑。环评要求在建成投入试验后建设单位应对项目产生的各污染源以及项目产品主要成分进行监测和分析，为该装置规模化生产提供科学依据。

中试期（6 个月）的环境监测，建设单位（陕西煤业化工技术研究院有限责任公司）可自行监测或委托有资质的监测机构监测。监测工作应按照国家 and 地方环保的要求，采用国家规定的标准监测分析方法。由于本项目是中试项目，评价要求在建成投入试验后建设单位应对项目产生的各污染源中的污染物排放情况进行不定期监测，以获取中试装置污染物排放水平，为以后工业化装置环保设施的建设提供基础数据。

9.2.2 本项目环境监测计划

本项目的环境监测主要是对各污染源进行监测，由于本项目是中试项目，评价要求在建成投入试验后建设单位应对项目产生的各污染源中的污染物排放情况进行不定期监测，以获取中试装置污染物排放水平，为以后工业化装置环保设施的建设提供基础数据。

参照《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）和《排污单位自行监测技术指南 石油化学工业》（HJ 947-2018），并考虑到本项目的特点，中试期污染源监测计划见表 9.2-1。

表 9.2-1 中试期污染源监测计划表

类别	监测因子	监测布点	监测频次	控制标准
废气	非甲烷总烃	厂界外 10 米处上风向布设 1 个监测点，下风向布设 4 个监控点 ⁽¹⁾	1 次/季度	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015）
废水	COD、氨氮	蒲城清洁化工有限责任公司现有废水总排口	在线监测，依托现有	依托蒲城清洁化工有限责任公司现有污染源监测计划
	BOD ₅ 、SS		1 次/季度，依托现有	
噪声	等效连续 A 声级	厂界四周	1 次/季度	GB12348-2008 中 3 类标准
地下水	COD、氨氮	平路庙街道水井，坐标：109°44'18"E，34°54'31"N	1 次/中试期	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准

注：（1）非甲烷总烃无组织监控点应按照《大气污染物无组织排放监测技术导则》（HJ/T55-2000）中相关要求设置。

9.3 环境保护竣工验收

本项目环保设施验收建议清单见表 9.3-1。

表 9.3-1 环保设施验收建议清单

项目	类别	环保设施	数量	要求
废气	聚合尾气	依托蒲城清洁能源化工有限责任公司现有火炬焚烧处理	1 座 160m 火炬，依托现有	充分焚烧处理后高空排放
	装置区无组织废气	中试装置设置在厂房内，加强管理、定期检修	/	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015）
	罐区无组织废气	加强管理、定期检修	/	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015）
废水	生活污水	化粪池	1 座，新建	经新建化粪池预处理后，依托蒲城清洁能源化工有限责任公司现有污水处理站处理，初期雨水同样依托现有污水处理站，不外排
	初期雨水	1 座 36m ³ 的初期雨水池	1 座，新建	
	事故池	1 座 650m ³ 的事故池	1 座，新建	
噪声	各类泵等设备	选用低噪音设备、基础减震、消声、隔声等综合降噪措施	/	厂界噪声符合 GB12348-2008 中 3 类标准
固体废物	废溶剂	集中收集后交由有资质的单位处置	/	处置率 100%
	放空罐积液	集中收集后交由有资质的单位处置	/	
	剩余胶液	集中收集后交由有资质的单位处置	/	
	生活垃圾	收集后交环卫部门统一处理	/	

项目	类别	环保设施	数量	要求
地下水		按照重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区分别采取防渗措施，满足相关规范要求的防渗等级		
环境管理		环境风险管理：经专家论证认可的环境风险应急处置预案及防范措施（满3年修订）		
		环境保护措施与设施、环境管理规章制度、建档等		

9.4 污染物排放清单

本项目污染物排放清单见表 9.4-1。

表 9.4-1 本项目污染物排放清单

类别	污染源	污染物	排放			污染治理措施	执行标准
			排放量 kg/批次	排放量 kg/中试期	排放浓度 mg/m ³		
废气	聚合尾气	乙烯、正己烷等	58.9	10602	/	送蒲城清洁能源化工有限责任公司现有火炬燃烧	/
	火炬废气	NO _x	0.016	2.95	23	高空排放	/
		非甲烷总烃	0.031	5.6	43.6		
	装置区无组织废气	非甲烷总烃	0.236	42.493	/	加强管理，定期检修	《合成树脂工业污染物排放标准》(GB 31572-2015)
罐区无组织废气	正己烷	0.403	145	/	加强管理，定期检修		
废水	生活废水	废水量 /m ³ /中试期	0	0	/	送蒲城清洁能源化工有限责任公司现有污水处理站处理后送现有回用水站进一步处理，不外排	符合蒲城清洁能源化工有限责任公司污水处理站接水水质要求
		COD/mg/L	0	0	/		
		BOD ₅ /mg/L	0	0	/		
		SS/mg/L	0	0	/		
		NH ₃ -N/mg/L	0	0	/		
固废	废溶剂、放空罐积液和剩余胶液属于危险废物，交有资质单位处置，生活垃圾属于一般固体废物，统一收集后交环卫部分处理，本项目产生的固体废物均能得到有效处置。						
噪声	采用基础减震、隔声等综合降噪措施，厂界达标排放；噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的3类标准，昼间 65dB（A），夜间 55dB（A）						

10 结论及建议

10.1 项目概况

陕西煤业化工技术研究院有限责任公司百吨级聚乙烯橡胶（POR）中试技术开发科研项目拟建于渭北煤化工业园蒲城清洁能源有限责任公司 70 万吨/年煤制烯烃厂区东北侧，占地面积为 16171.8m²（合计 24.26 亩），总投资 8000 万元，主要建设 1 条 100 吨/年的聚乙烯橡胶放大试验线，为万吨级工业化生产线建设提供技术支撑和设计依据，本项目为中试项目，中试期为 6 个月。

10.2 环境质量现状

10.2.1 环境空气

根据《2017 年蒲城县环境质量监测状况公报》和《2017 年陕西省环境状况公报》可知，蒲城县 2017 年 SO₂、NO₂ 的年均浓度和 CO 日均值第 95 百分位数浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值要求（SO₂: 60ug/m³；NO₂: 40ug/m³；CO: 4 mg/m³）；PM₁₀、PM_{2.5} 的年均浓度，以及 O₃ 日最大 8 小时平均值第 90 百分位数浓度均不满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值要求（PM₁₀: 70ug/m³；PM_{2.5}: 35ug/m³；O₃: 160ug/m³），项目所在区域为环境空气质量不达标区。

另外，根据补充监测结果，评价区域内环境空气中非甲烷总烃 1h 浓度满足参考的河北省地方标准《环境空气质量 非甲烷总烃限值》（DB13/1577-2012）中二级标准要求。

10.2.2 地表水

由监测结果可以看出，洛河各监测断面监测因子均可达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，水质较好。

10.2.3 地下水

由监测结果可知，地下水各监测点位处各监测因子的监测值在监测期均能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准。

10.2.4 声环境

监测结果表明，拟建地厂界四周昼间噪声监测均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类区标准要求，但是夜间噪声监测结果均有不同程度的超标，主要原因是拟建地西厂界紧邻为美国空气化工产品（中国）投资有限公司空分装置，另外，蒲城清洁能源化工有限责任公司噪声源众多，对本项目厂界噪声也有一定的贡献。

10.2.5 土壤环境

由监测结果可知，项目拟建地土壤各监测指标均满足《土壤环境质量 建设用地区域土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类用地标准筛选值限值要求。

10.3 环境影响预测与评价

10.3.1 环境空气影响

由预测结果可知，本项目中试期装置区无组织排放的非甲烷总烃下风向最大质量浓度为 $58.401\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大占标率为 2.92%，最大落地浓度出现距离为 76m；罐区无组织排放的非甲烷总烃下风向最大质量浓度为 $12.613\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大占标率为 0.63%，最大落地浓度出现距离为 91m；火炬源排放的非甲烷总烃（包括本项目新增的非甲烷总烃排放以及蒲城清洁能源化工有限责任公司现有的非甲烷总烃排放量），下风向最大质量浓度为 $4.5112\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大占标率为 0.23%，火炬源排放的 NO_x （包括本项目新增的 NO_x 排放以及蒲城清洁能源化工有限责任公司现有的 NO_x 排放量），下风向最大质量浓度为 $2.379683\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大占标率为 0.95%，最大落地浓度出现距离为 128m，对大气环境影响较小。

10.3.2 地表水环境影响

本项目无生产废水产生，中试期废水主要为生活污水、初期雨水。本中试项目新增生活污水量为 115.2m^3 /中试期，经本项目新建化粪池预处理后，送蒲城清洁能源化工有限责任公司现有污水处理站处理；初期雨水产生量约为 27m^3 /次，主要污染因子为 COD、SS、石油类等，经收集后进入初期雨水池，然后送蒲城清洁能源化工有限责任公司现有污水处理站处理。污水处理站出水送现有回用水处理站进行深度处理后回用，不外排。

综上所述，本项目废水进入蒲城清洁能源化工有限公司现有污水处理站处理后全部回用，不外排，对地表水环境影响较小。

10.3.3 声环境影响

本项目建成后，厂界噪声贡献值为 $12.38\text{dB}(\text{A})\sim 33.76\text{dB}(\text{A})$ ，噪声贡献值较小，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求。并且，本项目每天仅进行一个批次的聚合试验，每批次运行时间为 2h，夜间不运行，因此，本项目建成运行后对声环境质量影响较小。

10.3.4 地下水环境影响

本项目在各种防渗措施齐备、各种设施正常运行的情况下，项目的建设及运行对地下水环境的影响较小。

10.3.5 固体废物影响

本项目中试期产生的固体废物主要包括废溶剂、放空罐积液、剩余胶液和生活垃圾等，其中，废溶剂、放空罐积液、剩余胶液属于危险废物，交有资质单位处置；生活垃圾属于一般工业固体废物，交环卫部门统一处理。在严格执行以上污染防治措施的情况下，本项目中试期产生的各种固体废物均能得到有效的处置，对周围环境影响较小。

10.4 污染防治措施可行性

10.4.1 废气污染防治措施

本项目中试期废气主要是聚合尾气、装置区和罐区无组织废气，污染因子是非甲烷总烃。

本项目中试装置规模较小，气相产生量为 58.9kg/批次(46.6Nm³/批次，每批次为 2h)，气相量比较小，作为聚合尾气，依托蒲城清洁能源化工有限责任公司现有 160m 高火炬充分焚烧处理后高空排放。本项目聚合尾气中主要污染物为乙烯和少量正己烷，燃烧性能较好，拟送蒲城清洁能源化工有限责任公司现有火炬焚烧处理，现有火炬的设计能力为 2897052Nm³/h，由于本中试装置规模较小，拟送火炬中焚烧的废气量仅为 23.3m³/h，现有火炬规模完全可以满足本项目废气处理需要。另外，根据《合成树脂工业污染物排放标准》（征求意见稿）编制说明 6.5.3.5 大气污染物排放限值支持性技术，聚乙烯树脂生产企业适用技术为焚烧法，因此，聚合尾气送蒲城清洁能源化工有限责任公司现有火炬焚烧处理，措施可行。

为控制装置区和罐区的无组织排放，生产设施应采用密闭式。加强对项目涉及的泵、阀门、法兰及其他连接件等设备的管理和日常维护，减少废气的无组织排放。由于本中试装置规模较小，装置区和罐区无组织排放量较小，根据预测结果，装置区和罐区无组织排放废气对环境空气质量影响较小，措施可行。

10.4.2 废水污染防治措施

本项目无生产废水产生，中试期废水主要为生活污水、初期雨水。本中试项目新增生活污水量为 115.2m³/中试期，经本项目新建化粪池预处理后，送蒲城清洁能源化工有限责任公司现有污水处理站处理；初期雨水产生量约为 27m³/次，主要污染因子为 COD、SS、石油类等，经收集后进入初期雨水池，然后送蒲城清洁能源化工有限责任公司现有污水处理站处理。蒲城清洁能源化工有限责任公司现有污水处理站设计规模为 600m³/h，采用“混凝+均质+SBR”处理工艺，目前污水处理站废水处理量为 388m³/h，富余能力为 212m³/h，能够满足本项目废水处理需要，另外，由于本项目废水量较小，水质简单，

不会对蒲城清洁能源化工有限责任公司现有污水处理站进水水质和处理效率造成冲击，污水处理站出水送现有回用水处理站进行深度处理后回用，措施可行。

10.4.3 地下水污染防治措施

本项目地下水污染防治措施按照“源头控制、分区防治、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、应急响应进行控制。

10.4.4 噪声污染防治措施

在设备选型时，选择在同类设备中噪声较低的设备，各类泵基础采取减振措施。采取以上噪声污染防治措施之后，由预测结果可知，本项目建成后，厂界噪声贡献值为12.38dB(A)~33.76dB(A)，噪声贡献值较小，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准要求。本项目建成运行后对声环境质量影响较小。

10.4.5 固体废物污染防治措施

本项目中试期产生的固体废物主要包括废溶剂、放空罐积液、剩余胶液和生活垃圾等，其中，废溶剂、放空罐积液、剩余胶液属于危险废物，交有资质单位处置；生活垃圾属于一般工业固体废物，交环卫部门统一处理。

另外，本项目装置区的正己烷精制塔需用分子筛，根据建设单位提供的资料，由于本项目中试期较短，中试期间分子筛不进行更换。环评要求中试结束后若需更换分子筛，则更换下来的废分子筛应作为危险废物交有资质单位处置。

环评要求危险废物的产生、收集、贮存、运输、利用、处置等全过程均应严格执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单、《废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）、《危险废物转移联单管理办法》等危险废物管理有关的规定。

在严格执行上述固废污染防治措施，尤其是危险废物相关管理要求的基础上，固体废物的影响能够得到有效的控制，对周围环境影响较小，措施可行。

10.5 环境风险

本项目无重大危险源。通过对危险物质的风险分析可知，本项目各危险物质的储存量小，且危险程度较低，因此造成的风险影响也较小，项目的风险总体水平可以接受，但需防止泄漏、火灾造成的次生风险。本项目通过合理布局厂区总平面布置图、采用先进工艺技术和设备、建立环境管理制度、设置应急预案等措施，项目风险总体水平可以接受。但建设单位应对可能发生的风险高度重视，采取切实可行环境风险预防措施，防止将风险事件转变成污染事件，避免造成重大环境污染事件。

10.6 环境经济损益分析

本项目为中试项目，是在陕西煤业化工技术研究院有限责任公司小试试验的基础上进行的，本项目的中试成果将为万吨级工业化生产建设提供技术支撑和设计依据，形成具有自主知识产权的聚乙烯橡胶生产工艺，待工业化装置实施后将带来重大的经济和社会效益。

10.7 公众参与

在本项目环境影响评价过程中，建设单位严格按照《环境影响评价公众参与办法》要求的工作程序组织了公众参与活动，建设单位于2018年11月16日在其网站进行了环境影响评价公众参与第一次公示，在环境影响报告书征求意见稿完成后，建设单位于2019年1月7日在其网站和三秦都市报进行了公示，并通过在建设项目所在地周围敏感点张贴公告的方式同步进行了第二次公示，公示期间未收到公众提出的反对意见，建设单位承诺在本项目的建设及中试过程中，将采取切实有效的环境保护措施，降低项目对周围环境和敏感目标的影响。

10.8 结论

10.8.1 结论

本项目属于《产业结构调整指导目录（2011年本）》（2013年修正）中的鼓励类项目，项目拟建于渭北煤化工业园蒲城清洁能源有限责任公司70万吨/年煤制烯烃厂区东北侧，符合园区规划，选址合理；中试过程中，在认真落实本次环评提出的各项污染防治措施，强化环境管理、确保环保设施正常稳定运转，主要污染物可达标排放。从满足环境质量目标分析，项目的建设是可行的。

10.8.2 要求

（1）拟建装置为试验装置，不得改变试验性质变相进行其他生产；试验完成后，企业应对试验装置妥善安全处置，并及时向环保部门申报；如需利用该装置进行其它试验，应另行环评。

（2）污染防治措施必须与项目主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。项目中试期间，需加强环保设施的维护及管理，保证环保设施的正常运行，提高其运行效率，确保污染物达标排放，减少对环境的影响。

（3）要求企业建立合理有效的风险事故应急预案，并定期进行演练，确保事故情况下应急有效、措施得当，将事故对外环境的影响减小到最低程度。

（4）项目建设过程中应实施环境监理。

（5）中试期间测定与项目环境保护或污染防治有关的技术数据，为工业化的环境保护设计提供依据。