

档案号：

中国石油化工股份有限公司北京燕山分公司

油品升级改造配套新建烷基化装置

环境影响报告书

建设单位：中国石油化工股份有限公司北京燕山分公司

环评单位：北京飞燕石化环保科技发展有限公司

二〇二五年七月

目 录

1 概述	1-1
1.1 建设单位概况	1-1
1.2 项目建设的必要性	1-1
1.3 项目建设特点	1-2
1.4 评价任务由来	1-2
1.5 分析判定相关情况	1-3
1.6 关注的主要环境问题	1-3
1.7 报告书主要结论	1-3
2 总则	2-1
2.1 编制依据	2-1
2.1.1 国家有关环保法律法规和文件	2-1
2.1.2 地方有关环保法律法规和文件	2-3
2.1.3 环境技术导则及相关规范	2-4
2.1.4 项目相关文件	2-4
2.2 评价执行的标准	2-5
2.2.1 环境质量标准	2-5
2.2.2 污染物排放标准	2-8
2.3 环境影响评价工作等级	2-10
2.3.1 大气	2-10
2.3.2 地表水	2-14
2.3.3 地下水	2-14
2.3.4 噪声	2-15
2.3.5 土壤环境	2-15
2.3.6 生态环境	2-16
2.3.7 环境风险	2-16
2.4 环境影响评价范围	2-17
2.4.1 大气	2-17
2.4.2 地下水	2-17
2.4.3 噪声	2-18
2.4.4 土壤	2-19
2.4.5 环境风险	2-19
2.5 环境保护目标	2-19
2.5.1 大气	2-19
2.5.2 地表水	2-21
2.5.3 地下水	2-21
2.5.4 声环境	2-21
2.5.5 土壤	2-21
2.5.6 环境风险	2-21
2.6 评价因子	2-24

2.7 评价重点.....	2-24
3 北京燕山分公司炼油厂回顾性评价	3-1
3.1 炼油厂基本情况.....	3-1
3.1.1 主要生产装置及规模	3-1
3.1.2 产品方案	3-4
3.1.3 已批在建/待建工程概况	3-4
3.2 炼油厂主要污染物状况.....	3-13
3.2.1 现有装置污染物排放状况	3-13
3.2.2 现有装置污染物达标排放分析	3-18
3.2.3 已批在建/待建装置污染物排放情况	3-22
3.3 与本项目有关的环保设施情况.....	3-26
3.3.1 废气处理	3-26
3.3.2 废水处理	3-26
3.3.3 蓝翠鸟资源综合利用项目	3-31
3.4 排污许可执行情况.....	3-31
3.5 现有环保问题.....	3-32
4 建设项目工程分析	4-1
4.1 建设项目概况.....	4-1
4.1.1 项目基本情况	4-1
4.1.2 原辅材料及产品方案	4-10
4.1.3 各类平衡	4-14
4.1.4 公用工程	4-16
4.1.5 储运工程	4-19
4.1.6 辅助工程	4-20
4.2 工程分析.....	4-20
4.2.1 反应机理	4-20
4.2.2 工艺流程	4-21
4.2.3 污染源分析	4-26
4.3 拟采用的环保措施.....	4-31
4.3.1 废气污染防治措施	4-31
4.3.2 废水污染防治措施	4-31
4.3.3 固体废物治理措施	4-31
4.3.4 噪声防治措施	4-32
4.4 污染物达标排放分析.....	4-32
4.4.1 废气达标排放分析	4-32
4.4.2 废水达标排放分析	4-32
4.5 污染物排放量核算.....	4-33
4.5.1 废气污染物排放量核算	4-33
4.5.2 废水污染物排放量核算	4-33
4.5.3 固体废物排放量核算	4-34
4.6 清洁生产分析.....	4-34
4.6.1 技术路线选择	4-34

4.6.2 污染物排放	4-36
4.6.3 环境风险控制	4-36
4.6.4 能耗利用分析及节能措施	4-36
4.7 碳排放量核算	4-38
4.8 污染物排放总量控制分析	4-39
4.8.1 总量控制项目	4-39
4.8.2 “以新带老”措施	4-39
4.8.3 本项目污染物排放总量核算	4-41
4.9 小结	4-43
5 环境现状调查与评价	5-1
5.1 自然环境现状调查与评价	5-1
5.1.1 地理位置	5-1
5.1.2 地形地貌	5-3
5.1.3 气候特征	5-5
5.1.4 土壤植被	5-6
5.1.5 地震烈度	5-6
5.1.6 地表水体	5-6
5.1.7 区域地质及水文地质条件	5-8
5.1.8 厂址区水文地质特征	5-28
5.1.9 水文地质参数	5-32
5.2 环境功能区划及相关规划	5-32
5.2.1 大气环境	5-32
5.2.2 地表水环境	5-32
5.2.3 声环境	5-32
5.2.4 《北京石化新材料科技产业基地规划》	5-33
5.3 环境质量现状调查与评价	5-38
5.3.1 环境空气质量现状调查与评价	5-38
5.3.2 地表水环境质量现状调查与评价	5-42
5.3.3 地下水环境质量现状调查与评价	5-45
5.3.4 包气带污染调查	5-51
5.3.5 土壤环境现状调查与评价	5-53
5.3.6 声环境现状调查与评价	5-56
5.4 区域污染源调查	5-58
6 环境影响预测与评价	6-1
6.1 施工期环境影响分析	6-1
6.1.1 施工期大气影响分析	6-1
6.1.2 施工期地表水环境影响分析	6-1
6.1.3 施工期固体废物影响分析	6-2
6.1.4 施工期声环境影响预测与评价	6-3
6.1.5 施工期地下水影响分析	6-4
6.1.6 施工期土壤环境影响分析	6-5
6.1.7 施工期生态影响分析	6-5

6.1.8 小结	6-5
6.2 运营期环境影响分析	6-5
6.2.1 大气环境影响预测与评价	6-5
6.2.2 地表水环境影响分析	6-23
6.2.3 地下水环境影响预测与评价	6-24
6.2.4 土壤环境影响预测与评价	6-30
6.2.5 声环境影响预测与评价	6-38
6.2.6 固体废物影响分析	6-40
6.2.7 生态环境影响分析	6-41
7 环境风险评价	7-1
7.1 总则	7-1
7.1.1 评价目的	7-1
7.2 风险评价工作内容	7-1
7.3 现有工程环境风险回顾性评价	7-2
7.3.1 现有工程概况	7-2
7.3.2 风险识别	7-3
7.3.3 现有工程历年事故调查	7-4
7.3.4 现有工程环境风险防控与应急措施情况	7-4
7.3.5 现有应急预案和应急物资	7-7
7.4 本项目环境风险评价	7-8
7.4.1 评价等级及评价范围	7-8
7.4.2 风险识别	7-13
7.4.3 风险事故情形	7-24
7.4.4 风险影响预测	7-30
7.4.5 环境风险管理	7-35
7.4.6 应急预案	7-46
7.4.7 风险评价结论与建议	7-50
8 环境保护措施及其可行性论证	8-1
8.1 施工期环境保护措施评述	8-1
8.1.1 大气环境保护措施	8-1
8.1.2 水环境保护措施	8-2
8.1.3 固体废物处置措施	8-2
8.1.4 噪声防治措施	8-3
8.2 运营期环境保护措施评述	8-4
8.2.1 大气环境保护措施及可行性分析	8-4
8.2.2 地表水环境保护措施	8-6
8.2.3 地下水、土壤污染防渗措施	8-13
8.2.4 固体废物处置措施及可行性分析	8-18
8.2.5 噪声防治措施及可行性分析	8-20
8.3 环保“三同时”一览表	8-21
9 产业政策及规划符合性分析	9-1

9.1 产业政策符合性分析	9-1
9.1.1 与国家政策的符合性分析	9-1
9.1.2 与北京市政策的符合性分析	9-1
9.2 相关规划符合性分析	9-1
9.2.1 与国家相关规划的符合性分析	9-1
9.2.2 与北京市相关规划的符合性分析	9-3
9.2.3 与生态环境分区管控（“三线一单”）符合性分析	9-6
9.2.4 与产业基地规划、规划环评及跟踪评价的符合性分析	9-14
9.3 小结	9-23
10 环境影响经济损益分析	10-1
10.1 目的	10-1
10.2 经济损益分析	10-1
10.2.1 投资估算	10-1
10.2.2 财务分析	10-1
10.2.3 敏感性分析	10-2
10.2.4 经济效益分析	10-3
10.3 社会效益分析	10-3
10.4 环境损益分析	10-3
10.5 小结	10-4
11 环境管理与监测计划	11-1
11.1 环境管理	11-1
11.1.1 施工期环境管理	11-1
11.1.2 运营期环境管理	11-5
11.2 施工期环境监测	11-7
11.2.1 环境监测机构	11-7
11.2.2 环境监测要求	11-7
11.3 运营期环境监测	11-8
11.3.1 基本原则	11-8
11.3.2 环境监测机构	11-8
11.3.3 环境监测设备配置	11-8
11.3.4 环境监测计划	11-9
11.3.5 应急监测	11-12
11.4 污染物排放管理要求	11-13
11.4.1 污染物排放	11-13
11.4.2 排污口规范管理	11-16
11.4.3 危险废物转移联单管理	11-18
11.4.4 与排污许可制度的衔接	11-19
11.5 “三同时”验收监测	11-19
11.5.1 管理要求	11-19
11.5.2 验收内容	11-21
11.6 小结	11-23
12 评价结论和建议	12-1

12.1 工程概况与工程分析	12-1
12.1.1 工程概况	12-1
12.1.2 主要污染物排放情况	12-1
12.2 环境质量现状	12-2
12.2.1 环境空气	12-2
12.2.2 地表水	12-2
12.2.3 地下水	12-3
12.2.4 土壤	12-3
12.2.5 声环境	12-3
12.3 环保措施	12-3
12.3.1 废气污染防治措施	12-3
12.3.2 废水污染防治措施	12-4
12.3.3 固废处置措施	12-4
12.3.4 噪声防治	12-4
12.4 环境影响预测与评价	12-4
12.4.1 大气环境影响评价	12-4
12.4.2 地表水环境影响分析	12-5
12.4.3 地下水环境影响评价	12-5
12.4.4 土壤环境影响评价	12-5
12.4.5 声环境影响评价	12-5
12.4.6 固废环境影响分析	12-6
12.5 环境风险评价	12-6
12.6 环境管理与经济损益	12-6
12.6.1 环境管理	12-6
12.6.2 环境经济损益分析	12-7
12.7 产业政策与规划符合性分析	12-7
12.8 公众参与说明	12-7
12.9 结论与建议	12-7
12.9.1 结论	12-7
12.9.2 建议	12-8

1 概述

1.1 建设单位概况

中国石油化工股份有限公司北京燕山分公司（以下简称燕山分公司）成立于 1970 年，是中国石化骨干企业，是我国建厂最早、规模最大的现代石油化工联合企业之一。现有生产装置 63 套，公用工程装置 69 套，目前年原油加工能力 1000 万吨，乙烯生产能力 71 万吨，是我国重要的合成橡胶、合成树脂、苯酚丙酮和高品质成品油生产基地之一。

北京燕山分公司一直致力于提供清洁能源，1997 年率先实现了汽油无铅化；2012 年，燕山分公司成为我国第一家生产京 V 标准清洁油品的千万吨级炼油基地；2017 年，燕山分公司攻克京 VI 标准汽柴油生产调和方案难题，并实施一批确保油品升级需要的技术改造项目，按照新的车用汽、柴油标准全面供应北京市场。

1.2 项目建设的必要性

1) 保障首都洁净能源稳定供应

燕山分公司担负着北京市成品汽油保供的政治任务，一直是国内成品油质量升级换代的“领跑者”，烷基化油作为成品汽油高辛烷值调和组分不可或缺。北京市重大政治活动、会议或交通管制期间，危化品运输车辆出入厂将大大受限，严重影响京标 VIB 汽油稳定供应。

2) 弥补汽油调和所需烷基化油缺口

随着环保标准日益严苛，全球范围内对汽油品质的要求持续攀升。烷基化油具有高辛烷值（通常在 93-97 之间），能显著提升汽油的抗爆性，确保发动机高效稳定运行；同时几乎不含芳烃与烯烃，硫含量极低，在汽油调合过程中可有效稀释其他组分带来的不良杂质，降低尾气中污染物的排放浓度。北京市从 2017 年 1 月 1 日起全面推行京 VI 汽柴油质量标准，2021 年 12 月 1 日起推行京 VIB 汽柴油质量标准，为弥补辛烷值不足，燕山分公司每年约外购 10 万吨 MTBE 和 8 万吨烷基化油用于成品汽油调合。新建烷基化装置生产高品质烷基化油，弥补燕山分公司烷基化油、MTBE 等高辛烷值、低芳烃含量的调和组分的需求缺口，保障成品汽油符合甚至高于当下及未来愈发严格的环保要求。

3) 有效利用液化气资源，增加产品附加值，提升企业经济效益

烷基化油作为高附加值的石油产品，具有较高的市场价格。燕山分公司目前年产约

28 万吨醚后碳四全部外售出厂，新建烷基化装置可为醚后碳四开辟高价值化利用途径，将低附加值的液化气转化为高辛烷值烷基化油，实现从“低值产出”向“高值产出”的跨越，契合当下循环经济、绿色发展理念，减少资源浪费，还能依据成品油市场需求波动灵活调整生产方案，增强公司应对市场变化的韧性，确保在复杂多变的能源产业格局中，充分挖掘各类资源潜力，保障生产运营稳定性。

4) 降低危化品汽车运输安全风险

新建烷基化装置建成后，燕山分公司生产的醚后碳四用来加工生产烷基化油，减少了外购烷基化油及外售醚后碳四，危化品运输车辆出入厂频次降低，大大降低了汽车运输安全风险。

综合考虑，为弥补烷基化油品缺口、综合有效利用液化气资源、降低危化品汽车运输安全风险、保障首都洁净能源可持续供给，同时提高企业的经济效益和市场竞争力，并积极有效应对北京市下一步的油品质量升级，燕山分公司亟需油品升级改造配套新建烷基化装置（以下简称“本项目”）。

2020 年 1 月 14 日，北京市生态环境局以京环审〔2020〕5 号文对《中国石油化工股份有限公司北京燕山分公司油品升级改造配套新建烷基化装置环境影响报告书》予以批复。因其它前期手续办理滞后，截至目前项目未开工建设。

1.3 项目建设特点

1) 采用多组特殊结构设计的静态混合器和特殊结构的自汽化分离器集成组合，保证了烃相和酸相在较低的温度（0℃）下充分混合分散反应，同时又保证了反应热的顺利取出。

2) 反应原料分多点进入静态混合器的相应位置，能够降低局部进料烯烃浓度，从而保证烷基化反应在较高的内部烷烯比条件下快速进行，限制多余的二次反应发生，提高了产品质量。在保证产品质量的同时，多点进料可减少外部循环异丁烷的返回量，从而降低整套装置的能耗。

3) 静态混合反应器没有动密封，放大相对容易，单台可以达到 35 万吨/年，更为重要的是，该反应器维护简单，反应器使用寿命长，克服了传统烷基化反应器维修繁琐和使用寿命短的优点。

1.4 评价任务由来

根据《中华人民共和国环境保护法》及国务院令第 682 号《建设项目环境保护管理

条例》中有关规定，原环境影响报告书批准超过 5 年，因此重新进行环境影响评价，对项目投产后产生的环境影响做出系统分析和评价，论证项目实施的可行性，并提出有效的环境保护措施。燕山分公司于 2025 年 3 月 12 日委托北京飞燕石化环保科技发展有限公司承担《中国石油化工股份有限公司北京燕山分公司油品升级改造配套新建烷基化装置》环境影响评价工作。

评价单位接受委托后，踏勘了现场，对项目周边地区的环境进行详细调查，根据本项目的可行性研究报告，系统评价了项目投产后对周围环境的影响，并编制完成了本环境影响报告书。

1.5 分析判定相关情况

1) 产业政策符合性

本项目符合《产业结构调整指导目录（2024 年本）》《市场准入负面清单（2025 年版）》《北京市新增产业的禁止和限制目录（2022 年版）》《北京市工业污染行业生产工艺调整退出及设备淘汰目录（2022 年版）》等产业政策的要求。

2) 环保政策、规划符合性

本项目符合《关于印发水污染防治行动计划的通知》《关于印发土壤污染防治行动计划的通知》《关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》《关于促进京津冀地区经济社会与生态环境保护协调发展的指导意见》等国家相关政策的要求；符合《北京市大气污染防治条例》《北京市“十四五”时期生态环境保护规划》《房山分区规划（国土空间规划）（2017 年-2035 年）》等地方相关环保政策、规划的要求；符合北京石化新材料科技产业基地规划、规划环评及其跟踪评价的相关要求。

1.6 关注的主要环境问题

1) 本项目产生废气的处置方式及可行性要进行充分论证，确保达标排放。

2) 本项目产生的废水经预处理后排至北京燕山威立雅水务有限责任公司（以下简称“威立雅水务公司”）处置，处置合格后达标排放。需关注威立雅水务公司对本项目生产废水接纳的可行性及稳定运行达标排放的可靠性。

3) 重点关注本项目产生的危险废物处置方式的可行性。

1.7 报告书主要结论

本项目建设符合国家产业政策及相关专项发展规划，符合当地区域发展规划、环保

规划等，环境质量现状满足环境功能区要求。

本项目采用成熟、先进的工艺技术和设备，生产烷基化油，所采取的环保措施可行，废水和废气满足达标排放要求，工业固体废物的处理处置符合“减量化、资源化、无害化”原则，总量控制因子满足总量控制要求。分析表明，本项目排放污染物对大气、声、水、土壤及生态环境等影响较小，本项目建设不会改变所在区域环境功能区的质量。项目采取环境风险防范及减缓措施后，项目环境风险水平可防控。在本报告书征求意见稿编制过程中及征求意见稿的公开期限内，建设单位均未收到环境影响评价范围内的公民、法人和其他组织的反馈意见。

因此，在认真落实各项环保措施、环境风险防范措施及应急管理措施的前提下，从环境保护的角度，本项目的建设是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家有关环保法律法规和文件

- 1) 《中华人民共和国环境保护法》(2015年1月1日起施行);
- 2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(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10月26日起施行);
- 4) 《中华人民共和国水污染防治法》(2018年1月1日起施行);
- 5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020年9月1日起施行);
- 6) 《中华人民共和国噪声污染防治法》(2022年6月5日起施行);
- 7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》(2019年1月1日起施行);
- 8) 《建设项目环境保护管理条例》(国务院令第682号);
- 9) 《排污许可管理条例》(2021年3月1日施行);
- 10) 《中华人民共和国水法》(2016年7月2日起施行);
- 11) 《中华人民共和国清洁生产促进法》(2012年7月1日起施行);
- 12) 《中华人民共和国节约能源法》(2018年10月26日修订);
- 13) 《中华人民共和国城乡规划法》(2019年4月23日起施行);
- 14) 《中华人民共和国土地管理法》(2020年1月1日起施行);
- 15) 《产业结构调整指导目录(2024年本)》;
- 16) 《中华人民共和国能源法》(2025年1月1日起施行);
- 17) 《地下水管理条例》(2021年12月1日施行);
- 18) 《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021年版)》(生态环境部令第16号, 2021年1月1日起施行);
- 19) 《突发环境事件应急管理办法》(环保部令第34号);
- 20) 《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);
- 21) 《中共中央 国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》(2021年11月2日);
- 22) 《中共中央办公厅 国务院办公厅关于加强生态环境分区管控的意见》(2024年3月6日);

- 23) 《国务院关于印发“十四五”节能减排综合工作方案的通知》(国发〔2021〕33号);
- 24) 《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》(环办环评〔2017〕84号);
- 25) 《固定污染源排污许可分类管理名录(2019年版)》(生态环境部令第11号);
- 26) 《关于印发“十四五”环境影响评价与排污许可工作实施方案的通知》(环环评〔2022〕26号);
- 27) 《排污许可管理办法》(2024年7月1日起施行);
- 28) 《国家危险废物名录(2025年版)》;
- 29) 《企业环境信息依法披露管理办法》(生态环境部令第24号);
- 30) 《污染源自动监控管理办法》(总局令第28号);
- 31) 《环境保护综合名录(2021年版)》(环办综合函〔2021〕495号);
- 32) 《关于印发钢铁/焦化、现代煤化工、石化、火电四个行业建设项目环境影响评价文件审批原则的通知》(环办环评〔2022〕31号);
- 33) 《关于促进京津冀地区经济社会与生态环境保护协调发展的指导意见》(环办环评〔2018〕24号);
- 34) 《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);
- 35) 《关于印发〈重点行业挥发性有机物综合治理方案〉的通知》(环大气〔2019〕53号);
- 36) 《关于进一步深化环境影响评价改革的通知》(环环评〔2024〕65号);
- 37) 《关于印发〈全面实施排污许可制实施方案〉的通知》(环环评〔2024〕79号);
- 38) 《关于进一步优化环境影响评价工作的意见》(环环评〔2023〕52号);
- 39) 《关于开展工业固体废物排污许可管理工作的通知》(环办环评〔2021〕26号);
- 40) 《关于印发〈建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法〉的通知》(环发〔2014〕197号);
- 41) 《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部令第4号);
- 42) 《关于发布〈环境影响评价公众参与办法〉配套文件的公告》(生态环境部公告2018年第48号);
- 43) 《国家发展改革委 商务部 市场监管总局关于印发〈市场准入负面清单(2025

年版)的通知》(发改体改规〔2025〕466号)。

2.1.2 地方有关环保法律法规和文件

1)《北京市大气污染防治条例》(2018年3月30日北京市第十五届人民代表大会常务委员会第三次会议通过);

2)《北京市水污染防治条例》(根据2021年9月24日北京市第十五届人民代表大会常务委员会第三十三次会议通过的《关于修改部分地方性法规的决定》修正);

3)《北京市环境噪声污染防治办法》(北京市人民政府令第181号);

4)《北京市人民政府关于印发〈北京市空气重污染应急预案(2023年修订)〉的通知》(京政发〔2023〕22号);

5)《北京市建设工程施工现场管理办法》(北京市人民政府令第247号,2013年7月1日实施);

6)北京市住房和城乡建设委员会、北京市城市管理综合行政执法局关于印发《北京市建设工程施工现场扬尘治理“绿牌”工地管理办法》的通知(京建法〔2020〕11号);

7)《北京市环境保护局关于转发环境保护部〈建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法〉的通知》(京环发〔2015〕19号,2015年7月15日施行);

8)《北京市环境保护局关于建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理的补充通知》(京环发〔2016〕24号,2016年9月1日施行);

9)《北京市生态环境局关于发布〈北京市生态环境局环境影响评价文件管理权限的建设项目目录(2024年本)〉的通告》(京环发〔2024〕24号);

10)《〈建设项目环境影响评价分类管理名录〉北京市实施细化规定(2022年本)》(通告〔2022〕4号);

11)《北京市市容环境卫生条例》(2021年9月24日修正);

12)《北京市生活垃圾管理条例》(2020年9月25日起施行);

13)《关于北京市生态环境分区管控(“三线一单”)的实施意见》;

14)《北京市生态环境准入清单(2021年版)》;

15)《北京市生态环境局关于在建设项目环境影响评价中试行开展碳排放核算评价的通告》;

16)《房山区声环境功能区划实施细则》(房政函〔2014〕379号);

17)《北京石化新材料科技产业基地产业发展规划》(石油和化学工业规划院)。

2.1.3 环境技术导则及相关规范

- 1)《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016);
- 2)《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018);
- 3)《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018);
- 4)《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016);
- 5)《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021);
- 6)《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018);
- 7)《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022);
- 8)《环境影响评价技术导则 石油化工建设项目》(HJ/T89-2003);
- 9)《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018);
- 10)《关于发布〈建设项目危险废物环境影响评价指南〉的公告》(环保部公告 2017 年第 43 号);
- 11)《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》(HJ853-2017);
- 12)《污染源源强核算技术指南 石油炼制工业》(HJ982-2018);
- 13)《排污单位自行监测技术指南 石油炼制工业》(HJ880-2017)。
- 14)《石油化工企业设计防火标准(2018 年修订)》(GB50160-2008);
- 15)《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013);
- 16)《石油化工企业环境保护设计规范》(SH/T 3024-2017);
- 17)《石化企业水体环境风险防控技术要求》(Q/SH0729-2018)。

2.1.4 项目相关文件

- 1)《环境影响评价委托书》(见附件 1);
- 2)《中国石化股份有限公司北京燕山分公司油品升级改造配套新建烷基化装置项目调整可行性研究报告》(2025 年 4 月)。

2.2 评价执行的标准

2.2.1 环境质量标准

2.2.1.1 环境空气

本项目所在地属于北京市环境空气质量功能区分类的二类区，环境空气基本项目SO₂、NO₂、CO、O₃、PM₁₀、PM_{2.5}执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012，及其修改单）中的二级标准；TVOC、硫酸、氨参照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录D的限值执行；非甲烷总烃参照执行《大气污染物综合排放标准详解》中规定的限值。具体标准限值见表 2.2-1。

表 2.2-1 环境空气质量标准

污染物名称	标准限值			单位	标准来源
	1 小时平均	24 小时平均	年平均		
SO ₂	500	150	60	μg/m ³	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012, 及其修改单) 二级标准
NO ₂	200	80	40		
PM ₁₀	——	150	70		
PM _{2.5}	——	75	35		
CO	10	4	——	mg/m ³	
O ₃	200	160 (日最大 8 小时平均)	——	μg/m ³	
非甲烷总烃	2.0	——	——	mg/m ³	参照《大气污染物综合排放标准详解》中 环境质量标准浓度取值
总挥发性有 机物 (TVOC)	——	600 (8 小时 平均)	——	μg/m ³	参照《环境影响评价技术导则 大气环境》 (HJ2.2-2018) 附录 D
硫酸	300	100	——		
氨	200	——	——		

2.2.1.2 地表水

根据北京市五大水系各河流、水库水体功能划分与水质分类，燕山分公司地区马刨泉河为地下水源补给区，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的IV类标准，具体标准限值见表 2.2-2。

表 2.2-2 地表水环境质量标准 单位：mg/L, pH 除外

污染物名称	pH 值	COD	石油类	氨氮	挥发酚	硫化物
IV类标准	6~9	≤30	≤0.5	≤1.5	≤0.1	≤0.5

2.2.1.3 地下水

地下水质量标准按《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)表1、表2中的III类标准进行评价,不包含的石油类参照《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)的III类标准,具体标准限值见表2.2-3。

表 2.2-3 地下水质量标准

序号	污染物名称	单位	标准值	标准来源
1	pH	/	6.5~8.5	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017)表1、 表2中的III类
2	氨氮	mg/L	≤0.5	
3	硝酸盐(以N计)	mg/L	≤20	
4	亚硝酸盐(以N计)	mg/L	≤1	
5	挥发性酚类(以苯酚计)	mg/L	≤0.002	
6	氰化物	mg/L	≤0.05	
7	砷	mg/L	≤0.01	
8	汞	mg/L	≤0.001	
9	铬(六价)	mg/L	≤0.05	
10	总硬度	mg/L	≤450	
11	铅	mg/L	≤0.01	
12	氟化物	mg/L	≤1	
13	镉	mg/L	≤0.005	
14	铁	mg/L	≤0.3	
15	锰	mg/L	≤0.1	
16	溶解性总固体	mg/L	≤1000	
17	耗氧量	mg/L	≤3	
18	硫酸盐	mg/L	≤250	
19	氯化物	mg/L	≤250	
20	总大肠菌群	MPN/100mL	≤3	
21	苯	mg/L	≤0.01	
22	甲苯	mg/L	≤0.7	
23	二甲苯	mg/L	≤0.5	
24	钠	mg/L	≤200	
25	硫化物	mg/L	≤0.02	
26	乙苯	mg/L	≤0.3	
27	石油类(总量)	mg/L	≤0.05	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002)

2.2.1.4 土壤

土壤环境质量执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)筛选值第二类用地。具体标准限值见表2.2-4。

2 总则

表 2.2-4 土壤环境质量标准 单位: mg/kg

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值	
			第一类用地	第二类用地
基本项目				
重金属和无机物				
1	砷	7440-38-2	20	60
2	镉	7440-43-9	20	65
3	铬(六价)	18540-29-9	3.0	5.7
4	铜	7440-50-8	2000	18000
5	铅	7439-92-1	400	800
6	汞	7439-97-6	8	38
7	镍	7440-02-0	150	900
挥发性有机物				
8	四氯化碳	56-23-5	0.9	2.8
9	氯仿	67-66-3	0.3	0.9
10	氯甲烷	74-87-3	12	37
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	3	9
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	0.52	5
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	12	66
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	66	596
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	10	54
16	二氯甲烷	75-09-2	94	616
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	1	5
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	2.6	10
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	1.6	6.8
20	四氯乙烯	127-18-4	11	53
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	701	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	0.6	2.8
23	三氯乙烯	79-01-6	0.7	2.8
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.05	0.5
25	氯乙烯	75-01-4	0.12	0.43
26	苯	71-43-2	1	4
27	氯苯	108-90-7	68	270
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	5.6	20
30	乙苯	100-41-4	7.2	28
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3, 106-42-3	163	570
34	邻二甲苯	95-47-6	222	640

2 总则

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值	
			第一类用地	第二类用地
半挥发性有机物				
35	硝基苯	98-95-3	34	76
36	苯胺	62-53-3	92	260
37	2-氯酚	95-57-8	250	2256
38	苯并[a]蒽	56-55-3	5.5	15
39	苯并[a]芘	50-32-8	0.55	1.5
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	5.5	15
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	55	151
42	蒽	218-01-9	490	1293
43	二苯并[a, h]蒽	53-70-3	0.55	1.5
44	茚并[1, 2, 3-cd]芘	193-39-5	5.5	15
45	萘	91-20-3	25	70
其他项目				
石油烃类				
1	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	-	826	4500

2.2.1.5 噪声

本项目拟建于北京燕山分公司炼油厂厂区内，项目所在区域处于声环境功能区 3 类地区，噪声执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 3 类标准。具体标准限值见表 2.2-5。

表 2.2-5 声环境质量标准 单位：dB(A)

类别	昼间	夜间
3 类	65	55

2.2.2 污染物排放标准

2.2.2.1 废气排放标准

本项目硫酸再生装置制酸尾气通过本项目配套的脱硝反应器、尾气碱洗塔进行处理，处理达标后通过 60m 高排气筒排入大气环境，排放的 SO₂、NO_x、颗粒物执行《炼油与石油化学工业大气污染物排放标准》(DB11/447-2015) 表 1 中 II 时段限值的要求，硫酸雾、氨执行《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2017) 表 3 中 II 时段限值的要求。

厂界非甲烷总烃、颗粒物执行《炼油与石油化学工业大气污染物排放标准》(DB11/447-2015) 表 8 中 II 时段限值的要求，氨执行《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2017) 表 3 中单位周界无组织排放监控点浓度限值的要求。厂区内无组织

2 总则

排放的非甲烷总烃执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)附录 A 表 A.1 中特别排放限值要求。具体标准限值见表 2.2-6。

表 2.2-6 废气排放标准限值

污染物		浓度限值 (mg/m ³)	最高允许排放速 率 (kg/h)	标准来源
有 组 织	SO ₂	30	31.68	《炼油与石油化学工业大气污染物 排放标准》(DB11/447-2015)表 1
	NO ₂	100	9.504	
	颗粒物	20	18.72	
	硫酸雾	5.0	23.04	《大气污染物综合排放标准》 (DB11/501-2017)表 3
	氨	10	15.84	
无 组 织	氨	0.20		《大气污染物综合排放标准》 (DB11/501-2017)表 3
	非甲烷总烃 (厂界)	2.0		《炼油与石油化学工业大气污染物 排放标准》(DB11/447-2015)表 8
	颗粒物 (厂界)	1.0		
	泄漏限值 (μmol/mol)	泵、压缩机	其他	
		1000	500	
非甲烷总烃 (厂区内)	6 (1h 平均浓度值)		《挥发性有机物无组织排放控制标 准》(GB37822-2019)	

2.2.2.2 废水排放标准

本项目产生的废水经威立雅水务公司西区水净化车间处理,达标后排入牛口峪水净化车间外排水系统,不达标排至牛口峪水净化车间进一步处理,最终排入马刨泉河(IV类),执行《北京市水污染物综合排放标准》(DB11/307-2013)表 1 中 B 排放限值的要求,具体标准限值见表 2.2-7。

表 2.2-7 废水排放标准限值 单位: mg/L, pH 除外

项目名称	pH	COD _{Cr}	BOD ₅	石油类	氨氮	总氮	总磷	悬浮物
标准数值	6~9	30	6	1.0	1.5	15	0.3	10
标准来源	《水污染物综合排放标准》(DB11/307-2013)							

2.2.2.3 厂界噪声

施工期噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)表 1 规定的标准限值,具体标准限值见表 2.2-8。

表 2.2-8 建筑施工场界环境噪声排放限值 单位: dB (A)

昼间	夜间
70	55

营运期本项目厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)

中的 3 类标准。具体标准限值见表 2.2-9。

表 2.2-9 厂界噪声限值 单位：dB (A)

类别	昼间	夜间
3	65	55

2.2.2.4 固体废物

按照《国家危险废物名录》(2025 版)和《危险废物鉴别标准 通则》(GB5085.7—2019)中相关规定对固体废物进行分类,并按照要求进行处理。

危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)。

2.2.2.5 环境风险评价指标

本次风险评价涉及的相关评价指标见表 2.2-10。

表 2.2-10 环境风险评价指标

类别	因子	终点浓度值 (mg / m ³)		标准来源
		大气毒性终点浓度-1	大气毒性终点浓度-2	
大气环境风险	/			《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 H
	CO	380	95	
地下水环境风险	石油类 (总量)	0.05mg/L		《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)

2.3 环境影响评价工作等级

2.3.1 大气

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018),采用推荐的估算模型 AERSCREEN 对本项目的评价等级和评价范围进行判定。

根据项目污染源正常排放的主要污染源及排放参数,分别计算各污染源的最大环境影响。计算主要污染物的最大地面空气质量浓度占标 P_i (第 i 个污染物,简称“最大浓度占标率”),及第 i 个污染物的地面空气质量浓度达到标准值的 10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。其中 P_i 定义见下式:

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

式中: 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, $\mu\text{g}/\text{m}^3$;

2 总则

C_{0i} ——第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。选用《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中 1 小时平均取样时间的二级标准的浓度限值，对于没有小时浓度限值的污染物，取日平均浓度限值的 3 倍值。

取 P_i 值中最大者 P_{\max} ，评价等级按表 2.3-1 进行判别。

表 2.3-1 评价等价判别表

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

本项目估算模型参数表见表 2.3-3，估算污染源信息见表 2.3-4 和表 2.3-5。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，当项目周边 3km 半径范围内一半以上面积属于城市建成区或者规划区时，选择城市，否则选择农村。本项目周边 3km 范围内超过 50% 以上属于建成区或者规划区，因此城市/农村选项选择城市；环境最高、最低温度采用房山气象站(54596)长期观测资料统计结果；房山四季分明，时段按季度。地表参数取值方案见表 2.3-2。

表 2.3-2 AERSCREEN 地表参数选取

序号	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
1	70-250	冬季(12, 1, 2月)			
2	70-250	春季(3, 4, 5月)			
3	70-250	夏季(6, 7, 8月)			
4	70-250	秋季(9, 10, 11月)			
5	250-70	冬季(12, 1, 2月)			
6	250-70	春季(3, 4, 5月)			
7	250-70	夏季(6, 7, 8月)			
8	250-70	秋季(9, 10, 11月)			

表 2.3-3 估算模型参照表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数(城市选项时)	97575
最高环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		41.1 $^{\circ}\text{C}$
最低环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		4.7 $^{\circ}\text{C}$
土地利用类型		城市(70° - 250°)、落叶林(250° - 70°)
区域湿度条件		中等湿度气候
是否考虑地形	考虑地形	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	地形数据分辨率/m	90

2 总则

是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
	岸线距离/km	/
	※岸线方向/°	/

表 2.3-4 拟建项目改造后污染源参数（点源）

名称	坐标/m		气量 Nm ³ /h	排气筒 高度/m	排气筒 内径/m	烟气温 度/℃	年排放 小时数 /h	排放工 况	污染物排放速率/(kg/h)					
	X	Y							SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	硫酸雾	NH ₃
G2-1 制 酸尾气	-4	-56	3275.4	60	0.35	40	8400	正常	0.033	0.098	0.066	0.033	0.0164	0.0082

表 2.3-5 拟建项目改造后污染源参数（面源）

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	污染物排放速率 / (kg/h)
	X	Y								NMHC
无组织排放装置区	55	-63	18	193	250	0	10	8000	正常	1.621

经计算，本项目各污染物中烷基化装置区无组织排放 NMHC 最大地面浓度占标率最高， P_{\max} 为 14.8%，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 中的评价工作分级方法，本项目大气评价级别为一级。各污染源各污染物的分级判据计算结果见表 2.3-6。

表 2.3-6 大气环境影响评价等级判别

序号	污染源	污染物	P_{\max} (%)	评价等级	$D_{10\%}$ (m)
点源					
1	制酸尾气	SO ₂	0.08	三级	-
2		NO ₂	0.58	三级	-
3		PM ₁₀	0.17	三级	-
4		硫酸雾	0.06	三级	-
5		NH ₃	0.05	三级	-
面源					
6	装置区无组织排放	非甲烷总烃	14.8	一级	150

2.3.2 地表水

本项目产生的废水排至威立雅水务公司牛口峪水净化车间，达标后排入马刨泉河，属于直接排放，依托现有排放口 (DW045)，并通过“以新带老”措施 (详见 4.8.2) 现有排口未新增污染物排放量。依据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018) 表 2 “评价工作级别” 中的内容，本项目地表水环境影响评价为三级 B。

2.3.3 地下水

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016) 的要求，地下水环境影响评价工作等级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。

1) 建设项目行业分类

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016) 中“地下水环境影响评价行业分类表”的规定，本项目属于“84、原油加工、天然气加工、油母页岩提炼原油、煤制油、生物制油及其他石油制品”，地下水环境影响评价项目类别为“I类”。

2) 地下水环境敏感程度分级

项目周边各村庄均建有自来水供水管道，不取用地下水作为饮用水源，本项目地下水径流下游方向至大石河，无集中式或分散饮用水水源，因此，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)，项目区地下水环境敏感程度定为不敏感。

参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016) 中“评价等级分级表”，

本项目地下水环境影响评价等级为二级，见表 2.3-7。

表 2.3-7 评价工作等级判别依据

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

2.3.4 噪声

本项目拟建于燕山分公司炼油厂厂区内，周围无噪声敏感点，项目投产后，厂界噪声不会有明显增高。因此，根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJT2.4-2021)中关于评价项目噪声环境影响评价工作等级划分基本原则，噪声评价按三级评价进行。

2.3.5 土壤环境

本项目新建 15 万吨/年烷基化装置，包括原料预处理部分和烷基化部分；同时配套建设 1.026 万吨/年硫酸再生装置。土壤环境影响类型为污染影响型及生态影响型。

2.3.5.1 污染影响型

1) 占地规模

本项目占地 1.276hm²，占地规模属于小型 (≤5hm²)。

2) 敏感程度

根据本次评价调查核实，项目厂区周边 200m 范围内无耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院及其他土壤环境敏感目标。因此本项目土壤环境敏感程度为不敏感。

3) 工作等级

本项目为污染影响型建设项目，依据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》(HJ 964-2018)附录 A 土壤环境影响评价项目类别，本项目行业类别属于“石油、化工”中的 I 类项目中的“石油加工、炼焦”。装置占地面积为 1.276hm²，规模属于小型；土壤环境敏感程度为不敏感，因此本项目的土壤评价等级为二级。见表 2.3-8。

表 2.3-8 污染影响评价工作等级判别依据

项目类别 评价工作等级 敏感程度	I 类			II 类			III 类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级

2 总则

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

2.3.5.2 生态影响型

1) 项目类别

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中“表 A.1 土壤环境影响评价项目类别”规定，土壤环境影响评价项目类别为“I类”。

2) 敏感程度

根据土壤理化性质调查数据，项目建设区土壤 pH 值实测值为 8.30，介于 5.5~8.5 之间，敏感程度分级属于“不敏感”。

依据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中“表 2 生态影响型评价工作等级划分表”，本项目土壤环境影响评价等级为二级，见表 2.3-4。

表 2.3-9 生态影响评价工作等级判别依据

项目类别 评价工作等级 敏感程度	I类	II类	III类
	敏感	一级	二级
较敏感	一级	二级	三级
不敏感	二级	三级	-

2.3.6 生态环境

本项目拟建于燕山分公司炼油厂厂区内，施工期和营运期对生态环境影响较小，本次评价仅简单分析。

2.3.7 环境风险

本项目涉及的危险物质为混合碳四、烷基化油、正丁烷、异丁烷、液化石油气、燃料气、浓硫酸等，属于有毒有害、易燃易爆物质。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按照表 2.3-11 确定评价工作等级。本项目环境风险潜势综合等级为III级（详见第 7.4），见表 2.3-10。因此，本次环境风险评价等级为二级。

表 2.3-10 建设项目环境风险潜势综合等级

类别	环境敏感程度 (E)	危险物质及工艺系统危险性 (P)	本项目环境风险综合潜势
		P3	
大气环境	E1	III	III
地表水环境	/	定性分析	
地下水环境	E2	III	

表 2.3-11 评价工作等级判别

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

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

2.4 环境影响评价范围

2.4.1 大气

本项目大气环境影响评价工作等级为一级，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中 5.4.1 有关规定：“一级评价项目根据建设项目排放污染物的最远影响距离 ($D_{10\%}$) 确定大气环境影响评价范围。即以项目厂址为中心区域，自厂界外延 $D_{10\%}$ 的矩形区域作为大气环境影响评价范围。当 $D_{10\%}$ 小于 2.5km 时，评价范围边长取 5km。”。本项目 $D_{10\%}$ 小于 2.5km，本项目评价范围为以装置边界为界，向东、南、西、北各方向延伸 2.5km，即边长 5000m×5000m 的矩形区域，见图 2.5-1。

2.4.2 地下水

依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)，地下水环境影响现状调查评价范围采用下面的公式计算场地下游距离：

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

式中：L—下游迁移距离，m；

α —变化系数，一般取 2；

K—渗透系数，依据项目区附近水文地质试验资料，4.06m/d，

I—水力坡度，依据本次评价地下水水位等值线图计算为 0.032；

T—质点迁移天数，5000d；

ne—有效孔隙度，评价区潜水含水层岩性以砂土充填卵砾石为主，有效孔隙度取保守值 0.2。

依据公式，计算结果为 $L=6496m$ 。

本项目所处地区属于东沙河流域区内，依据拟建场地周边水文地质条件及地下水开发利用情况，结合地形地貌、地表水系发育特征等因素，本项目地下水调查评价范围确定如下：西北侧以基岩山区的山脊为界，东侧及东南侧以丁家洼河地下水分水岭为界，西南侧以西沙河的地下水分水岭为界，南侧到东沙河为界。调查评价范围约 18.27km²，见图 2.4-1。



图 2.4-1 本项目地下水调查评价范围图

2.4.3 噪声

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)中有关规定，一级评价项目的声环境评价范围为以建设项目边界向外 200m，三级评价范围可根据建设项目所在区域和相邻区域的声环境功能区类别及敏感目标等实际情况适当缩小。本项目声环境影响评价工作等级为三级，同时，界区外近距离范围内没有声环境保护目标，根据噪声预测结果，本项目投产后，正常工况下厂界昼间、夜间噪声预测值可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2021) 3 类区标准要求，噪声能够实现达标排放。因此，本次噪声环境影响评价范围定为本项目界区外 200m。

2.4.4 土壤

本项目土壤环境污染影响和生态影响评价工作等级均为二级，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）要求，污染影响型和生态影响型调查评价范围应分别包括占地范围及占地范围外 0.2km 和 2km 区域，所以本项目土壤环境污染影响评价范围为占地范围及占地范围外 200m 内，土壤环境生态影响评价范围为占地范围及占地范围外 2000m 内。

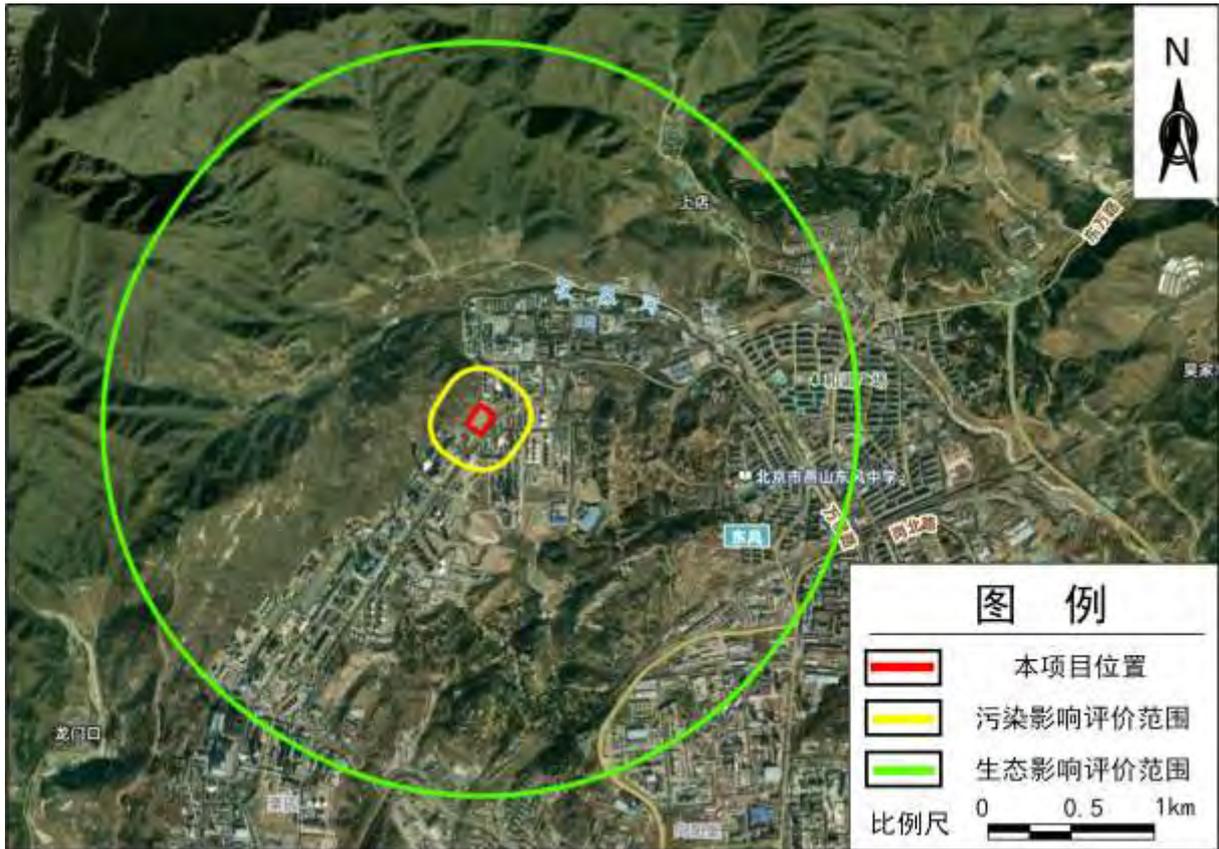


图 2.4-2 本项目土壤调查评价范围图

2.4.5 环境风险

按《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）要求，二级评价范围为距项目边界不低于 5km 的范围，因此，本次环境风险评价范围为：以本项目生产装置为边界，外扩 5km 的区域，见图 2.5-2。

2.5 环境保护目标

2.5.1 大气

大气环境敏感目标为评价范围内的居住区、学校、医院，具体见表 2.5-1 和图

2.5-1。

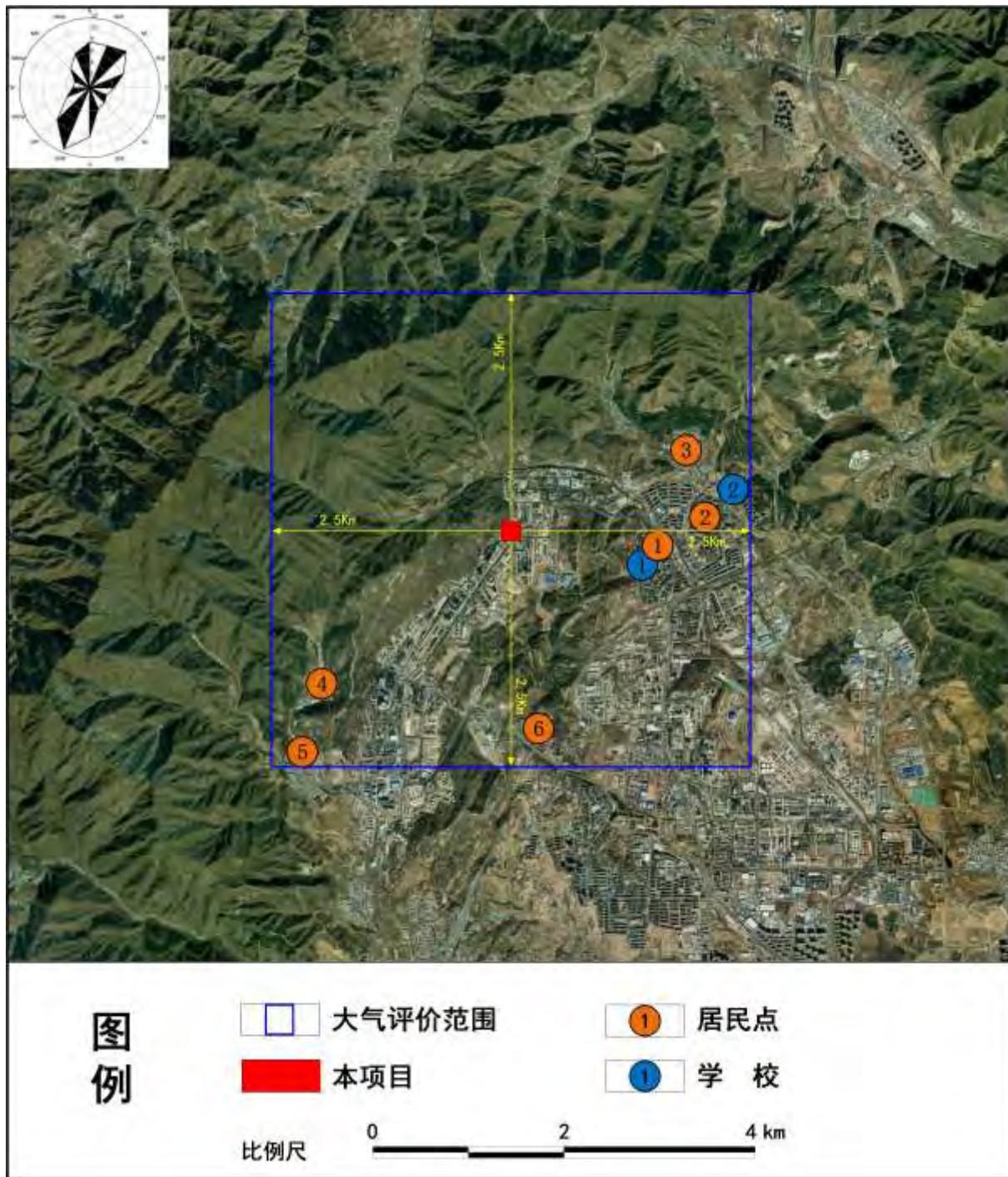


图 2.5-1 大气环境保护目标示意图

表 2.5-1 大气环境保护目标

类别	序号	敏感点名称	坐标/m		保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂址距离/m	人数(人)
			X	Y					
集中生	1	东风生活区	1440	-294	居民	环境空气质量功能区二类区	东南	865	10838
	2	羊耳峪生活区	1990	0	居民		东	1090	14353

2 总则

类别	序号	敏感点名称	坐标/m		保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂址距离/m	人数(人)
			X	Y					
活区	3	上店村	1899	1025	居民		东北	1580	833
	4	龙门口	-2115	-1675	居民		西	645	698
	5	迎峰坡村	-2410	-2130	居民		南	1530	845
	6	迎风生活区	248	-2072	居民		东南	1460	19438
学校	1	东风中/小学	1290	-63	师生		东	855	/
	2	羊耳峪小学	2251	175	师生		东	1835	/

2.5.2 地表水

本次评价地表水保护目标为马刨泉河，位于本项目南侧约 4.2km。

2.5.3 地下水

本项目地下水环境保护目标为厂址区及地下水径流下游方向的地下水资源，调查评价区范围内不存在集中或分散饮用水源井等敏感点。

2.5.4 声环境

本项目界区外 200m 内的范围内没有村庄等居民集中区，因此，本项目没有声环境保护目标。

2.5.5 土壤

本项目周边即不存在耕地、园地、牧草地等污染影响环境敏感目标，也不存在生态影响环境敏感目标（项目区域及周边土壤环境 pH 属于“无酸化或碱化”的中性状态），本项目土壤环境敏感程度为不敏感，没有敏感保护目标。

2.5.6 环境风险

本项目环境风险敏感目标见表 2.5-2 和图 2.5-2。

表 2.5-2 环境风险保护目标

类别	环境敏感特征					
	厂址周边 5km 范围内					
	序号	敏感目标名称	向对方位	距离/m	属性	人口数
大气	1	东风生活区	E	1295	居住区	10838
	2	羊耳峪生活区	E	1405	居住区	14353
	3	上店村	NE	1925	居住区	833
	4	龙门口	SW	2585	居住区	698
	5	迎风生活区	SE	2680	居住区	19438
	6	杏花生活区	SE	4105	居住区	11025

2 总则

类别	环境敏感特征						
	7	东流水	SE	3070	居住区	1600	
	8	车厂村	SW	3290	居住区	1107	
	9	迎峰坡村	SE	3320	居住区	845	
	10	南车营	N	3570	居住区	500	
	11	良各庄村	SW	4080	居住区	915	
	12	西山庄村	SW	4060	居住区	519	
	13	口儿村	NW	3845	居住区	121	
	14	南观村	NE	4360	居住区	1100	
	15	塔湾村	SE	4590	居住区	335	
	16	长沟峪	SW	4950	居住区	1543	
	17	查儿村	NW	4535	居住区	232	
	18	上英水村	NW	4820	居住区	274	
	19	杏园村	NW	4210	居住区	240	
	20	他窖村	NW	4220	居住区	255	
	21	南道村	NW	4525	居住区	346	
	1	凤凰医院	SE	3475	医疗卫生	/	
	2	燕山中医院	SE	4320	医疗卫生	/	
	3	燕山医院	SE	4860	医疗卫生	/	
	1	东风中/小学	SE	1315	文化教育	/	
	2	羊耳峪小学	E	2245	文化教育	/	
	3	向阳小学	SE	3910	文化教育	/	
	4	前进二小	SE	4345	文化教育	/	
	5	前进中学	SE	4395	文化教育	/	
	6	燕化附中	SE	4495	文化教育	/	
	7	长沟峪小学	SW	4870	文化教育	/	
	厂址周边 500m 范围内人口数小计						0
	厂址周边 5km 范围内人口数小计						67117
	大气环境敏感程度 E 值						E1
	地表水	受纳水体					
		序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能	24h 内流经范围/km		
		1	马刨泉河	IV类	其他		
		内陆水体排放点下游 10km 范围内敏感目标					
序号		敏感目标名称	环境敏感特性	水质目标	与排放点距离/m		
1		无	/	/	/		
地表水环境敏感程度 E 值						/	
地下水		序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
	1	无	G3	/	D1	/	
	地下水环境敏感程度 E 值						E2

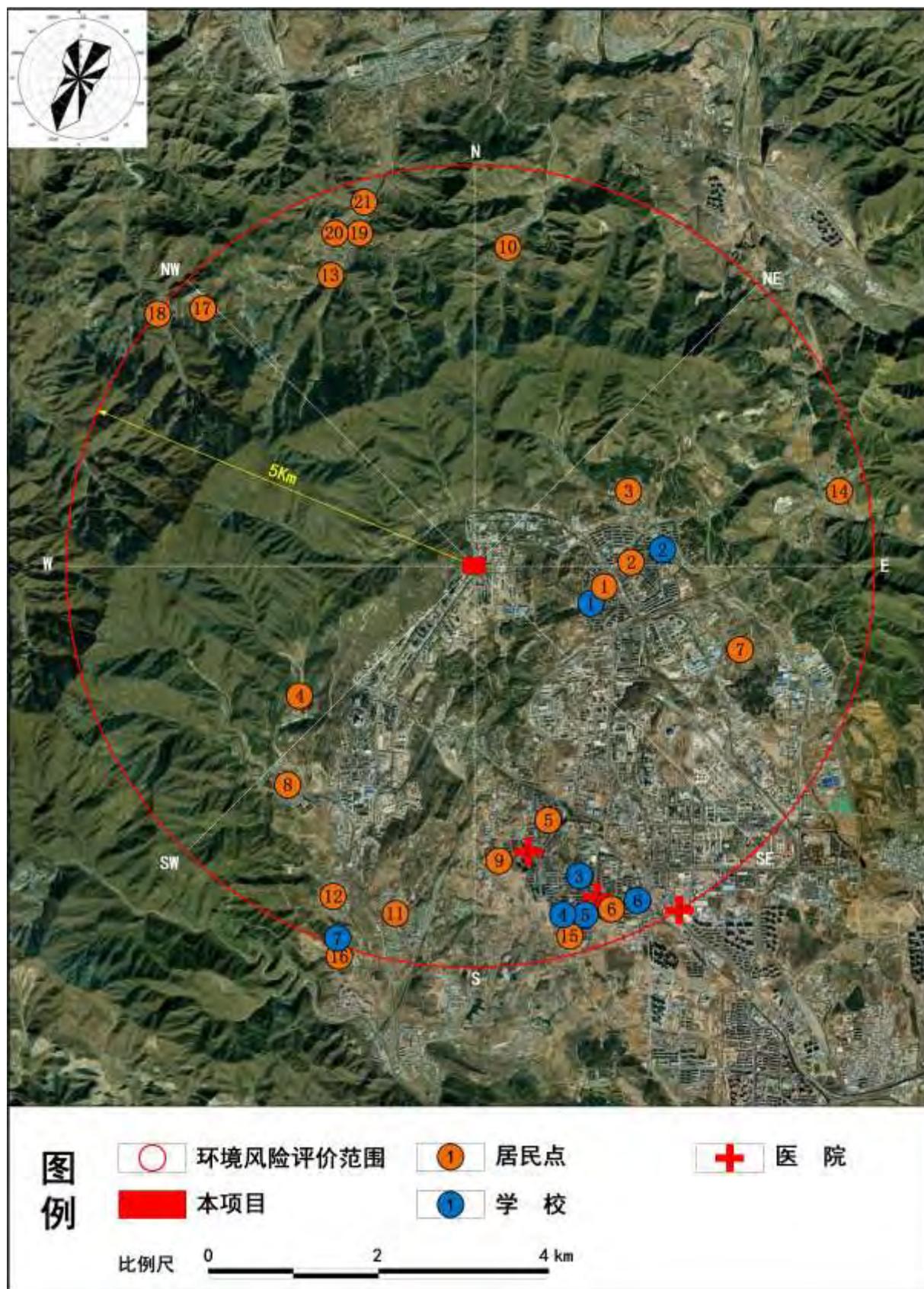


图 2.5-2 环境风险敏感目标示意图

2.6 评价因子

根据本项目分析及现有污染源状况，评价因子见表 2.6-1。

表 2.6-1 环境影响因子识别结果

环境要素	评价类别	评价因子
大气环境	现状评价	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、O ₃ 、CO、非甲烷总烃、TVOC、硫酸、氨
	影响预测	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、硫酸、氨、非甲烷总烃
地表水环境	现状评价	pH、COD、氨氮、硫化物、挥发酚、悬浮物、石油类
	影响预测	依托污水处理设施可行性分析
地下水环境	现状评价	pH、硫化物、铬（六价）、亚硝酸盐氮（以 N 计）、挥发性酚类（以苯酚计）、氰化物、耗氧量、溶解性总固体、总硬度、氨氮、石油类、总碱度、氟化物、氯化物、硫酸盐、硝酸盐氮（以 N 计）、苯、甲苯、乙苯、间/对二甲苯、邻二甲苯、总大肠菌群、Ca、Fe、K、Mg、Mn、Na、Pb、As、Hg
	影响预测	石油类、COD
土壤环境	现状评价	pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、石油烃
	影响预测	石油类、耗氧量、pH
声环境	现状评价	Leq(A)
	影响预测	
固体废物	影响分析	危险废物
环境风险	影响预测	CO、石油类
总量控制因子		二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、挥发性有机物、化学需氧量

2.7 评价重点

根据本项目的特点和所在区域的环境特征，确定本次评价的重点为：工程分析；环保措施及其技术经济论证；大气环境影响评价；环境风险评价。

3 北京燕山分公司炼油厂回顾性评价

本章各小节中装置的主要产品及产能、产排污节点、污染物及污染治理措施、污染物排放许可浓度、排放口信息等内容均引自房山区生态环境局于 2023 年 12 月 3 日下达的北京燕山分公司排污许可证（证书编号：91110304802762501L001P）。

3.1 炼油厂基本情况

3.1.1 主要生产装置及规模

燕山分公司炼油厂始建于 1967 年，是燕山分公司最早筹建的生产厂，其前身是东方红炼油厂。随着进一步推进石油化工综合利用，炼油厂相继组织实施了二期工程建设、“腾飞工程”建设以及技术改造、扩能升级，至今已发展成为原油加工能力 1000 万吨/年，具有 29 套生产装置，可生产清洁汽油、柴油、航空煤油等产品的上下游配套齐全的燃料和化工原料型城市化综合炼厂。炼油厂现运行装置 21 套，是国内大型清洁油品生产基地之一，从 1997 年的无铅化汽油，到 2004 年符合欧 II 标准的京标 A 汽、柴油，2005 年符合欧 III 标准的汽、柴油，到 2007 年千万吨炼油系统建设后可生产欧 IV 标准成品油，到 2012 年京标 V 油品，2017 年的京标 VI 油品，再到 2021 年 12 月 1 日正式向北京市供给京 VIB 标准成品油，燕山分公司炼油系统持续引领我国油品质量升级发展之路。

炼油厂主要生产装置生产规模及工艺技术见表 3.1-1。

炼油厂现有装置的平面布置见图 3.1-1。

表 3.1-1 炼油厂生产装置及规模一览表

序号	装置名称	装置编号	设计能力 (万 t/a)	年生产时数 (h)	初次投产日期	工艺技术	备注
1	1#常减压蒸馏	PU035	250	8000	1995.5	该装置采用二级高速电脱盐技术；初馏塔采用提压方案；常压塔选用板式塔，塔内件采用国内先进高效导向浮阀塔盘。	已退出生产，作为实验基地
2	2#常减压蒸馏	PU056	300	8400	1969.09	该装置是燃料-润滑油-化工型的常减压蒸馏装置，采用管式蒸馏技术，管式加热炉为精馏塔提供热量，可根据需要分别按分子筛料方案、裂解料方案和灯油方案进行生产。	
3	4#常减压蒸馏	PU054	500	8400	2007.06	采用英国 KBC 公司的减压深拔技术，生产重质润滑油料的同时，并降低减压渣油收率。	2016 年技术改造
4	2#催化裂化	PU069	80	8400	1983.11	2#催化采用富氧再生技术。在高温和催化剂的作用下使重质油发生裂化反应，转变为裂化气、汽油和柴油等的过程。主要反应有分解、异构化、氢转移、芳构化、缩合、生焦等。	1998 年技术改造
5	3#催化裂化	PU048	200	8000	1998.06	3#催化采用 MIP 技术。在高温和催化剂的作用下使重质油发生裂化反应，转变为裂化气、汽油和柴油等的过程。主要反应有分解、异构化、氢转移、芳构化、缩合、生焦等。	2004 年技术改造
6	气体分馏	PU053	60	8400	1988.08	液态烃脱硫醇采用梅洛克斯法 (Mercox 液-液法)，流程中选用静态混合器加沉降罐的精制方法代替了抽提塔的精制法，此方法催化剂碱液与液态烃混合均匀，有利于反应进行，沉降罐沉降时间长，催化剂碱液与精制液态烃的分离更好，进而减少了相互携带，降低了催化剂碱液的损耗，提高精制效果。	1998 年改造
7	石蜡成型	PU011	10	8400	2001.6	以石蜡加氢精制后得到二线蜡液、三线蜡液作为原料，按照工艺生产方案，调合和成型为各种牌号的半精制炼石蜡、全精制炼石蜡、食品用石蜡和粗石蜡的原料。	不在炼油厂厂内，位于储运部厂内，停用
8	1#连续重整	PU003	80	8400	1997.08	重整反应及催化剂再生部分为美国 UOP 第二代连续重整技术。	2008 年扩容改造
9	2#连续重整	PU089	100	8400	2021.01	采用 Sinopec 的连续重整技术，重整氢提纯采用变压吸附氢提纯技术	
10	固体酸烷基化	PU063	0.01	7200	2015.12	固体酸烷基化工艺选用具有酸性的固体催化材料为催化剂，烷基化反应在催化剂表面的酸性中心上进行，反应系统中没有液体酸，反应产物与催化剂容易分离，设备材质要求较低，不存在酸泄漏的风险。	试验装置
11	1#制氢	PU009	2 万 Nm ³ /h	8000	2001.05	造气单元采用洛阳石化工程公司低能耗轻烃蒸汽转化专有技术，变压吸附分离 (PSA) 单元采用成都华西化工研究所的专有技术。	
12	中压加氢	PU065	120	8400	1997	采用中国石化北京石油化工科学研究院开发的加氢技术和催化剂。	2000 年技术改造
13	2#柴油加氢 (蜡油加氢)	PU004	260 (185)	8400	2013.09 (2016.07)	柴油加氢装置采用 RIPP 和 SEI 开发的 RTS 超深度加氢脱硫生产超低硫柴油技术，该技术采用 RS-2000 型催化剂。改造后的蜡油加氢处理装置，采用中国石油化工股份有限公司抚顺石油化工研究院 (简称 FRIPP) 开发的 FFHT 蜡油加氢处理技术，并由中国石化催化剂有限公司抚顺分公司生产的配套 FZC 系列加氢保护剂和 FF-24 加氢处理催化剂。	2016 年技术改造
14	航煤加氢	PU026	140	8400	2004.05	采用中国石化石油化工科学研究院开发的航煤临氢脱硫醇技术-RHSS 技术。	
15	1#催化汽油吸附脱硫	PU021	120	8400	2005.08	采用 S-Zorb 专利技术，该技术基于吸附作用原理对汽油进行脱硫，通过吸附剂选择性地吸附含硫化合物中的硫原子而达到脱硫目的 (可将硫脱至 10ppm 之下)	
16	高压加氢裂化	PU033	200	8400	2007.06	采用中国石油化工集团公司石油化工科学研究院 RIPP 开发的加氢精制和加氢裂化催化剂，采用双剂串联一次通过的加氢裂化工艺	
17	延迟焦化	PU006	140	8400	2007.06	焦化部分采用一炉两塔工艺路线，焦化液化气脱硫醇采用 Merichem 纤维膜 (THIOLEXTM) 技术。	
18	干气提浓	PU038	30000Nm ³ /h	8000	2003.07	采用变压吸附 (Pressure Swing Adsorption 简称 PSA) 技术，利用吸附剂对不同的吸附质的选择吸附特性和吸附能力随压力变化而呈现差异的特性，实现气体混合物的分离和吸附剂的再生。	
19	烷基化	PU061	6	7200	2005.09	引进美国菲利普斯 (Phillips) 石油公司专利技术。	2005 年，停用
20	第二套三废联合	PU010	制硫 6	8400	2007.06	制硫 6×10 ⁴ t/a，采用常规 CLAUSS 制硫工艺，尾气处理部分采用回氢还原及吸收工艺；酸性水汽提 120t/h，单塔污水汽提；溶剂再生 260t/h，选用 MDEA 作为脱硫溶剂，工艺流程采用常规汽提再生工艺。	
21	2#催化汽油吸附脱硫	PU043	120	8400	2013.01	采用中国石油化工股份有限公司从 ConocoPhillips 石油公司购买的 S-Zorb 专利技术	
22	2#制氢	PU036	5 万 Nm ³ /h	8400	2007.06	采用烃类水蒸汽转化法造气，变换和 PSA 法净化提纯的工艺路线制取氢气。	
23	饱和气回收	PU050	20	8400	2016.08	采用北化院开发的浅冷油吸收技术，根据极性相似相溶原理，利用液化气为吸收剂，采用浅冷油吸收的方法脱除干气中的甲烷、氢、氮气等，回收其中的碳二及以上馏分	
24	膜分离	PU025	2 万 Nm ³ /h	8400	2012.1	特用简单工艺路线，充分回收炼厂部分瓦斯气中氢气，既提高炼厂瓦斯气利用率，生产出高附加值产品，又改善瓦斯气品质，降低使用炼	

3 北京燕山分公司炼油厂回顾性评价

序号	装置名称	装置编号	设计能力 (万 t/a)	年生产时数 (h)	初次投产日期	工艺技术	备注
						厂瓦斯气装置能耗	
25	第三套三废联合	PU060	6.5	8400	2015.12	170t/h 酸性水汽提: 采用复合型 MDEA 作为脱硫溶剂, 500t/h 溶剂再生: 采用单塔低压汽提的工艺路线, 6.5×10 ⁴ t/a 硫磺回收: 采用常规 Claus 硫回收工艺	
26	碳五正异构分离	PU055	30	8400	2017.04	采用精馏工艺技术利用轻石脑油中各组分的挥发性的差异, 使各组分得到不断分离提纯	停用
27	蓝翠鸟资源综合利用项目	LCN00	4.8	7000	2023.12	采用回转窑型焚烧炉技术焚烧处理	
28	1#柴油加氢	PU057	120	8400	2001.07	选用石油化工科学研究院开发的 RN 系列加氢催化剂, 反应部分采用国内外成熟的炉前混氢流程	
29	润滑油加氢	PU005	45	8400	2014.04	采用成熟可靠的加氢处理-异构降凝-补充精制串联的全氢型润滑油加氢技术和催化剂, 采用石科院技术。	

图 3.1-1 炼油厂现有工程平面布置图

3.1.2 产品方案

2023 年炼油厂加工方案见表 3.1-2。

表 3.1-2 炼油厂生产加工方案一览表

序号	入方		序号	出方		
	原料	消耗量(万吨/年)		产品名称	产量(万吨/年)	产品去向
1	原油	790.40	1	92#汽油	136.17	外售
2	天然气	12.13	2	95#汽油	68.90	外售
3	氢气	3.20	3	98#汽油	4.02	外售
4	化工返回 C4	27.49	4	航空汽油	0.78	外售
5	化工返回抽余油	10.57	5	航煤	118.69	外售
6	重整抽余油	0.00	6	柴油	152.88	外售
7	外购烷基化油	3.25	7	乙烯原料	175.78	自用
8	VW-ASF 汽车初装油(原料)	4.28	8	液化石油气(LPG)	27.75	自用/外售
			9	润滑油	10.14	外售
			10	丙烯	14.39	自用
			11	苯	13.59	自用
			12	二甲苯	17.45	自用
			13	沥青	7.40	外售
			14	焦炭	44.61	外售
			15	硫磺	8.55	外售
			16	烧焦	20.22	自用
			17	燃料气	29.07	自用
		851.32			851.32	

3.1.3 已批在建/待建工程概况

截止 2023 年, 炼油厂已取得环评批复、正在建设的装置为第三套三废联合装置增设第 II 列硫磺回收系统、2#催化裂化装置烟气干法脱硫项目、蓝翠鸟资源综合利用项目; 已取得环评批复、未建的装置为烷基化安全性升级改造项目, 考虑拟建本项目的情况下, 烷基化安全性升级改造项目将不予建设。在建/待建装置情况见表 3.1-3。

表 3.1-3 炼油厂在建装置和待建装置情况

序号	装置名称	规模	建设性质	流程简述	环评批复情况	建设情况
1	蓝翠鸟资源综合利用项目	4.8 万 t/a	新建	根据企业产生的危险废物主要为高热值的液态类废物以及含油污泥等有机类废物的特点，采用焚烧处理工艺，焚烧产生的飞灰和底渣委托资质单位处理。	京环审〔2018〕148 号	2024 年 11 月 27 日通过建设单位自主验收
2	2#催化裂化装置烟气干法脱硫项目	117500Nm ³ /h	新建	再生烟气（自余热锅炉省煤段来的烟气）净化处理采用 SCR 脱硝+活性焦干法脱硝、活性焦干法脱硫、电袋除尘+活性焦床层除尘的技术方案。	房环审〔2019〕0003 号	在建
3	第三套三废联合装置增设第 II 列硫磺回收系统	6.5 万 t/a	新建	采用 ZHSR 硫磺回收技术，主要包括 Claus 硫磺回收工艺、还原和吸收尾气处理工艺和钠法脱硫工艺三部分	京环审〔2019〕84 号	2024 年 9 月 24 日通过建设单位自主验收

3.1.3.1 蓝翠鸟资源综合利用项目

1) 项目概况

蓝翠鸟资源综合利用项目建设危险废物焚烧主装置和附属装置，日焚烧处理危险废物 160t，年处理 48000t。

表 3.1-4 蓝翠鸟资源综合利用项目主要工程内容

项目组成		建设内容	
主体工程		由进料系统、焚烧系统、余热利用及烟气净化系统等组成。	
	进料系统	包括 SMP 进料系统、污泥进料系统、固体废物进料系统、液体废物进料系统等多种进料方式。	
	焚烧系统	包括回转窑、二燃室等。设回转窑焚烧炉 1 台（ $\Phi 4200 \times L13500$ ，斜度 2.0° ，转速 $0.2 \sim 1.2r/min$ ），并在窑尾直接连接二次燃烧室，保证烟气中的有害物质彻底燃烧分解。	
	余热利用系统	采用立式自然循环、单汽包余热锅炉，由锅炉本体、钢结构、耐火保温材料及配件组成。锅炉给水 104°C ，主蒸汽 3.0MPa 、 300°C ，出口烟气 $500 \sim 550^\circ\text{C}$ 。	
	烟气净化系统	焚烧烟气净化采用“SNCR+急冷塔+高效干法脱酸反应器+活性炭喷射+布袋除尘器+湿法脱硫反应器（喷淋吸收塔）+湿电除尘器+烟气再热器+SCR 脱硝”工艺技术。	
	建筑	占地面积 1280m^2 ，建筑面积 2460m^2 ，总高度约为 28.3m ，三层结构形式。	
辅助工程	预处理车间	占地面积和建筑面积均为 1890m^2 ，总高度为 6.9m ，设置剪切压块、分包、洗桶和废液预处理工段。	
	暂存库	设甲类废物仓库和丙类废物仓库各 1 座，暂存库内采用四层货架，每层高度 1.5m 。	
		甲类废物仓库	占地面积 980m^2 ，建筑面积 890m^2 ，总高度为 9.3m 。
		丙类废物仓库	包括丙类废物仓库、灰渣库及废物分拣区，共占地面积 4580m^2 ，建筑面积为 4350m^2 ，总高度为 9.5m 。
	辅机车间	占地面积 1900m^2 ，建筑面积 3130m^2 ，总高度 14.6m ，设置有锅炉间、换热站、原料间、卫生间、配电室、控制室等。	
	中控室，办公/实验室及机修车间	占地面积 1989.32m^2 ，建筑面积 1698.416m^2 ，总高度 9.7m ，设有卫生间、配电室、控制室、机修间、机柜间等。	
湿法脱酸间	占地面积和建筑面积均为 316m^2 ，总高度为 7.8m 。		
储运工程	可燃类废液储罐区	共 8 个储罐，每个储罐容积 80m^3 。其中 4 个高粘度废液储罐，2 个特殊废液储罐，1 个低热值废液储罐，1 个柴油储罐，总有效容积 640m^3 。 罐区设置罐区防火堤和泵房罩棚。泵房罩棚建筑面积 145m^2 ；采用单罐单堤，防火堤采用 1.0m 高防渗钢筋混凝土（抗渗等级不小于 P8），防火堤占地面积 1033.44m^2 。	
	辅料贮运系统	设 40m^3 消石灰仓 1 座、 3m^3 活性炭仓 1 座、尿素储存罐 2 个，氢氧化钠（30%）储罐 1 个。	
	灰渣储运系统	设水封刮板出渣机 2 台，渣斗 6 台（分别位于刮板出渣机、锅炉、急冷底部、干法脱酸塔底部、布袋除尘器底部）。	
公	给水	依托炼油厂原有工业给水系统、生活给水与消防给水系统。	

3 北京燕山分公司炼油厂回顾性评价

项目组成		建设内容
用 工 程	排水	生活污水收集后排入燕山分公司生活污水管网后进入西区水净化车间；生产废水收集至生产废水调节池，再提升进入西区水净化车间；经西区水净化车间处理后排入牛口峪。
	供电	两路 6kV 进线电源引自燕山分公司栗园 110kV 变电站。
	供热	全厂采暖利用焚烧炉的副产蒸汽。
	除盐水	依托燕山分公司现有去离子水系统，管输至项目锅炉用水处。
	循环冷却水	依托燕山分公司现有循环冷却水系统。
环 保 工 程	危废暂存仓库 废气治理	甲类仓库设置 2 套废气治理设施，采用活性炭吸附，净化后废气分别经一根高 15m、内径为 1m 的排气筒外排。
		丙类仓库设置 1 套废气治理设施，采用活性炭吸附，净化后废气经一根高 15m、内径分别为 2.0m 的排气筒外排。
	预处理车间废 气治理	预处理车间设置 1 套废气治理设施，采用活性炭吸附，净化后废气经一根高 20m、内径为 1.2m 的排气筒外排。
	焚烧车间贮存 废气	焚烧车间料坑上部设有抽气口，焚烧线正常运行时，同时通过焚烧装置的回转窑补风风机和二燃室补风风机将储坑内的臭气部分抽入焚烧炉内作为燃烧用空气，部分去焚烧车间除臭系统处理。焚烧装置停车时，经水洗+碱洗+UV 光解+活性炭吸附处理。
	焚烧烟气治理	回转窑生产线设置 1 套烟气净化系统，配有在线监测装置，净化后的烟气经一根高 80m、内径为 1.8m 的排气筒排放。
	工业粉尘防治	焚烧车间内的消石灰仓、活性炭仓、飞灰仓的仓顶均设置袋式除尘器，共 3 台。
	污水处理系统	污水处理依托燕山分公司现有的西区水净化车间。
	生产废水调节 池	设生产废水调节池 120m ³ 。
	初期雨水及事 故水池	雨水收集池 1200m ³ ，事故水池 2400m ³ ；总有效容积 3600m ³ 。
	噪声治理措施	对各种泵类及风机采取减振基底；余热锅炉排汽口和安全阀以及风机入口设消音器；风管连接处采用柔性接头并设置补偿节降低震动产生的噪声；在结构设计中采用减振平顶、减振内壁和减振地板。
	固体废物处置	炉渣、飞灰委托资质单位处置；废活性炭自行焚烧处置；生活垃圾委托环卫部门定期清运。
	地下水污染防 治	预处理车间、甲类废物仓库、丙类废物仓库（含灰渣库）：均为钢筋混凝土地面，耐磨环氧地坪，地面设置高密度聚乙烯膜布防水防渗层，渗透系数小于 10 ⁻¹⁰ cm/s； 危险废物储坑：采用水泥基渗透结晶型防水涂料进行防腐防渗处理，渗透系数小于 10 ⁻¹⁰ cm/s； 卸料区、焚烧车间进料区：为耐磨环氧地坪，耐酸碱墙裙，渗透系数小于 10 ⁻¹⁰ cm/s； 可燃废液储罐区：地面为钢筋混凝土，不发火花环氧地坪面层，地面设置高密度聚乙烯膜布防渗层，渗透系数小于 10 ⁻¹⁰ cm/s。 生产废水调节池、初期雨水池和事故水池：采用结构自防水，抗渗等级 S6~S10，水灰比不大于 0.5，采用普通硅酸盐水泥，骨料选择良好级配，渗透系数小于 10 ⁻¹⁰ cm/s。

2) 拟采取的主要环保措施

(1) 废气污染防治措施

①有组织排放

a. 焚烧烟气

项目的焚烧烟气处理系统：SNCR+急冷塔+高效干法脱酸反应器+活性炭喷射+布袋除尘器+湿法脱硫反应器（喷淋吸收塔）+湿电除尘器+烟气再热器+SCR脱硝，以及配套的消石灰储存系统、烟气在线监测系统。

b. 恶臭污染物和有机气体

项目产生恶臭污染物和有机废气的区域主要包括甲类危废仓库、丙类危废仓库、预处理车间和焚烧车间料坑。

甲类危废仓库、丙类危废仓库、预处理车间分别设置碱洗塔+活性炭吸附装置，废气经过净化处理后达标排放。

焚烧车间料坑上部设有抽气口，焚烧线正常运行时，同时通过焚烧装置的回转窑补风风机和二燃室补风风机将储坑内的臭气部分抽入焚烧炉内作为燃烧用空气，部分去焚烧车间除臭系统处理，焚烧装置停车时，全部排放。该恶臭污染物和有机废气经水洗+碱洗+UV光解+活性炭吸附处理后达标排放。

②无组织排放

a. 在收集、运输过程中采用专用收集容器及专用运输车，保证危险废物密封严格、不泄露，并制定合理的行车路线和运输时间，避开行人的高峰期，随时检查专用设备的严密性和完好度，防止气味逸出。

b. 卸料间大门设置空气幕防治臭气和挥发性有机物外溢；待处理的危险废物在暂存仓库内密封存放，同时暂存仓库内的危险废物均加盖密封；维持暂存车间的负压，即由风机收集到管道中，从而消除恶臭气体和挥发性有机物对环境的污染和影响。

c. 焚烧车间焚烧炉以及烟道内保持微负压，使烟尘和气味不外逸；焚烧车间的炉前料坑与预处理车间相通，焚烧线停用时，将料坑内的空气送入废气治理设施中，这可维持卸料车间的负压，防止坑内的臭气和挥发性有机物外溢。

d. 焚烧炉炉前料坑内设渗出液收集池，若有渗滤液产生，泵送至焚烧炉焚烧，减少气味挥发。

e. 对散落的少量危废则应及时清理，避免污染。

f. 在工作场所定期喷洒药物，控制产生异味。

g. 对厂区的生产废水调节池等产生恶臭气体的环节进行加盖封闭。

h. 可燃废液储罐废气接入废气处理设施处理。

i. 泄漏检测与修复 (LDAR) 措施。该项目泄漏检测与修复 (LDAR) 已纳入燕山分公司泄漏检测与修复 (LDAR) 管理体系, 该项目涉及的阀门、法兰、连接件、泵及泄压设备等共 318 个密封点, 在 2024 年 9 月 11 日执行的第三季度检测中, 未出现超标密封点。

(2) 废水污染防治措施

该项目采用雨污分流制, 在主要道路下设置雨水管道收集清净雨水, 清净雨水最终排至界区外排洪沟; 露天装置区部分初期污染雨水收集至联合污水池中的初期污染雨水池, 再提升至西区水净化车间处理; 装置生产污水收集至联合污水池中的生产污水池, 再提升进入炼油厂第五作业区的浮选设施, 最终排入西区水净化车间处理; 生活污水经室外化粪池处理后排入炼油厂现有生活污水系统管网; 消防事故排水通过清净雨水管道自流进入联合污水池中的事故污水池, 经检验水质合格后合排至界区外排洪沟, 不合格提升至牛口峪水净化车间处理。

(3) 固体废物防治措施

该项目生产过程产生固体废物主要包括危险废物焚烧产生的炉渣和飞灰、废活性炭和生活垃圾。

(4) 噪声防治措施

- ① 选用低噪声设备, 如机泵电机选用低噪声的防爆电机。
- ② 空冷器选用低转速风机。
- ③ 燃烧器采取有效的降噪措施, 保证距离燃烧器外壁 1m 处噪音 $\leq 85\text{dB (A)}$ 。

3.1.3.2 2#催化裂化装置烟气干法脱硫项目

1) 项目概况

2#催化裂化装置烟气干法脱硫项目, 在原装置内新增电袋除尘、新增活性焦吸附和再生系统及相关配套设施, 新建项目专用的机柜间和配电间, 其他公用工程和辅助设施均依托现有设施。项目年操作时间为 8400 小时。

表 3.1-5 2#催化裂化装置烟气干法脱硫项目主要工程内容

序号	装置或设施	主项或单元名称	工程规模	备注
1	主体工程	电袋除尘系统	117500Nm ³ /h	新建, 占地面积 1000m ²
		活性焦吸附和再生系统		
2	公用工程	循环水系统		依托现有循环水总管
		给排水系统		依托炼油厂现有给排水系统
		消防水系统		依托炼油厂现有消防水系统

3 北京燕山分公司炼油厂回顾性评价

序号	装置或设施	主项或单元名称	工程规模	备注
		消防管网系统		依托现有消防水环网
		配电间		新建, 占地面积 170m ²
		机柜间		新建, 占地面积 120m ²
3	辅助设施	化验室		依托北京燕山分公司质检中心

2) 拟采取的主要环保措施

(1) 废气污染防治措施

烟气干法脱硫项目属于烟气净化治理类环保项目。2#催化裂化处理装置再生烟气经现有余热锅炉高温段-SCR-余热锅炉低温段(省煤段出口)后, 废气量约 117500m³/h(最大量), 废气中 NO_x≤80mg/m³、SO₂约 1560mg/m³、颗粒物≤230mg/m³。该股废气随后进入该项目进一步脱硫脱硝除尘, 然后与经布袋除尘器处理后的链斗机、活性焦细粉储罐抽空废气混排, 烟气量约 122000m³/h, 排放烟气中 NO_x≤20mg/m³、SO₂≤10mg/m³、颗粒物≤10mg/m³, 最终通过 100m 高的烟囱(利旧)外排大气。各污染物排放浓度和速率满足《炼油与石油化学工业大气污染物排放标准》(DB11/447-2015)和《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2017)的相应要求。

(2) 废水污染防治措施

该项目正常生产过程中, 不产生废水, 没有生产废水排放。

因该项目不改变人员结构, 无新增定员, 生活污水排放量没有新增。

该项目产生的生活污水经管道收集后送威立雅西区水净化车间处理。

(3) 固体废物防治措施

该项目产生的固体废物主要是 FCC 催化剂细粉和破碎活性焦, FCC 催化剂细粉送北京燕山分公司危废填埋场无害化填埋处置, 破碎活性焦送至 2#催化裂化装置再生器进行活性焦细粉转化处理(进入再生器中, 与待生催化剂上积有焦炭一同烧焦), 不外排。

(4) 噪声防治措施

①为了控制噪声污染, 该项目选用的机泵要求设备噪声控制在 85 分贝以下。

②该项目机泵采用敞开式布置, 将泵布置在框架或管廊下, 以利于自然降噪。故泵区产生的噪音不大于 85 分贝。

③该项目采用先进的 DCS 系统及智能仪表, 控制生产的全过程。因此, 操作人员在正常生产时远离生产装置, 在机柜间内遥控生产, 使噪音对人体的伤害减至最低。

3.1.3.3 第三套三废联合装置增设第Ⅱ列硫磺回收系统

1) 项目概况

第三套三废联合装置增设第Ⅱ列硫磺回收系统,装置主要包括硫磺回收及烟气处理两部分内容。其中,硫磺回收部分采用克劳斯制硫+尾气加氢还原吸收处理工艺,烟气处理采用钠法吸收工艺技术。装置设计规模为6.5万吨/年硫磺产品。

表 3.1-6 第Ⅱ列硫磺回收系统主要工程内容

名称	项目名称	建设内容	备注
主体工程	第三套三废联合装置增设第Ⅱ列硫磺回收系统	新建第Ⅱ列硫磺回收系统,装置主要包括硫磺回收及烟气处理两部分内容。装置设计规模为6.5万吨/年硫磺产品。	新建(备用)
公用工程	循环水	第八循环水场	依托
	除盐水	除盐水引自附近现有的除盐水管网	依托
	除氧水	自产	——
	燃料气	来自燃料气管网	依托
	蒸汽	来自燕山分公司动力中心	依托
	电	高低压配电间	依托
	氮气	来自空分车间	依托
	仪表空气	来自空压站	依托
储运工程	储罐	依托现有1座130m ³ 复配溶剂储罐	依托
	运输	新增液硫装车鹤管一台	新建
配套工程	检维修	装置维修依托燕华建筑安装公司	依托
	硫磺仓库	库房的贮存天数为5天	依托
	分析化验	依托质量监督检验中心	依托
	火炬	依托现有5#酸性气火炬	依托
	污水处理	依托威立雅水务公司	依托
	固废处置	产生后送有资质单位处理	依托

2) 拟采取的主要环保措施

(1) 废气污染防治措施

①有组织排放

该项目有组织排放的废气是脱硫尾气。Claus制硫反应的排放气经加氢反应器、焚烧炉焚烧后的烟道气,换热至200℃后进入脱硫塔,经吸收液急冷至60℃后进入脱硫塔吸收段与吸收液逆向接触,脱除尾气中的SO₂后的尾气与空气混合后经第三套三废联合装置第Ⅰ列硫磺装置现有100m高的烟囱排入大气。

②无组织排放

a. 工艺中采用的阀门、设备等均采用密封性能好的设备,以减少生产过程中的无组

织排放量；

b. 装置设置 7 个密闭采样系统，减少无组织排放量；

c. 实施泄漏检测与修复技术（简称 LDAR 技术），加强生产、输送和储存过程中挥发性有机物泄漏的监测和监管。泵、压缩机和释压装置每日巡检目视检查，泵、压缩机每 3 个月检测一次，释压装置每 3 个月及每次释压排放后 5 日内检测一次，其他设施每 6 个月检测一次。自 2024 年 1 月 1 日至 2024 年 6 月 30 日对装置进行 LDAR 检测，超过 500ppm 即判定泄漏，共检测 1185 个密封点，泄漏点 6 个，泄漏率 0.51%，泄漏点已全部完成修复。

d. 各硫冷凝器和捕集器出来的液硫经硫封罐后汇集到液硫池，液硫池经过空气鼓风机降低废气中 H_2S 浓度后经增压机送到主烧嘴燃烧。

③非正常工况

非正常工况时排出的烃类气体和酸性气，经过管道与全厂火炬管网相连，送入 5# 酸性气火炬系统。

（2）废水污染防治措施

采用清污分流的原则划分排水系统，分别为含硫污水系统、含油污水系统、污染雨水系统和清净雨水系统。

生产废水主要来自于废热锅炉降温池的洁净废水，提升至循环水场做补充水。

本项目含硫污水主要来自酸性气分液罐及急冷塔，两股含硫污水汇合后经泵站送入酸性水汽提单元进行处理；含盐废水为钠法脱除 SO_2 以后的中和废水，经外排废水缓冲罐暂存后送入酸性水汽提单元进行处理；含油污水主要为装置的机泵冷却水，经收集送入西区水净化车间处理，后经威立雅水务公司处理达标后排入马刨泉河。

酸性水汽提装置处理后大部分回用到上游生产装置，剩余的与含油污水进入西区水净化车间进一步处理。西区水净化车间处理出水部分进入回用水处理装置处理后再回用至西厂区；其余部分外排水进入牛口峪外排口达标排放。

装置污染区初期雨水由围堰内排水沟收集后，经埋地管道重力流排至污染雨水提升池经泵提升后排向威立雅水务公司处理。后期雨水通过溢流切换至清净雨水管道系统，排至全厂清净雨水沟，在线监控合格后（pH、COD、氨氮）最终排入周口店河。

（3）固废污染防治措施

该项目产生的固体废物主要为废催化剂和废瓷球，送有资质单位处理。

（4）噪声防治措施

该项目采用了低噪声电机、低噪声风机、低噪声火嘴和建筑隔声等降噪措施。

3.2 炼油厂主要污染物状况

3.2.1 现有装置污染物排放状况

3.2.1.1 废气排放情况

炼油厂各装置加热炉自设烟囱，均使用炼油厂燃气管网统一提供的脱硫燃料气，并且大部分加热炉配有低氮燃烧器，确保烟气排放达标。

各装置产生的低分气、塔顶气经过脱硫处理后去制氢或进燃料管网，不对外排放，脱掉的硫去硫磺回收装置制成硫磺产品。

第三套三废联合装置焚烧炉设有氢氧化钠脱硫设施处理尾气，确保烟气达标排放。催化裂化装置再生烟气设有脱硫脱硝除尘设施进行达标处理，确保烟气达标排放。1#连续重整装置和2#连续重整装置再生尾气经脱氯罐脱氯处理后达标排放。

2023年炼油厂各装置废气排放情况见表 3.2-1。

3.2.1.2 废水排放情况

炼油厂废水污染源主要是各生产装置排放的生产废水以及生活废水，主要污染物为COD_{Cr}、石油类、硫化物、氨氮、挥发酚等。炼油厂的排水分为含油污水系统、含硫污水系统和含碱污水系统。其中含油污水和含硫污水经预处理后排入西区水净化车间，合格水经牛口峪水净化车间外排口排入马刨泉河，不合格水经牛口峪水净化车间处理后外排马刨泉河。

含油污水主要来自各装置机泵冷却水、油罐脱水、地面冲洗水、循环水排污和初期雨水。各生产装置、储罐区及循环水场排放的含油污水经含油污水管网汇集到厂内含油污水预处理装置隔油罐除去浮油，再经过浮选进一步回收污油，最后用泵输送到西区水净化车间进一步生化处理。经过污水回用装置处理后的水回用为循环水场做补充水。对于水质不能满足回用水水质要求的废水排入牛口峪水净化车间进行进一步处理，达标后排入马刨泉河。

含硫污水主要来自加氢裂化、加氢精制、催化裂化及延迟焦化等装置。含硫污水集中送厂内酸性水汽提装置处理后大部分回用到上游生产装置，剩余的与含油污水进入预处理装置，最后进入西区水净化车间进一步处理。

炼油厂废水排放系统见图 3.2-1。

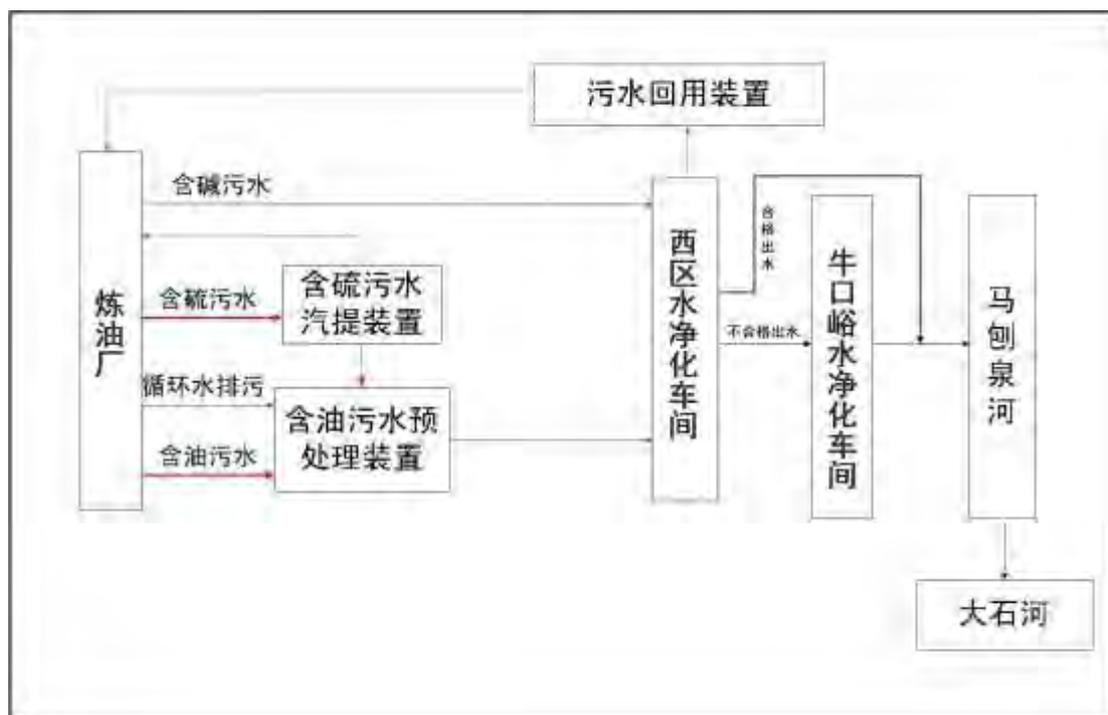


图 3.2-1 炼油厂废水排放系统

炼油厂产生的污水实现了清污分流、污污分流，分类处理，充分回收利用，不能利用的污水经处理达标后统一排放。

2023 年炼油厂废水排放情况见表 3.2-2。

3.2.1.3 固体废物处置情况

炼油厂产生的固体废物主要是各装置排放的危险废物如废催化剂、废保护剂等，废岩棉、废白土等一般固废。2023 年炼油厂产生的固体废物处置情况见表 3.2-3。

表 3.2-1 炼油厂废气排放状况（企业自行监测数据）

序号	排放形式	装置名称	装置编号	排放点	废气量	SO ₂		NO _x		烟尘		H ₂ S (a: 镍及其化合物; b: HCl)		非甲烷总烃		排口参数				排放去向		
					(万 Nm ³ /a)	t/a	mg/m ³	t/a	mg/m ³	t/a	mg/m ³	t/a	mg/m ³	t/a	mg/m ³	编号	高度(m)	内径(m)	温度(°C)			
1	有组织	1#常减压蒸馏	PU035	加热炉	停工								/	/	/	/	DA045	80	4.2	140	大气	
2		2#常减压蒸馏	PU056	加热炉									/	/	/	/	DA005	48	1.712	135		
3		4#常减压蒸馏	PU054	加热炉									/	/			DA147	80	4.2	140		
4		2#催化裂化	PU069	再生烟气													DA099	60	2.8	59.7		
5		3#催化裂化	PU048	再生烟气													DA102	64.7	3.05	60		
6		1#连续重整	PU003	加热炉									/	/	/	/	DA086	80	3.2	180		
				再生尾气		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	DA150	70	0.1	50		
7		中压加氢	PU065	加热炉									/	/	/	/	DA046	80	2.2	180		
8		2#柴油加氢（蜡油加氢）	PU004	加热炉									/	/	/	/	DA047	60	1.7	140		
9		航煤加氢	PU026	加热炉									/	/	/	/	DA124	50	1.512	184		
10		1#催化汽油吸附脱硫	PU021	加热炉									/	/	/	/	DA098	35.148	1.24	145		
11		高压加氢裂化	PU033	加热炉									/	/	/	/	DA073	80	2.5	160		
12		延迟焦化	PU006	加热炉									/	/			DA044	55	2.9	139		
13		烷基化	PU061	加热炉	停工								/	/	/	/	DA041	36	1.31	200		
14		第二套三废联合	PU010	尾气焚烧炉				/	/	/	/					/	/	DA108	100	2.2		300
15		1#制氢	PU009	加热炉									/	/	/	/	DA042	27	0.7	199		
				加热炉										/	/	/	/	DA043	50	1.3		140
16		2#制氢	P0036	加热炉									/	/	/	/	DA083	80	3.55	145		
17		1#柴油加氢	PU057	加热炉									/	/	/	/	DA085	32	1.5	160		
18		润滑油加氢	PU005	加热炉									/	/	/	/	DA091	60	1.0	125		
19		2#催化汽油吸附脱硫	PU043	加热炉									/	/	/	/	DA090	40	1.5	135		
20	第三套三废联合	PU060	尾气焚烧炉				/	/	/	/					/	/	DA109	100	1.8	86		
21	2#连续重整	PU089	加热炉									/	/			DA168	70	1.2	125.5			
			加热炉													DA159	100	3.3	118.6			
无组织		炼油厂无组织排放		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/			
		合计		/	/	28.479	/	307.30	/	40.01	/	0.571	/	74.3	/	/	/	/	/			

注：1) a: 指催化裂化装置；b: 指连续重整装置；

2) 气体分馏、石蜡成型、干气提浓、饱和气回收、固体酸烷基化和膜分离六套生产装置无组织废气排放。

表 3.2-2 炼油厂废水产生状况（企业自行监测数据）

序号	装置名称	装置编号	排放方式	排放量 t/h	CODCr		石油类		pH	排放去向
					mg/L	kg/h	mg/L	kg/h		
1	1#常减压蒸馏	PU035			停工					
2	2#常减压蒸馏	PU056	连续	27.29	/	/	/	/	/	威立雅水务公司 西区水净化车间
3	4#常减压蒸馏	PU054	连续	28.99	/	/	/	/	/	
4	2#催化裂化	PU069	连续	37.44						
5	3#催化裂化	PU048	连续	46.48						
6	气体分馏	PU053	连续	13.11	/	/	/	/	/	
7	1#连续重整	PU003	连续	4.28						
8	中压加氢	PU065	连续	25.22						
9	2#柴油加氢（蜡油加氢）	PU004	连续	26.13						
10	航煤加氢	PU026	连续	10.35						
11	1#催化汽油吸附脱硫	PU021	连续	25.75	/	/	/	/	/	
12	高压加氢裂化	PU033	连续	20.24						
13	延迟焦化	PU006	连续	22.45	/	/	/	/	/	
14	干气提浓	PU038	连续	12.44	/	/	/	/	/	
15	烷基化	PU061	连续	0	/	/	/	/	/	
16	第二套三废联合	PU010	连续	22.16	/	/	/	/	/	
17	1#制氢	PU009	连续	0	/	/	/	/	/	
18	2#制氢	PU036	连续	8.77						
19	饱和气回收	PU050	连续	11.1	/	/	/	/	/	
20	1#柴油加氢	PU057	连续	7.21	/	/	/	/	/	
21	润滑油加氢	PU005	连续	8.62	/	/	/	/	/	
22	2#催化汽油吸附脱硫	PU043	连续	11.5	/	/	/	/	/	
23	膜分离	PU025	连续	0	/	/	/	/	/	
24	第三套三废联合	PU060	连续	29.43	/	/	/	/	/	
25	2#连续重整	PU089	连续	28.97						
合计	排放指标		排水量 (万 t/a)	COD (mg/L)	氨氮 (mg/L)	石油类 (mg/L)	挥发酚 (mg/L)	硫化物 (mg/L)		
	2023 年炼油厂排放情况		~338.9	57-740 (平均: 216.38)	0.48-29.6 (平均: 9.86)	0-818.2 (平均: 23.17)	0.44-19.25 (平均: 6.63)	0-14.9 (平均: 1.30)		
	西区水净化车间进水指标		/	600	30	500	/	/		

表 3.2-3 炼油厂固体废物处置状况（企业自行统计数据）

序号	装置名称	装置编号	污染物	排放规律	排放量 t/a	主要成分	分类	类别	处置方式	备注
1	2#催化裂化	PU069	废催化剂	间断		硅铝酸盐、分子筛	危险废物	HW50	外委	
2	3#催化裂化	PU048	废催化剂	间断		硅铝酸盐、分子筛	危险废物	HW50	外委	
3	2#连续重整	PU089	废脱氯剂	间断		氧化铝	危险废物	HW50	外委	
4	干气提浓	PU038	废干燥剂	间断		氧化铝	危险废物	HW50	外委	
5	干气提浓	PU038	废吸附剂	间断		氧化铝、分子筛	危险废物	HW50	外委	
6	1#制氢	PU009	废吸附剂	间断		氧化铝、分子筛	危险废物	HW50	外委	
7	航煤加氢	PU026	废脱硫剂	间断		氧化锌	危险废物	HW50	外委	
8	烷基化	PU061	废酸	间断		氢氟酸	危险废物	HW34	外委	停用，维护产生
9	延迟焦化	PU006	废碱	间断		碱	危险废物	HW35	外委	
10	3#催化裂化	PU048	废碱	间断		碱	危险废物	HW35	外委	
11	3#催化裂化	PU048	废活性炭	间断		活性炭	危险废物	HW49	外委	
12	各装置	/	废弃包装物	间断		废弃包装物	危险废物	HW49	外委	
13	各装置	/	沾染废物	间断		废油抹布吸油棉等	危险废物	HW49	外委	
14	各装置	/	沾染废物	间断		废油抹布吸油棉等	危险废物	HW49	送蓝翠鸟自行处置	
15	各装置	/	油泥	间断		油类物质	危险废物	HW08	送蓝翠鸟自行处置	
16	3#催化裂化	PU048	烟脱废水	间断		烟脱废水	一般固废	/	外委	
17	各装置	/	工业垃圾	间断		保温、胶带垃圾等	一般固废	/	外委	
合计										

3.2.2 现有装置污染物达标排放分析

3.2.2.1 废气

炼油厂各装置废气污染物达标情况分析见表 3.2-4 和表 3.2-5。

由表可知，炼油厂各装置废气中 SO₂、NO_x、颗粒物、排放浓度均满足北京市《炼油与石油化学工业大气污染物排放标准》（DB11/447-2015）II 时段要求，1#连续重整和 2#连续重整催化剂再生尾气中 HCl、非甲烷总烃均满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）特别排放限值要求，且满足排污许可证中许可排放浓度要求；各装置废气排放速率均满足北京市《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）要求，且满足排污许可证中年许可排放量的要求。

表 3.2-4 炼油厂废气污染物排放浓度达标情况

序号	装置名称	许可证编号	排放口编号	排放浓度 (mg/Nm ³)				
				SO ₂	NO _x	颗粒物	HCl	非甲烷总烃
1	1#常减压蒸馏	PU035	DA045	/	/	/	/	/
2	2#常减压蒸馏	PU056	DA005				/	/
3	4#常减压蒸馏	PU054	DA147				/	
4	1#连续重整	PU003	DA086					
			DA150	/	/	/	/	/
5	中压加氢	PU065	DA046				/	/
6	2#柴油加氢 (蜡油加氢)	PU004	DA047				/	/
7	航煤加氢	PU026	DA124				/	/
8	1#催化汽油吸附脱硫	PU021	DA098				/	/
9	高压加氢裂化	PU033	DA073				/	/
10	延迟焦化	PU006	DA044				/	
11	烷基化	PU061	DA041	/	/	/	/	/
12	1#制氢	PU009	DA042				/	/
			DA043				/	/
13	2#制氢	P0036	DA083				/	/
14	1#柴油加氢	PU057	DA085				/	/
15	润滑油加氢	PU005	DA091				/	/
16	2#催化汽油吸附脱硫	PU043	DA090				/	/
17	2#连续重整	PU089	DA168				/	
			DA159					
最高允许排放浓度 (mg/Nm ³)				30	100	20	10	20
许可排放浓度 (mg/Nm ³)				30	100	20	10	20
达标情况				达标	达标	达标	达标	达标

3 北京燕山分公司炼油厂回顾性评价

执行标准				北京市《炼油与石油化学工业大气污染物排放标准》(DB11/447-2015)表1			北京市《炼油与石油化学工业大气污染物排放标准》(DB11/447-2015)表4、表5	
序号	装置名称	许可证编号	排放口编号	SO ₂	NO _x	颗粒物	镍及其化合物	烟气黑度
19	2#催化裂化	PU069	DA099					/
20	3#催化裂化	PU048	DA102					/
最高允许排放浓度(mg/Nm ³)				50	100	30	0.3	林格曼1级
许可排放浓度(mg/Nm ³)				50	100	30	0.3	林格曼1级
达标情况				达标	达标	达标	达标	/
执行标准				北京市《炼油与石油化学工业大气污染物排放标准》(DB11/447-2015)表2				
序号	装置名称	许可证编号	排放口编号	SO ₂	NO _x	颗粒物	H ₂ S	/
21	第二套三废联合	PU010	DA108					/
22	第三套三废联合	PU060	DA109					/
最高允许排放浓度(mg/Nm ³)				100	100	20	5.0	
许可排放浓度(mg/Nm ³)				100	/	/	/	
达标情况				达标	达标	达标	达标	
执行标准				北京市《炼油与石油化学工业大气污染物排放标准》(DB11/447-2015)表1、表3和表5				

表 3.2-5 炼油厂废气污染物排放速率及年排放量达标情况 单位：排放速率 kg/h 年排放量 t/a

序号	装置	排放口 编号	排气筒 高度	SO ₂				NO _x				颗粒物				H ₂ S (a: 镍及其化合物; b: HCl)				非甲烷总烃				是否 满足 许可 量		
				排放 速率	年排 放量	最高允许 排放速率	许可年 排放量	排放速 率	年排 放量	最高允 许排放 速率	许可年 排放量	排放速 率	年排 放量	最高允许 排放速率	许可年 排放量	排放 速率	年排 放量	最高允 许排放 速率	许可年 排放量	排放速 率	年排 放量	最高允 许排放 速率	许可年 排放量			
1	2#常减压蒸馏	DA005	48																							
2	4#常减压蒸馏	DA147	80																							
3	2#催化裂化	DA099	60																							
4	3#催化裂化	DA102	64.7																							
5	1#连续重整	DA086	80																							
		DA150	35																							
6	中压加氢	DA046	80																							
7	2#柴油加氢	DA047	60																							
8	航煤加氢	DA124	50																							
9	1#催化汽油吸附 脱硫	DA098	35.148																							
10	高压加氢裂化	DA073	80																							
11	延迟焦化	DA044	55																							
12	烷基化	DA041	36																							
13	第二套三废联合	DA108	100																							
14	1#制氢	DA042	27																							
		DA043	50																							
15	2#制氢	DA083	80																							
17	1#柴油加氢	DA085	32																							
18	润滑油加氢	DA091	60																							
19	2#催化汽油吸附 脱硫	DA090	40																							
20	第三套三废联合	DA109	100																							
21	2#连续重整	DA168	70																							
		DA159	100																							

注：a：指催化裂化装置；b：指连续重整装置

3.2.2.2 废水

由表 3.2-2 可知，炼油厂产生的废水满足西区水净化车间入水指标的要求。

本项目产生的废水送去西区水净化车间处理，不合格水再经牛口峪水净化车间进行进一步处理，出水水质满足标准要求，最终排入马刨泉河。2023 年威立雅水务公司牛口峪水净化车间运行稳定，出水满足北京市《水污染物综合排放标准》(DB11/307-2013) 的要求，见表 3.2-6。

表 3.2-6 2023 年牛口峪水净化车间外排废水达标分析情况

监测项目	单位	有效监测数据(日均值)数量	浓度范围	平均值	标准值	是否达标
pH 值	无量纲	360	7.74~8.17	/	6~9	达标
石油类	mg/L	52	0.03~0.49	0.16	1.0	达标
化学需氧量	mg/L	360	6.91~28.3	17.5	30	达标
氨氮	mg/L	360	0.01~1.17	0.27	1.5 (2.5)	达标
总磷	mg/L	52	0.032~0.288	0.147	0.3	达标
总氮	mg/L	52	1.30~13.8	6.62	15	达标
SS	mg/L	52	4.0~9.0	5.08	10	达标

综上所述可知，炼油厂废气、废水污染物均做到达标排放。

3.2.3 已批在建/待建装置污染物排放情况

截止 2023 年，炼油厂在建装置均未建成投产，因此，各装置污染物排放状况采用其环境影响报告书中的数据。

蓝翠鸟资源综合利用项目污染物排放情况见表 3.2-7~表 3.2-10。

第三套三废联合装置增设第 II 列硫磺回收系统污染物排放情况见表 3.2-11、表 3.2-12。

2#催化裂化装置烟气干法脱硫项目污染物排放情况见表 3.2-13。

表 3.2-7 蓝翠鸟资源综合利用项目污染物排放情况

类别	工况	序号	污染源	废气量	VOC(以非甲烷总烃计)		氨		硫化氢		排放口参数			排放规律	排放去向	
				Nm ³ /h	mg/m ³	kg/h	mg/m ³	kg/h	mg/m ³	kg/h	高度 m	内径 m	温度℃			
废气	正常工况	G1	甲类暂存库	40200	0.517	0.021	0.063	0.0025	0.086	0.0035	15	1.4	10	连续	排大气	
		G2	丙类暂存库	163000	0.489	0.080	0.059	0.0096	0.081	0.013	15	2.0	10	连续	排大气	
		G3	预处理车间	72000	0.514	0.037	0.011	0.008	0.154	0.011	15	1.5	10	连续	排大气	
		G4	焚烧车间	122132	见表 3.2-8						80	1.9	160	连续	排大气	
		G5	无组织	甲类暂存库	H ₂ S 0.000946 t/a + NH ₃ 0.000631 t/a + 非甲烷总烃 0.005676 t/a										连续	排大气
				丙类暂存库	H ₂ S 0.003469 t/a + NH ₃ 0.002523 t/a + 非甲烷总烃 0.02176 t/a										连续	排大气
				预处理车间	H ₂ S 0.003154 t/a + NH ₃ 0.002208 t/a + 非甲烷总烃 0.010092 t/a										连续	排大气
				废液储罐	非甲烷总烃 0.214 t/a										连续	排大气
	非正常工况	序号	污染源	废气量	VOC(以非甲烷总烃计)		氨		硫化氢		排放口参数			排放规律	排放去向	
				Nm ³ /h	mg/m ³	kg/h	mg/m ³	kg/h	mg/m ³	kg/h	高度 m	内径 m	温度℃			
		G1	甲类暂存库	40200	5.17	0.207	0.63	0.025	0.86	0.035	15	1.4	10	间断	排大气	
		G2	丙类暂存库	163000	4.89	0.797	0.59	0.096	0.81	0.132	15	2.0	10	间断	排大气	
		G3	预处理车间	72000	5.14	0.370	1.1	0.08	1.54	0.11	15	1.5	10	间断	排大气	
G4	焚烧车间	122132	见表 3.2-9						80	1.9	160	间断	排大气			
废水	序号	污染源	废水量	COD _{Cr}		BOD ₅		氨氮		SS		pH	排放规律	排放去向		
			t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a					
	W1	生活污水	2324	400	0.069	300	0.014	40	0.003	200	0.023	6~9	连续	燕山威立雅水务公司		
W2	生产废水	60186	见表 3.2-10								间断					
固废	序号	污染源	排放量(t/a)			排放规律			废物类别		危险特性		处置方式			
	S1	炉渣	3092			间断			危险废物(HW18)		T		北京燕山分公司危险废物填埋场			
	S2	飞灰	1564			间断			危险废物(HW18)		T					
	S3	废活性炭	120			间断			危险废物(HW49)		T		由本项目焚烧处置			
	S4	生活垃圾	16			间断			-		-		环卫部门定期清运			

表 3.2-8 蓝翠鸟资源综合利用项目正常工况焚烧车间废气污染物排放情况

工况	序号	污染源	颗粒物		NO _x		CO		SO ₂		HCl		HF			
			mg/Nm ³	mg/s	mg/Nm ³	mg/s	mg/Nm ³	mg/s	mg/Nm ³	mg/s	mg/Nm ³	mg/s	mg/Nm ³	mg/s		
正常工况	G4	焚烧车间	≤10	339.26	≤80	2714.04	≤50	1696.28	≤50	1696.28	≤10	339.26	≤1.0	33.93		
			Hg 及其化合物		Cd 及其化合物		As+Ni 及其化合物		Pb 及其化合物		Cr+Sn+Sb+Cu+ Mn 及其化合物				二噁英	
			mg/Nm ³	mg/s	mg/Nm ³	mg/s	mg/Nm ³	mg/s	mg/Nm ³	mg/s	mg/Nm ³	mg/s	mg/Nm ³	mg/s	ngTEQ/Nm ³	ngTEQ/s
			≤0.05	1.70	≤0.05	1.70	≤0.5	16.96	≤0.5	16.96	≤0.5	16.96	≤0.5	16.96	≤0.1	3.47

表 3.2-9 蓝翠鸟资源综合利用项目非正常工况焚烧车间废气污染物排放情况

工况	序号	污染源	颗粒物		NO _x		CO		SO ₂		HCl		HF	
			mg/Nm ³	kg/h	mg/Nm ³	kg/h	mg/Nm ³	kg/h	mg/Nm ³	kg/h	mg/Nm ³	kg/h	mg/Nm ³	mg/s
非正常工况	G4	焚烧车间	2500	305.33	400	48.853	50	6.107	655	79.996	82	10.015	4.4	0.537
			Hg 及其化合物		Cd 及其化合物		As+Ni 及其化合物		Pb 及其化合物		Cr+Sn+Sb+Cu+Mn 及其化合物		二噁英	
			mg/Nm ³	kg/h	mg/Nm ³	kg/h	mg/Nm ³	kg/h	mg/Nm ³	kg/h	mg/Nm ³	kg/h	ngTEQ/Nm ³	ngTEQ/s
			0.08	0.010	0.24	0.029	10.6	0.295	0.63	0.077	11.52	1.407	3	0.361

表 3.2-10 蓝翠鸟资源综合利用项目生产废水水质一览表

序号	污染源	pH		COD _{Cr}		BOD ₅		氨氮		SS		石油类		Cr		Pb		Mn		Zn		Cu		Cd		As		Hg	
		mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a
W2	生产废水	6~9	-	300	1.806	600	0.361	100	0.090	500	0.602	1.0	0.060	0.05	0.0030	0.05	0.0030	0.3	0.018	0.5	0.030	0.02	0.0012	0.02	0.0012	0.1	0.0060	0.0005	0.00003

表 3.2-11 第三套三废联合装置增设第 II 列硫磺回收系统污染物排放情况 (工况 1)

类别	序号	污染源	废气量	SO ₂		NO _x		H ₂ S		非甲烷总烃		颗粒物		排放口参数			排放规律	排放去向
			Nm ³ /h	mg/m ³	kg/h	mg/m ³	kg/h	mg/m ³	kg/h	mg/m ³	kg/h	mg/m ³	kg/h	高度 m	内径 m	温度 °C		
废气	G1	脱硫尾气•	45300 (含补入空气)	100 (50)	2.265	100 (50)	2.265	5 (2.5)	0.113	20 (10)	0.453	20 (10)	0.453	100	1.8	90	连续	排大气
	G2	无组织	H ₂ S 0.042 t/a + NH ₃ 0.0022 t/a													连续	排大气	
	非正常工况		1.298t/h 烃类+9.365t/h 酸性气													间断	火炬	
序号	污染源	废水量	COD _{Cr}		氨氮		石油类		硫化物		TDS		pH		排放规律	排放去向		
		t/h	mg/L	kg/h	mg/L	kg/h	mg/L	kg/h	mg/L	kg/h	mg/L	kg/h	mg/L	kg/h				
W1	含硫污水	4.916	300	1.47	108	0.53	/	/	189.2	0.93	/	/	4~8	连续	第三套三废装置酸性水汽提			
W2	生产废水	0.3	30	0.01	/	/	/	/	/	/	/	/	9~11	连续	回用于循环水系统			
W3	含盐废水	0.166	500	0.08	/	/	/	/	/	/	172500	28.64	7~9	连续	第三套三废装置酸性水汽提			
W4	含油污水	0.5	300	0.15	/	/	100	0.05	/	/	/	/	/	间断	燕山威立雅水务公司			
序号	污染源	排放量 (t/a)		主要成分		排放规律	废物类别	危险特性	处置方式									
S1	废瓷球	7.8		活性炭和瓷球		5 年 1 次	危险废物 (HW08)	T	北京燕山分公司危险废物填埋场									
S2	废 Claus 催化剂	15.03		Al ₂ O ₃ , Ti		5 年 1 次	危险废物 (HW50)	T										
S3	废加氢还原催化剂	4.66		Al ₂ O ₃ , 含 Co-Mo		5 年 1 次	危险废物 (HW50)	T										

*注: 考虑项目在进入排气筒前的补入空气量, 为便于计算各污染物的排放速率, 表中括号内为满足项目达标排放的实际浓度值; 企业进行排放口监测时燃烧烟气折算后的检测值仍以表中括号外的值为准。

表 3.2-12 第三套三废联合装置增设第 II 列硫磺回收系统污染物排放情况 (工况 2)

类别	序号	污染源	废气量	SO ₂		NO _x		H ₂ S		非甲烷总烃		颗粒物		排放口参数			排放规律	排放去向
			Nm ³ /h	mg/m ³	kg/h	高度 m	内径 m	温度 °C										
废气	G1	脱硫尾气•	45300 (含补入空气)	100 (50)	2.265	100 (50)	2.265	5 (2.5)	0.113	20 (10)	0.453	20 (10)	0.453	100	1.8	90	连续	排大气
	G2	无组织	I 列硫磺回收系统: H ₂ S 0.042 t/a + NH ₃ 0.0022 t/a													连续	排大气	

3 北京燕山分公司炼油厂回顾性评价

		II 列硫磺回收系统: H ₂ S 0.042 t/a + NH ₃ 0.0022 t/a														
非正常工况		1.298t/h 烃类+9.365t/h 酸性气											间断	火炬		
废水	序号	污染源	废水量	COD _{Cr}		氨氮		石油类		硫化物		TDS		pH	排放规律	排放去向
			t/h	mg/L	kg/h	mg/L	kg/h	mg/L		mg/L	kg/h	mg/L	kg/h			
	W1	含硫污水	4.916	300	1.47	108	0.53	/	/	189.2	0.93	/	/	4~8	连续	第三套三废装置酸性水汽提
	W2	生产废水	0.3	30	0.01	/	/	/	/	/	/	/	/	9~11	连续	回用于循环水系统
	W3	含盐废水	0.166	500	0.08	/	/	/	/	/	/	172500	28.64	7~9	连续	第三套三废装置酸性水汽提
W4	含油污水	0.5	300	0.15	/	/	100	0.05	/	/	/	/	/	间断	燕山威立雅水务公司	
固废	序号	污染源	排放量(t/a)		主要成分		排放规律	废物类别	危险特性	处置方式						
	S1	废瓷球	7.8		活性炭和瓷球		5年1次	危险废物(HW08)	T	北京燕山分公司危险废物填埋场						
	S2	废 Claus 催化剂	15.03		Al ₂ O ₃ , Ti		5年1次	危险废物(HW50)	T							
	S3	废加氢还原催化剂	4.66		Al ₂ O ₃ , 含 Co-Mo		5年1次	危险废物(HW50)	T							

*注: 考虑项目在进入排气筒前的补入空气量, 为便于计算各污染物的排放速率, 表中括号内为满足项目达标排放的实际浓度值; 企业进行排放口监测时燃烧烟气折算后的检测值仍以表中括号外的值为准。

表 3.2-13 2#催化裂化装置烟气干法脱硫项目污染物排放情况

类别	污染源名称	排放规律	废气量 Nm ³ /h	污染物	kg/h	mg/m ³	排放去向
废气	再生烟气	连续	122000 (最大量)	SO ₂	1.22	10	利旧 60m 高烟囱排大气
				NO _x	2.44	20	
				颗粒物	1.22	10	
类别	污染源名称	排放规律	废水量 (t/h)	污染因子		排放去向	
废水	生活污水	间断	无新增	-		-	
类别	污染源	排放规律	排放量 t/a	主要成分	废物类别	排放去向	
固废	FCC 催化剂细粉	连续	217	V ₂ O ₅ , Ni, Al ₂ O ₃ 等	HW50 废催化剂	北京燕山分公司危废填埋场	
	破碎活性焦	连续	294	活性焦粉	-	2#催化裂化装置再生器	

3.3 与本项目有关的环保设施情况

3.3.1 废气处理

石油化工生产过程中为稳定生产操作而暂时排出的可燃气体、发生事故或安全阀泄放时排出的可燃气体、开停工及检修时泄压排出的可燃气体等均排入火炬系统。燕山分公司自 1996 年以来逐步实施了熄灭火炬、回收利用火炬气措施，目前炼油厂有四座火炬，均配置了燃料气回收系统，正常生产时全部熄灭，排入火炬系统的可燃气体经回收后，送燃料气脱硫后作为燃料气回用于生产系统。火炬仅在装置开、停工或生产不平衡时启用。

本项目依托炼油厂 4# 低压烃类火炬，火炬排放口编号 DA082，该火炬出口内径 1.1m，高度 120m，最大处理能力为 245t/h。本项目非正常工况放空气最大负荷为 94t/h，可满足本项目处理需求。

3.3.2 废水处理

3.3.2.1 废水排放系统

2015 年威立雅水务公司对北京燕山分公司外排水系统进行了提标改造，以满足北京市《水污染物综合排放标准》(DB11/307-2013) 的要求，该项目验收监测报告已于 2017 年 9 月 27 日通过原房山区环境保护局审批(房环验(2017)0122 号)。

提标改造完成后，北京燕山分公司西厂区、东厂区废水管理情况见图 3.3-1，本项目位于北京燕山分公司西厂区。

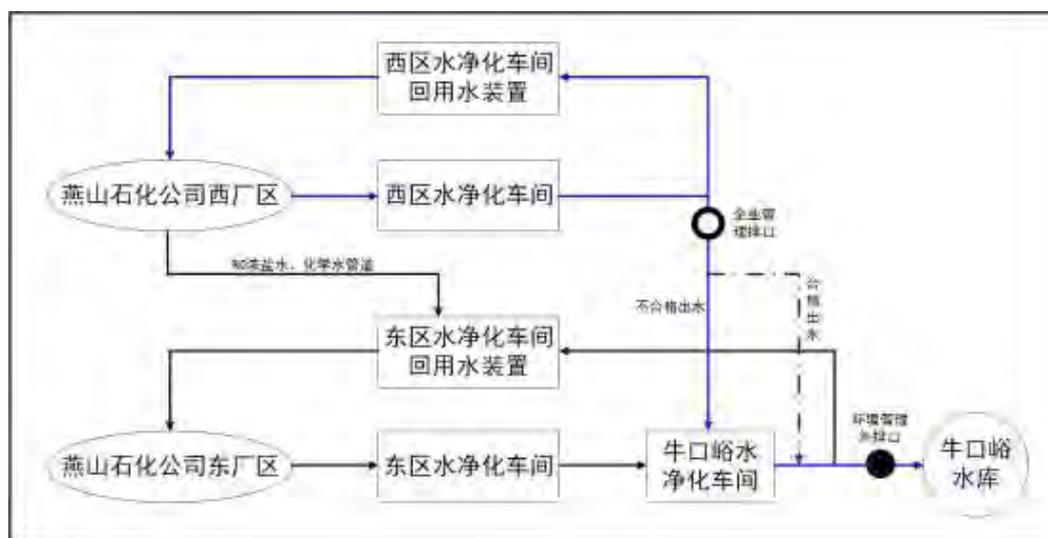


图 3.3-1 北京燕山分公司废水管理情况

3.3.2.2 含油污水预处理

本项目产生的含油污水进入炼油厂内预处理设施。北京燕山分公司炼油厂内设有一套含油污水预处理设施，各装置产生的含油污水在此经过除杂、沉砂、隔油、浮选等一系列预处理措施，除去其中的杂物和绝大部分油污后再送西区污水处理场做后续处理。含油污水预处理设施设计处理能力为 1040t/h，实际处理量为 331.272t/h。出口污水水质：含油<100mg/L，COD<600mg/L。含油污水预处理设施工艺流程见图 3.3-2。

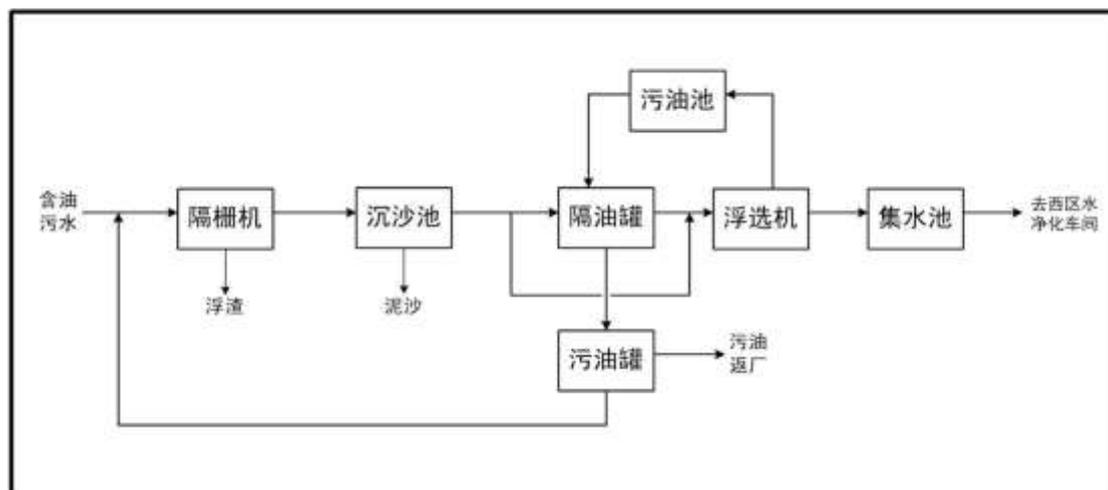


图 3.3-2 炼油厂含油污水预处理工艺流程示意图

3.3.2.3 西区水净化车间

威立雅水务公司的西区水净化车间主要承担炼油厂、橡胶厂排放污水的处理，处理能力 1500m³/h。2015 年提标改造后，西区水净化车间外排水新增 1 套 500m³/h 深度处理装置，利用原浮选池原址改造隔胶池 1 座。

西区水净化车间合格处理出水经西干线与牛口峪水净化车间外排水混合排入牛口峪水库，不合格处理出水经西干线新增自动切换分流系统排入牛口峪水净化车间氧化沟，进入后续净化处理单元，达标处理出水排入牛口峪水库。

2003 年西区水净化车间建设了一套 500m³/h 的水回用装置，将西区水净化车间生化处理后的出水经深度处理后回用于生产。

西区水净化车间出水控制指标见表 3.3-1，处理流程见图 3.3-3。

表 3.3-1 西区水净化车间出水控制指标

项目	pH	COD	氨氮	BOD ₅	SS	总氮	总磷	硫化物	石油类	挥发酚	TDS
单位	/	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
出水指标	6~9	30	1.5	6	10	15	0.3	0.2	1.0	0.1	1600

图 3.3-3 西区水净化车间处理工艺流程示意图

3.3.2.4 西区水净化车间回用水装置

北京燕山分公司在西区水净化车间设立一套污水回用装置，设计处理能力 500t/h，现稳定运转，西区水净化车间生化处理后的出水进一步处理，达到回用指标的净化水全部回用于循环水场的补充用水。该回用装置 2003 年建成投用。其处理工艺见图 3.3-4。

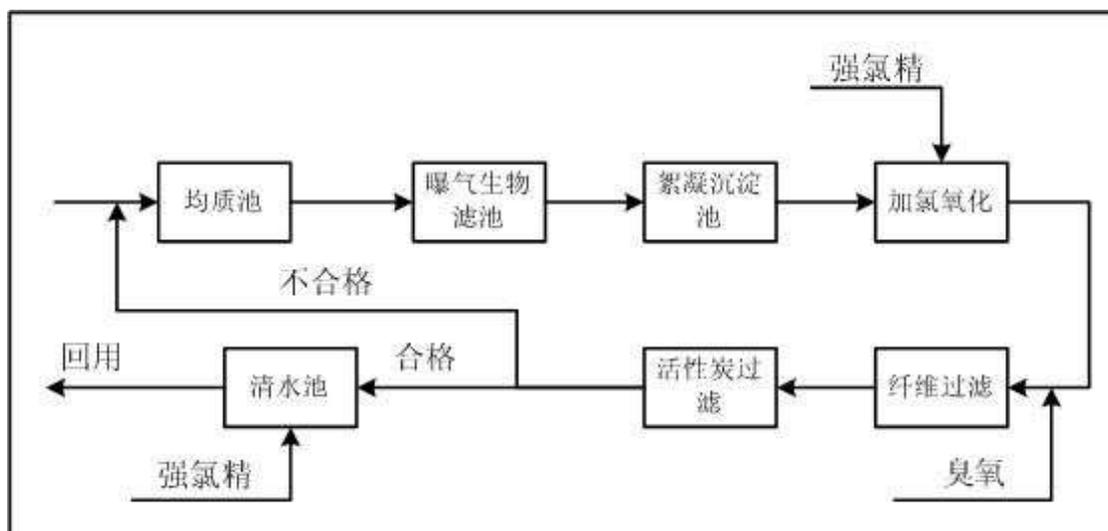


图 3.3-4 西区水净化车间处理工艺流程示意图

3.3.2.5 牛口峪水净化车间

牛口峪水净化车间主要对东区水净化车间处理出水进一步进行生化深度处理，设计处理能力 2500m³/h。2015 年提标改造后，牛口峪水净化车间新增一套 1000m³/h 深度处理装置，采用“Actiflo-carb（高密度加碳沉淀池）+滤池（TGV）（高速滤池）”工艺，净滤出水达标排入牛口峪水库。Actiflo-carb 工艺是法国威立雅公司开发的一种粉末活性炭投加和 Actiflo 固高密度沉淀池相结合的工艺，由混凝、熟化、斜板沉淀以及微砂循环系统组成。牛口峪水净化车间出水控制指标见表 3.3-2，处理流程见图 3.3-5。

表 3.3-2 牛口峪水净化车间出水控制指标一览表

项目	pH	COD	氨氮	BOD ₅	SS	总氮	总磷	石油类
单位	/	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
出水指标	6~9	30	1.5	6	10	15	0.3	1

图 3.3-5 牛口峪水净化车间处理工艺流程示意图

3.3.3 蓝翠鸟资源综合利用项目

蓝翠鸟资源综合利用项目主要包括危险废物焚烧主装置和附属装置，日焚烧处理危险废物 160t，年处理 48000t。2018 年 10 月 26 日，该项目环境影响报告书取得了原北京市环境保护局的批复（京环审〔2018〕148 号）。该项目于 2023 年 8 月 31 日建成，2024 年 11 月 27 日通过环境保护设施竣工环境保护验收。该项目可作为燕山分公司危险废物的处置设施。

3.4 排污许可执行情况

炼油厂隶属于北京燕山分公司，自取得排污许可证以来，严格持证排污，按照相关排放指标及管理要求，开展企业日常环境保护监督和管理的工作。

1) 规范环境监测。严格按照《排污单位自行监测技术指南 石油炼制工业》（HJ880-2017）中要求的污染物源项及监测频次开展环境监测工作，根据《炼油与石油化学工业大气污染物排放标准》（DB11/447-2015）中的要求安装烟气在线监测，炼油厂共安装烟气在线监测设备 14 套，并与环保局联网，实现监测数据实时上传。

2) 满足总量要求。2023 年度有组织废气污染物二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、VOCs 排放量均满足许可排放量。2023 年炼油厂有组织废气排污许可执行情况具体数据详见表 3.4-1。

表 3.4-1 2023 年炼油厂有组织废气实际排放量与许可量情况一览表

序号	装置名称	SO ₂ (t/a)		NO _x (t/a)		颗粒物 (t/a)		备注
		排放量	许可量	排放量	许可量	排放量	许可量	
1	1#常减压蒸馏							停工
2	2#常减压蒸馏							
3	4#常减压蒸馏							
4	2#催化裂化							
5	3#催化裂化							
6	1#连续重整							
7	中压加氢							
8	2#柴油加氢（蜡油加氢）							
9	航煤加氢							
10	1#催化汽油吸附脱硫							
11	高压加氢裂化							
12	延迟焦化							
13	烷基化							停工
14	第二套三废联合							

3 北京燕山分公司炼油厂回顾性评价

序号	装置名称	SO ₂ (t/a)		NO _x (t/a)		颗粒物 (t/a)		备注
		排放量	许可量	排放量	许可量	排放量	许可量	
15	1#制氢							
16	2#制氢							
17	1#柴油加氢							
18	润滑油加氢							
19	2#催化汽油吸附脱硫							
20	第三套三废联合							
21	2#连续重整							
合计								

3) 完善台账记录。按照要求建立排污许可管理台账，记录装置及设施运行情况、污染物排放监测情况等信息。

4) 自觉信息公开。在北京燕山分公司对外宣传网站及北京市企业事业单位环境信息公开平台上公布环境信息，自觉接受社会监督，履行企业责任。

3.5 现有环保问题

目前企业无环保方面问题，近年均无环保事故发生。通过调查，燕山分公司有较为完善的环保管理机构和制度；建设单位废气、废水均能达标排放；现状固体废物有合理的收集和处置措施；污染物排放总量满足总量控制指标要求；排污口进行了规范化设置，现有项目不存在环保问题。

4 建设项目工程分析

4.1 建设项目概况

4.1.1 项目基本情况

4.1.1.1 项目名称、生产规模、建设性质及年运行时间

项目名称：中国石油化工股份有限公司北京燕山分公司油品升级改造配套新建烷基化装置；

建设性质：新建；

建设地点：中国石油化工股份有限公司北京燕山分公司炼油厂厂区内；

建设规模：烷基化装置包括烷基化单元和硫酸再生单元，其中烷基化单元设计规模为 15 万吨/年，配套硫酸再生单元设计规模 1.026 万吨/年（按 99.2%浓硫酸计）；新建机柜间、变配电所；

年运行时间：8400 小时；

工程总投资：57274 万元；

建设单位：中国石油化工股份有限公司北京燕山分公司。

4.1.1.2 项目组成

本项目包括主体工程、公用工程、储运工程和环保设施等部分，具体建设内容见表 4.1-1。

表 4.1-1 项目组成表

类别	序号	名称	内容	备注
主体工程	1	烷基化单元	15 万吨/年烷基化单元包括原料预处理部分、烷基化部分、产品分馏部分、化学处理部分。	新建
	2	硫酸再生单元	1.026 万吨/年硫酸再生单元包括焚烧裂解部分、净化部分、转化部分和干吸部分。	新建
公用工程	1	供水		
	1.1	生产给水	来自炼油厂内生产给水供水管网供给	依托
	1.2	生活给水	来自炼油厂内生活给水供水管网供给	依托
	1.3	循环水	由五供水第五循环水场供给	依托
	1.4	高压消防水	依托现有稳高压消防给水系统，由炼油厂北区消防水泵房提供	依托

4 建设项目工程分析

类别	序号	名称	内容	备注
			消防水源，消防管网为环状管网	
	2	蒸汽	接自现有蒸汽管网	依托
	3	电	新建一座烷基化 6/0.4KV 变配电所	新建
	4	供气		
	4.1	氮气	低压、中压氮气分别引自三空分装置北侧管廊主管线	依托
	4.2	仪表空气	仪表空气来自炼油厂仪表风系统	依托
	5	燃料气	接自炼油厂现有燃料气总管	依托
储运工程	1	气分碳四储罐	依托气分罐区 9804#、9806#储罐	依托
	2	烷基化汽油储罐	依托轻油罐区 56#、57#、83#、84#储罐	依托
辅助设施	1	分析化验	依托燕山分公司检验计量中心	依托
	2	检维修设施	依托燕华建筑安装公司和燕山分公司运保中心	依托
环保设施	1	火炬系统	依托现有 4#火炬（最大排放量 245t/h）	依托
	2	硫酸再生单元尾气处理设施	配套设置 SCR 脱硝反应器、尾气碱洗塔、尾吸电除雾器处理制酸废气。	新建
	3	含酸碱废水中和处理	1 座中和池（长 12m×宽 16m×深 2.5m 的地下槽）	新建
	4	废水处理	依托威立雅水务公司进一步处理。	依托
	5	危险废物处置	有资质的厂家回收、送蓝翠鸟项目或外委有资质的单位处置	依托

4.1.1.3 操作制度及定员

本项目计划配置人员 28 人，人员从燕山分公司内部调剂解决，具体定员见表 4.1-2。

表 4.1-2 项目定员表

序号	岗位名称	班数（班）	定员	
			单班（人）	小计（人）
1	班长	4	1	4
2	内操	4	2	8
3	外操	4	4	16
	合计			28

4.1.1.4 建设地点及总图布置

中国石油化工股份有限公司北京燕山分公司油品升级改造配套新建烷基化装置及变配电所、机柜间位于厂区西北部，新建烷基化装置距北侧在建的烟气干法脱硫装置机柜间 25.11m，距在建的烟气干法脱硫装置变电所 26.91m；距西北侧的 2#催化裂化装置

4 建设项目工程分析

原料罐区储罐 52.61m；距东北侧原有烷基化装置 69.69m、距东南侧第五循环水场凉水塔 64.38m；距西南侧三空分站氮气储罐 49.09m；距新建变配电所 35.24m。新建变配电所距东南侧三空分站氮气罐 13.75m；距西北侧丙类泵房 21.41m(服务于 3#催化裂化装置储罐)；距南侧机柜间 13.56m。新建机柜间距北侧变配电所 13.56m；距东南侧三空分站氮气罐 14.32m；距西南侧废弃厂房分别为 17.74m 和 20.29m。

本项目占地 12757m²，为厂区内自有用地，不需要新征土地。

本项目位置见图 4.1-1。本项目总平面布置见图 4.1-2。

4.1.1.5 主要技术经济指标

本项目主要技术经济指标见表 4.1-3。

表 4.1-3 主要技术经济指标

序号	项目名称	单位	数量	备注
1	生产规模	万吨/年	15	配套建设 1.026 万吨/年硫酸再生
2	定员	人	28	北京燕山分公司内部调剂
3	项目总投资	万元	57274	
4	建设投资	万元	55977	
5	年销售收入	万元	-21853	
6	年均利润总额	万元	10300	
7	所得税后财务内部收益率	%	17.84	
8	所得税后静态投资回收期	年	6.80	

4.1.1.6 主要设备

本项目主要设备（不包括辅助设备）见表 4.1-4。

4 建设项目工程分析

表 4.1-4 主要设备表

序号	装置	名称	数量 (台)	规格	介质	温度 (°C)	压力 (MPa)
1	烷基化单元	加氢反应器	1	φ 1200×8400 (切线)	碳四、氢气	40~100	2.2
		烷基化反应器	1	φ 1300×60000 反应器分 3 段, 每段长约 20000, N 型布置	轻烃、硫酸、烷基化油	2	0.92
		脱轻烃塔	1	φ 2000×42950 (切线), 75 层浮阀塔盘	烃类、液化气	101.6	1.73
		脱异丁烷塔	1	φ 2800×50000 (切线), 70 层浮阀塔盘	烃类、烷基化油	127.1	0.73
		脱正丁烷塔	1	φ 1400×25500 (切线), 30 层浮阀塔盘	烃类、烷基化油	160.3	0.47
		烷基化油分离塔	1	φ 1200×11800 (切线), 12 层浮阀塔盘	烃类、烷基化油	165.2	0.06
		含酸气碱洗塔	1	φ 2000×8400 (切线), 6 层泡罩	烃类、NaOH、H ₂ SO ₄	67	0.2
		碳四原料缓冲罐	1	φ 2600×6000, 卧式	碳四	40	0.36
		脱轻烃塔回流罐	1	φ 1800×6000, 卧式	碳三、碳四	41.9	1.6
		脱轻烃塔重沸器凝结水罐	1	φ 600×1800, 立式	凝结水	177	0.8
		原料脱水器	1	φ 1400×3000, 卧式	C4 烃	10	1.0
		闪蒸气脱液罐	1	φ 2400×3400, 立式	丙烷、异丁烷	-0.6	0.02
		压缩机入口缓冲罐	1	φ 3400×4000, 立式	丙烷、异丁烷	0.4	0.02
		冷剂罐	1	φ 2400×6000, 卧式	丙烷、异丁烷	50	0.65
		反应产物闪蒸罐	1	φ 1800×7000, 立式	丙烷、丁烷、反应产物	7.8	0.05
		凝液罐	1	φ 1400×3000, 立式	异丁烷、烷基化油、硫酸	0.3	0.02~0.65
闪蒸取热罐	1	φ 3800×14900, 立式	烃、酸	-0.6	0.02		
酸烃聚结分离罐	1	φ 2800×10000, 卧式	烃、酸	-0.6	0.02		

4 建设项目工程分析

一级酸精细聚结器	1	Φ 2200×7000, 卧式	烃、酸	-0.4	0.35
二级酸精细聚结器	1	Φ 2200×7000, 卧式	烃、酸	-0.4	0.3
退料碱洗罐	1	Φ 2200×6600, 卧式	烃类, 碱液	40	1.17
退料脱水器	1	Φ 1200×4000, 卧式	烃类, 水	40	1.09
脱异丁烷塔回流罐	1	Φ 2800×6000, 卧式	异丁烷	51.2	0.6
脱异丁烷塔重沸器凝 水罐	1	Φ 900×2700, 立式	水	177	0.8
脱正丁烷塔回流罐	1	Φ 1800×6000, 卧式	正丁烷	50	0.4
脱正丁烷塔重沸器凝 水罐	1	Φ 600×1800, 立式	水	177	0.8
烷基化油分离塔回流罐	1	Φ 2000×6000, 卧式	轻烷基化油	55	0.06
待生酸脱烃罐	1	Φ 2000×6000, 卧式	待生酸, 烃类	40	0.45
排酸罐	1	Φ 3400×10100, 卧式	待生酸, 烃类	40	0.35
废水脱气罐	1	Φ 1100×3300, 立式	含烃水	49	0.2
酸雾碱洗分液罐	1	Φ 1200×3610, 立式	SO ₂ , NaOH	35.2	常压
活性炭过滤罐	2	Φ 800×1050, 立式	活性炭、丁烷、氮气、SO ₂	常温	常压
1.0MPa 蒸汽分水罐	1	Φ 1200×3000, 立式	蒸汽	250	0.85
凝结水回收罐	1	Φ 2000×6000, 卧式	水	130	0.17
净化风罐	1	Φ 1200×4200, 立式	净化风	常温	0.4
火炬放空罐	1	Φ 2000×6000, 卧式	烃类	40	0.2
地下污油罐	1	Φ 2000×6000, 卧式	污油	40	0.2
新鲜碱罐	1	Φ 3500×3500, 锥顶罐	40%NaOH	35	常压
新酸储罐	1	Φ 6000×6000, 锥顶罐	浓硫酸	35	常压

4 建设项目工程分析

		待生酸储罐	1	Φ 6000×6000, 锥顶罐	待生酸	35	常压
		备用罐	1	Φ 6000×6000, 锥顶罐	硫酸	35	常压
		氢气分液罐	1	Φ 1400×3000, 立式	氢气、水	40	1.85
2	硫酸再生装置	转化器	1	Φ 2000×16000, 立式	SO ₂ 、SO ₃ 、烟气	410/580	0.03
		SCR 脱硝设施	1	立式	含 SO ₂ 烟气	410	0.018
		高效增湿器	1	Φ 350×10900	含 SO ₂ 烟气、5%硫酸溶液	380/65	-0.007
		填料冷却塔	1	Φ 1400×10900, 填料塔	含 SO ₂ 烟气、2%硫酸溶液	65/42	-0.007
		脱吸塔	1	Φ 350×5000, 填料塔	环境空气、5%硫酸溶液	常温	微负压
		电除雾器	2	2570×1830×12200	含 SO ₂ 烟气	42	-0.007
		干燥塔	1	Φ 1400×13000, 填料塔	含 SO ₂ 烟气、~93%硫酸	42/50	-0.01
		一吸塔	1	Φ 1400×13000, 填料塔	含 SO ₂ 烟气、~99.2%硫酸	178/55	0.02
		二吸塔	1	Φ 1400×13000, 填料塔	含 SO ₂ 烟气、~98.3%硫酸	170/55	0.014
		尾气碱洗塔	1	Φ 350×10900	含 SO ₂ 烟气、12%碱液	60/40	0.007
		尾吸电除雾器	2	2570×1830×12200	含 SO ₂ 烟气	40	0.005
		高位稀酸槽	1	Φ 2000×2700	5%硫酸溶液	65	常压
		安全水封	1	Φ 650×1000	酸性气、水	40	常压
		稀酸过滤器	1	3000×4500	5%硫酸溶液	60	常压
		干燥循环槽	1	Φ 2800×2000	~93%硫酸	50~70	微负压
		一吸循环槽	1	Φ 2800×2000	~99.2%硫酸	55~75	微负压
		二吸循环槽	1	Φ 2800×2000	~98.3%硫酸	55~70	微负压
		浓酸地下槽	1	Φ 2800×2000	~99.2%硫酸	20~75	常压
		地下污酸槽	1	Φ 2500×2200	5%~99.2%硫酸溶液	常温	常压
		污水事故槽	1	Φ 1500×2200	酸性水	常温	常压

4 建设项目工程分析

		燃料气分液罐	1	Φ 800×2500	燃料气	40	0.6
		酸性气分液罐	1	Φ 800×2500	酸性气	40	0.1

图 4.1-1 本项目位置图

图 4.1-2 本项目总平面布置图

4.1.2 原辅材料及产品方案

4.1.2.1 原辅料

1) 主要原料

(1) 烷基化单元

烷基化单元是以醚后碳四为原料，所用氢气为连续重整装置的氢气。

装置原料醚后碳四和重整氢组成分别见表 4.1-5、表 4.1-6。

表 4.1-5 原料碳四组成表

组成	醚后碳四 wt%
C ₃ H ₆ (丙烯)	0.013
C ₃ H ₈ (丙烷)	0.053
I-C ₄ H ₁₀ (异丁烷)	46.022
I-C ₄ H ₈ (异丁烯)	0.242
C ₄ H ₈ -1 (正丁烯)	13.657
T-C ₄ H ₈ (反丁烯)	13.017
N-C ₄ H ₁₀ (正丁烷)	18.352
C-C ₄ H ₈ (顺丁烯)	8.369
I-C ₅ (碳五)	0.004
H ₂ O (水)	0.045
CH ₃ OH (甲醇)	0.005
MTBE	0.005
TBA (叔丁醇)	0.004
DME (二甲醚)	0.050
C ₄ H ₆ (1-3-丁二烯)	0.178
合计	100

表 4.1-6 重整氢组成表

组成	mol%
氢气	93.11
甲烷	2.04
乙烷	2.18
乙烯	0.00
丙烷	2.04
丙烯	0.00
异丁烷	0.49

4 建设项目工程分析

组成	mol%
正丁烷	0.28
C5	0.22
C3	1.69
合计	100.00

(2) 硫酸再生单元

硫酸再生单元原料为烷基化部分浓度为 89~93%的待生酸，以及补充损失所需的酸性气体和烟气脱硝所需的氨。

①待生酸

来自烷基化单元的待生酸组成见表 4.1-7。

表 4.1-7 待生酸组成表

组分	含量 (wt%)	备注
待生酸	89~93	按 90wt%设计
水	2.0~4.5	
烃类及其他	2.5~8.0	
合计	100.0	

②3#三废装置酸性气见表 4.1-8。

表 4.1-8 3#三废装置酸性气组成表

组成	mol%	备注
硫化氢	65.00	
二氧化碳	34.16	
氮气	0	
氨	0.5	
烃类	0.34	
合计	100	

2) 催化剂及化学药剂

本项目主要辅助材料为催化剂及化学药剂，其消耗量及供应来源见表 4.1-9。

表 4.1-9 辅助材料消耗量及来源

序号	名称	型号或规格	单位	年用量	一次装入量	备注
1	硫酸	98% (重)	吨	10260		
2	NaOH	100% (重)	吨	68	20	
3	加氢催化剂	LSH-401A	吨	0.8	3.3	
4	保护剂	LBP-401	吨	0.3	1.2	

4 建设项目工程分析

5	瓷球		m ³		2	
6	转化催化剂		m ³	1.88	11.3	寿命6年
7	磷酸三钠		kg		60	
8	氨瓶	400 kg/瓶	瓶/年	2		

烟气脱硝所需的液氨技术条件见表 4.1-10。

表 4.1-10 液氨技术条件

项目	技术要求	备注
外观	无色透明液体，有刺激性气味	
密度（20℃），kg/L	0.6102~0.6103	
氨含量/% ≥	99.8	
沸点（常压），℃	-33.35	
临界温度，℃	132.4	
残留物含量/% ≤	0.1	
水分/%	0.1	
油含量（mg/kg）	5	
铁含量（mg/kg）	1	

4.1.2.2 产品方案

1) 烷基化单元

本装置主要产品为烷基化油，同时副产正丁烷、航空汽油、异丁烷和少量燃料气。

①烷基化油

烷基化油作为汽油调和组分其性质见表 4.1-11。

表 4.1-11 烷基化油的主要性质

项目	辛烷值	蒸汽压（雷德法）	比重
数据	RON 96.5	45Kpa	0.69

②正丁烷（液化石油气）

正丁烷作为液化气组分其性质见表 4.1-12。

表 4.1-12 正丁烷组成表

项目	正丁烷	异丁烷	戊烷	合计
组成，wt%	95.00	2.48	2.52	100.00

③异丁烷

表 4.1-13 异丁烷组成表

项目	丙烷	正丁烷	异丁烷	合计
----	----	-----	-----	----

4 建设项目工程分析

组成, wt%	0.49	8.77	90.74	100.00
---------	------	------	-------	--------

2) 硫酸再生单元

本装置主要产品为 99.2% (wt) 浓硫酸, 送至烷基化单元循环使用。

表 4.1-14 浓硫酸产品技术指标

序号	指标名称	单位	优等品
1	硫酸含量	wt%	≥98.0
2	灰分	wt%	≤0.02
3	铁(Fe)含量	wt%	≤0.005
4	砷(As)含量	wt%	≤0.0001
5	铅(Pb)含量	wt%	≤0.005
6	汞(Hg)含量	wt%	≤0.001
7	透明度	mm	≥80
8	色度		不深于标准色度

4.1.2.3 项目建设前后燕山分公司汽油调合方案

全厂汽油产品标准按照京VI车用汽油执行, 目前燕山分公司汽油池中芳烃含量偏高, 为满足京VI车用汽油质量标准, 项目实施前外购烷基化油 8.40 万吨/年、MTBE 7.91 万吨/年, 同时大部分重整 C9 外售, 共生产 92#京VI汽油 131.70 万吨/年, 95#京VI汽油 56.44 万吨/年, 98#京VI汽油 2.40 万吨/年。

本项目实施后, 可增产烷基化油 12.76 万吨/年, 外购烷基化油和 MTBE 减少至 5.91 万吨/年, 重整 C9 调入汽油量增加 1.54 万吨/年, 共生产 92#京VI汽油 132.34 万吨/年, 95#京VI汽油 56.72 万吨/年, 98#京VI汽油 5.67 万吨/年, 同时烷基化装置可生产 1.90 万吨/年航空汽油。

项目建设前后燕山分公司汽油调和方案变化见表 4.1-15。

表 4.1-15 本项目建设前后燕山分公司汽油调和方案变化情况 单位: 万 t/a

汽油调和组分	S-Zorb 汽油	加裂轻石	戊烷油	抽余油	甲苯	C9 组分	MTBE	烷基化油	合计
建设前									
建设后									
变化量									

表 4.1-16 本项目建设前后汽油产品调和性质

名称	京VI92#汽油		京VI95#汽油		京VI98#汽油	
	建成前	建成后	建成前	建成后	建成前	建成后

4 建设项目工程分析

芳烃含量 V%						
苯含量 V%						
烯烃含量 V%						
硫含量 wt%						

4.1.3 各类平衡

4.1.3.1 本项目物料平衡

1) 烷基化单元

烷基化单元设计规模 15 万吨/年，装置物料平衡见表 4.1-17。

表 4.1-17 烷基化单元物料平衡

序号	入方			来源	出方			去向
	名称	消耗量			名称	消耗量		
		kg/h	×10 ⁴ t/a			kg/h	×10 ⁴ t/a	
1	醚后碳四				烷基化油			
2	氢气				航空汽油			
					正丁烷			
					异丁烷			
					燃料气			
合计		23825	20.01			23825	20.01	

2) 硫酸再生单元

硫酸再生单元设计规模 1.026 万吨/年，装置物料平衡见表 4.1-18。

表 4.1-18 硫酸再生单元物料平衡

序号	入方				来源	出方				去向
	名称	消耗量		名称		消耗量				
		kg/h	t/a			kg/h	t/a			
1	待生酸				成品酸					
2	燃料气				尾气					
3	酸性气				稀硫酸					
4	空气									
5	净化压缩空气									
6	新鲜水									
7	12%NaOH									
8	液氨									
合计		5955.5	50026.3			5955.5	50026.3			

4.1.3.2 本项目硫平衡

本项目硫平衡见表 4.1-19。

表 4.1-19 本项目硫平衡

入方				出方			
名称	物料量 kg/h	硫含量 ppm	硫量 kg/h	名称	物料量 kg/h	硫含量 ppm	硫量 kg/h
碳四原料				烷基化油			
催化剂浓硫酸				航空汽油			
酸性气				正丁烷			
				异丁烷			
				燃料气			
				ASO 损失等			
				成品酸 (99.2%)			
				硫酸再生尾气			
				废水			
合计			409.78				409.78

注：表内硫含量均参照石化行业生产运行时的实际质量检测数据。

4.1.3.3 本项目水平衡

本项目水平衡见表 4.1-20。

表 4.1-20 本项目水平衡 单位：t/h

入方		出方	
1.0MPa 蒸汽		凝结水	
空冷器所需除盐水		成品酸带走水	
硫酸再生所需新鲜水		废水	
原辅料带入水		汽包排污水	
待生酸带入水		除盐水蒸发损耗	
碱带入水			
除氧水			
合计	42.97		42.97

4.1.3.4 炼油厂物料平衡

本项目以 MTBE 装置醚后碳四为原料，生产烷基化油作为优质的汽油调和组分。本项目实施后，对全厂工艺加工路线影响不大，主要影响汽油调和。

项目建成前后，炼油厂总的物料平衡变化见表 4.1-21。

表 4.1-21 本项目建设前后炼油厂物料平衡

入方				出方			
序号	原料	建设前	建设后	序号	产品	建设前	建设后
		消耗量 (万 t/a)				消耗量 (万 t/a)	
1	原油			1	92#京VI汽油		
2	甲醇			2	95#京VI汽油		
3	MTBE			3	98#京VI汽油		
4	烷基化油			4	航空汽油		
5	制氢用天然气			5	航煤		
				6	国VI柴油		
				7	石油芳烃		
				8	液化气和轻石脑油		
				9	润滑油基础油		
				10	聚丙烯		
				11	醚后碳四		
				12	硫磺		
				13	低硫石油焦		
				14	催化烧焦		
				15	炼厂干气		
				16	制氢尾气		
				17	加工损失		
合计		828.47	818.16			828.48	818.17

从表中可以看出，本项目建成后，炼油厂 800 万 t/a 原油加工量不变，总的产品方案中，汽油产品增加 6.09 万 t/a，柴油产品、航煤产品不变。

4.1.4 公用工程

4.1.4.1 给排水工程

给排水系统分为生活给水系统、生产给水系统、循环冷水系统、含油污水系统、生活污水系统等。

- 1) 生产给水系统：由厂内生产给水供水管网供给。
- 2) 生活给水系统：装置生活用水由厂内生活给水供水管网供给。
- 3) 循环冷却水给水系统：由厂内循环冷却水供水管网供给，用于输送循环冷却水

至生产装置。

4) 循环冷却水回水系统：用于生产装置循环冷却水回水返回循环水场。

5) 含油污水系统：排至装置附近的系统含油污水管道，送至威立雅水务公司西区水净化车间进行处理。

6) 生活污水系统：生活污水排入全厂生活污水管道。

4.1.4.2 除盐水

本项目所需除盐水 22t/h，大部分用于空冷器，其他为工艺用水，由三工段供给。

三工段设计能力 280t/h，目前外供 210t/h，剩余能力 70t/h，可满足本项目需求。

4.1.4.3 除氧水

本项目所需除氧水 1.76t/h，来自 3#催化除氧器。

3#催化除氧器设计能力 200/h，目前外供 160t/h，剩余能力 40t/h，可满足本项目需求。

4.1.4.4 循环水

本项目所需循环水正常量约 760m³/h，最大量 1285m³/h，全部由五供水第五循环水场供给。

五循供水设计能力 7000m³/h，目前外供 4900m³/h，剩余供水能力 2100m³/h，满足项目需要。

4.1.4.5 供电

本项目拟新建一座烷基化 6/0.4kV 变配电所，新建变电所的两回路 6kV 电源分别引自厂区 110kV 总变电所的 6kV 不同母线段，每一回电源线路、变压器均应能承担供电范围内的全部一级负荷和二级负荷。

6kV、0.4kV 系统均采用分段单母线接线方式，正常运行情况下，分段断路器分列运行，当任一外供电源失电、变压器和线路故障或检修等失电时，进线开关断开，手动或自动投入分段断路器，由另一段电源线路或变压器带全部一、二级负荷运行。

4.1.4.6 供热

本项目 1.0MPa 蒸汽需求量为 19.1t/h，主要用轻烃塔、脱异丁烷塔、脱正丁烷塔

热源以及装置伴热。1.0MPa 蒸汽来自炼油厂 1.0MPa 蒸汽管网，炼油厂 1.0MPa 蒸汽管网除炼油厂装置自产蒸汽外由热电厂一热力车间锅炉补充，热电厂一热力车间蒸汽供应能力 660t/h，目前外供 300t/h，剩余能力为 360t/h，满足项目需求。

4.1.4.7 供氮

本项目所需 0.5MPa 氮气 100Nm³/h，最大量 600Nm³/h，所需 2.5MPa 氮气最大量 400Nm³/h，均由制氮装置（TCN）供给。

TCN 装置 0.5MPa 氮气供应能力 17000Nm³/h，目前外供 13000Nm³/h，剩余能力 4000Nm³/h，可满足本项目需求；2.5MPa 氮气由 TCN 装置 0.5MPa 氮气经二空压站补压后提供，二空压站补压能力 7000Nm³/h，目前负荷为 4500Nm³/h，剩余补压能力 2500Nm³/h，满足本项目需求。

4.1.4.8 净化空气、非净化空气

本项目净化空气（压缩空气）用量约 830Nm³/h，全部为仪表用风。非净化空气最大用量 600Nm³/h，用于检维修及装置停工设备吹扫处理用。净化空气和非净化空气全部由四空压站供给，且非净化风与净化风质量相同。四空压站（净化空气+非净化空气）供应能力 18000Nm³/h，目前外供 13000Nm³/h，剩余能力 5000Nm³/h，满足本项目需求。

4.1.4.9 燃料气

本项目燃料气用量约 0.19t/h，接自炼油厂现有燃料气总管。燃料气组成见表 4.1-22。

表 4.1-22 燃料气组成表

组成	O ₂	N ₂	硫化氢	二氧化碳	一氧化碳	氢气	甲烷	乙烷	乙烯
体积分数 (%)	1.82	22.54	0	0.37	0.75	20.86	35.12	9.65	6.66
组成	丙烷	丙烯	异丁烷	正丁烷	反丁烯	正丁烯	异丁烯	顺丁烯	C5
体积分数 (%)	1.16	0.34	0.40	0.22	0.01	0.01	0.01	0	0.10

4.1.4.10 公用工程消耗

本项目公用工程消耗情况见表 4.1-23。

表 4.1-23 公用工程消耗

序号	项目	单位	数量	备注

4 建设项目工程分析

序号	项目	单位	数量	备注
1	循环冷却水	t/h	760	最大 1285
2	新鲜水	t/h	0.3/24*	连续/间断*
3	除盐水	t/h	22	
4	电	kW	3700	
5	净化空气	Nm ³ /h	830	
6	非净化空气	Nm ³ /h	600*	*间断
7	0.5MPa 氮气	Nm ³ /h	100/600*	*间断
8	2.5MPa 氮气	Nm ³ /h	400*	*间断
9	1.0MPa 蒸汽	t/h	19.1	
10	凝结水	t/h	-20.8	
11	燃料气	t/h	0.19	
12	除氧水 (5.0MPa)	t/h	1.76	

4.1.5 储运工程

4.1.5.1 储运系统

本项目建成后，主要原料、产品基本是在现有炼油厂总体物料中进行组分的调整，物料的储存可通过优化现有储存设施，基本上满足储存要求，无需新建物料储存设施，全部依托现有储存设施。炼油厂现有罐区情况见表 4.1-24。

表 4.1-24 现有罐区情况表

序号	介质名称	单位 10 ⁴ t/a	储罐所在位置	类型	公称容积/m ³	总容积/m ³	实际储存天数/d	设计储存天数/d	备注
1	醚后 C4	20	气分罐区	球罐	2000	2000	1.84	/	原料备用罐
2	异丁烷	1.95	气分罐区	球罐	2000	2000	18.9	5~7	外卖
3	正丁烷	3.29	联合车间 化工罐区	球罐	4×300+400	1600	8.9	5~7	外卖
4	烷基化油	7.7	轻油罐区	内浮顶	2×5000+2×3000	16000	41.1	5~7	调合汽油外卖
5	烷基化油	7	联合车间 化工罐区	内浮顶	2×1000	2000	5.66	5~7	汽油装车外卖
6	航空汽油	1.4	轻油罐区	内浮顶	5000+2000	7000	13.2	2~4	75#航汽初装油 中间产品
7	航空汽油	0.5	航汽罐区	球罐	400	400	2.05	2~4	UL91、100LL 航 汽中间产品

注：新建烷基化装置原料醚后碳四按直供设计，储运厂气分罐区 9804#储罐仅作为装置原料备用罐设置。

4.1.5.2 运输方式

本项目装置外的原料通过管线输送进装置，产品通过管线输送至罐区，原料及产品输送管线部分需新建，其他依托现有物料输送系统可满足需求。

4.1.6 辅助工程

4.1.6.1 火炬系统

本项目事故排放至炼油厂现有的 4#低压烃类火炬，4#火炬设计排放能力为 245t/h。根据《石油化工可燃气体排放系统设计规范》(SH3009-2013)，在考虑现有排往 4#火炬的装置及本项目的情况下，经计算得出排往 4#火炬的排放量为 225t/h，因此，本项目依托 4#火炬可行。

4.1.6.2 检维修设施

炼油厂的厂级维修依托燕华建筑安装公司，该公司有比较完善的维修设施，下属有仪表安装公司、电气安装公司、土建安装公司及设备制造公司等。燕山分公司运保中心负责装置的日常维护。

4.1.6.3 分析化验

本项目分析化验项目依托燕山分公司检验计量中心现有设施。

4.2 工程分析

4.2.1 反应机理

4.2.1.1 烷基化

4.2.1.2 硫酸再生

4.2.2 工艺流程

4.2.2.1 烷基化单元

烷基化单元主要包括原料预处理部分和烷基化部分。

烷基化单元工艺流程框图见图 4.2-1，工艺流程及污染源分布见图 4.2-2。

图 4.2-1 烷基化单元工艺流程框图

图 4.2-2 烷基化单元工艺流程及产污环节示意图

4.2.2.2 硫酸再生单元

硫酸再生单元工艺部分包括以下四个单元：焚烧裂解单元、净化单元、转化单元和干吸单元。

硫酸再生单元工艺流程框图见图 4.2-3，工艺流程及污染源分布见图 4.2-4。

图 4.2-3 硫酸再生单元工艺流程框图

图 4.2-4 硫酸再生单元工艺流程及产污环节示意图

4.2.3 污染源分析

4.2.3.1 废气污染源

1) 正常工况

本项目正常工况下产生的废气源包括有组织源和无组织源。

(1) 有组织

本项目正常工况下有组织废气为硫酸再生单元制酸尾气，主要污染物为 SO_2 、 NO_x 、颗粒物、硫酸雾，通过本项目配套的脱硝反应器、尾气碱洗塔进行处理，处理达标后通过 60m 高排气筒排入大气环境。

本项目烷基化油产品贮存于现有 4 座内浮顶罐 56#、57#、83#、84#（排污许可证中的 MF0377、MF0378、MF0387、MF0388），储罐设置有机废气回收及处理设施（TA050 吸附+蓄热燃烧法，即 RTO）。项目建设前储罐储存外购烷基化油，建设后储罐储存自产烷基化油，且储量基本不变，因此，本项目烷基化油产品储罐产生的挥发性有机物排放量基本保持不变。

(2) 无组织

本项目装置区无组织排放源主要是正常生产情况下，由于设备、法兰等接口密封点的允许泄漏率而产生的有害气体的泄漏排放，主要污染物为挥发性有机物。

根据《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ853-2017），挥发性有机物流经设备与管线组件密封点泄漏的挥发性有机物年排放量按下列公式计算。

$$E_{\text{设备}} = 0.003 \times \sum_{i=1}^n \left(e_{\text{TOC},i} \times \frac{WF_{\text{VOCs},i}}{WF_{\text{TOC},i}} \times t_i \right)$$

式中：

$E_{\text{设备}}$ ——设备与管线组件密封点泄漏的挥发性有机物年排放量（kg/a）；

t_i ——密封点 i 的年运行时间（h/a）；

$e_{\text{TOC},i}$ ——密封点 i 的总有机碳（TOC）排放速率（kg/h），见表 4.2-1；

$WF_{\text{VOCs},i}$ ——流经密封点 i 的物料中挥发性有机物平均质量分数，本次按最大情况考虑，取值为 1；

$WF_{\text{TOCs},i}$ ——流经密封点 i 的物料中总有机碳（TOC）平均质量分数，本次按最大情况考虑，取值为 1；

n —挥发性有机物流经的设备与管线组件密封点数（个）。

表 4.2-1 无组织排放量计算表

设备类型	数量 n (个)	年生产时间 (h)	排放速率 $e_{\text{TOC}, i}$ / (kg/h/排放源)	排放量 (t/a)
连接件	1230	8400	0.028	0.868
开口阀或开口管线	710	8400	0.03	0.537
阀门	2120	8400	0.064	3.419
压缩机	1	8400	0.073	0.0018
泄压设备	44	8400	0.073	0.0809
泵	77	8400	0.074	0.144
法兰	4000	8400	0.085	8.568
合计		-	-	13.62

经计算，本项目挥发性有机物的无组织排放量约为 13.62t/a。

2) 非正常工况

开停工或生产不正常时，从安全阀等排出的各种油气，经火炬分液罐分液后，送入全厂气柜进行回收，无法回收时排入 4#火炬系统燃烧处理。

装置各部分设置的安全阀及放空系统排放气均排入火炬系统气相瞬间最大泄放量约 94t/h，送往炼油厂 4#火炬。

废气污染物产生、排放情况见表 4.2-2。

4.2.3.2 废水污染源

本项目正常生产过程中会产生少量含油废水、含盐废水和生活污水。

1) 含油废水

本项目正常生产过程中会产生少量的含油污水，主要来自机泵冷却及地面冲洗水，排至西区水净化车间处理。

2) 含盐废水

含盐污水主要为中和池中和处理后废水，排至西区水净化车间进一步处理。其中烷基化单元碳四原料缓冲罐、脱轻烃塔回流罐、抽出丙烷脱水器等产生的工艺废水和硫酸再生单元污酸池产生的含酸废水，均汇入中和池中和处理。

3) 生活污水

因本项目工作人员统一由厂里调配，不新增定员，所以，本项目生活污水排放量没有新增。

本项目废水污染源见表 4.2-3。

4.2.3.3 固体废物

本项目催化剂、保护剂、填料更换时会产生废催化剂、废保护剂和废填料等固体废物，均属于危险废物。

废加氢催化剂 4 年更换一次，产生量为 3.3t，主要成分为 Al_2O_3 、重金属钨；废保护剂 4 年更换一次，产生量为 1.2t，主要成分为 Al_2O_3 等载体；废转化催化剂 6 年更换一次，产生量为 7.5t，主要成分为 V_2O_5 、硫化物；废陶瓷填料 6 年更换一次，产生量为 24t，主要成分为 Al_2O_3 、 SiO_2 、硫化物；废聚丙烯填料 6 年更换一次，产生量为 0.9t，主要成分为聚丙烯、硫化物；废脱硝催化剂 6 年更换一次，产生量为 0.4t，主要成分为 V_2O_5 、 TiO_2 。本项目的固体废物产生、排放情况见表 4.2-4。

4.2.3.4 噪声

本项目的噪声主要来自机泵、压缩机、空冷和风机等动设备和吹扫放空等，详见表 4.2-5。

表 4.2-2 本项目废气污染源强核算及相关参数一览表

装置	序号	污染源	排放规律	污染物	污染物产生				治理措施		污染物排放				排放时间/h	排气筒参数			排放去向
					核算方法	废气产生量 m ³ /h	产生质量浓度 /mg/m ³	产生量 /kg/h	工艺	效率 /%	核算方法	废气排放量 m ³ /h	排放质量浓度 /mg/m ³	排放量/kg/h		高度(m)	内径(m)	温度(°C)	
烷基化	G ₂₋₁	制酸尾气	连续	SO ₂	物料衡算法	3275.4Nm ³ /h	900	2.95	酸吸收+碱洗	98.9	物料衡算法	3275.4Nm ³ /h	10 mg/Nm ³	0.033	8400	60	0.35	40	大气
				NO _x			200	0.655	SCR脱硝	85			30 mg/Nm ³	0.098					
				颗粒物			30	0.0983		33.3			20 mg/Nm ³	0.066					
				硫酸雾			100	0.328	碱洗、电除雾	95			5 mg/Nm ³	0.0164					
				NH ₃			/	/	/	/			<2.5 mg/Nm ³	0.0082					
G ₁₋₁	无组织排放装置区	连续	挥发性有机物	排污系数法	/	/	1.621	/	/	/	/	1.621	8400	48250m ²			大气		
G ₁₋₂	火炬气(非正常工况)	间断	轻烃	物料衡算法	94t/h	/	/	排入4#火炬系统燃烧处理	/	物料衡算法	7349064.86	SO ₂ 13.61 NO ₂ 17.83 NMHC 36.69	SO ₂ 100 NO ₂ 131 NMHC 269.64	/	171	11.4	1000	大气	

表 4.2-3 本项目废水污染源强核算及相关参数一览表

装置	序号	废水类别		污染物	核算方法	污染物产生			处理措施		污染物	污染物排放			排放时间/h	排放规律	排放去向	
		种类	排放点			废水产生量 /m ³ /h	产生质量浓度/mg/L	产生量/kg/h	工艺	效率/%		核算方法	废水排放量 /m ³ /h	排放质量浓度 /mg/L				排放量/kg/h
烷基化	W1	含油废水	机泵冷却等	COD _{Cr}	类比法	0.5	300	0.15	收集后泵送	94.2	COD _{Cr}	17.5	15.75	8400	连续	西区水净化车间		
				石油类			150	0.075		99.8								
	W2	含盐废水	中和池	COD _{Cr}	物料衡算法	0.4	500~1400	0.56		98.8~96.5	石油类	实测法	0.9				0.16	1.44×10 ⁻⁴
				TDS			20000~46000	18.4		/								

表 4.2-4 本项目固体废物污染源强核算及相关参数一览表

装置	序号	污染源		固废属性	废物代码	产生情况				排放规律	废物类别	危险特性	处置方式	处置量 /t/a	
		名称	排放点			核算方法	产生量/t/a	形态	主要成分						有害成分
烷基化	S ₁₋₁	废加氢催化剂	加氢反应器	危险废物	251-016-50	物料衡算法	0.825	固态	Al ₂ O ₃ 、重金属钨	Al ₂ O ₃ 、重金属钨	1次/4年	HW50 废催化剂	T	有资质的厂家回收	0.825
	S ₁₋₂	废保护剂	加氢反应器	危险废物			0.3	固态	Al ₂ O ₃ 等载体	Al ₂ O ₃ 等	1次/4年				0.3
	S ₂₋₁	废转化催化剂	转化器	危险废物	261-173-50		1.25	固态	V ₂ O ₅ 、硫化物	硫酸盐	1次/6年	HW50 废催化剂	T	有资质的厂家回收	1.25
	S ₂₋₂	废陶瓷填料	干燥塔、吸收塔	危险废物	900-041-49		4	固态	Al ₂ O ₃ 、SiO ₂ 、硫化物	硅化合物、硫酸盐	1次/6年	HW49 其他废物	T	送蓝翠鸟项目或外委有资质的单位处置	4
	S ₂₋₃	废聚丙烯填料	填料冷却塔、脱吸塔	危险废物			0.15	固态	聚丙烯、硫化物	废聚丙烯、硫酸盐	1次/6年				0.15
	S ₂₋₄	废脱硝催化剂	脱硝反应器	危险废物	772-007-50		0.0667	固态	V ₂ O ₅ 、TiO ₂	V ₂ O ₅ 、TiO ₂	1次/6年	HW50 废催化剂	T	有资质的厂家回收	0.0667

表 4.2-5 本项目噪声污染源强核算及相关参数一览表

装置	序号	噪声源	声源类型	噪声源强		台数		降噪措施	噪声排放值		持续时间/h	距离地面高度(m)
				核算方法	噪声值/dB(A)	操作	备用		核算方法	噪声值/dB(A)		

4 建设项目工程分析

装置	序号	噪声源	声源类型	噪声源强		台数		降噪措施	噪声排放值		持续时间/h	距离地面高度 (m)
				核算方法	噪声值/dB(A)	操作	备用		核算方法	噪声值/dB(A)		
烷基化	1	压缩机	频发	类比法	110	1	0	选用低噪声设备, 基础减振	类比法	90	8400	7
	2	鼓风机	频发		90	1	1	选用低噪声风机		85		1
	3	空气风机	频发		85	1	1	选用低噪声风机		85		1
	4	裂解炉	频发		85	1	0	选用低噪声燃烧器		85		3
	5	机泵	频发		80	44	33	选用低噪音电机		80		0.5
	6	空冷器	频发		85	10	0	选用低噪音电机		85		22
	7	气体放空	偶发		100	1	0	设置消声器		90	/	18

4.3 拟采用的环保措施

4.3.1 废气污染防治措施

4.3.1.1 正常工况

1) 有组织排放

本项目裂解炉所用的燃料为脱硫后的燃料气，裂解炉尾气经酸吸收后通过配套设置的 SCR 脱硝反应器、尾气碱洗塔、尾吸电除雾器处理，达标后经 60m 高烟囱排入大气环境。

2) 无组织排放

(1) 工艺中采用的阀门、密封件等均采用密封性能好的设备，以减少生产过程中的无组织排放量。

(2) 装置设置密闭采样系统，减少无组织排放量。

(3) 项目配套实施 LDAR 泄漏检测和修复工作，确保无组织排放减到最小。项目建成运营后，对泵、压缩机每 3 个月检测一次，释压装置每 3 个月及每次释压排放后 5 日内检测一次，取样连接系统、阀门、开口阀门及管线、法兰每 6 个月检测一次；对易泄漏组件，根据情况增加检测频率。若发现设备或管线组件有挥发性有机物泄漏应尽快修复，最晚不迟于自发现之日起 15 日内完成。

4.3.1.2 非正常工况

开停工、非正常生产及紧急状态下无法进行有效回收的可燃气体，排入 4#火炬系统燃烧处理，以减轻烃类对环境空气的污染。

4.3.2 废水污染防治措施

本项目正常生产时所产生含油废水和含盐废水，送至西区水净化车间处理，达标合格后经牛口峪水净化车间排污口排放，不合格水排至威立雅水务公司牛口峪水净化车间进一步处理，最终达标排入马刨泉河。

4.3.3 固体废物治理措施

本项目产生的固体废物废加氢催化剂及保护剂、废转化催化剂、废脱硝催化剂由有资质的厂家回收，废瓷球等填料送蓝翠鸟资源综合利用项目处理或外委有资质的单位处置。

4.3.4 噪声防治措施

本项目设计中严格执行《工业企业噪声控制设计规范》，拟采取以下控制措施：

- 1) 在平面布置上高噪声区与操作区分开布置；
- 2) 机泵选用噪声较低系列的防爆电机；
- 3) 空冷器选用低转速风机；
- 4) 压缩机及大功率机泵选用低噪声设备，采取基础减振、管道挠性设计，降低设备振动及噪声；
- 5) 噪声可能超标的各放空口均设消声器以降低噪声。

4.4 污染物达标排放分析

4.4.1 废气达标排放分析

本项目制酸尾气经酸吸收后通过配套设置的脱硝反应器、尾气碱洗塔、尾吸电除雾器处理达标后通过 60m 高排气筒排入大气环境，排放的主要污染物为 SO₂、NO_x、颗粒物、硫酸雾和 NH₃，其中 SO₂、NO_x、颗粒物满足《炼油与石油化学工业大气污染物排放标准》(DB11/447-2015)的要求，硫酸雾、氨满足《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2017)的要求。废气达标情况具体见表 4.4-1。

表 4.4-1 废气达标分析一览表

污染源	污染物	浓度 (mg/m ³)		速率 (kg/h)		是否达标
		排放情况	标准限值	排放情况	标准限值	达标
制酸尾气	SO ₂	10	30	0.033	31.68	达标
	NO _x	30	100	0.098	9.504	达标
	颗粒物	20	20	0.066	18.72	达标
	硫酸雾	5	5.0	0.0164	23.04	达标
	NH ₃	<2.5	10	<0.0082	15.84	达标

4.4.2 废水达标排放分析

本项目产生的废水均排入西区水净化车间处理，达标合格后经牛口峪水净化车间排污口排放，不合格水经威立雅水务公司牛口峪水净化车间进一步处理达标后排入马刨泉河。2023 年威立雅水务公司牛口峪水净化车间实际出水水质达标分析情况见表 4.4-2。

表 4.4-2 2023 年牛口峪水净化车间外排废水达标分析情况

监测项目	单位	浓度范围	平均值	标准值	是否达标	数据来源
pH 值	无量纲	7.74~8.17	/	6~9	达标	《2023 年排污许可执行报告》
石油类	mg/L	0.03~0.49	0.16	1.0	达标	
化学需氧量	mg/L	6.91~28.3	17.5	30	达标	
氨氮	mg/L	0.01~1.17	0.27	1.5 (2.5)	达标	
总磷	mg/L	0.032~0.288	0.147	0.3	达标	
总氮	mg/L	1.30~13.8	6.62	15	达标	

由上表可知，2023 年威立雅水务公司牛口峪水净化车间运行稳定，出水指标满足北京市《水污染物综合排放标准》(DB11/307-2013) 要求。

4.5 污染物排放量核算

4.5.1 废气污染物排放量核算

在正常工况下，本项目有组织废气为裂解炉产生的制酸尾气，经酸吸收后通过配套设置的脱硝反应器、尾气碱洗塔、尾吸电除雾器处理。无组织废气为装置区密封点无组织排放的挥发性有机物。根据本项目污染物产生情况核算出本项目废气污染物的产生量、去除量及外排量，见表 4.5-1。

表 4.5-1 本项目废气污染物核算表

废气类别		污染物	产生量 (t/a)	去除量 (t/a)	外排量 (t/a)	去除率 (%)
有组织	制酸尾气	SO ₂	24.762	24.485	0.277	98.9
		NO _x	5.503	4.679	0.823	85.0
		颗粒物	0.825	0.271	0.554	33.3
		硫酸雾	2.751	2.614	0.138	95.0
		NH ₃	/	/	0.0689	/
无组织	装置区	挥发性有机物	13.62	0	13.62	0

4.5.2 废水污染物排放量核算

在正常工况下，本项目所产生的废水主要是含油废水和含盐废水，根据本项目污染物产生情况核算出本项目废水污染物的产生量、去除量及外排量，见表 4.5-2。

表 4.5-2 本项目废水污染物核算表

类别	项目	产生量 (t/a)	去除量 (t/a)	外排量 (t/a)	去除率 (%)
废水	废水量	7560	0	7560	/
	COD	5.96	5.74	0.227	96.2

4 建设项目工程分析

	石油类	0.630	0.554	0.00756	88.0
--	-----	-------	-------	---------	------

4.5.3 固体废物排放量核算

本项目产生的固体废物为废加氢催化剂及保护剂、废转化催化剂、废脱硝催化剂由有资质的厂家回收，废瓷球等填料送燕山分公司蓝翠鸟项目或外委有资质的单位处置。因此，本项目产生的固体废物均得到有效处置，没有固体废物外排，见表 4.5-3。

表 4.5-3 本项目固体废物核算表

名称	废物种类	产生量 (t/a)	处置量 (t/a)	外排量 (t/a)	处置方式
废加氢催化剂	危险废物	0.825	0.825	0	有资质的厂家回收
废保护剂		0.30	0.30	0	
废转化催化剂		1.25	1.25	0	
废脱硝催化剂		0.067	0.067	0	
废陶瓷填料		4.0	4.0	0	送蓝翠鸟或外委有资质的单位处置
废聚丙烯填料		0.15	0.15	0	

4.6 清洁生产分析

4.6.1 技术路线选择

4.6.1.1 烷基化单元

国内外已使用和正在开发的烷基化技术有氢氟酸法、硫酸法、固体酸法、离子液体法等。其中工业化应用比较成熟的有硫酸法和氢氟酸法。

氢氟酸烷基化装置具有常温下反应、无需制冷系统的优点，但是催化剂氢氟酸具有强腐蚀性及毒性，在装置选材上要高于硫酸法烷基化装置，部分材质需采用蒙乃尔合金，而且 HF 的挥发性对环境的影响也大于硫酸法烷基化。

硫酸法烷基化装置采用低温反应，需增设制冷压缩系统以满足反应所需条件，同时需设置硫酸再生设施，但作为催化剂，硫酸的腐蚀性及对环境的影响要比氢氟酸小得多。

硫酸法和氢氟酸法烷基化技术比较见表 4.6-1。

表 4.6-1 硫酸法与氢氟酸法烷基化技术比较

项目	硫酸法	氢氟酸法
反应温度, °C	6.2	37
反应压力, MPa	0.42	0.9
烷烯比 (mol)	8.3	14

4 建设项目工程分析

项目	硫酸法	氢氟酸法
腐蚀性	弱	强
设备材质	较低（硫酸浓度高对设备材质要求低）	较高（有相当数量的设备采用蒙乃尔材料）
环境影响	待生酸量大，对环境影响较小	氢氟酸挥发性大，对环境影响较大
反应器	复杂，卧式带搅拌器	简单，立管式
制冷	需要	不需要

综上，本项目采用低温硫酸烷基化工艺技术。

4.6.1.2 硫酸再生单元

硫酸再生技术有两种，一是“干法”再生（杜邦（MECS）公司的 SAR 硫酸再生技术、中石化南京化工研究院有限公司的待生酸裂解再生技术）；另一种是“湿式”再生（托普索公司的 WSA 技术、P&P 公司的 SOP 技术）。两种工艺的主要区别在于：“干法”再生工艺需将焚烧炉出来的裂解气进行净化、除尘、干燥，干燥后的 SO_2 气体在反应器转化为 SO_3 ，然后用浓硫酸进行吸收而生产出 98~99.2% 的浓硫酸；“湿法”酸再生工艺是将焚烧炉出来的裂解气用静电除尘器、高温陶瓷过滤器等将灰尘等固体杂质除去，裂解气不经过干燥，在有水蒸气存在的条件下，裂解气中的 SO_2 在反应器内转化为 SO_3 ，然后 SO_3 和水蒸气冷凝生产出 98% 的硫酸。

两种工艺的主要区别如下：

- 1) “干法”再生工艺的裂解气需要洗涤冷却，然后再升温进入反应器，而“湿法”再生直接除尘净化，不需要冷却，所以装置能耗“湿法”比“干法”低。
- 2) “干法”工艺产酸浓度为 99.2%，“湿法”工艺酸浓度 98% 或 98.5%。
- 3) “干法”工艺有稀酸产生，需中和处理后外排含盐污水。
- 4) “干法”工艺设备的占地面积比“湿法”大。

鉴于烷基化装置新酸浓度高，对烷基化油产品质量有利，因此采用“干法”再生技术。因“干法”再生工艺流程长、设备及工艺控制点多，操作难度较大，因此对设备、管道的防腐蚀要求高。杜邦（孟莫克）技术设备、管道选材等级高，运行稳定性较好，因部分设备及管道需引进，装置运行后期设备维护、更换时间长、难度大；南化院技术设备、管道选材等级相对较低，已投产装置运行稳定，长期维护费用高，设备寿命以及长周期运转有待进一步验证。两种技术的社会效益相当。南化院技术节省投资，因此本项目采用南化院“干法”硫酸再生技术。

4.6.2 污染物排放

本项目年产烷基化油 15 万吨，现有氢氟酸烷基化年产烷基化油 6 万吨。根据本项目工程分析及现有装置污染物实际排放量，本项目硫酸烷基化每万吨产品部分污染物排放量小于现有氢氟酸烷基化每万吨产品污染物实际排放量。具体见表 4.6-2。

表 4.6-2 硫酸烷基化和氢氟酸烷基化三废排放情况 单位：t/万 t 烷基化油

分类	装置区无组织	有组织			COD	危废
	挥发性有机物	氮氧化物	二氧化硫	颗粒物		
本项目硫酸烷基化每万吨产品污染物排放量	0.908	0.0549	0.0185	0.0369	0.0151	0.439
现有氢氟酸烷基化每万吨产品污染物排放量	0.174	0.335	0.015	0.025	0.36	13

注：本项目硫酸烷基化每万吨产品无组织挥发性有机物排放量核算方法为系数法、有组织污染物核算方法为物料衡算法等；现有氢氟酸烷基化装置污染物排放量为实测值。

4.6.3 环境风险控制

HF 属于高毒化学品，泄露后即挥发，对人和环境的危害性很大，环境风险影响后果较大，而 H_2SO_4 泄漏后仍为液体，相对来说对人的危害性要小的多，环境风险影响后果相对较小。因此，从环境风险控制角度，硫酸烷基化优于氢氟酸烷基化。

4.6.4 能耗利用分析及节能措施

4.6.4.1 能耗分析

1) 本项目年产烷基化油 15 万吨，约 17.857t/h，则项目能耗为 136.72g 标油/t 烷基化油，见表 4.6-3。

表 4.6-3 本项目能耗计算表

序号	项目	消耗量		能耗折算值		kg 标油/t 高辛烷值汽油
		单位	数值	单位	数值	
1	循环水	t/h	760	kg 标油/t	0.06	2.55
2	电	kWh	3700	kg 标油/kWh	0.22	45.58
3	1.0MPa 蒸汽	t/h	19.1	kg 标油/t	76	81.29
4	凝结水	t/h	-20.8	kg 标油/t	6	-6.99
5	净化风	Nm ³ /h	830	kg 标油/Nm ³	0.038	1.77
6	除盐水	t/h	22	kg 标油/t	1	1.23
7	除氧水	t/h	1.76	kg 标油/t	6.5	0.64

4 建设项目工程分析

8	燃料气	t/h	0.19	kg 标油/t	1000	10.64
合计						136.72

2) 根据《炼油单位产品能源消耗限额》(GB30251-2013), 硫酸法烷基化装置能耗定额为 105 标油/t 烷基化油, 本项目烷基化装置(不含硫酸再生)单元设计能耗为 104.40 标油/t 烷基化油(见表 4.6-4)。因此, 本项目烷基化装置(不含硫酸再生)能耗满足限额标准要求。

表 4.6-4 烷基化装置能耗计算表

序号	项目	消耗量		能耗折算值		kg 标油/t 高辛烷值汽油
		单位	数值	单位	数值	
1	循环水	t/h	410	kg 标油/t	0.06	1.41
2	电	kWh	2600	kg 标油/kWh	0.22	32.69
3	1.0MPa 蒸汽	t/h	17.1	kg 标油/t	76	74.26
4	凝结水	t/h	-17.1	kg 标油/t	6	-5.86
5	净化风	Nm ³ /h	300	kg 标油/Nm ³	0.038	0.65
6	除盐水	t/h	22	kg 标油/t	1	1.26
合计						104.40

3) 氢氟酸烷基化反应进料烷烯比一般为 13~15:1, 而硫酸烷基化反应进料烷烯比为 7~9:1, 因此氢氟酸烷基化的分馏系统负荷较大。另外氢氟酸的分馏系统操作压力高, 塔底需要重沸炉供热, 消耗一定量的燃料气, 而硫酸烷基化需要制冷系统。氢氟酸烷基化能耗大于硫酸烷基化。

4.6.4.2 节能措施

1) 烷基化单元

烷基化单元采用的节能措施如下:

- (1) 采用先进的工艺和技术, 优化换热流程, 提高热能的回收和利用。
- (2) 脱轻烃塔底料与加氢反应进料换热, 充分回收热量。
- (3) 烷基化反应产物与反应进料换热, 充分回收冷量, 降低致冷压缩机负荷。
- (4) 采用成熟可靠的节能技术。制冷系统设置节能罐, 使闪蒸的气相进入压缩机二段压缩, 从而降低压缩机轴功率。
- (5) 脱异丁烷塔设置中间重沸器, 中间重沸器热源使用凝结水, 降低装置能耗。
- (6) 脱轻烃塔顶、脱异丁烷塔顶及冷剂采用空冷冷却, 以减少循环水用量。
- (7) 制冷压缩机采用电机驱动, 减少蒸汽消耗。

- (8) 优化各塔操作，在保证分离要求的前提下尽量减少塔的回流比。
- (9) 选用高效率机泵，以降低电耗。
- (10) 设备及管道布置尽量紧凑合理，从而减少散热损失和动力损失。
- (11) 对高温或低温设备和管线采取有效的保温保冷措施，减少热量或冷量散失。

2) 硫酸再生单元

硫酸再生单元采用的节能措施如下：

- (1) 待生酸和含硫气体在燃烧炉中燃烧产生的余热，用来产生中压蒸汽，在能量升值、逐级利用上更加合理。
- (2) 设置省煤器，预热除氧水，提高产汽量。
- (3) 设置燃烧空气预热炉，提高燃烧空气温度，节省燃料气耗量。
- (4) 设置高低温换热器和高低温级间换热器，使各级反应后高温过程气与进各级反应器的过程气换热，充分回收转化反应放出的热量。
- (5) 采用先进的工艺和技术，优化换热流程，提高热能的回收和利用。
- (6) 采用高效机泵，减少电的消耗。
- (7) 选择合适的保温材料，以减少热量和冷量的损失。

4.7 碳排放量核算

根据《二氧化碳排放核算和报告要求 石油化工生产业》(DB11/T 1783-2020)，电力和热力的排放因子推荐值分别为 0.604 tCO₂/MWh、0.11 tCO₂/GJ。

本项目涉及的碳排放源主要为燃料燃烧、生产过程、净购入电力和热力的 CO₂ 排放，CO₂ 排放核算情况见表 4.7-1、表 4.7-2。

表 4.7-1 CO₂ 排放情况核算表（燃料气、蒸汽、电）

排放源名称	排放源类型	小时消耗量		低位发热量 (GJ/t)	单位热值含碳量 (tC/GJ)	燃料碳氧化率%	排放因子		碳年排放量 (万 tCO ₂)	备注
		单位	数量				单位	数量		
燃料气	直接排放	t/h	0.19	46.05	0.0182	98	tCO ₂ /t	3.04	0.480	《碳排放核算与报告要求第 15 部分：石油化工业》(GB/T 32151.15-2023)
蒸汽	间接排放	t/h	(1.0MPa)	-	-	-	tCO ₂ /GJ	0.11	5.085	《二氧化碳排放核算和报告要求石油化工业》

4 建设项目工程分析

			19.1							(DB11/T 1783-2020)
电	间接 排放	kWh/h	3700	-	-	-	tCO ₂ /MWh	0.5580	1.734	《关于发布 2022 年电力二氧化碳 排放因子的公告》 (公告 2024 年 第 33 号)

表 4.7-2 CO₂排放情况核算表（待生酸焚烧烟气）

排放源名称	排放源类型	原料投入量	烃类含量	碳含量 (%)	含碳量	碳年排放量
待生酸焚烧烟气	直接排放	1.38 t/h	2.85 wt%	7.06	0.0086 t/a	0.0086 万 tCO ₂

根据核算，本项目 CO₂年排放量为 7.30 万 t。

4.8 污染物排放总量控制分析

4.8.1 总量控制项目

污染物排放总量控制是控制环境污染的重要手段，其主要内涵是：在追求较好的经济性和合理的空间布局基础上，实现区域环境污染的有效控制；在企业技术进步、采用世界先进生产设备和加强治理污染的前提下，达到增产不增污乃至增产减污的目标。

根据原北京市环境保护局关于转发环境保护部《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》的通知（京环发〔2015〕19 号）的要求，石化类建设项目总量控制因子是化学需氧量、氨氮、二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘和挥发性有机物。

根据建设单位提供的设计资料，本项目涉及的总量指标因子为挥发性有机物、二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、化学需氧量。

4.8.2 “以新带老”措施

4.8.2.1 6 万吨/年氢氟酸烷基化装置

目前燕山分公司 6 万吨/年烷基化装置 1988 年建成，装置引进美国菲利普斯（Phillips）石油公司氢氟酸烷基化专利技术。氢氟酸烷基化工艺存在氢氟酸泄漏的安全和环保风险，且已不能满足燕山分公司京标 VI 汽油生产对烷基化油的需求。为实现资源利用及效益最大化，综合考虑地区环保要求，拟新建硫酸烷基化装置，且本项目通过竣工环保验收后，停役现有氢氟酸烷基化装置。

根据燕山分公司排污许可证（证书编号：91110304802763501L001P），现有氢氟酸烷基化装置污染物许可情况和实际排放情况见表 4.8-1。

表 4.8-1 许可证中现有氢氟酸烷基化装置及污染物许可情况和实际排放情况一览表

生产装置名称	生产能力	设计年生产时间	生产设施名称	是否为产污设施	设施参数		污染物种类	许可排放浓度限值	许可年排放量限值 (t/a)	实际排放量 (t/a)
					参数名称	设计值				
烷基化装置 (PU061)	6 万吨/年	7200h	挥发性有机物流经的设备与管线组件 (MF0608)	气污染源	密封点数量	5364 个	挥发性有机物	/	7.615	1.046
			加热炉 (MF0607) (排放口编号: DA041)	气污染源	设计排气量	7800Nm ³ /h	二氧化硫	30mg/m ³	1.685	0.087
							氮氧化物	100mg/m ³	5.616	2.011
							颗粒物	20mg/m ³	1.123	0.149
氟化钙沉淀池、分水罐等	水污染源	实际排水量	12.1116t/h	化学需氧量	30mg/L	2.62	2.14			

4.8.2.2 燕山分公司 44#柴油储罐

燕山分公司拟停用 44#柴油储罐，根据《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》(HJ 853-2017)、《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》(环办〔2015〕104 号)及 2024 年 44#储罐周转量计算挥发性有机物排放量，见表 4.8-2。

表 4.8-2 44#储罐有机物排放量情况

储罐编号	罐型	公称容积 (m ³)	储罐内径 (m)	储存物质名称	2024 年周转量 (t)	2024 年排放量 (t)
MF0748	内浮顶罐	5000	22.6	柴油	225248	12.62

因此，44#柴油储罐停用后可削减挥发性有机物 12.62t/a。

4.8.2.3 炼油厂 3#催化裂化装置烟气脱硫塔提标改造项目

燕山分公司拟实施炼油厂 3#催化裂化装置烟气脱硫塔提标改造项目，对 3#催化裂化装置脱硫单元进行工艺改造，通过增设喷嘴，新增两台滤清模块下层喷淋浆液循环泵以及一套管式除尘除雾器和除沫器的改造，将 3#催化装置外排的净化烟气中颗粒物浓度降至 10mg/Nm³ 以下。根据排污许可证和改造后的烟气颗粒物参数，提标改造项目实施后，颗粒物排放量变化情况见表 4.8-3。

表 4.8-3 3#催化裂化装置烟气脱硫塔提标改造颗粒物排放量变化情况一览表

排污许可证中基本信息情况				颗粒物		
装置名称	排气筒编号	废气量 (Nm ³ /h)	年运行时间 (h)	2023 年排放量 (t)	改造后年排放量 (t)	削减量 (t)
3#催化裂化	DA102	264000	8000	21.6043	21.12	0.4843

因此，炼油厂 3#催化裂化装置烟气脱硫塔提标改造项目可削减颗粒物 0.4843t/a。

4.8.3 本项目污染物排放总量核算

4.8.3.1 大气污染物排放总量核算

本项目有组织排放的废气为硫酸再生制酸尾气，经酸吸收后通过配套设置的 SCR 脱硝反应器、尾气碱洗塔、尾吸电除雾器处理，废气量为 3275.4 Nm³/h，本项目实施后，同时停役现有氢氟酸烷基化装置、停用 44#柴油储罐、炼油厂 3#催化裂化装置烟气脱硫塔提标改造，因此，根据本项目工程分析的内容和“以新带老”措施实际排放情况，大气污染物总量控制因子见表 4.8-4。

表 4.8-4 本项目大气污染物总量控制因子的排放量核算 单位: t/a

分类	排放源	挥发性有机物	氮氧化物	二氧化硫	颗粒物
本项目有组织	硫酸再生制酸尾气	/	0.823	0.277	0.554
本项目无组织	装置区	13.62	/	/	/
本项目新增		13.62	0.823	0.277	0.554
“以新带老”措施	氢氟酸烷基化	-1.046	-2.011	-0.087	-0.149
	44#柴油储罐	-12.62	/	/	/
	3#催化装置烟气脱硫塔 提标改造项目	/	/	/	-0.4843
合计		-0.046	-1.188	0.190	-0.0793

由上表可知, 本项目新增无组织挥发性有机物排放量 13.62t/a、氮氧化物 0.823t/a、二氧化硫 0.277t/a、颗粒物 0.554t/a。本项目“以新带老”措施可实现削减挥发性有机物排放量 13.666t/a、氮氧化物 2.011t/a、二氧化硫 0.087t/a、颗粒物 0.633t/a。本项目仅新增二氧化硫排放量 0.190t/a。

2#催化裂化装置烟气干法脱硫项目环境影响报告表于 2019 年 1 月 22 日取得原北京市房山区环境保护局的批复(房环审(2019)0003 号), 该项目目前正在建设中。该项目建成后可削减二氧化硫 35.95t/a、氮氧化物 71.90t/a、颗粒物 17.47t/a, 可作为本项目二氧化硫总量来源(二倍替代, 削减替代指标 0.380t/a)。

因此, 本项目挥发性有机物、二氧化硫、氮氧化物、颗粒物无需申请总量。

4.8.3.2 水污染物排放总量核算

本项目正常生产过程中会产生少量含油废水、含盐废水, 废水排至西区水净化车间处理, 处理后 COD \leq 30mg/L 满足排放标准, 合格处理出水经西干线与牛口峪水净化车间外排水混合排入牛口峪水库, 最终排入马刨泉河。本项目实施后, 同时停役现有氢氟酸烷基化装置, 因此, 根据本项目工程分析的内容和氢氟酸烷基化装置实际排放情况, 水污染物总量控制因子见表 4.8-5。

表 4.8-5 本项目水污染物总量控制因子的排放量(排入环境)核算 单位: t/a

分类	废水量	化学需氧量
本项目	7560	0.227
“以新带老”措施 (氢氟酸烷基化装置)	-87204	-2.14
合计		-1.913

因此, 本项目化学需氧量无需申请总量指标。

4.9 小结

1) 中国石油化工股份有限公司北京燕山分公司油品升级改造配套新建烷基化装置拟建于北京燕山分公司炼油厂厂区内，项目总占地 12757m²，不征用新的土地，土地性质为工业用地。

2) 本项目废气能够实现达标排放，项目投产后有组织废气污染物的排放量分别为：SO₂: 0.277t/a、NO_x: 0.823t/a、颗粒物: 0.554t/a、硫酸雾: 0.138t/a、NH₃: 0.0689t/a。项目投产后装置区无组织挥发性有机物排放量为 13.62t/a。

3) 本项目废水外排量为 7560t/a，经威立雅水务公司西区水净化车间处理后 COD 外排量为 0.227t/a，石油类外排量为 0.00756t/a。

4) 本项目固体废物产生量为 6.525t/a，均为危险废物，均妥善处理。

5) 本项目高噪声设备采取减噪措施，声值控制在 90dB(A) 以下，经衰减后不会对现有厂界噪声造成影响。

6) 通过采取环保治理措施，本项目污染源全部达标排放。

7) 本项目涉及的总量指标因子为挥发性有机物、二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、化学需氧量。

8) 本项目“以新带老”措施包括停役现有氢氟酸烷基化装置、停用 44#柴油储罐、炼油厂 3#催化裂化装置烟气脱硫塔提标改造。废气污染物的减排量分别为：SO₂: 0.087t/a、NO_x: 2.011t/a、颗粒物: 0.633t/a、挥发性有机物: 13.666t/a；废水减排量为 87204t/a，COD 减排量为 2.14t/a。本项目仅新增二氧化硫排放量 0.190t/a，总量指标来源于 2#催化裂化装置烟气干法脱硫项目。

5 环境现状调查与评价

5.1 自然环境现状调查与评价

5.1.1 地理位置

燕山分公司位于北京市西南郊房山区境内，与房山城关镇相邻，地理坐标北纬 $39^{\circ}42'38'' \sim 39^{\circ}46'41''$ ，东经 $115^{\circ}53'55'' \sim 115^{\circ}59'30''$ 之间，距北京市中心约 50km 左右。区域范围内总占地面积 36km^2 ，京原线铁路在区内穿过，区内及周边主要公路有京周公路、燕山分公司进京公路和连接公司内各生产厂及生活区的内部道路。

本项目拟建于燕山分公司炼油厂厂区内，本项目的地理位置和区域位置分别见图 5.1-1 和图 5.1-2。



图 5.1-1 项目地理位置图

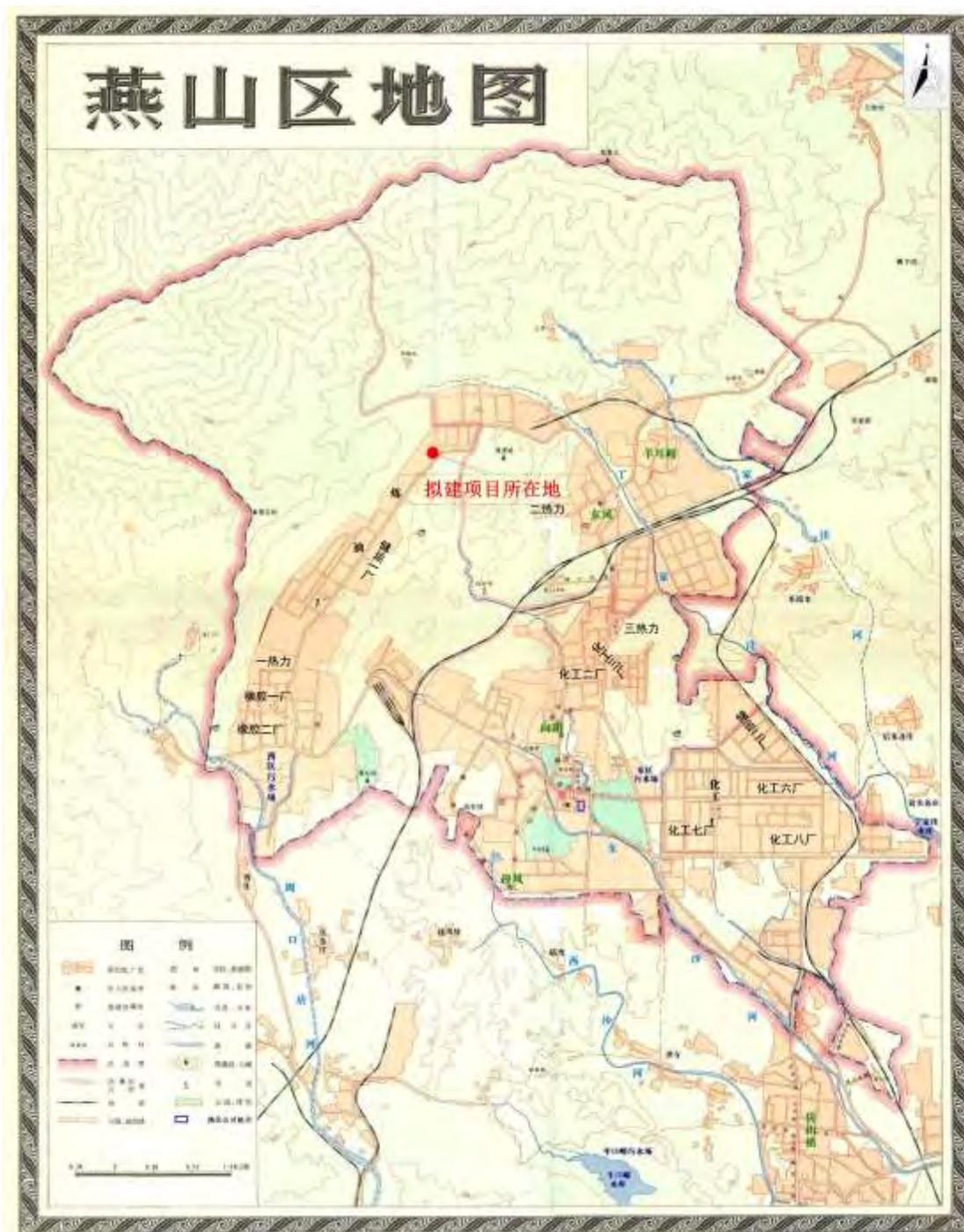


图 5.1-2 项目区域位置示意图

5.1.2 地形地貌

本区地形以山区为主，平原只在东南部山前有少量分布。地形地貌主要受西部山区和东侧大石河内外动力地质作用的影响，地势总体上西高东低、北高南低。西北一带为海拔 500~1000m 的低山，山坡坡度一般在 10° 以下，以浅切割低山为主；山脉的走向由西南向东北，与区域主要地质构造线相吻合，表明山系发育受地质构造控制；由于地

壳上升,河流切割及其它内动力地质作用,造成低山区多见峡谷陡崖。丘陵区海拔 150~200m,坡度一般较缓,多呈波状起伏,地表常被残坡积物所覆盖,沟谷发育。向东南呈簸箕状与山前倾斜平原相连,其坡降平均为 2~4‰,海拔在 30~80m 之间,地表起伏不平,冲沟较发育。

中生代后期燕山运动构成了本区地貌的主体景观,受后期侵蚀、剥蚀和搬运堆积等外动力地质作用,形成了现今的各种不同地貌形态。根据不同成因类型,将本区划分为四类地貌单元,见图 5.1-3:

侵蚀构造地貌单元位于西北一带的低山区,出露地层主要为石炭系、二叠系和侏罗系的页岩、砂岩和砾岩,并均夹有煤系地层。

构造剥蚀地貌单元位于工程场址周边区域,出露地层为燕山期花岗闪长岩,长期风化剥蚀形成了蘑菇石、摇摆石和馒头残丘等特殊的地貌形态,地形缓起缓伏,冲沟发育,但一般较浅,呈 U 字型。

剥蚀地貌单元位于燕山分公司至大石河西岸,由于地壳缓慢上升,剥蚀作用较为强烈,残山岩性为燕山期花岗闪长岩,表层风化作用强烈,地表常见全风化的残积土。

堆积地貌单元位于河道及两侧阶地部位,由于山间季节性洪流泛滥,大量风化剥蚀物经水流搬运,堆积于河床及其两侧,形成较厚的碎石、砾石、砂土及黄土堆积物。



图 5.1-3 区域地形地貌图

5.1.3 气候特征

本地区的气候属暖温带半湿润的大陆性气候。春季干燥多风，夏季炎热多雨，秋季天高气爽，冬季干燥寒冷，四季分明。房山气象站统计 1993 年至 2012 年 20 年平均风速为 1.9m/s，主导风向为 S-SSW-SW 风，年平均气温 12.3℃，最热月平均温度 26.3℃（7 月），最冷月平均温度 -4.2℃（1 月）。降水季节分布不均，年平均降水量为 535.9mm，降水主要集中在 6~8 月。

5.1.4 土壤植被

5.1.4.1 土壤

燕山地区地处褐色土带，基本土壤类型为褐土。但由于地貌的分异，气候和植被随之变化，相应产生了不同类的土壤。冬季土壤的冻结深度约为 0.85m。

山前丘陵区仅有背薄的花岗闪长岩风化层覆盖，分布着粗骨性褐色土和淋溶褐土，土壤带酸性。土壤较厚处的砂质淋溶褐土被垦为耕地。丘陵间的谷地中土壤为厚层砂壤质褐土，都已变为农田。

低山区土壤主要类型为淋溶褐土。pH 值在 8 以上，呈微碱性。

中山区主要分布着山地棕壤和砂岩母质的轻壤质棕壤，表土有 5~15cm 的枯枝落叶层，土壤 pH 值为 6~6.5，呈微酸性。

5.1.4.2 植被

燕山地区植被类型属暖温半旱生落叶阔叶林与森林草原，随着地形和气候的变化，植被也发生相应的垂直变化。

在山前丘陵区，由于热量和水分条件较好，天然植被发育较好。阴坡以北鹅耳枥、荆条群落为主，其次是三桠绣菊灌丛，绒毛绣线菊灌丛等。阳坡大多是荆条群落。

低山区原有的松栎林已遭破坏，现在的次生植被为落叶灌丛，仅保留有少量的落叶阔叶林和温性针叶林。

中山区植被覆盖较好，原生植被为蒙古栎林、辽宁栎林、沟谷杂林木及油松林。植被破坏后，演化为大面积的次生旱中生及中生灌丛，如绒毛线菊等，其中散生有辽东栎、油松等萌生幼林。

5.1.5 地震烈度

本项目所在地区的地震基本烈度为八度，地震设防烈度为八度，冻土最大深度 1.0m。

5.1.6 地表水体

燕山地区自西向东依次有周口店河、西沙河、东沙河、丁家洼河等，均依地势自西北流向东南，最后流入大石河。

本项目所在地区主要有周口店河、东沙河、丁家洼河。燕山地区降水时间集中，地

势起伏大，地面坡度陡，次生植被稀疏，各条河流的洪水暴涨暴落。除汛期外，本区的四条河流均无自然水流，基本成为沿途企业和生活污水的排放渠道。燕山地区水系情况见图 5.1-4。

周口店河在上游分东西两支，东支发源于车厂村，流经良各庄铁路桥后至山口铁路桥附近与西支（发源于长沟峪煤矿）汇合，向南途经周口店后，改向东南方向流动，在双柳树村南与马刨泉河汇合，随后在三岔口汇入大石河。该河全长 15km，流域面积为 79.6km²，流域范围内共有 2 个乡镇办事处、9 个村庄。

马刨泉河由牛口峪河和西沙河汇流而成。牛口峪河上端为牛口峪水库，水库与燕山分公司排水系统相连；西沙河发源于良各庄附近，两河在顾册桥下相汇，在双柳树村南与周口店河汇合。马刨泉河全长 7.8km，上游为天然河道，下游为人工河道，流域面积为 4.75km²，流域范围内共有 2 个乡镇办事处、3 个村庄。

东沙河发源于歇息岗一带，顺东南方向流过燕山区，经房山城关后转向东流，经过北京化工四厂南侧，在马各庄南汇入大石河。该河全长 8.5km，流域面积为 25.75km²，流域范围内共有 2 个乡镇办事处、7 个村庄。

丁家洼河上游由两条支流组成，两支流均发源于羊耳峪村附近，并在后朱各庄村汇合，然后继续向东南方向流入丁家洼水库，河水出库后，在马各庄村北入大石河，河流全长 10.5km（水库以上 6km，水库以下 4.5km），流域面积为 22.8km²，流域范围内共有 2 个乡镇办事处、3 个村庄。

大石河发源于燕山区西面的霞云岭、史家营一带，至坨里乡后出山流入平原，然后自北向南纵贯房山区，经祖村流入河北省，在涿州市码头镇附近与拒马河、小清河汇合。河流全长 108km（山区 66km，平原 42km），流域面积 1243.4km²，流域范围内共有 16 个乡镇办事处、226 个村庄。河流水量季节性变化大，除汛期短时间水量较大外，全年大部时期内水量都很小。在房山区城关镇境内大石河有很长一段潜入地下，成为伏流河段。据调查，近几年大石河马各庄以上的河道在枯水期干涸，马各庄以下河道由于接纳了东沙河、周口店河和马刨泉河输送的沿途企业生产废水和生活污水，河道常年有水，但季节性变化较大。

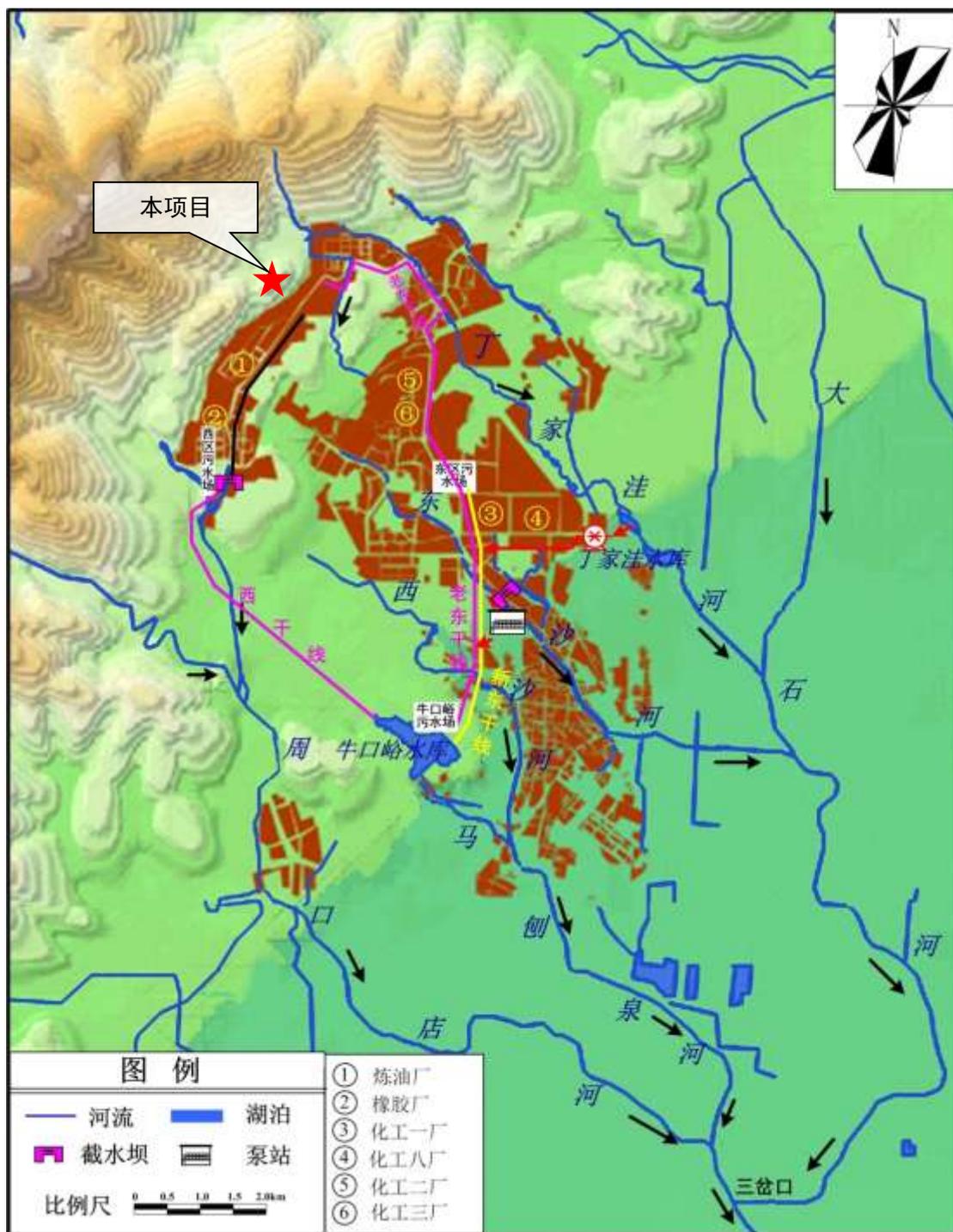


图 5.1-4 燕山地区水系图

5.1.7 区域地质及水文地质条件

本区所在的构造位置为太行山隆起的东缘，靠近北京拗陷内的良乡凸起，见图 5.1-5、图 5.1-6。



1.隆起山区; 2.隆起; 3.新凹; 4.新凸; 5.第四纪新发育的新陷; 6.山区与平原区界线; 7.拗陷边界断裂;
8.一般断裂; 9.第四系等厚线(m); 10.场址
断裂名称: ①.八宝山断裂带 ②.通县-南苑断裂 ③.大兴断裂 ④.南口山前断裂 ⑤.南口-孙河断裂
⑥.泇水断裂 ⑦.永定河断裂

图 5.1-5 项目场址大地构造位置图

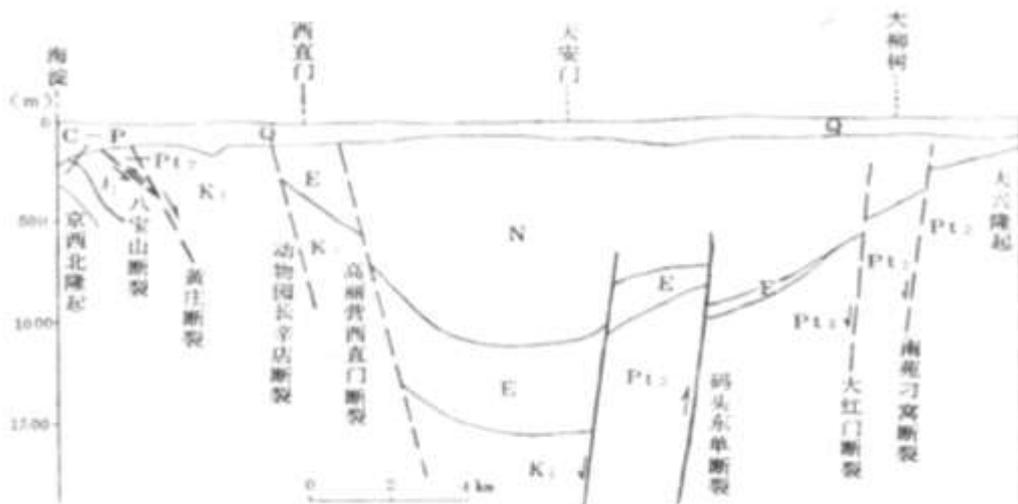


图 5.1-6 北京拗陷海淀-大柳树构造图

北京拗陷位于华北断陷盆地西北边缘。它北起怀柔、顺义，南至涿县、涿水，走向北北东，长 120km，宽 18~26km。拗陷西侧以八宝山断裂和黃庄-高丽营断裂同京西隆

起分界，东侧以通县-南苑断裂为界与大兴隆起相邻。拗陷内部被一系列次级的近东西向的断裂分割为若干个次级凹陷和隆起，从北向南有顺义凹陷，来广营凸起，丰台凹陷，良乡凸起和涿县凹陷。

5.1.7.1 区域地质构造

本区主要受燕山期构造影响，地质构造比较简单，主要构造线呈北东方向展布，区域表现形式为断裂和褶皱，见图 5.1-7。

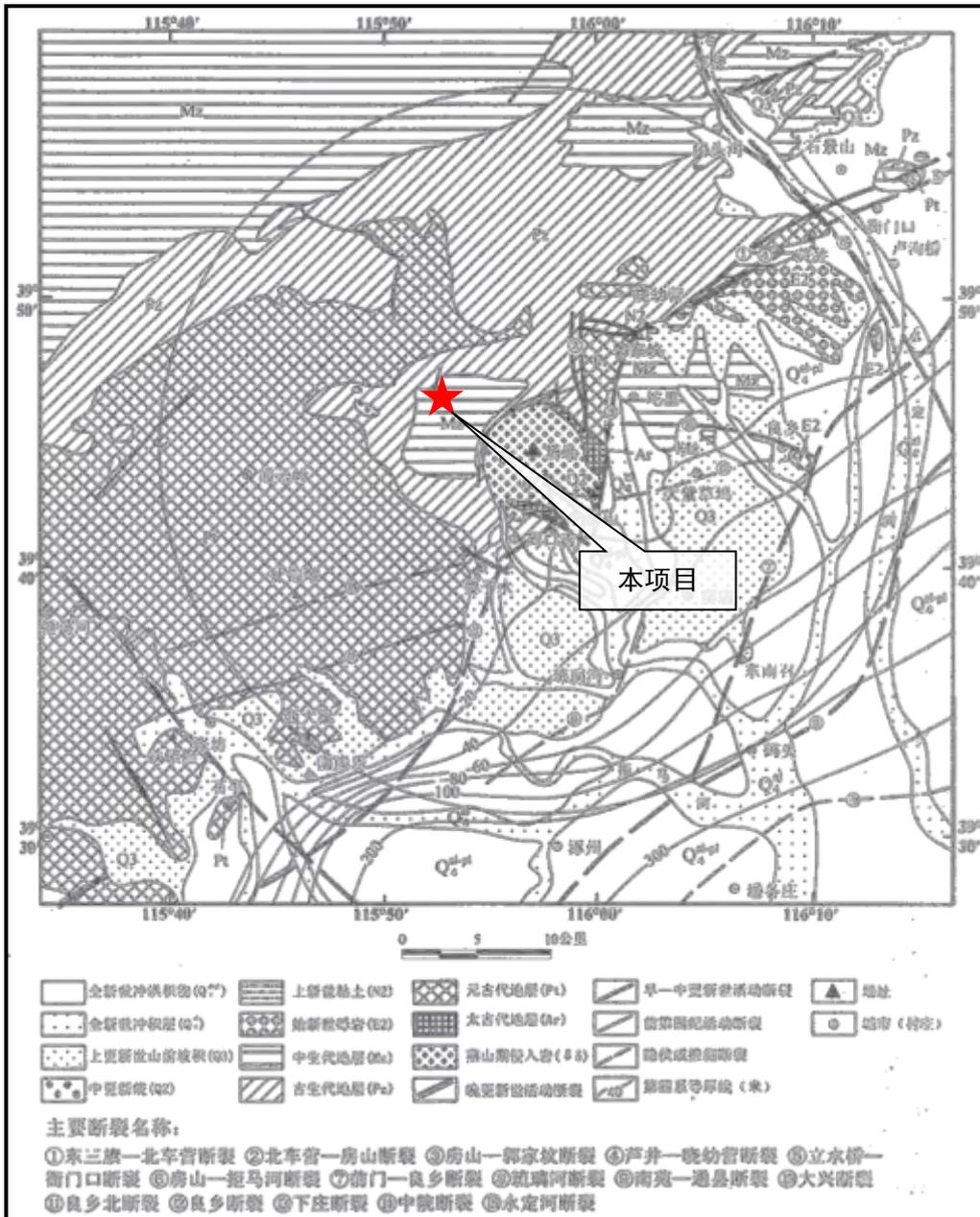


图 5.1-7 区域地质构造图

1) 断裂

该区域比较大的断裂主要有：太行山山前断裂带、前门-良乡断裂、琉璃河断裂、南苑-通县断裂、大兴断裂、良乡北断裂、良乡断裂、下庄断裂、中院断裂及永定河断裂。

(1) 太行山山前断裂带

太行山山前断裂带在近场区由北部的八宝山断裂和黄庄-高丽营断裂以及南部的房山-涞水断裂组成。是分割区域新构造单元的重要断裂，也是距场址较近的重要断裂带。

① 八宝山断裂

八宝山断裂(包括东三旗-北车营段和北车营-房山段)位于北京西山山麓和山前平原接触地带，为本区的地质分界线。断裂南起房山花岗岩体的北部，呈近南北向向北延伸，至北车营附近转向北东，沿山前地带向北东延伸，过八宝山一直至东三旗附近。该断裂呈波状弯曲延伸展布，倾向南东，倾角 $20^{\circ} \sim 70^{\circ}$ 不等，表现为前寒武系变质岩逆冲于古生界之上，局部地段逆冲于中生界之上。

断裂对中生代盆地沉积具有控制作用，新生代断裂活动明显减弱，新的活动转移到与之平行的黄庄-高丽营断裂上。据北京地矿局物化探队(1990)清华园附近浅层人工地震剖面资料，该断裂在早-中更新世有活动，是控制沙河凹陷的边界断裂。

② 黄庄-高丽营断裂

黄庄-高丽营断裂位于八宝山断裂东侧，断裂总体走向北北东，倾向南东，全长约 100km，大致平行于八宝山断裂展布。因断裂走向转折及永定河断裂分割，黄庄-高丽营断裂在近场区附近由南向北分为三段，分别为房山-郭家坟段、芦井-晓幼营段和衙门口-立水桥段。各段活动特征如下：

房山-郭家坟段：该段走向近南北，倾向东，长约 13km。构成前寒武系与下白垩统砂砾岩的分界断裂。在辛开口北开挖的地质剖面揭示，该断裂没有错断中更新世地层，表明该断裂段中更新世以来没有活动。

芦井-晓幼营段：该段走向北东东，倾向南东，长约 13km。在晓幼营开挖的地质剖面揭示，该处断裂走向北东 45° ，倾向南东，倾角 75° ，为一高角度正断层。平面上表现为走向局部变化较大的锯齿状，断层错断了 $Q_2 \sim Q_3$ 晚期的地层，表明断层的最新活动为晚更新世晚期。

衙门口-立水桥段：该段走向北北东，倾向南东，长约 30km。黄庄-高丽营断裂从芦井向北过永定河后，全部隐伏于平原区松散层之下。根据钻孔资料，在洼里一带，该断裂两侧第四系底界落差可达 50~70m。据北京市物探队(1990)在立水桥和北沙滩两处

人工地震反射剖面资料，该断裂最新活动时代为中更新世中期。

③房山-涑水断裂

南起南尚乐，北至房山，长约 30km，总体走向北北东，大部分隐伏于山前盆地中，沿断裂带，山前线性特征不明显，剥蚀残丘发育。在断裂北端的牛峪口一带，断裂表现为不同时期地层之间的逆冲断裂。该断裂最新活动时代为中更新世，晚更新世以来没有活动迹象。

(2) 前门-良乡断裂

该断裂位于良乡台地的东缘，根据地形趋势面分析，断裂对地形具有一定的控制作用，以永定河断裂为界分为南北两段。

北侧是丰台凹陷东侧次级断裂，北起西四，经前门、丰台东，向南延伸至良乡，长约 60km。断裂走向为北东 35° ，倾向北西，倾角 60° 。该段主要活动时期是晚侏罗纪-晚第三纪，中-上元古界顶界落差在 1000m 以上，晚第三纪时可达 500m。

断裂南段是涿县凹陷的东侧次级断裂，北起良乡东南，经高道、西辛村，归并至通县-南苑断裂。断裂走向北东 $20^\circ \sim 40^\circ$ ，倾向北西，长约 25km。西辛村一带，断裂使中-上元古界顶界落开 400m，下第三系顶界断距 250m 米。

显然，该断裂在中生代-老第三纪时期，位于丰台凹陷和涿州凹陷西侧，为西倾正断层，表现为东盘上升、西盘下降。但新第三纪尤其是第四纪以来，由于良乡台地的抬升，该断裂作为台地东缘的断裂，活动方向发生了变化，表现为西盘上升、东盘下降，造成第四纪沉积厚度东盘大于西盘。从浅层人工地震剖面分析，前门-良乡断裂晚更新世以来没有活动迹象。

(3) 琉璃河断裂

该断裂北起窦店南，经琉璃河、白庄、赵家坟、百尺竿、西城坊向南至涑水附近，全长约 40km。断裂呈北东走向，倾向南东，正断层性质。它是涿县凹陷西侧的主要边界断裂，控制了中、新生界地层。断层所错断的最新地层为上第三系，断裂断至地下 100m 深处，第四系厚 80~90m，断裂的活动时代为中生代-晚第三纪。

(4) 南苑-通县断裂

断裂为走向北东，倾向北西的正断层，是北京拗陷与大兴隆起的分界断裂，长约 110km。由平家町以东至高碑店，总体走向北北东-北东，倾向北东。从南苑经大红门、芦城至葫芦垡，总体走向北东 30° ，倾向北西，是丰台凹陷与大兴隆起的分界断裂。自大兴向南经窑上等地，止于新城西，为大兴隆起和涿州凹陷的分界断裂，即大兴隆起

西断裂。上第三系底界的垂直断距达 180m，上断点距地表 140m 米，第四系厚为 100~200m，断裂的活动时代可能在新第三纪晚期-早更新世。

(5) 大兴断裂

断裂北起新城东南，向南延伸至牛普屯西，断裂倾向南东，为低角度的铲形正断层。该断裂在早第三纪有强烈活动，控制了廊固凹陷早第三纪的断陷活动，而晚第三纪以来无活动迹象。

(6) 良乡北断裂

断裂东起良乡北，经岗上、大苑上止于八十亩地北，长 14km，走向近东西，为北倾正断层，是良乡台地内部的断裂，大部分被第四系覆盖。该断裂位于丰台凹陷的南边界，对中生代侏罗系、白垩系地层和早第三系地层有一定控制。从地质地貌等综合判定，该断层的最新活动时代为中更新世，晚更新世以来没有活动。

(7) 良乡断裂

该断裂东起良乡，经东阎村、吴庄至房山东，长 14km。断裂走向北北东，倾向南东，倾角 $60^{\circ} \sim 70^{\circ}$ ，北盘上升，为一正断层，是良乡凸起与涿县凹陷的分界断裂。

(8) 下庄断裂

该断裂在卫星影像上线性特征明显，控制了多个小型山间盆地的发育。断层活动主要在中更新世中期以前，这与断裂控制下的下庄山间盆地主要发育于中更新世中期之前具有一致性。断裂活动在下庄附近切割了元古代地层内的背斜，使背斜轴部右旋断错数百米。

(9) 中院断裂

该断裂平行于下庄断裂，发育于前寒武变质岩地层中，在卫片上线性影像清晰。在断裂带南盘，前寒武地层强烈变形，如在中上院村，可见一系列平卧褶皱，褶皱轴面走向 70° ；在拴马桩附近，造成前寒武地层与奥陶系界线右旋错断约 500m。野外调查未见新活动迹象。

(10) 永定河断裂

断裂呈北北西走向，是良乡台地的北边界断裂。该断裂自军庄向南东至水屯村附近，横切了八宝山断裂。向东延伸至大兴西，全长 40km，呈北西-南东向展布。永定河断裂主要发育在第三纪，其形成晚于东西向和北北东、北东向断裂，在许多地方可以看到永定河断裂切过并左旋错断了印支期、燕山期形成的断裂和构造。

2) 褶皱

北岭向斜由周口店到磁家务轴向呈现为新月形，向斜两端翘起封闭，东南部与燕山期花岗闪长岩呈侵入接触关系，西部由断裂与贾峪口背斜隔离。向斜核部由侏罗系下-中统砂、页岩构成，外部由二叠-震旦系地层圈闭，东南部因燕山期花岗闪长岩侵入，地表缺失奥陶-震旦系地层。

5.1.7.2 区域地层和岩浆活动

1) 区域地层

近场区沉积地层发育较齐全，除上奥陶统、志留系、泥盆系、下石炭统、上白垩统缺失外，其余各时代地层均有发育。现从老至新简述如下，详见图 5.1-8：

(1) 太古界

零星分布于房山岩体边缘，与上覆各时代地层均为断层接触，太古界在本区为变质核杂岩体，主要系片麻岩、混合岩、斜长角闪岩、变粒岩等组成。

(2) 中上元古界

中上元古界地层在区内有较广分布，由长城系、蓟县系和青白口系组成，为海相碳酸盐岩和石英砂岩、砂页岩组成，厚度约 1300m。

(3) 古生界

下古生界由寒武系和中、下奥陶系碳酸盐岩为主的海相沉积地层组成，厚度约 420m。中-上石炭统出露于房山岩体的外侧，呈条带状产出，假整合于区域奥陶系地层之上，为灰色、灰黑色砂岩、页岩，中间夹有煤层，下部有底砾岩分布。二叠系出露于石炭系地层外侧，呈条带状产出，假整合于石炭系地层之上，为棕黄、灰黄或红棕色粗粒石英砂岩、砾岩、页岩。

(4) 中生界

三叠系由砂、页岩或板岩组成，与下覆地层为整合接触，沉积厚度约 330m。房山岩体西侧的北岭向斜核部主要由侏罗系和下白垩统地层构成，呈块体状产出，假整合于二叠系地层之上，岩性为绿色、灰绿色砂岩、页岩和板岩，中间夹有煤系地层，厚度变化大，最大厚度在 3000m 以上。

(5) 新生界

①下第三系为碎屑岩及玄武岩夹层，厚度在 460m 左右，在长辛店、温庄子、小店和良乡镇东始新统长辛店砾岩已出露地表。

②上第三系沉积中心位于丰台-城区一线，厚度大于 1000m。上新统地层在本区低

山丘陵区有较广分布，海拔 500~100m 处分布有唐县期剥蚀面上的风化壳残积物，岩性为红色粘土及砂砾石堆积。如周口店山前丘陵地带的东岭子组和其下部的鱼岭组，东岭子组主要为钙质胶结的红土堆积，厚 2-13m，是唐县期夷平面轻微抬升切割侵蚀面上形成的堆积物；鱼岭组为残留于唐县面上与洞穴中的河湖相细砾与粉细砂堆积，厚 8-17m。

③第四系主要分布在区内低洼部位，主要为冲洪积、坡积及洞穴堆积，由于本区新构造期以来地壳有幅度不大的间歇性隆起，第四系厚度不大，由西北山前丘陵区向东南逐渐增厚至 500m 左右。

下更新统(Q₁)：为冰积物和冲积物，在永定河和大石河Ⅳ级阶地上可见，为钙质胶结的砂砾石。

中更新统(Q₂)：周口店区黄土分布于芦井一带，岩性为红褐色粘质粉土，内含少量白云质角砾，垂直节理发育，厚度可达 18m。中更新统冲积物为砂砾石，主要分布在永定河的Ⅲ级阶地上。

上更新统(Q₃)：上更新统主要由马兰期黄土和冲积物组成。马兰期黄土分布广泛，沿山前台地和Ⅱ级阶地面上均可见，黄土成因为风积、洪积和坡洪积，岩性为粘质粉土或粉质粘土，可见透镜状砾石夹层，垂直节理发育。上更新统冲积物分布于永定河及大石河的Ⅱ级阶地上。

全新统(Q₄)：主要为冲积、冲洪积或洪积物，分布于现代河床及冲沟底部。湖沼及周边存在泥炭沼泽堆积。

图 5.1-8 区域地质图

2) 岩浆岩

燕山分公司区位于房山岩体之上,是近场区范围内的主要侵入岩体,侵入的时代主要为燕山期,面积 56km²。该岩体有两期活动,为源自地壳较深部位的有根岩株,侵入时代为晚侏罗世至早白垩世,同位素年龄为 1.04~1.36 亿年。

在北车营附近存在一个 1.5km²的小型碱性花岗岩岩体,新生代喜山期沿黄庄-高丽营断裂在大灰厂西南见有辉绿岩脉侵入至下第三系始新统长辛店组中。

本区的火山活动强烈,燕山期和喜山早期的火山岩有广泛分布。中生代是地质构造由稳定地台阶段转变为强烈的活化时期,伴随着地壳的褶皱、断裂,火山活动也很频繁,在燕山期有南大岭(J₁)、髻髻山(J₃)和东岭台(K₁)三期陆相火山岩,它们在成因上有密切联系,为同一构造岩浆岩旋回不同阶段的产物,构成一个从基性-中性-酸性完整的火山岩旋回,是典型的同造山阶段的玄武岩-火山岩-流纹岩组合。火山岩活动分别受到同期的北东东、北东、北北东方向断裂控制,火山岩盆地展布有明显的方向性,形成了不同方向的火山岩带。本区第四纪未见火山活动。

5.1.7.3 燕山分公司区水文地质勘察

1) 勘察孔布置

2011年9月10日至12月28日,河南省郑州地质工程勘察院承担了石化新材料基地核心区域水文地质勘探工作,共布置水文地质勘探孔44个,并全部留作燕山分公司区水文地质长期监测井。本次评价阶段对区域内的长期监测井进行了水位统测,本项目评价区域内监测井相对位置与基本情况见图 5.1-9 和表 5.1-1。

2) 地层岩性特征

根据石化新材料基地核心区域水文地质勘探和收集以往已有工程地质勘察资料,依据场地岩土成因、年代、岩性及物理力学性质,将勘探深度 40m 范围内地层按成因划分为 10 个分层。

第四系覆盖层主要有人工填土层、冲洪积层、坡残积层。冲洪积层多分布在区内的冲沟及低洼地带,主要揭露有砂砾、卵石、粉质粘土,坡残积层多分布在坡脚,下伏基岩主要为燕山期侵入的粗粒花岗闪长岩。典型钻孔柱状图见图 5.1-10~图 5.1-13,各岩土层定名见表 5.1-1。

表 5.1-1 岩土层分类表

序号	类别	岩土定名	成因	层号	
1	人工填土	杂填土	人工堆积	①	
2		粘质粉土填土		①1	
3		卵、碎石填土		①2	
4	粘性土	粉质粘土	冲洪积	②	
5		粘质粉土		③	
6	砂土	粉细砂		④	
7		中粗砂		⑤	
8	碎石土	卵石		⑥	
9	碎石土	碎石		残坡积	⑦
10	燕山期侵入岩	粗粒花岗闪长岩		全风化	⑧1
			强风化	⑧2	
			中等风化	⑧3	
			微风化	⑧4	

图 5.1-9 水文地质勘探孔分布位置及水文地质剖面图

表 5.1-2 水文地质勘探孔基本情况表

孔号	X	Y	高程 (m)	埋深 (m)	孔深 (m)	水位值 (m)
+1#			193.735	6.15	20	187.585
+10#			188.311	0.6	25	187.711
+11#			171.176	1.5	25	169.676
+13#			95.498	1.55	25	93.948
+14#			81.498	3.15	20	78.348
+2#			210.079	4.8	20	205.279
+6#			125.846	5.2	21	120.646
+7#			110.99	8.2	25	102.79
+8#			100.536	3	20.6	97.536
+9#			135.862	5.75	25	130.112
10#			109.986	4.4	20	105.586
18#			93.6	5.3	20	88.3
22#			92.481	2.5	21	89.981
25#			158.623	2.25	20	156.373
6#			206.971	3.4	20	203.571
7#			175.739	0.45	20	175.289
9#			115.741	0.5	20	115.241
GK1			156	2.7	20	153.3

图 5.1-10 +6#孔井孔结构图

图 5.1-11 10#孔井孔结构图

图 5.1-12 +15#孔井孔结构图

图 5.1-13 18#孔井孔结构图

各岩土层自上而下描述如下：

(1) 人工填土

分布于场地人工活动区域，大部分地区为杂填土，杂色，稍湿，松散-中密，人工或机械搬运，成份多为碎石、粘性土、建筑垃圾、灰渣等杂物构成，均匀性差。局部为粉质粘土填土和碎石、卵石填土。

(2) 第四纪冲、洪积层

分布于丘陵区的现代河床、阶地处，一般岩性为砂砾石和粘性土互层，其厚度由出山口向下游逐渐增厚。

(3) 残坡积

主要分布于花岗闪长岩区，球状风化沿节理及构造裂隙崩解后形成砂砾石和砂粒，厚度小，分选较均匀。

(4) 燕山期侵入岩

粗粒花岗闪长岩的风化分带很明显，根据钻探岩心取样、波速比 KV 和 风化系数 K_f ，钻探深度内岩体可分为如下风化带，见图 5.1-14。

①全风化粗粒花岗闪长岩

灰黄~灰绿色，原岩结构基本破坏，但仍可辨认。大部分长石已风化成为高岭土，其颜色也变为草黄色，角闪石风化成针状，石英则风化成砂粒状。岩体极为破碎，为散体结构类型。岩石强度小，用手可掰断，岩芯失水后常破碎成砂状。



图 5.1-14 不同风化程度的岩芯

②强风化粗粒花岗闪长岩

风化部分为灰黄色，未风化部分岩石的颜色则为芝麻白色。岩石结构为粗粒结构或

斑状结构，矿物成分主要为长石、角闪石和石英。岩体风化裂隙发育，并发育有水平节理，节理密度为 3 条/m，张开度 1~7mm，节理面结合差，一般无充填或有少量粘土矿物充填。

③弱风化粗粒花岗闪长岩

芝麻白色，仅在节理面上呈褐黄色或水锈色。岩石结构为粗粒结构或斑状结构，基本无风化裂隙。节理较发育，节理面平直，多为闭合型。岩体较完整或完整，为块状结构，岩石坚硬。

④微风化花岗岩

灰白色，花岗结构，块状构造，主要矿物成分为长石、石英、角闪石和云母，岩芯呈柱状、长柱状，构造裂隙不发育，节理面平直，多为闭合型。岩石坚硬，较完整，不易风化。

5.1.7.4 区域水文地质条件

地下水的分布、埋藏、出露条件、水位、水量、水质及地下水的补给、径流、排泄条件决定了区域水文地质特征。同时，水文地质特征由受该区域地形地貌、地质构造和岩性结构的控制和影响。

1) 地下水类型及赋存特征

本区地层从震旦纪至白垩纪各时代均有出露，岩性繁杂，从地下水的含水介质类型分析，区内可分为碎屑岩含水层、火成岩含水层、碳酸盐岩含水层及第四纪松散岩类含水层，见图 5.1-16~图 5.1-20。

(1) 碎屑岩孔隙裂隙水

①石炭-侏罗系砂页岩含水层：分布在金鸡台、大安山一线以北及南窑以东至万佛堂、周口店一带，另外在坨里-上万一带有白垩纪砂砾岩。这些砂砾岩的特点是节理、裂隙细密，大气降水补给后下渗形成浅表层孔隙裂隙水，不易漏失，因而水位埋藏浅，不同高度上均有小型下降泉出露。该含水层富水性较差，泉的流量较小，一般为 5-30 吨/日。在有较大汇水面积的沟谷内，可见有泉水汇集而成的季节性溪流。

②下马岭页岩含水层：分布于蒲洼、东太平、王家台及陈家坟等地，岩层变质较深，裂隙不发育，多呈闭合状态。大气降雨下渗后常形成具有滞水特点的浅表部弱含水层。因此，水位埋藏浅，季节性泉水露头较普遍，但水量极小，一般小于 10 吨/日。

除以上含水层外，在震旦纪有洪水庄组页岩及寒武纪馒头组页岩，分别夹藏于灰岩

之中，由于单层厚度较薄，裂隙不发育且呈带状分布，一般不含水，并构成灰岩中的隔水层。

(2) 火成岩孔隙裂隙水

大面积的火成岩主要为花岗闪长岩，分布于房山以北(房山岩体)，其它则多为岩脉(如辉绿岩脉)穿插于其它地层之中。花岗闪长岩区地下水赋存于表层风化壳及风化裂隙中，水位埋藏较浅，较大冲沟上部可见泉水露头，但多为季节性下降泉，富水性差，泉水流量一般小于 10 吨/日。

穿插于其它地层中的火成岩脉，在有利的地形条件下可形成弱含水层，水量微小，但一般起阻水作用而成为隔水层。

(3) 碳酸盐岩溶隙裂隙水

本区出露的不同时代的灰岩，岩性特征不同，其水文地质条件也有所差异。区内可分为寒武-奥陶系灰岩含水层和震旦系雾迷山-铁岭组灰岩含水层。

①寒武-奥陶系灰岩含水层

主要分布在黄土岭、青林台、教军场及娄子水、南窑以西、半壁店等地。分别构成百花山向斜、北岭向斜的底部。另外在三十亩地、东港一带也有大面积的出露，其水文地质特征如下：

a. 裂隙溶洞发育，尤其是质纯的奥陶灰岩，溶蚀作用十分发育，其不仅在汇水范围内的灰岩裸露区接受大气降雨的入渗补给，同时也接受上覆地层中地下水的下渗补给。在灰岩裸露的沟谷底部，地表溪流渗漏强烈，常导致下游径流完全消失。

b. 水位埋藏深浅不一，泉水露头受地形及构造控制。如百花山南麓，由于地势较高，虽然出露面积较大，降雨补给较充足，但无泉水出露，水位埋深在教军场、水峪、东港一带分别为 117m、86m 和 40m。在有利的地形及构造条件下，水位埋藏较浅，并常溢出成泉。如北岭向斜一带的南观泉、万佛堂泉。

c. 富水性好，泉水流量较大，如上述南观泉、万佛堂泉在 70 年代泉流量均大于 2000 吨/日。80 年代后，由于地下水开采量不断增大，降雨补给量逐渐减少，导致泉流量呈持续下降的趋势。不同地区由于裂隙、溶洞发育程度不同，其富水性也相差悬殊。如三十亩地钻孔，水位降深 8m，出水量 135 吨/日；教军场钻孔水位降深 7m，出水量仅 25 吨/日；而南观钻孔水位降深 m 米时，出水量达到 3500 吨/日。

②雾迷山-铁岭组灰岩含水层

主要分布于该区南部，面积达 300 多平方公里，在北直河-下石堡、长操-红煤厂一

带也有零星分布。铁岭灰岩为薄层灰岩，并夹有泥灰岩，裂隙不发育，其下有洪水庄页岩使其与雾迷山灰岩隔开。雾迷山灰岩为硅质条带灰岩，上段及中段呈厚层状，其间夹有多层薄层千枚岩、片岩等。其水文地质特征如下：

a. 裂隙溶洞发育，尤其是雾迷山厚层灰岩，垂直裂隙发育，张开程度大，溶蚀现象较发育，因而地表渗漏强烈。在一般情况下，水位埋藏深，泉水露头少见，形成大面积的缺水地区。

b. 铁岭灰岩和雾迷山灰岩的上段，由于有页岩、千枚岩等隔水层存在，在岩层倾角平缓地区，往往形成水力联系较差的“悬挂式”含水层。如达峪沟、水头、霞云岭等地，均有这类泉水出露，但泉流量均很小，并呈现季节性变化特征。

c. 大面积灰岩分布区，在无隔水层夹层的情况下，大气降雨或地表水体强烈渗漏后，垂直向下径流至当地侵蚀基准面，然后转向水平方向径流并在适当地段排泄补给地表水。如北直河、下石堡一带，受地形及背斜构造控制成为补给区，水位埋深在 100m 左右。在接近排泄区的下石堡、贾峪口一带水位埋深逐渐变浅，一般在 10m 左右，并向大石河排泄。

d. 富水性好，但因裂隙、溶洞发育不均而相差极大。从钻孔揭露看，霞云岭钻孔降深 4m，涌水量 1300 吨/日；大峪沟钻孔降深 3.7m，涌水量 140 吨/日；而玉子沟只有 18 吨/日。

(4) 第四系松散岩类孔隙水

山区基岩浅层地下水沿地势降低的方向径流，并不断向沟谷河床等地势低洼的地带侧向径流排泄或溢出地表补给河水。因此在该区，大石河自霞云岭以下及拒马河主河谷中有较丰富的地下潜水，含水层岩性主要为砂卵石，厚度一般 10-30m，水位埋深较浅，富水性较好。

在其它支沟中，第四系潜水的多少取决于汇水面积的大小、谷底基岩的性质及含水层的特征。一般在渗漏弱的砂页岩、火成岩分布地区的沟谷中赋存潜水，而在灰岩分布地区的沟谷中，由于灰岩的渗漏而很少存在潜水。

图 5.1-15 综合水文地质图

图 5.1-16 燕山分公司区 A-A' 水文地质剖面示意图

图 5.1-17 项目调查评价区 1-1' 水文地质剖面图

图 5.1-18 项目调查评价区 1-1'' 水文地质剖面图

图 5.1-19 项目调查评价区 4-4' 水文地质剖面图

2) 地形及构造对地下水的影响

(1) 地形地貌的影响

地形地貌主要影响着地下水的补给、径流、排泄及埋藏深度。本区峰峦陡峭，沟谷切割深而狭窄，多呈“V”字形。西北边界以百花山为主脉，标高 1900m，走向北东，其余支脉向东南延伸时，高度递减向平原过渡。地下水接受降雨补给后，通过沟谷汇集，大部分向大石河、拒马河排泄，因此在河谷地区水位埋藏浅，且水量较丰富。在东南部地下水则沿递减的地势向平原方向径流，一部分补给第四系含水层，另一部分则于深切的沟谷溢出成泉。沟谷的纵横发育有利于地下水的溢出，但同时八含水层切割的支离破碎而不利于地下水的贮存。

(2) 地质构造的影响

地质构造不仅控制着含水层的空间分布，而且也控制着水动力条件。该区以百花山向斜、北岭向斜、北直河背斜、金山背斜等组成构造骨架，在其间形成断裂及次一级的褶曲，这些不同形态的构造，构成了不同的水文地质条件。

①褶曲

倾斜的岩层组成向斜或背斜。在向斜内部，地下水沿层面倾向向轴部汇集、贮存。百花山向斜及北岭向斜由不同的地层组成，含水层与隔水层相间，因而在向斜轴部附近往往形成承压水。

因构成背斜的地层向四周或两侧倾斜，部分地下水沿层面向四周或两侧径流，因此在由灰岩构成的北直河背斜及宝金山背斜的顶部地带形成补给区，水位埋藏很深。而在边缘地带，如天开、水头一带则水位较浅，或以泉的方式溢出地表。

②断裂

本区断裂较多，大部分见于上述几个褶曲之间。断距大、延伸长的断裂多属逆断裂，正断层规模较小。这些不同性质的断裂对地下水起着阻水或导水的作用，但多为阻水断裂。如霞云岭逆断裂，雾迷山灰岩超覆于下马岭页岩之上，由于断裂带被断层泥充填及下盘下马岭页岩的阻水作用，构成了上盘灰岩的盆状贮水构造，使水位抬升，水量丰富。

本区导水断裂存在较少，仅在半壁店的钻孔中揭露奥陶灰岩破碎带，岩体呈碎裂状，水量丰富。

3) 地下水补径排特征

山区地下水的分布、埋藏、补给、排泄和富水性等受地形地貌、地质构造、岩性结构、风化程度等因素的控制和影响，诸因素的控制和影响又是综合和相互联系的。

研究区地形由西北向东南逐渐降低,标高由西侧猫耳山的 1000m 左右下降到大石河附近的 60m 左右,其中 400~1000 等高线的低山-丘陵区坡降最大,100~400 等高线的丘陵-山前倾斜平原区坡降较缓,100 等高线以下的山前倾斜平原区呈缓倾状向平原区过渡。猫耳山向西北至黄石岩地势逐渐下降,因此也形成了研究区的地表分水岭。

研究区西侧为北岭向斜,向斜核部的猫耳山虽然形成了研究区的地表分水岭,但向斜的构造特征使其东南翼的地层向西北倾斜,导致地表降水入渗补给的地下水亦向西北方向径流,只有进入花岗闪长岩区的地表径流才是研究区地下水的补给源。研究区东侧为南观陡倾角正断层,其西侧下盘基岩埋深 20~30m 左右,而东侧上盘由于下降导致基岩埋深明显增大,并在其上部沉积了巨厚的第三系砂砾岩、泥岩等弱透水层,对上游地下水的侧向径流起到一定的阻挡作用,六、七十年代此处常有泉水出露。

受上述因素的共同影响和相互作用,本区大气降水部分形成地表径流,部分沿风化和构造裂隙入渗补给地下水,北岭向斜东南翼的地下水受地层倾向控制朝向斜轴部方向径流;花岗闪长岩区地下水受地形控制向纵横交错的冲沟中渗流,在部分冲沟中还存在地下水-泉水-地下水的转换,随着地势的降低,地下水逐渐汇集到周口店河、沙河及丁家庄河的河道松散沉积物中,总体向西南方向径流,最后在周口店镇、房山镇和羊头港村附近跨越南观断裂,侧向排泄进入山前倾斜平原。

大气降水是本区地下水的主要补给源,在本区西北部和西部山区,降水补给量取决于地形、岩性及节理裂隙发育程度和汇水范围的大小。在山前的平原区,地下水除接受北部大石河、燕山分公司区及其南部山区地下水的侧向径流补给外,农业灌溉季节,农业灌溉水的回渗量约占开采量的 20%又补给了第四系潜水。该区地下水径流,在大石河以西受地形地貌控制由西北向东南方向,进入平原区后,受大石河沉积物分布规律控制,地下水径流方向则转向南。在大石河以西地区,地下水排泄方式主要为向平原区侧向径流和浅埋区大气蒸发,平原区地下水排泄方式主要为人工开采和向南部侧向径流。

4) 地下水动态特征

燕山分公司危废填埋场设置了三眼水位长期观测井,G3 观测井位于冲沟两侧的坡体腰部,井深 40m,地下水类型为基岩裂隙潜水。依据 G3 井 2016-2017 年水位观测资料,绘制的水位动态曲线见图 5.1-20。

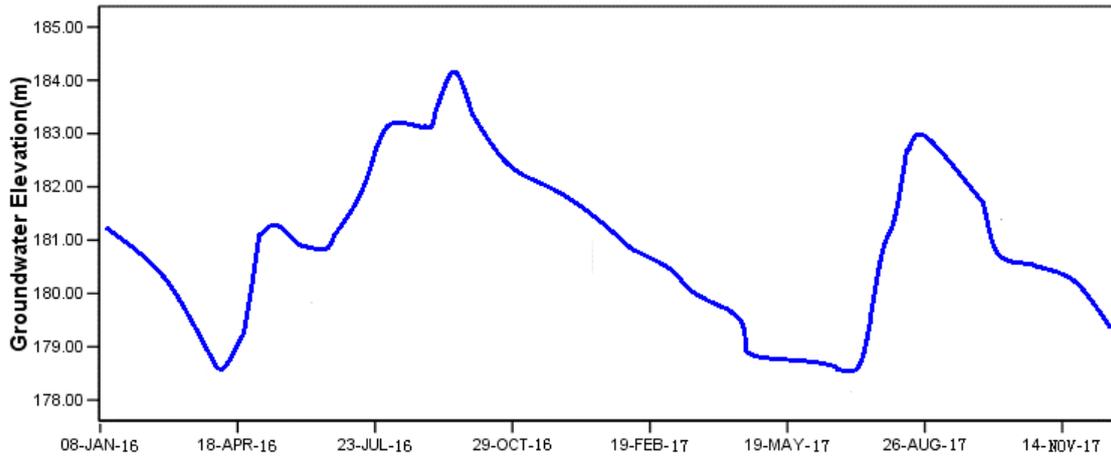


图 5.1-20 观测井 (G1) 地下水位动态变化曲线图

由 G3 井的水位动态曲线可以看出，地下水位变化明显受大气降水控制。北京地区降雨量全年分布不均，变化显著，降雨主要集中在每年的 5~9 月，而地下水位也随着 5 月降雨的来临而缓慢抬升，在 8~9 月份达到高水位期，10 月下旬，随着降雨的减少，水位也开始缓慢下降，到次年的 4 月下旬达到最低水位期，全年水位变幅 5.4m 左右，水位变化滞后降雨 15 天左右。

5.1.7.5 区域流场

依据本次评价期间实测地下水水位资料见绘制的等水位线见图 5.1-21。

表 5.1-3 地下水水位监测一览表

井号	X	Y	井深	埋深	地表高程	水位 (米)
+2#			15.8	2.8	210.1	207.3
+6#			19	5	125.8	120.8
+9#			13	4.8	135.9	131.1
+14			18.2	2.7	81.5	78.8
+16			17	4.5	207	202.5
wk1			25	13.4	216	202.6
9#			20	1.2	115.7	114.5
10#			18	3.2	110	106.8
18#			17.6	4.4	93.6	89.2
22#			18.8	2	92.5	90.5

图 5.1-21 水位等值线图

5.1.8 厂址区水文地质特征

5.1.8.1 水文地质钻探

1) 勘探点布设

本项目场址是在原燕化公司炼油厂三废处理联合装置溶剂再生部分区域内重建,因此,项目场址的工程勘察资料引用原“燕山石化公司炼油厂三废处理联合装置溶剂再生地基勘察报告”中相关内容。

1997年4月,为查明建筑物区的地基地层分布、岩土特征及物理力学性质,北京院勘测处承担了其详勘阶段的地基勘察工作,勘察共设钻孔4个,总进尺52.30m。勘探点布置情况见图5.1-22。

图 5.1-22 勘探点平面布置图

2) 地层岩性

钻探揭示,场区地层分布为第四系覆盖层和基岩两部分。

(1) 第四系覆盖层分为以下三层

①人工填土:属杂填土,上部为灰黄色,下部呈黑色~灰黑色,主要为黑云母花岗闪长岩风化砂及粉质粘土,局部夹少量砖头、卵石等,结构疏松~中密,极不均一,其下部含花岗岩碎块较多。此层厚度3.40~3.90m,层底高程为207.55~207.97m。

②土夹卵砾石:土呈松散状;卵砾石含量约占35~40%,粒径在1~15cm之间,次圆状,主要成份为灰岩、砾岩等。本层厚度为4.50~5.80m,层底高程为201.95~203.05m。

③粘质粉土:土呈灰黑色,可塑状,下部含有较多的花岗岩风化碎屑(可能属残积)。此层厚1.40~1.90m,底高程为200.35~201.35m。

(2) 基岩

基岩属燕山晚期侵入的中粗粒黑云母花岗闪长岩。岩石呈灰白色,中、粗粒似斑状结构,块状构造。矿物成份以斜长石为主,其次为钙长石、石英、黑云母、角闪石等。

钻孔揭示,全风化带不明显,强风化带呈灰黄~灰白色,矿物严重蚀变,取芯上部为中细砂,下部呈块状及短柱状(柱长2~7cm),未见底。

图 5.1-23 项目场址区钻孔柱状图

图 5.1-24 项目场址区工程地质剖面图

图 5.1-25 项目场址区工程地质剖面图

5.1.8.2 水文地质条件

2019年10月,辽宁工程勘察设计院在利用已有的燕山地区水文地质勘探的基础上,对本项目场址区进行了区域水文地质勘察工作,完成了场址区1:1万的水文地质图,见图5.1-26。

1) 地下水类型及赋存特征

研究区地下水按含水层介质类型可分为松散岩类孔隙水和基岩裂隙水。依据区内水文地质和岩土工程勘探资料,松散岩类孔隙水主要赋存于第四纪土夹卵砾石及粘质粉土层中,但该层厚度较薄;裂隙水则赋存于燕山期火山岩的全风化和强风化岩体的裂隙中。

区域位于房山岩体之上,侵入的时代主要为燕山期,因受后期构造影响微弱,构造裂隙发育相对较弱,张开度小,一般为2~5mm,多为闭合型节理,部分被粘土矿物所充填,连通性也差,因此富水性亦很弱;地下水主要赋存于风化裂隙中,渗透系数由强风化带的28.9m/d左右,到弱风化带减小为1.3m/d,根据项目区已有勘探孔混合抽水资料来看,单位出水量只有0.25~2.9m³/d·m,出水量较小,为地下水贫水区。

本项目区域含水层岩性主要为第四系和全风化、强风化花岗岩,第四系与下部的基岩全风化、强风化花岗岩间联系较为密切;下部火成岩微风化层基本无风化裂隙,节理多为闭合型,岩体较完整或完整,因此将其概化为区域潜水含水层隔水底板。

2) 地下水补径排特征

厂址及下游地区地下水补给、径流和排泄特征相对简单。拟建工程场地无常年或季节性河流,因此地下水主要接受大气降雨和绿化用水补给,上游地下水侧向径流的补给甚微。地下水径流主要受地形地貌和下部基岩面起伏控制,依据野外勘探期间地下水位测量结果,地下水总体向南径流。厂址区及附近没有深、浅井开采地下水,地表为绿地或硬化地面,地下水埋深4.25~4.40m,高程为206.95~207.20m,向下游方向径流是研究区地下水的主要排泄去向。

3) 场地包气带特征

根据业主提供的项目场地岩土工程勘察报告,拟建场地包气带岩性由杂填土和花岗岩组成,厚度大于10.0m。杂填土包气带含碎石、砖渣和少量建筑垃圾,厚度3.4~3.9m。

花岗岩包气带由强到中等风化程度的岩体构成。依据场地包气带岩性及分布特征，表明其天然防渗性能较弱。

图 5.1-26 本项目场址区 1:1 万水文地质图

5.1.9 水文地质参数

在燕山分公司已建工程场地的水文地质和岩土工程勘察过程中，开展过大量渗水、注水、压水和抽水试验工作，取得了丰富的水文地质参数试验数据。本次共收集到钻孔压水试验资料 45 段次，全风化层及浅部强风化层钻孔注水试验资料 8 段次，试坑注水试验 3 组，混合抽水试验 2 组。依据上述资料整理所得的各主要地层渗透系数统计结果如表 5.1-4 所示。

表 5.1-4 渗透系数统计结果表

地层类别	含砂土卵砾石	碎石土-全风化	强风化-弱风化	微风化-未风化
渗透系数 (cm/s)	$1.39 \times 10^{-3} \sim 8.02 \times 10^{-3}$	$1.02 \times 10^{-3} \sim 7.39 \times 10^{-3}$	$5.66 \times 10^{-3} \sim 1.95 \times 10^{-2}$	$5.66 \times 10^{-5} \sim 1.38 \times 10^{-4}$

依据已建危废填埋场的钻孔压水试验结果，一般弱风化带岩体单位吸水率为 0.495L/min.m.m，计算渗透系数为 1.22×10^{-3} cm/s；微风化带岩体单位吸水率为 0.048L/min.m.m，计算渗透系数为 1.18×10^{-4} cm/s；新鲜岩体单位吸水率为 0.005L/min.m.m，计算渗透系数为 1.23×10^{-5} cm/s；破碎带单位吸水率为 0.197L/min.m.m。

5.2 环境功能区划及相关规划

5.2.1 大气环境

根据北京市空气质量功能区划，燕山地区属环境空气质量功能区分类的二类区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准。

5.2.2 地表水环境

根据北京市水体功能与水质分类(1998年2月27日北京市人民政府市长办公会通过)，周口店河、东沙河、丁家洼河、大石河下段规划水体功能均为人体非直接接触的娱乐用水区，马刨泉河规划水体功能为地下水源补给区，水质分类均为IV类，其水质评价执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的IV类标准值。

5.2.3 声环境

根据《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，房山区对声环境功能区划进行了调整，《房山区声环境功能区划实施细则》自2015年1月8日公布之日起实施。与2004年功能区划分方案相比，燕山地区声环境功能区划实施细则主要调整内容如下：

“2、燕化地区新建燕化新材料产业基地以石油化工产业为基础，原区域为一类区，现调整为三类区。

4、燕化地区的富燕新村小区为新建大型小区，原区域主要为工业厂房，经征求燕山办事处意见，由原来的三类区调整为二类区。具体划分细则如下：

根据《房山区声环境功能区划实施细则》，房山区建成区划面积 102.92 平方公里，包括 1、2、3、4 类声环境功能区，除燕化山脉占地 15 平方公里，其中 1 类区 20.07 平方公里，2 类区 18.04 平方公里，3 类区 34.07 平方公里，4 类区 11.29 平方公里，交通干线建设项目用地 4.45 平方公里。

（二）2 类区

3、燕化地区

（1）西南部面积为 3.34 平方公里，其范围是岗东路以西，燕化二厂以南，高家坡以东，万宁桥以北。

（2）西北部面积为 0.94 平方公里，其范围是京原铁路以北，羊耳峪北里以西，燕山印刷厂以南，东风中学以东。

（3）南部面积为 0.7 平方公里，其范围是丁家洼水库以西，燕房路以东，富燕新村（含）以南，万宁桥以北。

（三）3 类区

2、燕化地区

丁家洼水库以西，燕化炼油厂以东；京原铁路以南，富燕新村（不含）以北，19.9 平方公里。

（四）4 类区

1、4a 类区为高速公路、一级公路、二级公路、城市快速路、城市主干路、城市次干路、城市轨道交通（地面段）两侧一定距离范围内区域。”

根据燕山地区噪声功能区划分可知，本项目建设地点位于噪声功能区 3 类区范围，因此，本项目所在地的声环境功能为 3 类。

5.2.4 《北京石化新材料科技产业基地规划》

1) 基地概况

北京石化新材料科技产业基地于 2009 年 11 月 5 日成立，位于北京市西南部，隶属于房山新城燕房片区，距市区广安门直线距离约 40km，初期规划总面积约 30km²，是全

国首批 62 家新型工业化产业示范基地之一，是北京市和中石化进行战略合作的重要载体，也是房山区重点规划建设的五大产业基地之一。基地位置关系见图 5.2-1。

北京石化新材料科技产业基地是北京市人民政府依托首都发展石化产业的优势，搭建的石化新材料产业发展载体，是北京市“十一五”重点建设的五大产业基地之一。基地建设是北京市委、市政府与中石化集团公司联手为发展燕山分公司接续产业及布局调整，引导北京石化产业健康、有序发展，优化资源配置，整合石化产业布局，贯彻实践科学发展观的重大举措，是为北京石化产业大型化、集约化、精细化发展搭建的宽广平台，是促进北京西南部产业升级，发展壮大首都支柱产业的有效载体。

2) 空间布局

北京石化新材料科技产业基地主要由核心区和产业拓展区两个部分组成，其中，核心区分为西区和东区，西区主要是指燕山分公司核心板块，东区分为精制化工板块、石化新材料板块和重大项目预留板块；产业拓展区分为新材料深加工板块和保留板块。在产业发展空间之外，还根据需要划出一定的区域，作为基地配套服务区。

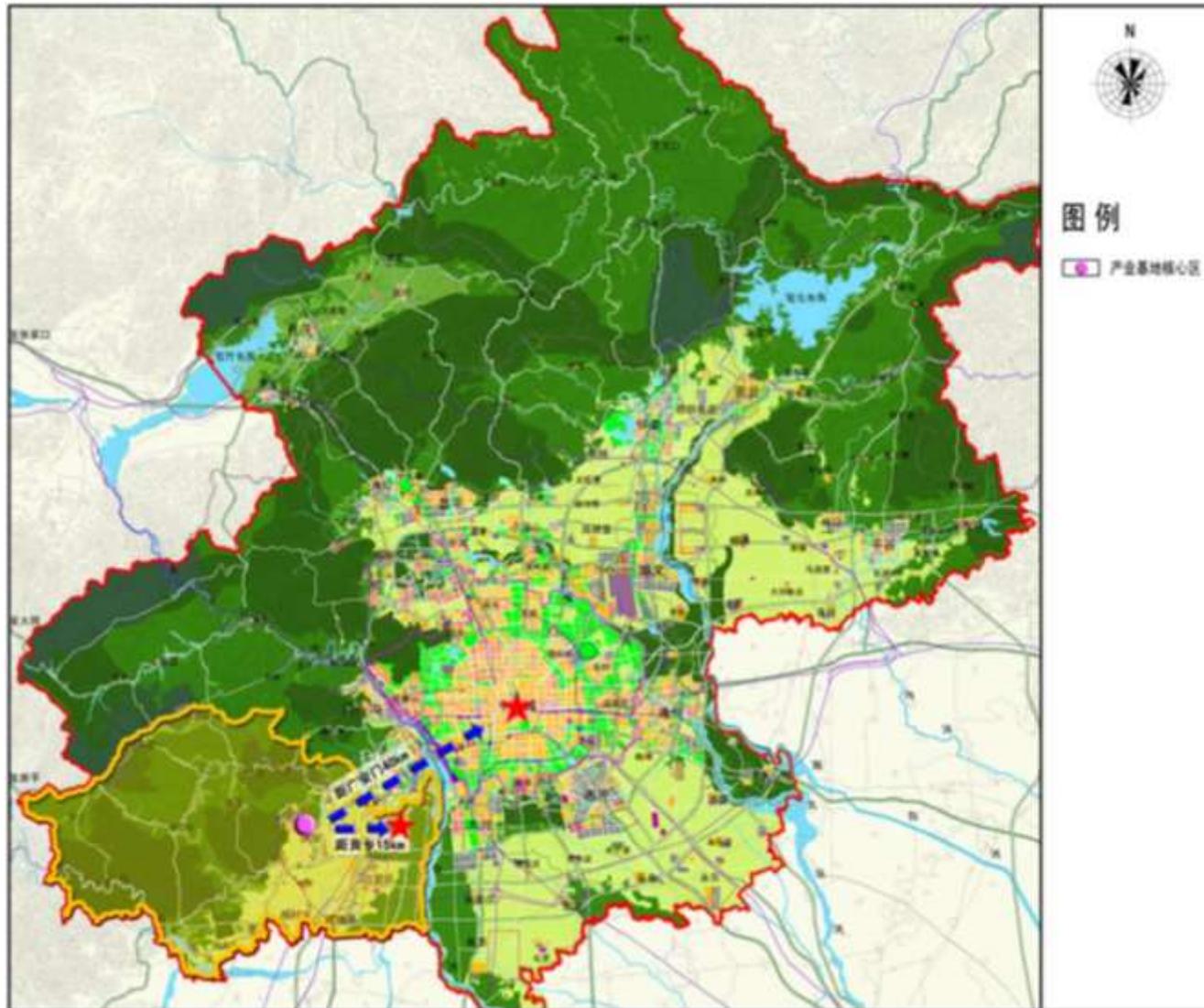


图 5.2-1 北京石化新材料科技产业基地核心区控制性详细规划——位置关系图

(1) 燕山分公司核心板块

该板块是基地开发建设的基础和依托，以做大做强燕山分公司的产品优势为目的，通过实施一批重大产业项目，提升企业的整体竞争力，为新材料产业发展提供充足的原材料。未来重点规划建设 $45 \times 10^4 \text{t/a}$ 润滑油加氢装置、 $3 \times 10^4 \text{t/a}$ 溴化丁基橡胶等 19 个产业项目。

(2) 石化新材料板块

该板块以燕山分公司核心发展包括提供的原料为主，以外购原料为辅，进行深加工，生产市场需求量大。具有比较优势的石化高端产品。未来重点规划建设绿色溶剂 $5 \times 10^4 \text{t/a}$ 异丙醇装置、 $8 \times 10^4 \text{t/a}$ 乙丙橡胶装置等 31 个产业项目。该板块的产品广泛用于办公设备、仪表、航空航天、电子、汽车零件、精密机械、军工等领域。

(3) 精细化工板块

该板块主要利用燕山分公司核心板块的原料优势，重点发展基地及其周边地区所需要的各种高分子材料添加剂、汽车用化学品、绿色溶剂等附加值高、环境友好型的精细化学品。未来重点规划建设绿色溶剂 $3 \times 10^4 \text{t/a}$ MIBK 生产装置、 $1 \times 10^4 \text{t/a}$ ACR 生产装置等 6 个产业项目。该板块的产品广泛用于工业合成、涂料材料及合成材料、合成纤维等领域。

(4) 新材料深加工板块

该板块兼顾燕山分公司核心板块提供的原料和外购原料，发展高端、高附加值、具有比较优势和发展潜力的化工新材料制品，为首都经济发展提供高效、节能、可回收的新材料。未来重点规划建设 $5 \times 10^4 \text{t/a}$ 工程塑料合金生产装置、 $10 \times 10^4 \text{t/a}$ 塑料加工项目等 7 个产业项目。该板块的产品广泛应用于安全玻璃制造、涂料、印刷油墨、橡胶加工等领域。

本项目位于北京石化新材料产业基地的核心区西区，其位置见图 5.2-2。

3) 规划环评情况

2011 年 2 月，原北京市环境保护局对《北京石化新材料科技产业基地规划环境影响报告书》进行了评审，并出具了审查意见。2017 年 12 月 1 日，原北京市环境保护局组织召开了《北京石化新材料科技产业基地规划环境影响跟踪评价报告》审查会，形成了审查意见。

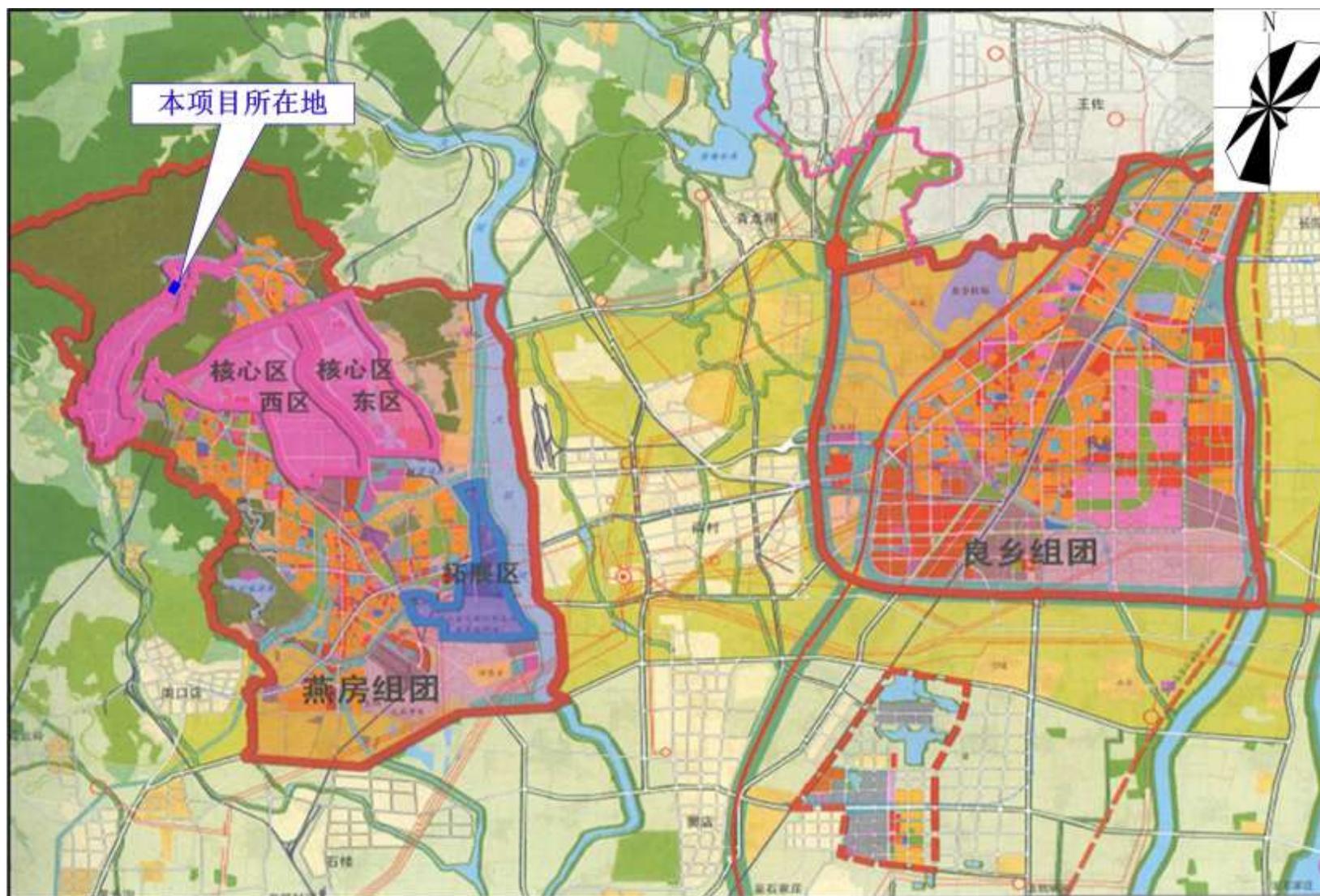


图 5.2-2 北京石化新材料科技产业基地核心区控制性详细规划（街区层面）——周边关系图（本项目位于西区）

5.3 环境质量现状调查与评价

5.3.1 环境空气质量现状调查与评价

5.3.1.1 区域环境空气质量状况

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中有关规定,本次评价引用《2023年北京市生态环境状况公报》中的数据和结论进行本项目所在行政区域的环境空气质量达标情况判断。

1) 北京市环境空气质量状况

根据《2023年北京市环境状况公报》内容:“细颗粒物(PM_{2.5})年平均浓度值为32微克/立方米,二氧化硫(SO₂)年平均浓度值为3微克/立方米,二氧化氮(NO₂)年平均浓度值为26微克/立方米,可吸入颗粒物(PM₁₀)年平均浓度值为61微克/立方米,一氧化碳(CO)24小时平均第95百分位浓度值为0.9毫克/立方米,臭氧(O₃)日最大8小时滑动平均第90百分位浓度值为175微克/立方米。”具体见表5.3-1。

表 5.3-1 北京市 2023 年环境空气质量达标情况一览表

序号	评价因子	评价指标	单位	浓度值	标准值	达标情况	占标率%
1	PM _{2.5}	年平均	μg/m ³	32	35	达标	91.43
2	SO ₂	年平均	μg/m ³	3	60	达标	5.00
3	NO ₂	年平均	μg/m ³	26	40	达标	65.00
4	PM ₁₀	年平均	μg/m ³	61	70	达标	87.14
5	CO	日平均第95百分位	mg/m ³	0.9	4	达标	22.50
6	O ₃	日最大8小时平均第90百分位	μg/m ³	175	160	不达标	110

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中的有关规定,“城市环境空气质量达标情况评价指标的六项污染物全部达标即为城市环境空气质量达标。”因此,北京市2023年环境空气质量判断为不达标。

2) 房山区环境空气质量主要污染物达标情况

根据《2023年北京市环境状况公报》公布的北京市各区主要污染物年平均浓度值,摘录了房山区的相关数据,并根据《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单进行达标分析,具体见表5.3-2。

表 5.3-2 房山区 2023 年主要污染物年平均浓度情况一览表

序号	评价因子	评价指标	单位	浓度值	标准值	达标情况	占标率%
1	PM _{2.5}	年平均	μg/m ³	34	35	达标	97.14
2	SO ₂	年平均	μg/m ³	3	60	达标	5.00
3	NO ₂	年平均	μg/m ³	25	40	达标	62.50
4	PM ₁₀	年平均	μg/m ³	61	70	达标	87.14

根据表 5.3-2 可知,房山区 2023 年环境空气污染物 PM_{2.5}、PM₁₀、NO₂、SO₂均达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单中二级标准。

5.3.1.2 评价区环境空气质量现状

1) 基本污染物环境质量现状

根据房山燕山站 2023 年全年监测数据显示,本项目所在区域基本污染物 SO₂、NO₂、CO、O₃、PM₁₀、PM_{2.5}的监测结果见表 5.3-3。

表 5.3-3 2023 年房山区燕山站基本污染物监测数据统计表

序号	评价因子	评价指标	单位	浓度值	标准值	达标情况	占标率%
1	PM _{2.5}	年平均	μg/m ³			达标	
2	SO ₂	年平均	μg/m ³			达标	
3	NO ₂	年平均	μg/m ³			达标	
4	PM ₁₀	年平均	μg/m ³			达标	
5	CO	日平均第 95 百分位	mg/m ³			达标	
6	O ₃	日最大 8 小时平均第 90 百分位	μg/m ³			不达标	

由 2023 年房山区燕山站对二氧化硫(SO₂)、一氧化碳(CO)、臭氧(O₃)、二氧化氮(NO₂)及可吸入颗粒物(PM₁₀)和细颗粒物(PM_{2.5})日均监测结果可知,2023 年 PM₁₀、SO₂、NO₂、CO 监测结果均能够满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单中二级标准限值的要求,O₃浓度占标率为 110%,超标率为 10%。

5.3.1.3 环境空气质量现状补充监测

1) 监测点位

为了解本项目所在地环境空气质量现状情况,本次评价在 1#龙门口设置居民区大气环境监测点,具体监测点位置见图 5.3-1。

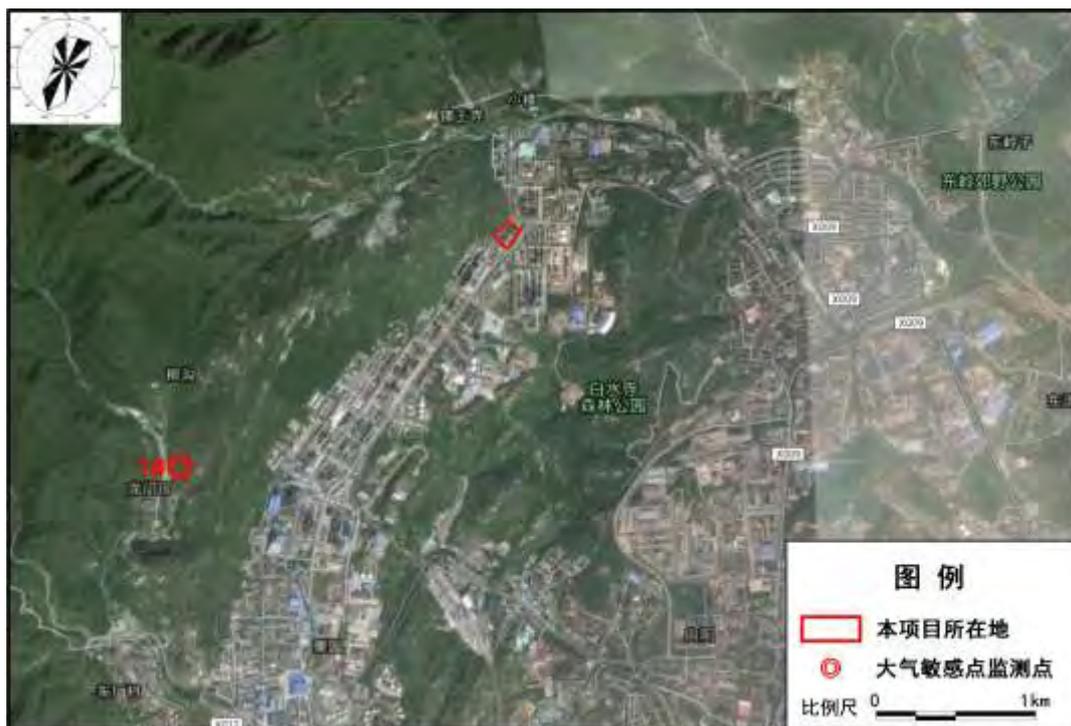


图 5.3-1 本项目大气现状监测点位图

2) 监测项目

表 5.3-4 本项目大气现状监测因子

序号	名称	监测项目	监测单位
1#	龙门口	TVOC、硫酸	北京正京新宇节能环保有限责任公司
		非甲烷总烃、氨	北京飞燕石化环保科技发展有限公司

3) 监测时间及频率

TVOC、硫酸、非甲烷总烃、氨的 1 小时平均浓度监测时间为 2025 年 4 月 14 至 4 月 20 日，连续监测 7 天；硫酸的日平均浓度监测时间为 2025 年 5 月 28 至 6 月 3 日，连续监测 7 天。监测同时观测监测点的风向、风速、温度、压力等气象条件。

4) 采样和分析方法

采样时间和操作按照《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中的要求执行。

采样及分析具体方法见表 5.3-5。

表 5.3-5 大气污染物监测分析方法

监测项目	分析方法	方法来源	检出限 (mg/m ³)
TVOC	室内空气中 TVOC 的测定	GB 50325-2020 附录 E	——
NMHC	直接进样-气相色谱法	HJ604-2017	0.07
硫酸	铬酸钡分光光度法	空气和废气监测分析方法第五篇第四章	——
氨	纳氏试剂分光光度法	HJ533-2009	0.010

5) 监测结果统计与评价

监测期间的气象资料见表 5.3-6, 监测数据统计结果见表 5.3-7。

表 5.3-6 监测期间气象参数

监测日期	监测时段	温度℃	大气压 hPa	风向±S/0	风速 m/s
2025.04.14	8:30-9:30	19.2	982	225±3.3	6.8
	11:00-12:00	22.6	980	225±4.1	5.3
	14:00-15:00	21.5	980	225±3.7	3.4
	16:30-17:30	23.7	987	225±2.4	2.6
2025.04.15	8:30-9:30	21.9	986	90±3.3	1.0
	11:00-12:00	26.6	984	90±2.4	1.0
	14:00-15:00	31.2	991	90±4.7	1.8
	16:30-17:30	29.7	994	90±4.1	1.9
2025.04.16	8:30-9:30	19.7	988	180±9.4	1.0
	11:00-12:00	21.3	986	125±0.9	1.1
	14:00-15:00	30.3	988	125±1.3	1.2
	16:30-17:30	28.4	990	125±2.5	1.3
2025.04.17	8:30-9:30	19.7	986	125±4.1	1.0
	11:00-12:00	21.3	989	125±6.0	1.1
	14:00-15:00	28.8	982	125±5.8	1.1
	16:30-17:30	27.3	985	125±3.7	1.0
2025.04.18	8:30-9:30	16.5	986	0±3.3	0.8
	11:00-12:00	18.3	983	0±4.1	1.0
	14:00-15:00	21.8	983	0±2.4	1.0
	16:30-17:30	20.3	984	0±4.7	0.9
2025.04.19	8:30-9:30	18.5	996	225±3.3	1.0
	11:00-12:00	22.3	989	225±2.4	1.0
	14:00-15:00	25.8	981	225±0.0	1.0
	16:30-17:30	20.3	993	225±4.1	1.0
2025.04.20	8:30-9:30	16.5	998	135±0.7	0.8
	11:00-12:00	20.3	990	135±1.8	1.0
	14:00-15:00	26.1	983	135±0.8	1.6
	16:30-17:30	22.6	990	135±0.6	1.0
2025.05.28	10:28-次日 10:28	28.9	1009	225±0.0	1.6
2025.05.29	10:28-次日 10:28	24.0	1009	225±0.0	1.0
2025.05.30	10:28-次日 10:28	26.2	1005	180±0.0	1.2
2025.05.31	10:28-次日 10:28	23.2	1008	45±0.0	1.0
2025.06.01	10:28-次日 10:28	23.0	1005	45±0.0	1.0
2025.06.02	10:28-次日 10:28	25.0	1005	180±0.0	1.0
2025.06.03	10:28-次日 10:28	29.1	995	315±0.0	1.2

表 5.3-7 本项目特征污染物监测结果统计

监测时段	评价因子	监测点	浓度范围 (mg/m ³)	检出率%	超标率%	最大值占标准值的比例%	标准限值 (mg/m ³)
1 小时均值	TVOC	1#龙门口					1.2
	非甲烷总烃						2.0
	硫酸						0.3
	氨						0.2
日均值	硫酸						0.1

由上表可以看出，本项目所在地周边大气敏感点特征污染因子均未出现超标现象，非甲烷总烃小时平均浓度范围在 0.69~0.94mg/m³ 之间，满足《大气污染物综合排放标准详解》中标准限值要求；硫酸小时平均浓度范围在 0.017~0.074mg/m³ 之间，日均值浓度范围在 0.012~0.037mg/m³ 之间；TVOC 小时平均浓度范围在 0.0315~0.116mg/m³ 之间，氨小时平均浓度范围在 <0.01~0.084mg/m³ 之间，均满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 的标准限值要求。

5.3.2 地表水环境质量现状调查与评价

5.3.2.1 调查范围

根据项目接纳水体的情况，本次地表水环境质量现状调查主要是针对马刨泉河顾册断面的水质进行调查。

5.3.2.2 监测点位及监测项目

监测点：马刨泉河顾册断面，监测断面的具体位置见图 5.3-2。

监测项目：pH、COD、氨氮、硫化物、挥发酚、悬浮物、石油类。

监测时间：2024 年 10 月 15 日至 10 月 17 日。

监测频率：每天一次。

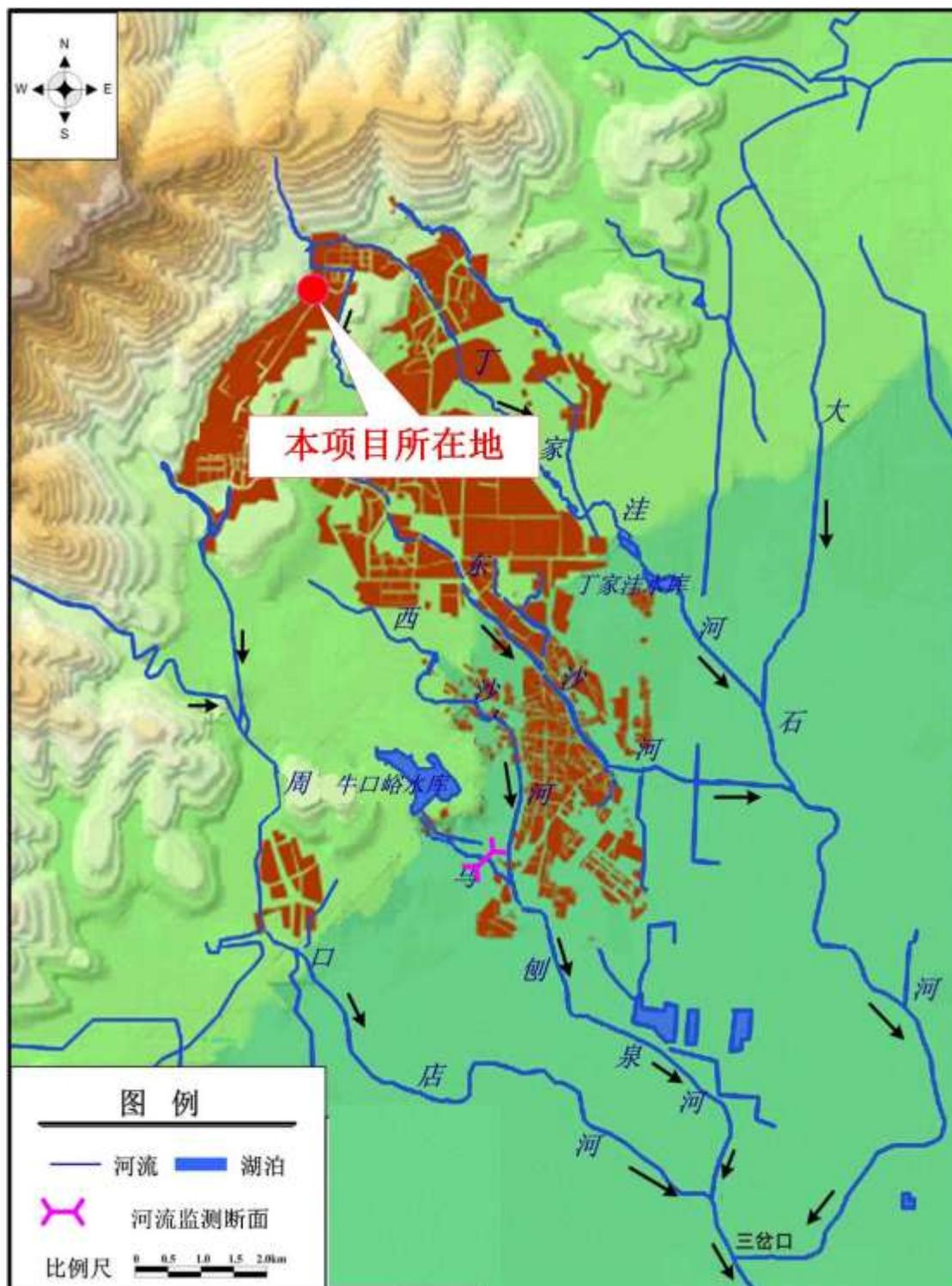


图 5.3-2 地表水环境质量现状监测点位图

5.3.2.3 监测分析方法

污染物分析方法按照《水质分析方法国家标准汇编》（第四版）的要求进行，具体方法及来源见表 5.3-8。其中样品的采集、保存、运输均按标准方法要求进行。

表 5.3-8 地表水污染物分析方法

监测项目	检测方法	仪器设备	最低检出浓度 (mg/L)
pH 值	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	酸度计	——
悬浮物	水质 悬浮物的测定 重量法 GB 11901-1989	电热鼓风干燥箱、电子天平	——
COD	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法 HJ828-2017	滴定管	4
氨氮(以 N 计)	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ535-2009	紫外可见分光光度计	0.025
挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ503-2009	紫外可见分光光度计	0.0003
石油类	水质 石油类的测定 紫外分光光度法 HJ637-2018	紫外可见分光光度计	0.01
硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 HJ 1226-2021	可见分光光度计	0.01

5.3.2.4 地表水环境质量现状评价

1) 评价方法

本次评价所采用的评价方法为标准指数法，计算公式为：

$$P_i = \frac{C_i}{C_s}$$

式中： P_i —单项指数；

C_i —水质参数 i 的监测浓度值（取平均值），mg/l；

C_s —水质参数的标准值，mg/l；

对于 pH，单项标准指数计算公式为：

$$P_i = (7.0 - pH_i) / (7.0 - pH_{sd}) \quad \text{当 } \leq 7.0 \text{ 时；}$$

$$P_i = (pH_i - 7.0) / (pH_{su} - 7.0) \quad \text{当 } > 7.0 \text{ 时。}$$

式中： P_i —pH 标准指数； pH_i —pH 实测值；

pH_{sd} —标准中 pH 的下限值； pH_{su} —标准中 pH 的上限值。

当单项标准指数大于 1 时，说明水质超标，指数越大，超标越严重。

2) 现状监测结果统计

监测断面监测数据及分析结果见表 5.3-9。

表 5.3-9 监测断面监测数据及分析结果 单位：mg/L, pH 值无量纲

监测因子	浓度范围	样本数	平均值	P 值	超标率 (%)	标准限值
pH 值						6~9
COD						30
氨氮						1.5
硫化物						0.5
挥发酚						0.01
悬浮物						—
石油类						0.5

由表 5.3-9 数据可见：马刨泉河顾册断面各污染物均未出现超标现象。pH 值、COD、氨氮、硫化物、酚、石油类等监测因子均能够满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中的IV类标准要求。

5.3.3 地下水环境质量现状调查与评价

5.3.3.1 地下水开发利用现状调查

燕化公司生产及生活用水来自“张坊引水”工程和大石河水系的万佛堂、夏村、苏村三个傍河地下水源地。“张坊引水”工程设计输水能力为 2.5m³/s，在丰水季节，最大为 4m³/s，年供水量 1.26 亿吨(14383 m³/h)。万佛堂地下水源地三口取水井井深 12.0~20.0m，因大石河上游潜水水位持续下降，含水层已被疏干，现因无水可采已停用。夏村、苏村地下水源地情况见表 5.3-10，从表中可以看出，两水源地的取水量呈逐年下降趋势。本项目与水源地的相对位置关系见图 5.3-3。

表 5.3-10 地下水水源地基本情况表

序号	水源地名称	井号	井深 (m)	设计取水量	实际取水量 (万立/年)				
					05	06	07	08	09
I	夏村水源地	1							
		2							
		3							
		4							
		5							
		6							
		7							
		8							
		9							
II	苏村	1							

5 环境现状调查与评价

序号	水源地名称	井号	井深 (m)	设计 取水量	实际取水量 (万立/年)				
					05	06	07	08	09
	水源地	2							
		3							
		4							
		5							
		6							
		7							
		1#							
		3#							



图 5.3-3 夏村、苏村水源地位置图

5.3.3.2 地下水现状监测

1) 监测点位

根据项目位置和区域水文地质条件分析,依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)对地下水环境质量现状监测的相关要求,选取5个地下水水质监测及10个水位监测点(含水质监测点)。其中:水质监测点位为+2#、9#、+9#、+16#及WK1,均为下游地下水监测点;水位监测点位为+2#、+6#、9#、+9#、10#、+10#、18#、+14#、+16#、22#。各监测井基本情况见表5.3-11。监测井的位置参见图5.3-4。

表 5.3-11 地下水现状监测井基本情况表

监测点	监测点位置	地理坐标	井深 m	埋深 m	监测时间
+2#					
+6#					
10#					
18#					
9#					
WK1					
+14#					
+16#					
+9#					
22#					

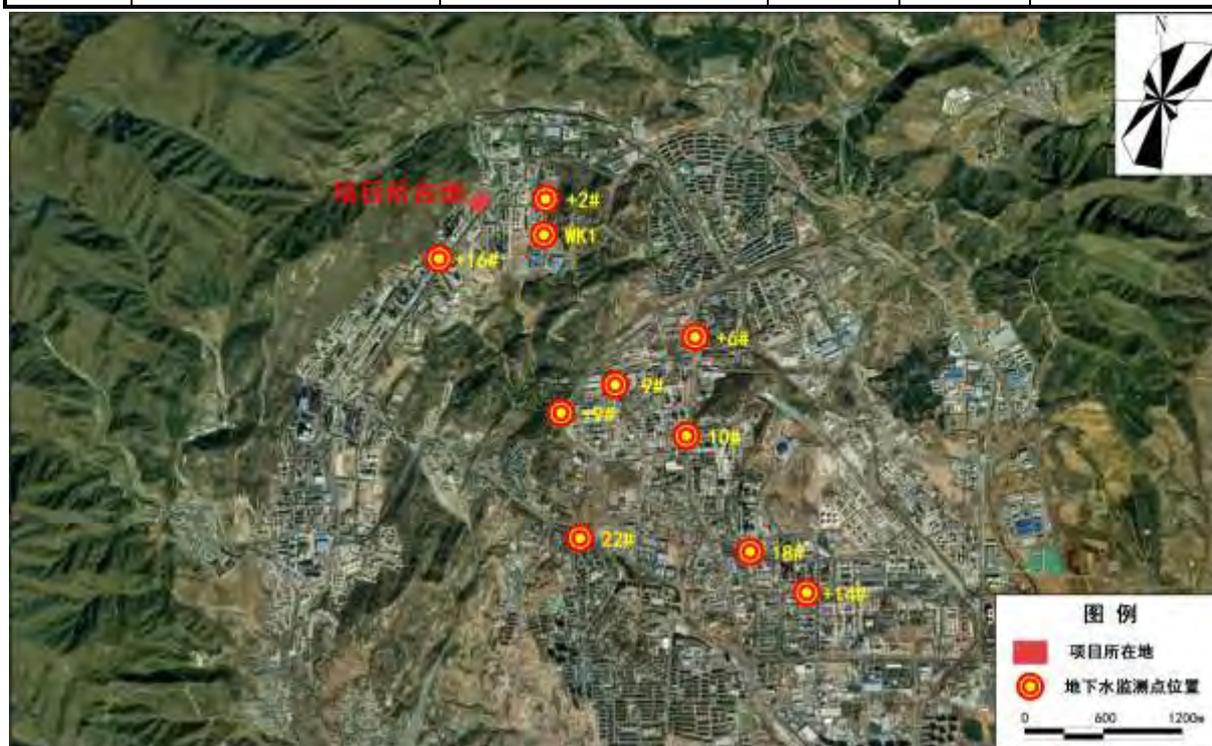


图 5.3-4 地下水现状监测点位图

2) 水质监测内容

pH、硫化物、铬（六价）、亚硝酸盐氮（以 N 计）、挥发性酚类（以苯酚计）、氰化物、耗氧量、溶解性总固体、总硬度、氨氮、石油类、总碱度、氟化物、氯化物、硫酸盐、硝酸盐氮（以 N 计）、苯、甲苯、乙苯、间/对二甲苯、邻二甲苯、总大肠菌群、Ca、Fe、K、Mg、Mn、Na、Pb、As、Hg 共计 31 项。

3) 监测方法

样品的采集、保存、分析与质量控制均按《环境监测技术规范》进行。各监测项目分析方法等详见表 5.3-12。

表 5.3-12 地下水监测项目、方法依据及最低检出浓度

检测项目	检测方法	检出限 mg/L
pH		
硫化物		
铬（六价）		
亚硝酸盐氮		
挥发性酚类		
氰化物		
耗氧量		
溶解性总固体		
总硬度		
氨氮		
石油类		
总碱度		
氟化物		
氯化物		
硫酸盐		
硝酸盐氮		
苯		
甲苯		
对、间二甲苯		
邻二甲苯		
乙苯		
总大肠菌群		
钙		
铁		
钾		
镁		

5 环境现状调查与评价

检测项目	检测方法	检出限 mg/L
锰		
钠		
铅		
砷		
汞		

4) 评价方法

采用单因子标准指数法对各污染物进行评价：

$$S_i = \frac{C_i}{C_{i,s}}$$

式中： S_i ——第 i 种污染物的标准指数；

C_i ——第 i 种污染物的实测值 (mg/L)；

$C_{i,s}$ ——第 i 种污染物的标准值 (mg/L)。

pH 标准指数计算公式为：

$$S_{pH} = (7.0 - pH) / (7.0 - pH_{sd}) \quad pH \leq 7.0$$

$$S_{pH} = (pH - 7.0) / (pH_{su} - 7.0) \quad pH > 7.0$$

式中：pH——实测值； pH_{sd} ——pH 标准的下限值； pH_{su} ——pH 标准的上限值。

水质参数的标准指数大于 1 时，表明该水质参数超过了规定的水质标准，已经不能满足使用要求。

5) 评价结果

本项目地下水水质现状监测结果见表 5.3-13，评价统计结果见表 5.3-14。

表 5.3-13 本项目地下水现状监测结果一览表

监测项目	监测点位	+2#	WK1	+16#	+9#	9#	标准值
	pH 值 (无量纲)						
氨氮, mg/L							0.5
硝酸根 (以 N 计), mg/L							20
亚硝酸盐氮 (以 N 计), mg/L							1
挥发性酚类 (以苯酚计), mg/L							0.002
氰化物, mg/L							0.05
总砷, μ g/L							10

5 环境现状调查与评价

总汞, $\mu\text{g/L}$						1
总铅, $\mu\text{g/L}$						10
铬(六价), mg/L						0.05
钙和镁总量(以 CaCO_3 计), mg/L						450
氟化物, mg/L						1
总镉, mg/L						0.005
总铁, mg/L						0.3
总锰, mg/L						0.1
全盐量, mg/L						1000
高锰酸盐指数, mg/L						3
硫酸根, mg/L						250
氯离子, mg/L						250
总大肠菌群, 个/L						3CFU/100mL
石油类, mg/L						0.3
硫化物, mg/L						0.02
总钾, mg/L						/
总钙, mg/L						/
总钠, mg/L						200
总镁, mg/L						/

表 5.3-14 本项目地下水环境质量评价结果一览表

监测项目 \ 监测点位	+2#	WK1	+16#	+9#	9#
pH 值					
氨氮					
硝酸根					
亚硝酸盐氮					
挥发性酚类					
氰化物					
总砷					
总汞					
总铅					
铬(六价)					
CaCO_3					
氟化物					
总镉					
总铁					
总锰					

5 环境现状调查与评价

监测项目 \ 监测点位	+2#	WK1	+16#	+9#	9#
全盐量					
高锰酸盐指数					
硫酸根					
氯离子					
总大肠菌群					
石油类					
硫化物					
总钾					
总钙					
总钠					
总镁					

由上述评价结果可以看出，评价区部分监测井 Fe、Mn、总大肠菌群均出现不同程度的超标现象。

其中：Fe 超标率为 40%，+16#监测井超标 0.733 倍，9#监测井超标 14.20 倍；总大肠菌群超标率为 100%。铁、锰超标主要因地质原因所致外，总大肠菌群超标与本区人类活动排放污染物有关。评价区周边农业生产、畜牧养殖和人类生活过程产生的各类废水和废物排放也会对地下水中总大肠菌群因子超标有一定影响。

5.3.4 包气带污染调查

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境（HJ610-2016）》的要求，对于一、二级的改、扩建项目，应在可能造成地下水污染的主要装置或设施附近开展包气带污染现状调查，样品进行浸溶试验，测试分析浸溶液成分。

1) 监测点位

根据建设项目内容及特点，本次土壤包气带污染调查点设 2 个，分别在装置西北侧设 1 个背景点，场址内设 1 个点，在 20cm 及 60cm 处各采集一组样品。

2) 监测因子

监测因子：pH、氨氮、硫酸盐、硫化物、挥发性酚类（以苯酚计）、耗氧量、石油类、铬（六价）、铅、铜、汞、总铬、镉、砷。

3) 监测时间

监测时间：2025 年 4 月 17 日，监测 1 天，监测 1 次。

4) 监测分析方法

表 5.3-15 包气带监测分析方法

监测因子	分析方法	检出限
pH 值		
氨氮		
硫酸盐		
硫化物		
挥发性酚类		
耗氧量		
石油类		
铬（六价）		
铅		
镍		
镉		
铬		
汞		
砷		

5) 监测分析结果

地下水环境包气带水质监测结果见表 5.3-16。

表 5.3-16 地下水包气带水质监测结果

监测因子	单位	包气带 B01		包气带 B02	
		20cm	60cm	20cm	60cm
pH 值	无量纲				
耗氧量	mg/L				
石油类	mg/L				
氨氮	mg/L				
挥发性酚类	mg/L				
硫酸盐	mg/L				
硫化物	mg/L				
铬（六价）	mg/L				
汞	μg/L				
砷	μg/L				
镉	μg/L				
铅	μg/L				
镍	μg/L				
总铬	μg/L				

5.3.5 土壤环境现状调查与评价

5.3.5.1 土壤理化特性调查

本次评价于 2025 年 4 月 17 日针对装置区内 1# 点位进行了土壤理化特性调查，调查结果见表 5.3-17。

表 5.3-17 1# 点位土壤理化特性调查表

点号	1#	时间	2025 年 4 月 17 日
经度		纬度	
层次			
现场记录	颜色		
	结构		
	质地		
	砂砾含量		
	其他异物		
实验室测定	pH 值		
	阳离子交换量/ (mol+/kg)		
	氧化还原电位/ (mV)		
	饱和导水率/ (mm/min)		
	土壤容重/ (kg/m ³)		
	孔隙度		

由上表可知，本项目装置区内土壤 pH 值为 8.35，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》(HJ964-2018) 附录 D 表 D.2，属于 $5.5 \leq \text{土壤 pH 值} < 8.5$ ，因此本项目装置区土壤无酸化、无碱化，本项目所在地原有生产装置未造成土壤酸碱化影响。

5.3.5.2 土壤环境现状调查与评价

1) 监测点位布设

为了解本项目所在地土壤环境现状，在本项目装置区内布设 3 个土壤柱状样（1#、2#、3#）和 1 个表层样点（4#），装置区外设 2 个表层样点（5#、6#）进行监测。表层样应在 0~0.2m，柱状样通常在 0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m 分别取表层、中层、深层样。

监测点位见图 5.3-5。



图 5.3-5 本项目土壤现状监测点位图

2) 监测项目

监测项目为《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)中 45 项基本因子和特征因子 pH、石油烃 (C₁₀-C₄₀), 共计 47 项, 其中 4# 点位中铬 (六价)、四氯化碳、氯甲烷、1, 1, 2, 2-四氯乙烷、四氯乙烯、1, 2, 3-三氯丙烷、氯乙烯、氯苯、苯胺由北京中天云测检测技术有限公司监测, 其余因子由北京飞燕石化环保科技发展有限公司监测。

表 5.3-18 本项目土壤监测点位及项目

项目	点位	监测因子	样品要求
烷基化	1#	pH、石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	柱状样
	2#	pH、石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	柱状样
	3#	pH、石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	柱状样
	4#	45 项基本因子、pH、石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	表层样
	5#	pH、石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	表层样
	6#	pH、石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	表层样

3) 监测时间及频次

监测时间及频次: 采用一期监测, 监测时间为 2025 年 4 月 17 日。

4) 调查结果与评价

本项目土壤现状监测结果见表 5.3-19 及表 5.3-20。

表 5.3-19 土壤环境质量现状监测结果（一）

监测位置	监测点位	pH, 无量纲	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀), mg/kg
装置区内	1#	0~0.5m	
		0.5~1.5m	
		1.5~3m	
	2#	0~0.5m	
		0.5~1.5m	
		1.5~3m	
	3#	0~0.5m	
		0.5~1.5m	
		1.5~3m	
装置区外	5#	0~0.5m	
	6#	0~0.5m	
评价标准		/	4500
达标情况		/	达标

表 5.3-20 土壤环境质量现状监测结果（二）

监测项目	4#	评价标准	满足情况
	表层样		
砷, mg/kg		60	满足
镉, mg/kg		65	满足
铬 (六价), mg/kg		5.7	满足
铜, mg/kg		18000	满足
铅, mg/kg		800	满足
汞, mg/kg		38	满足
镍, mg/kg		900	满足
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀), mg/kg		4500	满足
挥发性有机化合物, $\mu\text{g}/\text{kg}$	四氯化碳	2.8	满足
	氯仿	0.9	满足
	氯甲烷	37	满足
	1,1-二氯乙烷	9	满足
	1,2-二氯乙烷	5	满足
	1,1-二氯乙烯	66	满足
	顺-1,2-二氯乙烯	596	满足
	反-1,2-二氯乙烯	54	满足
	二氯甲烷	616	满足
	1,2-二氯丙烷	5	满足
	1,1,1,2-四氯乙烷	10	满足
	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	满足
	四氯乙烯	53	满足
1,1,1-三氯乙烷	840	满足	

5 环境现状调查与评价

监测项目	4#	评价标准	满足情况
	表层样		
1,1,2-三氯乙烷		2.8	满足
三氯乙烯		2.8	满足
1,2,3-三氯丙烷		0.5	满足
氯乙烯		0.43	满足
苯		4	满足
氯苯		270	满足
1,2-二氯苯		560	满足
1,4-二氯苯		20	满足
乙苯		28	满足
苯乙烯		1290	满足
甲苯		1200	满足
间,对-二甲苯		570	满足
邻-二甲苯		640	满足
半挥发性有机化合物, mg/kg	硝基苯	76	满足
	苯胺	260	满足
	2-氯酚	2256	满足
	苯并(a)蒽	15	满足
	苯并(a)芘	1.5	满足
	苯并(b)荧蒽	15	满足
	苯并(k)荧蒽	151	满足
	蒽	1293	满足
	二苯并(a,h)蒽	1.5	满足
	茚并(1,2,3-cd)芘	15	满足
	萘	70	满足

由土壤现状监测结果表可知,本项目装置区内3个柱状监测点表层(0~0.5m)、中层(0.5~1.5m)、深层(1.5~3.0m)和1个表层样点处土壤环境中各监测因子均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)表1中第二类用地风险筛选值要求。

5.3.6 声环境现状调查与评价

5.3.6.1 监测点设置

为了解本项目所在地声环境质量现状,在项目所在地的厂界外1m布设8个噪声监测点。具体噪声监测点位置见图5.3-6。



图 5.3-6 噪声现状监测点位图

5.3.6.2 监测方法

厂界噪声按照《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)的要求进行。

5.3.6.3 监测项目

测量各监测点等效连续 A 声级。

5.3.6.4 监测时间、频次

监测时间：2025 年 4 月 2 日至 4 月 3 日，连续监测两天，昼间、夜间各监测一次，夜间为 22 时后监测。

5.3.6.5 调查结果与评价

噪声现状监测值统计和评价结果见表 5.3-21。

表 5.3-21 噪声监测结果统计

监测时段	监测点	连续等效 A 声级/dB(A)	标准限值/dB(A)	达标分析
昼间	1#		65	达标
	2#			
	3#			
	4#			
	5#			
	6#			
	7#			
	8#			
夜间	1#		55	达标
	2#			
	3#			
	4#			
	5#			
	6#			
	7#			
	8#			

上表可知，本项目厂界昼、夜间噪声均未出现超标现象。项目厂界昼间噪声为 40~63dB(A)，夜间为 40~52dB(A)，均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 3 类标准要求，声环境质量良好。

5.4 区域污染源调查

根据现场勘查以及查阅相关资料，项目评价范围内目前无其他企业建设项目，企业 在建/拟建项目污染源情况见“3.2.3 已批在建/待建装置污染物排放情况”。

6 环境影响预测与评价

6.1 施工期环境影响分析

本项目施工包括现有检修厂房拆除和本项目建设过程。现有检修厂房拆除包括现有构筑物的拆除，在拆除过程中，会产生扬尘、废弃垃圾和施工噪声；建筑施工全过程按作业性质可以分为下列几个阶段：打桩阶段，包括支护桩和工程桩；土石方工程阶段，包括挖槽、运输工程土等；主体结构工程阶段，包括钢筋工程、混凝土工程、钢结构工程、砌体工程等；装饰工程阶段，包括内装修、外装修等。一般情况下，易产生扬尘的施工阶段主要是土石方阶段，而施工噪声在整个施工过程中都会产生。因此，本项目在施工过程中产生的污染主要为扬尘、施工废水、施工废物和施工噪声等。

由于本项目施工期相对较短，因此，施工对周边环境造成的影响将是短期的，待施工结束后，受影响的环境因素大多可以恢复到现状水平。

6.1.1 施工期大气影响分析

施工期主要环境空气污染因素为施工废气和扬尘。施工废气主要由施工机械、运输车辆的尾气排放；扬尘主要为装置区场地开挖和回填、土石方堆放、装卸过程中产生的扬尘及运输过程中的道路扬尘。

1、施工废气

施工期废气主要为施工机械、运输车辆的尾气排放，施工机械和运输车辆的动力源为柴油，产生的尾气主要的污染物有 CO、HC、NO_x、SO₂，其影响范围较小，仅限于施工范围附近 50m 范围以内，排放量不大，不会对环境造成明显不良影响。

2、施工扬尘

施工期扬尘主要为装置区场地开挖和回填、弃土石方装载、运输、建筑材料运输、装卸以及道路扬尘，其产生量随天气条件、施工期时间和车辆运行数量而变化，难以定量计算。产生的扬尘和粉尘，会对周围环境空气质量产生一定程度的影响。施工过程中通过加强管理，并采取相关防治措施后，不会对周边环境造成明显不良影响。

随着施工期的结束，上述影响会随之消失，不会对周边环境空气质造成显著影响。

6.1.2 施工期地表水环境影响分析

施工期废水主要包括施工期生产废水和施工人员生活污水两部分。

1) 生产废水

本项目施工期生产废水主要来源于各种施工机械设备运转的冷却及洗涤用水和施工现场清洗、建材清洗、管道闭水实验等产生的生产性废水，此类废水悬浮物浓度较高，含泥砂，并带有少量油污。生产废水收集后送威立雅水务公司进行处理。

2) 生活污水

本项目施工人员在一定时间内相对集中生活，将产生一定量的生活污水，施工人员平均为 50 人估算，人均日用水量约 150L，按 90%的排放率，日排水量为 6.75m³。污水水质可参考同类工程生活污水的排放浓度，COD_{Cr}取 300mg/L，氨氮取 30mg/L。由此估算出施工期施工人员生活污水排放量见表 6.1-1。

表 6.1-1 施工期生活污水排放量

项目	COD _{Cr}	氨氮
浓度 (mg/L)	300	30
日排放量 (kg/d)	2.025	0.2025

本项目厂区施工，施工期间施工人员产生的污水主要污染物为含 N、P 等有机物和 BOD₅、SS，对地下水的影响主要表现为这些没有处理的施工废水或生活污水渗入地下对地下水水质产生轻微影响。

因此，项目建设过程中应加强管理，对污水、废水进行统一收集处理，防治泄漏污染地下水，同时，在施工过程中，可以通过严格控制施工废水的排放去向，减轻或者防止施工对地下水造成影响。

6.1.3 施工期固体废物影响分析

施工期固体废物主要包括施工人员生活垃圾、施工期间产生的建筑垃圾等。

1) 施工人员生活垃圾

施工中施工人员日常生活产生的生活垃圾，产生量主要由施工人员数量、施工期长短及施工管理水平等决定。项目厂区施工期的生活垃圾收集后交由环卫部门定期清运。

2) 建筑垃圾对环境的影响

建筑垃圾主要包括施工过程地基处理和建材损耗、装修阶段产生的少量砂土石块、水泥、废金属、钢筋、铁丝、废电线、废光缆，抛弃在现场的破损工具、零件、容器甚至报废的机械等等。建筑垃圾在采取有计划的堆放，按要求分类处置、综合回收利用后，对环境的影响较小。

6.1.4 施工期声环境影响预测与评价

在施工期，噪声主要来自建筑施工、装修过程。建设期间产生的噪声具有阶段性、临时性和不固定性。

《环境噪声与振动控制工程设计导则》(HJ2034-2013)附录 A 中列出了常用施工机械所产生的噪声值，具体见表 6.1-2。

表 6.1-2 常用施工机械噪声值 单位：dB (A)

施工设备名称	距声源 5m	距声源 10m	施工设备名称	距声源 5m	距声源 10m
液压挖掘机	82~90	78~86	振动夯锤	92~100	86~94
电动挖掘机	80~86	75~83	打桩机	100~110	95~105
轮式装载机	90~95	85~91	静力压桩机	70~75	68~73
推土机	83~88	80~85	风镐	88~92	83~87
移动式发电机	95~102	90~98	混凝土输送泵	88~95	84~90
各类压路机	80~90	76~86	商砼搅拌车	85~90	82~84
重型运输车	82~90	78~86	混凝土震捣器	80~88	75~84
木工电锯	93~99	90~95	云石机、角磨机	90~96	84~90
电锤	100~105	95~99	空压机	88~92	83~88

6.1.4.1 预测模式

施工期噪声按点声源处理，根据点声源噪声衰减模式，估算出离声源不同距离处的噪声值，预测模式如下：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20Lg(r/r_0)$$

式中： $L_p(r)$ ——预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的声压级，dB；

r ——预测点距声源的距离；

r_0 ——参考位置距声源的距离。

6.1.4.2 预测结果

根据预测模式对施工机械噪声的影响范围进行预测，预测结果见表 6.1-3。

表 6.1-3 主要施工项目不同距离处的噪声值 单位：dB (A)

序号	设备名称	不同距离处噪声贡献值 (dB(A))						施工阶段
		40m	100m	300m	500m	800m	1000	
1	装载机	72	64	54	50	42	40	地基挖掘
2	挖掘机	72	64	54	50	38	36	
3	推土机	68	60	50	46	40	38	

6 环境影响预测与评价

序号	设备名称	不同距离处噪声贡献值(dB(A))						施工阶段
		40m	100m	300m	500m	800m	1000	
4	混凝土搅拌机	72	64	54	50	40	38	结构
5	夯土机	73	65	55	51	43	41	
6	混凝土振捣机	47	39	29	25	23	22	
7	电锯、电刨	73	65	50	46	40	38	
8	运输车辆	62	54	44	40	38	36	/

6.1.4.3 预测分析

由表 6.1-3 可知，单台施工机械约在 40m 以外噪声值才基本能达到施工阶段场界昼间噪声限值，夜间则需在 300m 以外才能达到要求，厂界夜间噪声不达标。

为减少施工对周边环境的影响，施工单位应严格执行《中华人民共和国噪声污染防治法》和《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)、《建筑施工噪声管理办法》相关要求，做好以下几点：

(1) 施工单位要加强操作人员的环境意识，对一些零星的手工作业，如拆装模板、装卸建材，尽可能做到轻拿轻放，并辅以一定的减缓措施，如铺设草包等；

(2) 施工期间对于噪声值较高的搅拌机等设备需放置于远离居民的地方，对于固定设备需设操作棚或临时声屏障；

(3) 禁止在夜间施工，因工艺因素或其它特殊原因确需夜间施工的应提前向当地生态环境部门申请夜间施工许可，并依法接受监督。

6.1.5 施工期地下水影响分析

本项目施工期对地下水影响主要表现为对厂区包气带防污性能的影响。拟建场地包气带岩性由杂填土和花岗岩组成，厚度大于 10.0m。杂填土包气带含碎石、砖渣和少量建筑垃圾，厚度 3.4~3.9m。花岗岩包气带由强到中等风化程度的岩体构成。依据场地包气带岩性及分布特征，表明其天然防渗性能较弱。

建设期地下水污染源包括施工人员生活污水和施工产生的废水，废水处理依托现有污水处理系统。项目施工期间的生产用水主要为砂浆配制过程用水及路面、土方喷淋水等，施工废水的排放主要由设备冲洗及生产中的跑、冒、滴、漏、溢流产生，仅含有少量混砂，不含其它杂质。这类废水一般在施工现场以地面渗流为主，排放量较小，因此所造成不利影响也较小。

6.1.6 施工期土壤环境影响分析

施工期由于机械的碾压及施工人员的践踏，在作业区周围的土壤将被严重压实，部分施工区域的表土将被铲去，另一些区域的表土将可能被填埋，从而使施工完成后的土壤表土层缺乏原有土壤的肥力，不利于植物的生长和植被恢复。

厂区内部的地面硬化，道路系统、建筑物的建设，将增加大量不透水地面，对局部水文、气象因子也会产生一定影响。项目的施工，势必造成一定范围的植被破坏，开挖土方使地表裸露，极易造成土壤水蚀或风蚀。

施工对土层的扰动，改变了土壤结构与容重。植被的破坏，使裸露地表对太阳热能的吸收量增加，对热量的反射率也随之变化，这将导致施工影响区域内地面热量平衡状况的改变。

6.1.7 施工期生态影响分析

本项目不新增占地，工程建设活动产生的废气、废渣、废水、噪声对生态环境是直接影响因子，影响较小。

6.1.8 小结

综上所述，本项目在施工阶段产生的施工扬尘、施工噪声、固体废物均可能对周围环境产生一定影响，须采取有效防治措施。一般情况下，上述施工期环境影响是暂时性的，且本项目工期短，待施工结束后，受影响的环境因素大多可以恢复到现状水平。

6.2 运营期环境影响分析

6.2.1 大气环境影响预测与评价

6.2.1.1 评价基准年

根据气象资料和基本污染物环境空气质量监测资料的收集情况，本次评价选取2023年完整日历年作为预测基准年。

6.2.1.2 气象资料分析

1) 多年气象资料统计

项目采用的是房山气象站（54596）资料，气象站位于北京市市辖区，地理坐标为东经116.1942度，北纬39.7728度，海拔高度48.9米。气象站始建于1959年，1959

年正式进行气象观测。

房山气象站距项目 18.88km，是距项目最近的国家气象站，拥有长期的气象观测资料，以下资料根据 2004-2023 年气象数据统计分析。

表 6.2-1 房山气象站常规气象项目统计（2004-2023）

统计项目		*统计值	极值出现时间	**极值
多年平均气温（℃）				
累年极端最高气温（℃）				
累年极端最低气温（℃）				
多年平均气压（hPa）				
多年平均水汽压（hPa）				
多年平均相对湿度（%）				
多年平均降雨量（mm）				
灾害天气统计	多年平均沙暴日数（d）			
	多年平均雷暴日数（d）			
	多年平均冰雹日数（d）			
	多年平均大风日数（d）			
多年实测极大风速（m/s）、相应风向				
多年平均风速（m/s）				
多年主导风向、风向频率（%）				
多年静风频率（风速≤0.2m/s）（%）				
*统计值代表均值 **极值代表极端值		举例：累年极端最高气温	*代表极端最高气温的累年平均值	**代表极端最高气温的累年

(1) 气象站风观测数据统计

①月平均风速

房山气象站月平均风速如表 2,04 月平均风速最大(2.6 米/秒),08 月风最小(1.6 米/秒)。

表 6.2-2 房山气象站月平均风速统计（单位 m/s）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均风												

②风向特征

近 20 年资料分析的风向玫瑰图如图 6.2-1 所示,房山气象站主要风向为 SSW 和 NE、S、NNE, 占 36.8%, 其中以 SSW 为主风向, 占到全年 11.5%左右。

表 6.2-3 房山气象站年风向频率统计（单位%）

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S
频率									

风向	SS W	SW	WSW	W	WNW	NW	NN W	C	
频率									

图 6.2-1 房山风向玫瑰图（静风频率 5.4 %）

各月风向频率如下：

表 6.2-4 房山气象站月风向频率统计（单位%）

风向频率	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
N												
NNE												
NE												
ENE												
E												
ESE												
SE												
SSE												
S												
SSW												
SW												
WSW												
W												
WNW												
NW												
NNW												
C												

图 6.2-2 房山月风向玫瑰图

③风速年际变化特征与周期分析

根据近 20 年资料分析，房山气象站风速无明显变化趋势，2015 年年平均风速最大（2.3 米/秒），2013 年年平均风速最小（1.6 米/秒），无明显周期。

图 6.2-3 房山（2004-2023）年平均风速（单位：m/s，虚线为趋势线）

（2）气象站温度分析

①月平均气温与极端气温

房山气象站 07 月气温最高（26.7℃），01 月气温最低（-3.8℃），近 20 年极端最

高气温出现在 2023-06-22 (41.0℃)，近 20 年极端最低气温出现在 2021-01-07 (-20.7℃)。

图 6.2-4 房山月平均气温 (单位: °C)

②温度年际变化趋势与周期分析

房山气象站近 20 年气温无明显变化趋势, 2023 年年平均气温最高 (13.6℃), 2010 年年平均气温最低 (11.5℃), 无明显周期。

图 6.2-5 房山 (2004-2023) 年平均气温 (单位: °C, 虚线为趋势线)

③气象站降水分析

a. 月平均降水与极端降水

房山气象站 07 月降水量最大 (205.4 毫米), 01 月降水量最小 (1.3 毫米), 近 20 年极端最大日降水出现在 2016-07-20 (256.0 毫米)。

图 6.2-6 房山月平均降水量 (单位: 毫米)

b. 降水年际变化趋势与周期分析

房山气象站近 20 年年降水总量无明显变化趋势, 2021 年年总降水量最大 (865.9 毫米), 2014 年年总降水量最小 (336.2 毫米), 周期为 5 年。

图 6.2-7 房山 (2004-2023) 年总降水量 (单位: 毫米, 虚线为趋势线)

④气象站日照分析

a. 月日照时数

房山气象站 05 月日照最长 (252.0 小时), 02 月日照最短 (147.7 小时)。

图 6.2-8 房山月日照时数 (单位: 小时)

b. 日照时数年际变化趋势与周期分析

房山气象站近 20 年年日照时数呈现上升趋势, 每年上升 14.06%, 2022 年年日照时数最长 (2566.6 小时), 2006 年年日照时数最短 (2038.2 小时), 周期为 10 年。

图 6.2-9 房山 (2004-2023) 年日照时长 (单位: 小时, 虚线为趋势线)

⑤气象站相对湿度分析

a. 月相对湿度分析

房山气象站 08 月平均相对湿度最大 (74.6%), 03 月平均相对湿度最小 (41.0%)。

图 6.2-10 房山月平均相对湿度 (纵轴为百分比)

b. 相对湿度年际变化趋势与周期分析

房山气象站近 20 年年平均相对湿度无明显变化趋势, 2013 年年平均相对湿度最大 (62.0%), 2005 年年平均相对湿度最小 (51.0%), 周期为 10 年。

图 6.2-11 房山 (2004-2023) 年平均相对湿度 (纵轴为百分比, 虚线为趋势线)

2) 基准年气象统计

(1) 风速

经统计, 评价基准年风速 $\leq 0.5\text{m/s}$ 的最大持续小时 = 5(h), 开始于 2023/9/6 5:00。2023 年平均风速的月变化见表 6.2-5 和图 6.2-12, 风速玫瑰图见图 6.2-13。

表 6.2-5 2023 年平均风速月变化

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月
风速 (m/s)						
月份	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
风速 (m/s)						

图 6.2-12 2023 年平均风速月变化图

图 6.2-13 风速玫瑰图

(2) 风频

项目所在地主要风向为 N、S、SSE, 占 38.15%, 其中以 ESE 为主风向, 占到全年 12.0% 左右。

表 6.2-6 年均风频的月变化

风频 (%)	春季	夏季	秋季	冬季	全年
N					
NNE					
NE					
ENE					
E					
ESE					
SE					

SSE					
S					
SSW					
SW					
WSW					
W					
WNW					
NW					
NNW					
C					

图 6.2-14 风速玫瑰图

(3) 温度

2023 年本项目所在地区最高月平均温度在 7 月，为 28.1℃；最低出现在 12 月，为 -4.2℃，年平均温度为 13.56℃。2023 年温度月变化情况见表 6.2-7，图 6.2-15。

表 6.2-7 2023 年温度月变化表

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月
温度(℃)						
月份	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
温度(℃)						

图 6.2-15 2023 年温度月变化

6.2.1.3 预测内容及模型参数设置

1) 地形及地表参数选取

(1) 地形数据

预测时考虑了地形的影响，地形数据来源为美国太空总署（NASA）和国防部国家测绘局（NIMA）联合测量的 SRTM3，地形分辨率为 90m。评价区地形情况见图 6.2-16。

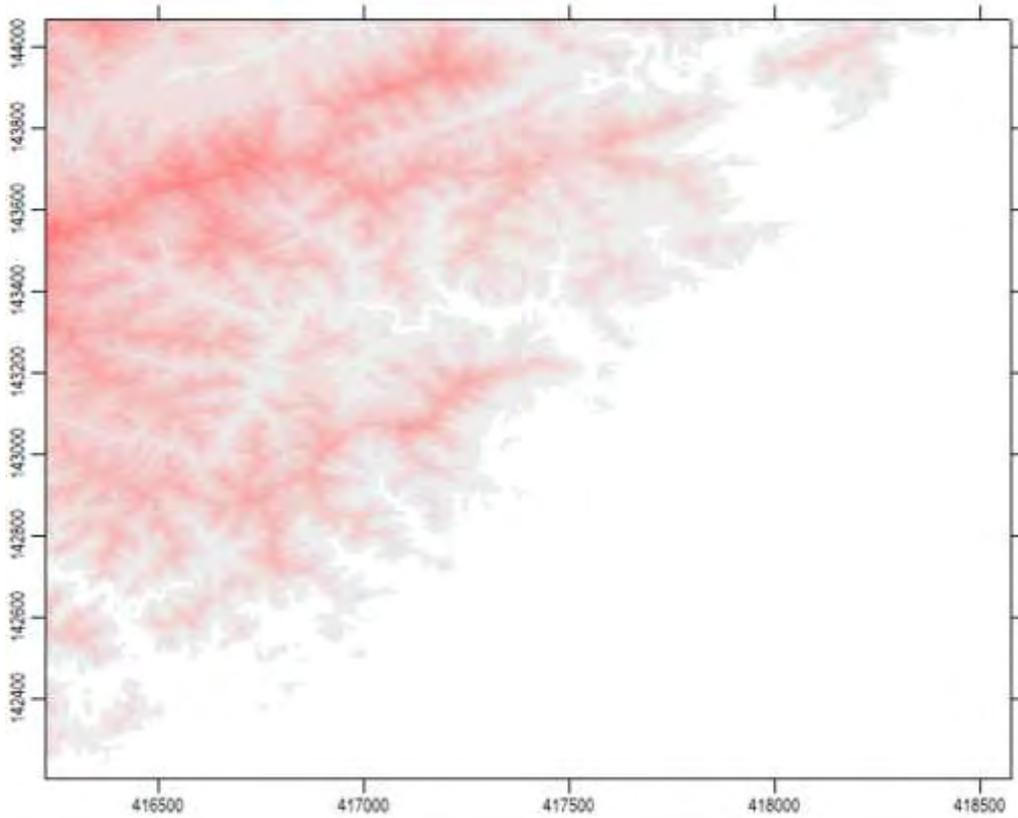


图 6.2-16 评价区地形示意图

(2) 地表数据

参考《AERMET USER GUIDE》(EPA-454/B-03-002, 2001/1/11), 地表参数与地表类型时段有关, 本次地表参数根据划分的扇区中的不同地表类型占比的地表基本参数获得, 评价区反照率、BOWEN 及地表粗糙度的取值见表 6.2-8, 项目所在地区四季分明, 时段选取季度。

表 6.2-8 AERSCREEN 地表参数

序号	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
1	70-250	冬季(12, 1, 2月)			
2	70-250	春季(3, 4, 5月)			
3	70-250	夏季(6, 7, 8月)			
4	70-250	秋季(9, 10, 11月)			
5	250-70	冬季(12, 1, 2月)			
6	250-70	春季(3, 4, 5月)			
7	250-70	夏季(6, 7, 8月)			
8	250-70	秋季(9, 10, 11月)			

2) 预测因子

根据工程分析, 在评价因子中选择有环境质量标准的评价因子作为预测因子, 因此, 本项目预测因子包括: SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、NMHC、氨、硫酸, 其中 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、

执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准及2018年修改单规定;NMHC参照执行《大气污染物综合排放标准详解》中的标准限值;氨、硫酸执行《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录D中的浓度限制。

本项目正常工况排放SO₂、NO₂等污染物的污染源,SO₂+NO₂排放量<500t/a,本次仅预测一次PM_{2.5},无需预测PM_{2.5}二次污染物。

3) 预测范围及预测点设置

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018),预测范围应覆盖评价范围,并覆盖各污染物短期浓度贡献值占标率大于10%的区域。根据预测结果,最终确定本次预测范围为5km×5km的矩形区域。预测中心点UTM投影坐标为409007,4401430。

本项目预测的计算点包括网格点、环境空气保护目标、厂界预测点。

(1) 网格点

采用等间距网格设置方案,网格分辨率100m。

(2) 环境空气保护目标

经调查评级范围内环境空气保护目标主要为东风生活区、羊耳峪生活区、上店村、迎峰坡村、龙门口、迎风生活区、东风中/小学羊、耳峪小学等。

(3) 厂界预测点

沿炼油厂厂界红线,以50m间隔设置厂界预测点,并以50m间隔设置预测点,预测厂界外1km环境空气质量达标情况。

4) 预测内容

本项目大气环境影响评价基准年为2023年,项目所在地在2023年为环境空气质量不达标区,不达标因子为O₃。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018),对于不达标区的改扩建项目,预测评价的主要内容为正常排放条件下,环境空气保护目标和网格点主要污染物的短期浓度和长期浓度贡献值,评价其最大浓度占标率。如果是改建、扩建项目,还应同步减去“以新带老”污染源的环境影响。如果有区域达标规划之外的削减项目,应同步减去削减源的环境影响。如果评价范围内还有其他排放同类污染物的在建、拟建项目,还应叠加在建拟建项目的环境影响。

对于无法获得达标规划目标浓度场或区域污染源清单的评价项目,需评价区域环境质量的整体变化情况。

表 6.2-9 预测评价内容一览表

6 环境影响预测与评价

评价对象	污染源	排放形式	预测因子	预测内容	评价指标
不达标区改扩建项目	新增污染源	正常排放	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、NMHC、氨、硫酸	短期浓度 长期浓度	最大浓度占标率
	新增污染源+评价范围内拟建、在建项目污染源	正常排放	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、NMHC、氨、硫酸	短期浓度 长期浓度	叠加环境质量现状浓度后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的占标率，或短期浓度的达标情况；评价年平均质量浓度变化率
大气环境保护距离	新增污染源+全厂现有污染源	正常排放	PM ₁₀ 、NMHC、氨	短期浓度	大气环境保护距离
非正常工况	新增污染源	非正常排放	SO ₂ 、NO ₂ 、NMHC	1h平均质量浓度	最大浓度占标率

5) 大气扩散模式的选择

本项目大气评价等级为一级，不产生二次污染物，预测范围为局地尺度（≤50km），且项目评价基准年内不存在风速≤0.5m/s的持续时间超过72h或近20年统计的全年静风（风速≤0.2m/s）频率超过35%的情况，同时估算模型估算的最大1h平均质量浓度不超过环境质量标准。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）预测模型选择原则，本项目大气扩散模式采用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中推荐的AERMOD模式。

6.2.1.4 环境空气质量现状浓度叠加背景值选取

1) 基本污染物

本项目选取距离项目最近的房山燕山监测站2023年监测数据作为背景数据，离本项目距离约1.1公里。

房山燕山站2023年长期监测数据统计结果见表6.2-10，由统计分析结果可知评价区域现状SO₂、NO₂、PM₁₀和PM_{2.5}的年均浓度、SO₂和NO₂的24h平均浓度第98百分位数均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的二级标准限值，但PM₁₀的24h平均浓度第95百分位数浓度为179 μg/m³，超过GB3095-2012及其修改中的相应二级标准限值150 μg/m³，超标倍数0.193倍；PM_{2.5}的24h平均浓度第95百分位数浓度为110 μg/m³，超过GB3095-2012及其修改中的相应二级标准限值75 μg/m³，超标倍数0.47倍。

依据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），对于不达标的因子，应

制定削减方案，并满足区域环境质量改善要求，即 $K \leq -20\%$ 。因此本次叠加分析中， SO_2 、 NO_2 背景值采用房山燕山站监测站 2023 年长期监测数据叠加分析， PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 则需寻找削减替代源，并计算环境质量改善效果。

表 6.2-10 房山燕山站 2023 年基本污染物环境质量现状叠加浓度背景值（单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）

污染物	年评价指标	评价标准	现状浓度	占标率 %	超标倍数	超标频率 %	达标情况
SO_2	年平均	60					达标
	24 小时平均第 98 百分位数	150					达标
NO_2	年平均	40					达标
	24 小时平均第 98 百分位数	80					达标
PM_{10}	年平均	70					达标
	24 小时平均第 95 百分位数	150					超标
$\text{PM}_{2.5}$	年平均	35					达标
	24 小时平均第 95 百分位数	75					超标

2) 其它污染物

其它污染物环境质量现状浓度采用补充监测数据，取各监测时段各污染物相同时刻各监测点位平均浓度值中的最大值作为评价范围环境空气保护目标和网格点环境质量现状浓度。

表 6.2-11 其他污染物环境质量现状浓度叠加背景值

污染物	单位	小时平均浓度背景值	取值依据
NMHC	mg/m^3	0.94	补充监测数据
NH_3	mg/m^3	0.084	补充监测数据
硫酸	mg/m^3	0.074	补充监测数据

6.2.1.5 污染源计算清单

1) 新增污染源排放清单

本项目新增污染点源排放清单见表 6.2-12，新增污染面源排放清单见表 6.2-13。

2) 区域在建拟建污染物排放清单

本项目评价范围内区域在建拟建项目污染源点源见表 6.2-14，面源见表 6.2-15。非正常工况污染源见表 6.2-16。

3) 现有工程污染源排放清单

现有工程点源见表 6.2-17，面源见表 6.2-18。

4) 区域削减源排放清单

区域削减源排放清单见表 6.2-19。

本项目 PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 削减源来自于 2#催化裂化装置烟气干法脱硫项目脱硫尾气减排，G1 为建设前的源强，建设后 G1 停止排污，增加点源污染源 G2。

因项目建设前后点源污染源非同一根排气筒，实际削减源不宜使用排放速率进行简单加减，因此使用“削减前 G1-削减前 G2”的预测方案作为本项目区域削减。

表 6.2-12 拟建项目改造后污染源参数（点源）

名称	坐标/m		气量 Nm ³ /h	排气筒 高度/m	排气筒 内径/m	烟气温 度/°C	年排放 小时数 /h	排放工 况	污染物排放速率/(kg/h)					
	X	Y							SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	硫酸雾	NH ₃
G2-1 制酸尾气	-4	-56	3275.4	60	0.35	40	8400	正常	0.033	0.098	0.066	0.033	0.0164	0.0082

表 6.2-13 拟建项目改造后污染源参数（面源）

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	污染物排放速率 / (kg/h)
	X	Y								NMHC
无组织排放装置区	55	-63	18	193	250	0	10	8400	正常	1.621

表 6.2-14 区域在建拟建项目污染源参数（点源）

	污染源	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部 海拔高度/m	排气筒 高度/m	排气筒出 口内径/m	烟气温 度/°C	烟气量 /Nm ³ /h	污染物排放速率, kg/h					
		X	Y						SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	NMHC	氨
蓝翠鸟资源综合利用项目	LCNG1	-1180	-1127	224	15	1.4	11	40200					0.02088	0.002484
	LCNG2	-879	-878	224	15	2	11	163000					0.07992	0.00972
	LCNG3	-983	-1013	224	15	1.6	11	72000					0.03708	0.00792
	LCNG4	-931	-904	224	80	1.9	160	122132	6.1056	9.7704	1.2204	0.612		
第三套三废联合装置增设第Ⅱ列硫磺回收系统	ZJNJ 硫磺	-4	535	224	100	1.8	90	45300	2.265	2.265	0.453	0.227	0.453	
催化裂化装置的烟气干法脱硫	ZJNJ 催化裂化	45	156	224	60	2.8	59.7	122000	1.22	2.44	1.22	0.61		

表 6.2-15 区域在建拟建项目污染源参数 (面源)

项目	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	污染物排放速率/(kg/h)	
		X	Y								NMHC	氨
蓝翠鸟资源综合利用项目	甲类暂存库	-1178	-1142	224	25	30	45	8.1	8400	正常	0.000648	0.000072
	丙类暂存库	-854	-821	224	31	90	135	8.6	8400	正常	0.002484	0.000288
	预处理车间	-959	-1091	224	30	63	135	6.9	8400	正常	0.001152	0.000252
第三套三废联合装置增设第II列硫磺回收系统	硫磺回收系统	16	448	224	144	116	32	15	8400	正常		0.00026

表 6.2-16 非正常工况火炬源参数表

情形	排放源	坐标/m		底部海拔高度/m	火炬等效高度/m	等效出口内径/m	烟气温度/°C	等效烟气流速/(m/s)	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 (kg/h)		
		X	Y								燃烧物质	总释放热(cal/s)	SO ₂	NO ₂	NMHC
开停工、非正常生产及紧急状态下	火炬	-752	-1238	209	171	11.4	1000	20	1	非正常	H ₂ S、烃类等	295711755	100	131	269.64

表 6.2-17 现有污染源排放清单 (点源)

项目名称	污染源	排气筒底部中心坐标		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气温度/°C	烟气量/Nm ³ /h	年排放小时数/h	污染物排放速率, kg/h				
		经度	纬度							SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	NMHC
2#常减压蒸馏	加热炉				48	1.712	135	40598.87	8400	0.0414	2.1746	0.0771	0.039	
4#常减压蒸馏	加热炉				80	4.2	140	112379.00	8400	0.1416	4.0148	0.2854	0.143	0.168
2#催化裂化	再生烟气				60	2.8	59.7	84503.42	8400	0.0674	1.8151	0.7534	0.377	0.523
3#催化裂化	再生烟气				64.7	3.05	60	204640.87	8400	1.0167	8.1803	2.739	1.369	0.579
1#连续重整	加热炉				80	3.2	180	12582.19	8400	0.0114	0.3231	0.0011	0.001	

6 环境影响预测与评价

项目名称	污染源	排气筒底部中心坐标		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气温度/℃	烟气量/Nm ³ /h	年排放小时数/h	污染物排放速率, kg/h				
		经度	纬度							SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	NMHC
	再生尾气				70	0.1	50	0.00						
中压加氢	加热炉				80	2.2	180	62436.25	8400	0.2954	4.9844	0.211	0.105	
2#柴油加氢(蜡油加氢)	加热炉				60	1.7	140	4000.00	8400	0.0091	0.2237	0.0046	0.002	
航煤加氢	加热炉				50	1.512	184	8191.78	8400	0.0023	0.2021	0.0217	0.011	
1#催化汽油吸附脱硫	加热炉				35.148	1.24	145	5287.18	8400	0.0420	0.1285	0.0079	0.004	
高压加氢裂化	加热炉				80	2.5	160	43664.38	8400	0.1096	2.4018	0.0753	0.038	
延迟焦化	加热炉				55	2.9	139	54222.77	8400	0.3156	3.1163	0.2673	0.134	0.303
第二套三废联合	尾气焚烧炉				100	2.2	300	12341.32	8400	0.7534				
1#制氢	加热炉				27	0.7	199	2628.90	8000	0.0117	0.1110	0.0013	0.001	
	加热炉				50	1.3	140	35406.60		0.0104	1.9541	0.0888	0.044	
2#制氢	加热炉				80	3.55	145	92965.34	8400	0.1072	5.0220	0.2715	0.136	
1#柴油加氢	加热炉				32	1.5	160	1876.45	8400	0.0147	0.1223	0.0012	0.001	
润滑油加氢	加热炉				60	1	125	8392.12	8400	0.0082	0.4200	0.0328	0.016	
2#催化汽油吸附脱硫	加热炉				40	1.5	135	10808.07	8400	0.0507	0.5894	0.0109	0.005	
第三套三废联合	尾气焚烧炉				100	1.8	86	78166.67	8400	0.3231				
2#连续重整	加热炉				70	1.2	125.5	8835.62	8400	0.0320	0.3584	0.0091	0.005	0.009
	加热炉				100	3.3	118.6	66765.98		0.1689	3.0662	0.1301	0.065	0.073
蓝翠鸟资源综合利用项目	焚烧炉烟囱				195	80	160	122132	7200	6.106	9.77	1.22	0.61	
	甲类暂存库烟筒				201	15	11	41000	8760					0.0209
	丙类暂存库烟筒				196	15	11	160000	8760					0.0799
	预处理车间				194	15	11	57000	8760					0.0371

6 环境影响预测与评价

项目名称	污染源	排气筒底部中心坐标		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气温 度/℃	烟气量 /Nm ³ /h	年排 放小 时数 /h	污染物排放速率, kg/h				
		经度	纬度							SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	NMHC
第三套三废联合装置增设第Ⅱ列硫磺回收系统	脱硫尾气			218	100	1.8	90	45300	8400	2.265	2.039	0.453	0.2265	0.453

表 6.2-18 现有污染源排放清单（面源）

序号	名称	污染源	面源起点坐标/m		面源海 拔高 度, m	面源宽 度, m	面源长 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 放速 率, kg/h	
			X	Y								NMHC	NH ₃
1	蓝翠鸟资源综合利用项目	甲类暂存库			203	25	30.5	0	8.1	8760	正常	0.0006	
		丙类暂存库			198	31	90	0	8.6			0.0025	
		预处理车间			194	30	62.7	0	6.9			0.0012	
2	第三套三废联合装置增设第Ⅱ列硫磺回收系统	无组织排放			218	80	53	0	15	8400	正常		0.0003
3	燕化炼油厂	无组织排放	炼油厂厂界		218	/	/	/	10	8760	正常	6.906	

表 6.2-19 区域削减源清单（点源）

项目名称	污染源	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气温度/°C	烟气量/Nm ³ /h	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率, kg/h			
		X	Y								SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}
2#催化裂化装置烟气干法脱硫项目脱硫尾气	削减前 G1	92	189	224	60	2.8	59.7	110000	8400	正常	4.28	8.56	2.08	1.04
	削减后 G2	86	161	224	100	4	160	122000	8400	正常	1.22	2.44	1.22	0.61

表 6.2-20 非正常工况大气污染源参数

名称	排气筒底部中心坐标		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒内径/m	烟气流速/m/s	烟气温度/°C	排放工况	污染物排放速率, kg/h	
	经度	纬度							SO ₂	NMHC
火炬			209	120	1.1	51.385	800	非正常	50	93950

6.2.1.6 预测结果及分析

1) 新增污染源贡献质量浓度预测结果评价

(1) SO₂

本项目新增污染源 SO₂ 贡献质量浓度预测结果见表 6.2-21。

表 6.2-21 本项目新增污染源 SO₂ 贡献质量浓度预测结果占标率分析

平均时段	预测点	最大贡献值 (μg/m ³)	出现时间	占标率%	达标情况
1h	1 东风生活区	5.21E-02	23010510	0.01	达标
	2 羊耳峪生活区	7.45E-02	23010510	0.01	达标
	3 上店村	8.57E-02	23111309	0.02	达标
	4 龙门口	4.48E-02	23101208	0.01	达标
	5 迎峰坡村	6.18E-02	23101208	0.01	达标
	6 迎风生活区	5.51E-02	23010410	0.01	达标
	7 东风中/小学	4.56E-02	23021410	0.01	达标
	8 羊耳峪小学	6.99E-02	23111309	0.01	达标
	9 区域最大落地浓度(-900,-200)	3.16E+00	23091506	0.63	达标
日平均	1 东风生活区	2.96E-03	231230	0.0020	达标
	2 羊耳峪生活区	3.10E-03	230105	0.0021	达标
	3 上店村	3.72E-03	231113	0.0025	达标
	4 龙门口	4.34E-03	230712	0.0029	达标
	5 迎峰坡村	4.91E-03	230111	0.0033	达标
	6 迎风生活区	3.50E-03	230112	0.0023	达标
	7 东风中/小学	2.70E-03	230818	0.0018	达标
	8 羊耳峪小学	2.93E-03	231113	0.0020	达标
	9 区域最大落地浓度(-900,-200)	2.05E-01	230512	0.14	达标
年平均	1 东风生活区	2.20E-04	2023	0.0004	达标
	2 羊耳峪生活区	1.70E-04	2023	0.0003	达标
	3 上店村	2.10E-04	2023	0.0004	达标
	4 龙门口	4.30E-04	2023	0.0007	达标
	5 迎峰坡村	4.00E-04	2023	0.0007	达标
	6 迎风生活区	5.20E-04	2023	0.0009	达标
	7 东风中/小学	2.30E-04	2023	0.0004	达标
	8 羊耳峪小学	1.70E-04	2023	0.0003	达标
	9 区域最大落地浓度(-900,-200)	1.24E-02	2023	0.02	达标

从预测结果可以看出：

本项目新增污染源正常排放工况下，SO₂ 小时平均浓度和日均浓度贡献值的占标率均≤100%，年均浓度贡献值占标率≤30%，预测结果满足评价标准要求。

SO₂ 在评价区域预测网格点最大落地小时平均贡献浓度占标率为 0.63%，日均贡献

浓度占标率为 0.14%，年均贡献浓度占标率为 0.02%；在环境空气保护目标最大小时平均贡献浓度占标率为 0.2%，最大日均贡献浓度占标率为 0.033%，最大年均贡献浓度占标率为 0.0009%。

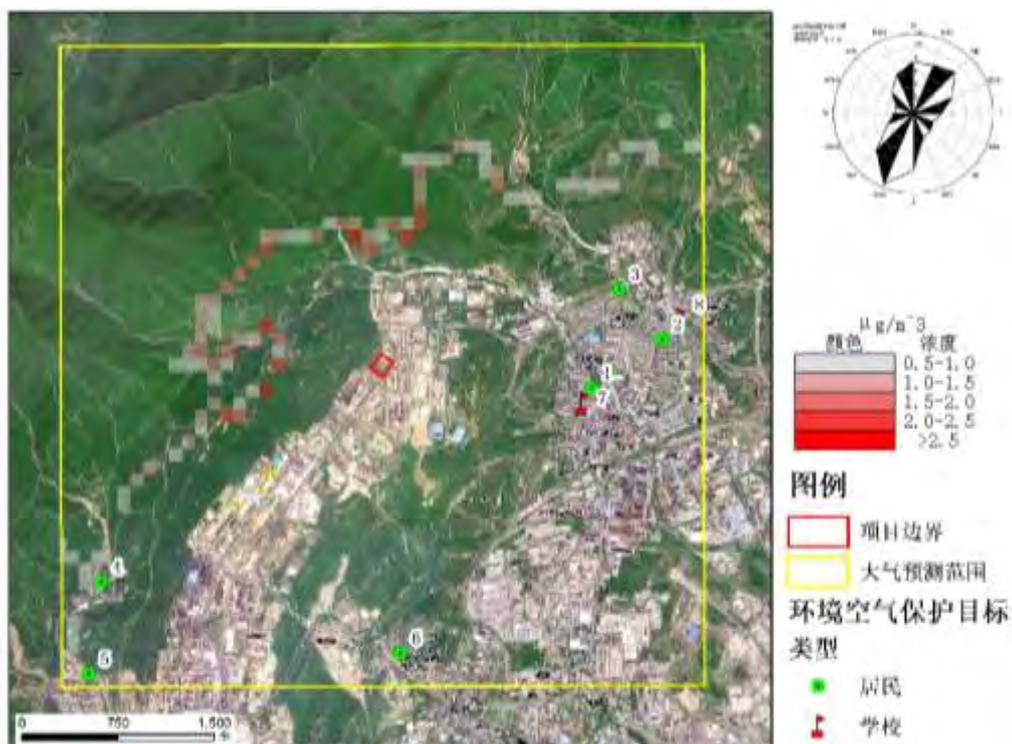


图 6.2-17 新增污染源 SO₂ 小时平均浓度最大贡献值预测浓度分布图

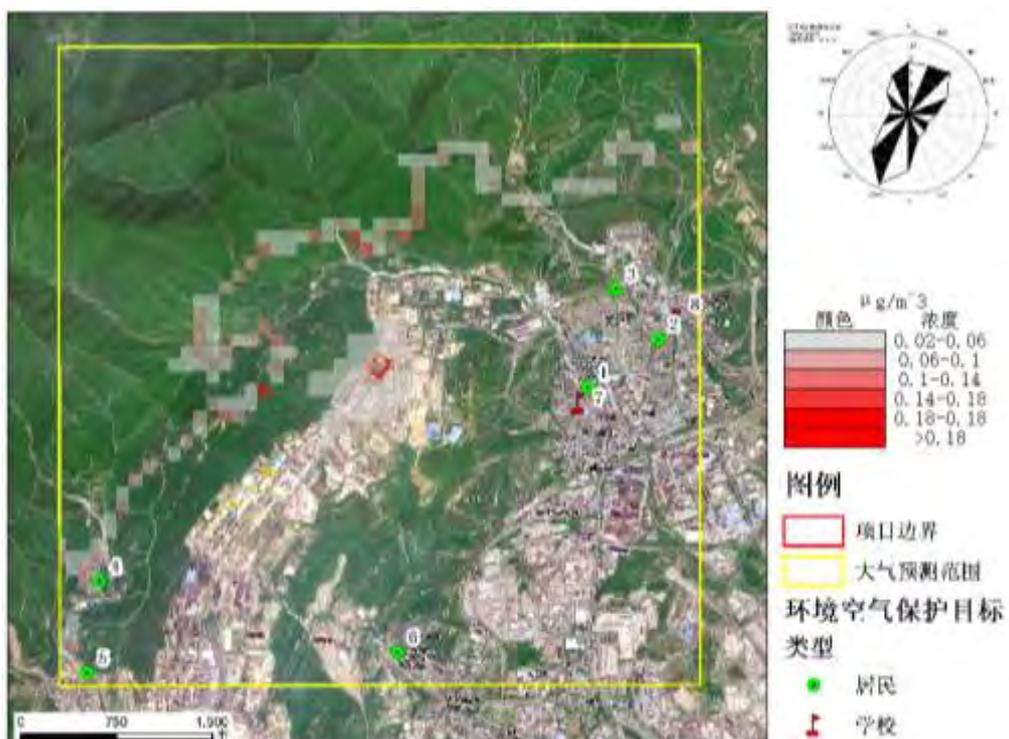


图 6.2-18 新增污染源 SO₂ 日平均浓度最大贡献值预测浓度分布图

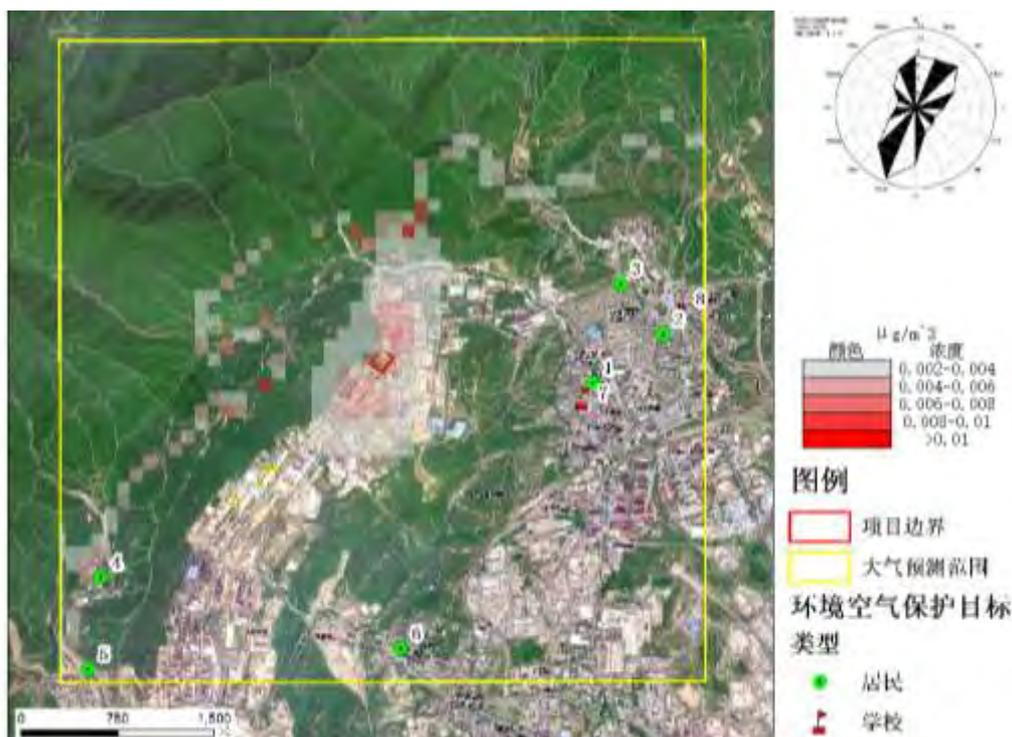


图 6.2-19 新增污染源 SO₂年平均浓度最大贡献值预测浓度分布图

(2) NO₂

本项目新增污染源 NO₂贡献质量浓度预测结果见表 6.2-22。

表 6.2-22 本项目新增污染源 NO₂贡献质量浓度预测结果占标率分析

平均时段	预测点	最大贡献值 (μg/m ³)	出现时间	占标率%	达标情况
1h	1 东风生活区	1.55E-01	23010510	0.078	达标
	2 羊耳峪生活区	2.21E-01	23010510	0.111	达标
	3 上店村	2.54E-01	23111309	0.127	达标
	4 龙门口	1.33E-01	23101208	0.067	达标
	5 迎峰坡村	1.83E-01	23101208	0.092	达标
	6 迎风生活区	1.64E-01	23010410	0.082	达标
	7 东风中/小学	1.35E-01	23021410	0.068	达标
	8 羊耳峪小学	2.08E-01	23111309	0.104	达标
	9 区域最大落地浓度 (-900, -200)	9.39E+00	23091506	4.695	达标
日平均	1 东风生活区	8.80E-03	231230	0.011	达标
	2 羊耳峪生活区	9.21E-03	230105	0.012	达标
	3 上店村	1.10E-02	231113	0.014	达标
	4 龙门口	1.29E-02	230712	0.016	达标
	5 迎峰坡村	1.46E-02	230111	0.018	达标
	6 迎风生活区	1.04E-02	230112	0.013	达标
	7 东风中/小学	8.03E-03	230818	0.010	达标
	8 羊耳峪小学	8.71E-03	231113	0.011	达标

6 环境影响预测与评价

平均时段	预测点		最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率%	达标情况
	9	区域最大落地浓度 (-900, -200)	6.09E-01	230512	0.761	达标
年平均	1	东风生活区	6.50E-04	2023	0.002	达标
	2	羊耳峪生活区	5.10E-04	2023	0.001	达标
	3	上店村	6.20E-04	2023	0.002	达标
	4	龙门口	1.29E-03	2023	0.003	达标
	5	迎峰坡村	1.19E-03	2023	0.003	达标
	6	迎风生活区	1.56E-03	2023	0.004	达标
	7	东风中/小学	6.90E-04	2023	0.002	达标
	8	羊耳峪小学	5.00E-04	2023	0.001	达标
	9	区域最大落地浓度 (-900, -200)	3.69E-02	2023	0.092	达标

从预测结果可以看出：

本项目新增污染源正常排放工况下， NO_2 小时平均浓度和日均浓度贡献值的占标率均 $\leq 100\%$ ，年均浓度贡献值占标率 $\leq 30\%$ ，预测结果满足评价标准要求。

NO_2 在评价区域预测网格点最大落地小时平均贡献浓度占标率为 4.695%，日均贡献浓度占标率为 0.761%，年均贡献浓度占标率为 0.092%；在环境空气保护目标最大小时平均贡献浓度占标率为 0.127%，最大日均贡献浓度占标率为 0.018%，最大年均贡献浓度占标率为 0.004%。

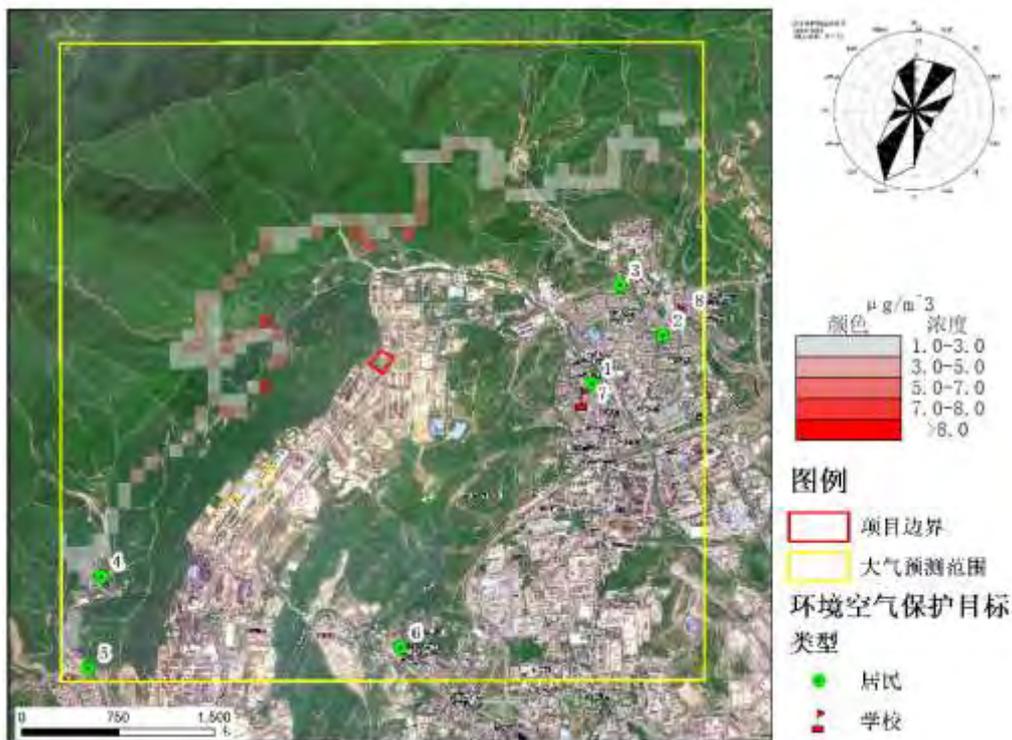


图 6.2-20 新增污染源 NO_2 小时平均浓度最大贡献值预测浓度分布图

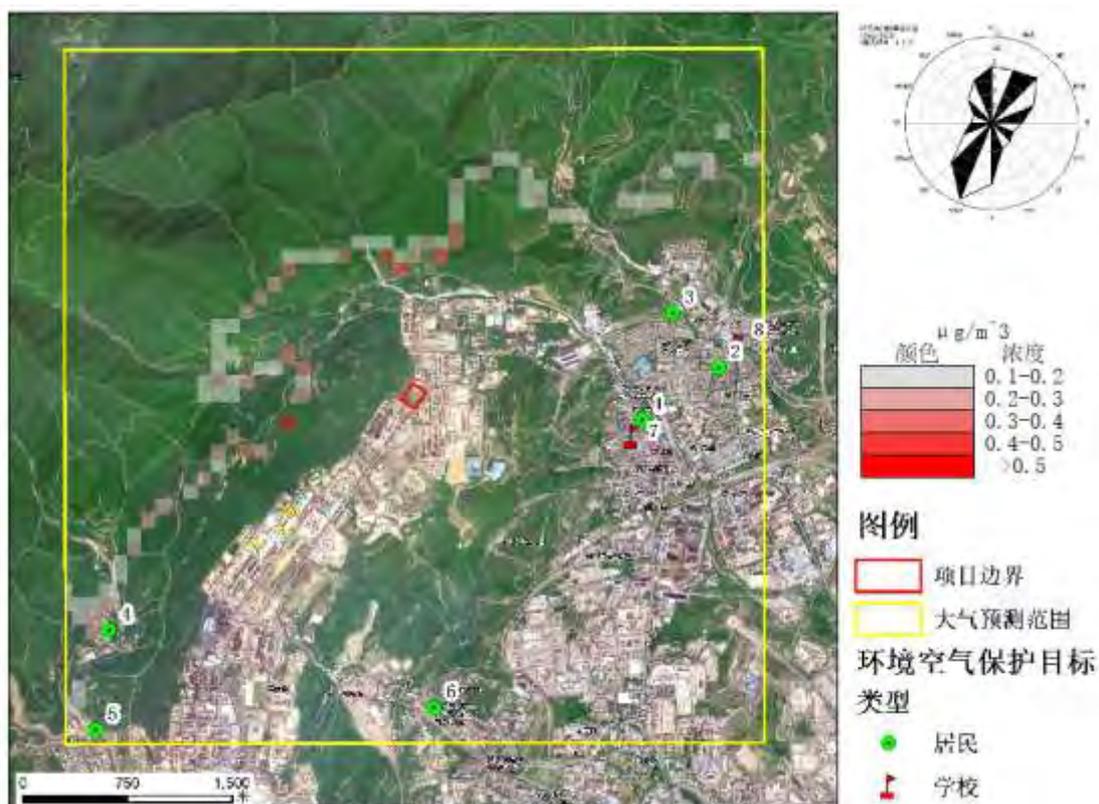


图 6.2-21 新增污染源 NO_2 日平均浓度最大贡献值预测浓度分布图

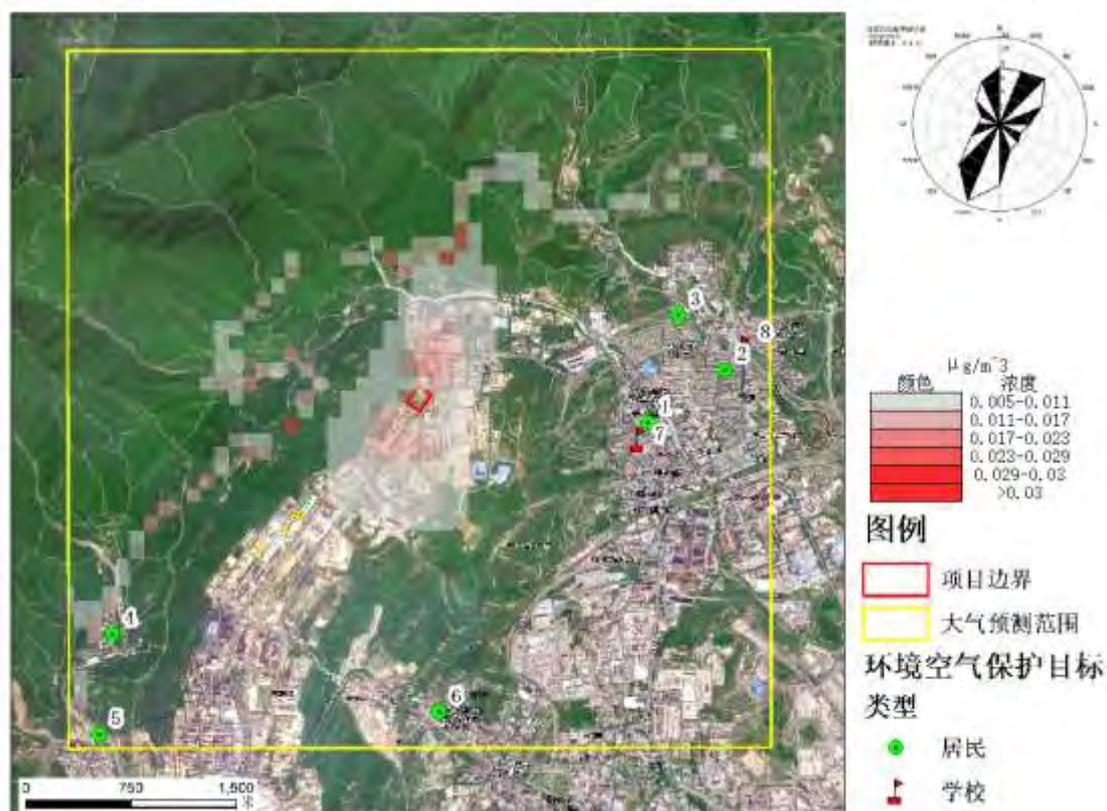


图 6.2-22 新增污染源 NO_2 年平均浓度最大贡献值预测浓度分布图

(3) PM_{10}

本项目新增污染 PM₁₀ 贡献质量浓度预测结果见表 6.2-23。

表 6.2-23 本项目新增污染源 PM₁₀ 贡献质量浓度预测结果占标率分析

平均时段	预测点	最大贡献值 (μg/m ³)	出现时间	占标率%	达标情况	
日平均	1	东风生活区	5.92E-03	231230	0.004	达标
	2	羊耳峪生活区	6.20E-03	230105	0.004	达标
	3	上店村	7.44E-03	231113	0.005	达标
	4	龙门口	8.68E-03	230712	0.006	达标
	5	迎峰坡村	9.82E-03	230111	0.007	达标
	6	迎风生活区	7.00E-03	230112	0.005	达标
	7	东风中/小学	5.41E-03	230818	0.004	达标
	8	羊耳峪小学	5.87E-03	231113	0.004	达标
	9	区域最大落地浓度 (-900, -200)	4.10E-01	230512	0.273	达标
年平均	1	东风生活区	4.40E-04	2023	0.001	达标
	2	羊耳峪生活区	3.40E-04	2023	0.0005	达标
	3	上店村	4.10E-04	2023	0.001	达标
	4	龙门口	8.70E-04	2023	0.001	达标
	5	迎峰坡村	8.00E-04	2023	0.001	达标
	6	迎风生活区	1.05E-03	2023	0.002	达标
	7	东风中/小学	4.70E-04	2023	0.001	达标
	8	羊耳峪小学	3.40E-04	2023	0.0005	达标
	9	区域最大落地浓度 (-900, -200)	2.49E-02	2023	0.036	达标

从预测结果可以看出：

本项目新增污染源正常排放工况下，PM₁₀ 日均浓度贡献值的占标率 ≤ 100%，年均浓度贡献值占标率 ≤ 30%，预测结果满足评价标准要求。

PM₁₀ 在评价区域预测网格点最大落地日均贡献浓度占标率为 0.273%，年均贡献浓度占标率为 0.036%；在环境空气保护目标最大日均贡献浓度占标率为 0.007%，最大年均贡献浓度占标率为 0.002%。

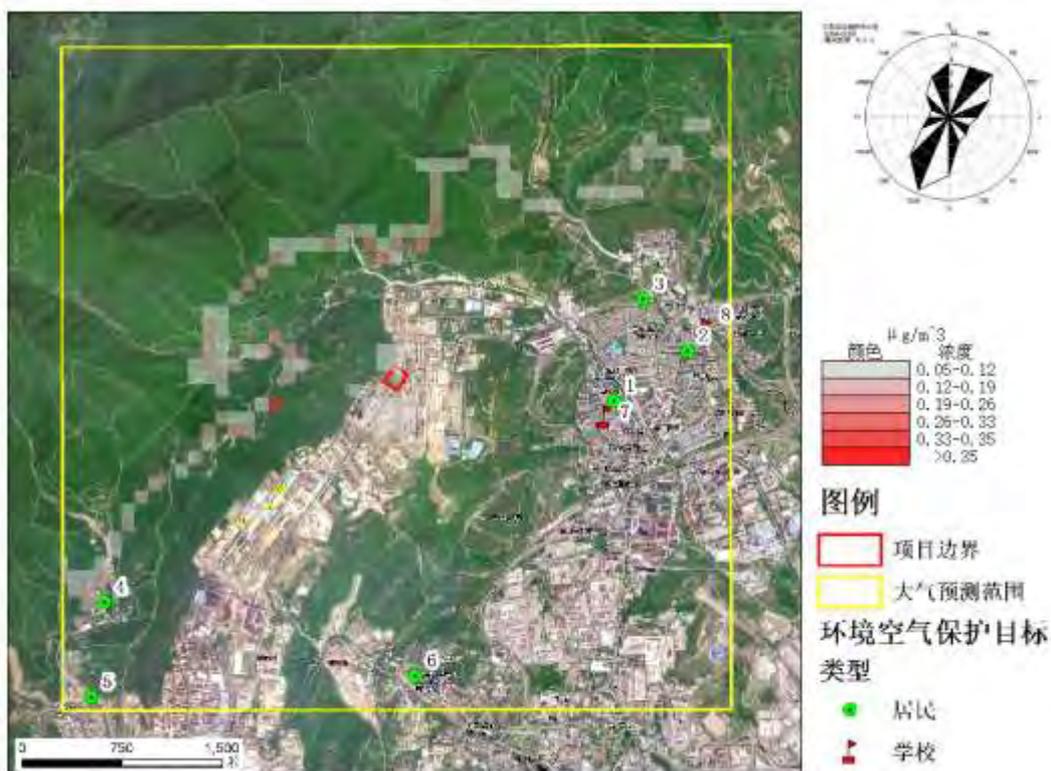


图 6.2-23 新增污染源 PM₁₀ 日均浓度最大贡献值预测浓度分布图

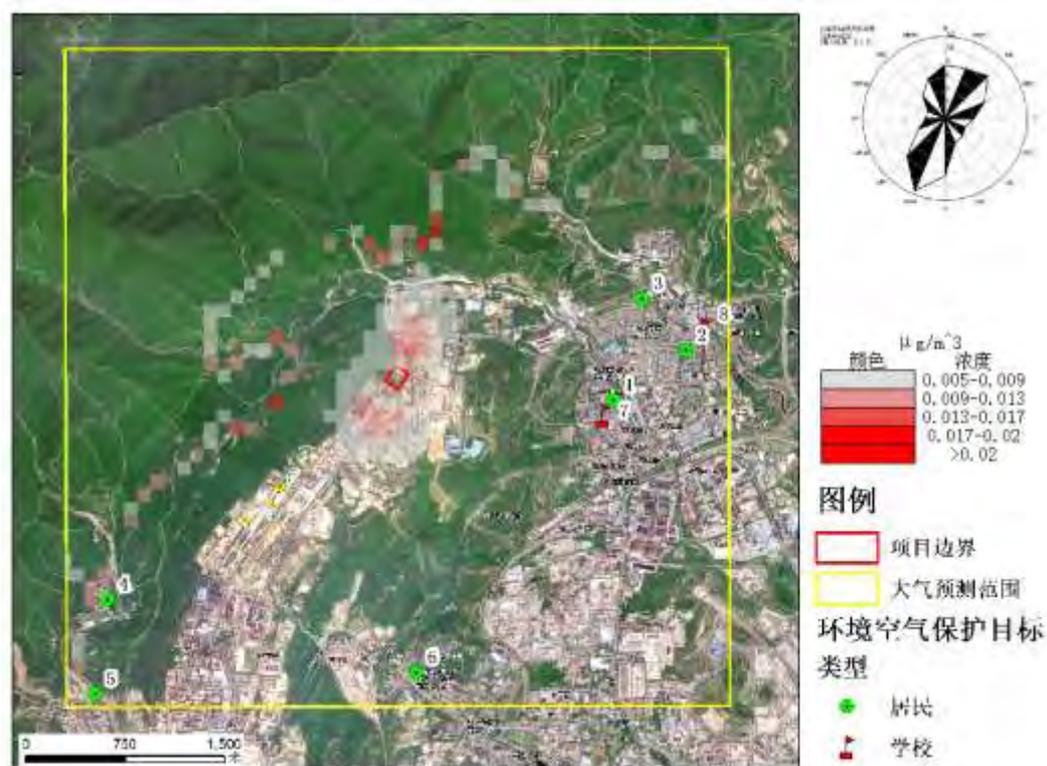


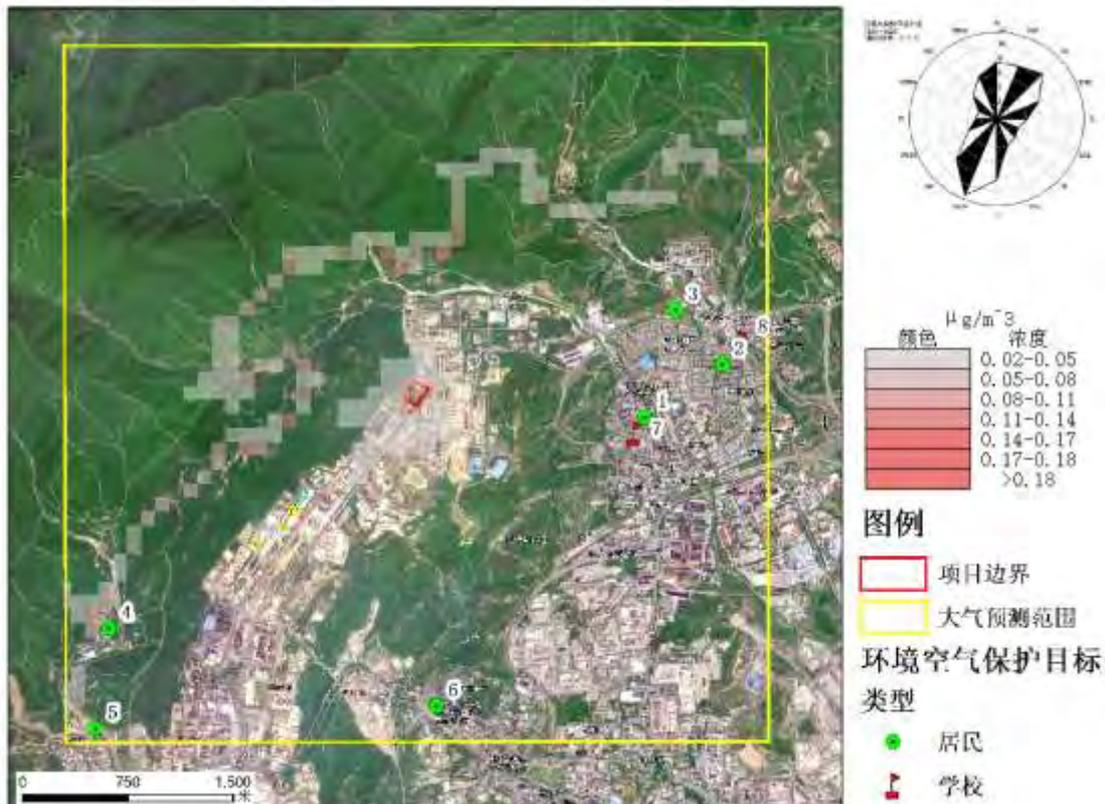
图 6.2-24 新增污染源 PM₁₀ 年均浓度最大贡献值预测浓度分布图

(4) PM_{2.5}

本项目新增污染源 PM_{2.5} 贡献质量浓度预测结果见表 6.2-24。

表 6.2-24 本项目新增污染源 PM_{2.5} 贡献质量浓度预测结果占标率分析

平均时段	预测点	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率%	达标情况
日平均	1 东风生活区	8.80E-03	231230	0.011	达标
	2 羊耳峪生活区	9.21E-03	230105	0.012	达标
	3 上店村	1.10E-02	231113	0.014	达标
	4 龙门口	1.29E-02	230712	0.016	达标
	5 迎峰坡村	1.46E-02	230111	0.018	达标
	6 迎风生活区	1.04E-02	230112	0.013	达标
	7 东风中/小学	8.03E-03	230818	0.010	达标
	8 羊耳峪小学	8.71E-03	231113	0.011	达标
	9 区域最大落地浓度(-900,-200)	6.09E-01	230512	0.761	达标
年平均	1 东风生活区	6.50E-04	2023	0.002	达标
	2 羊耳峪生活区	5.10E-04	2023	0.001	达标
	3 上店村	6.20E-04	2023	0.002	达标
	4 龙门口	1.29E-03	2023	0.003	达标
	5 迎峰坡村	1.19E-03	2023	0.003	达标
	6 迎风生活区	1.56E-03	2023	0.004	达标
	7 东风中/小学	6.90E-04	2023	0.002	达标
	8 羊耳峪小学	5.00E-04	2023	0.001	达标
	9 区域最大落地浓度(-900,-200)	3.69E-02	2023	0.092	达标

图 6.2-25 新增污染源 PM_{2.5} 日均浓度最大贡献值预测浓度分布图

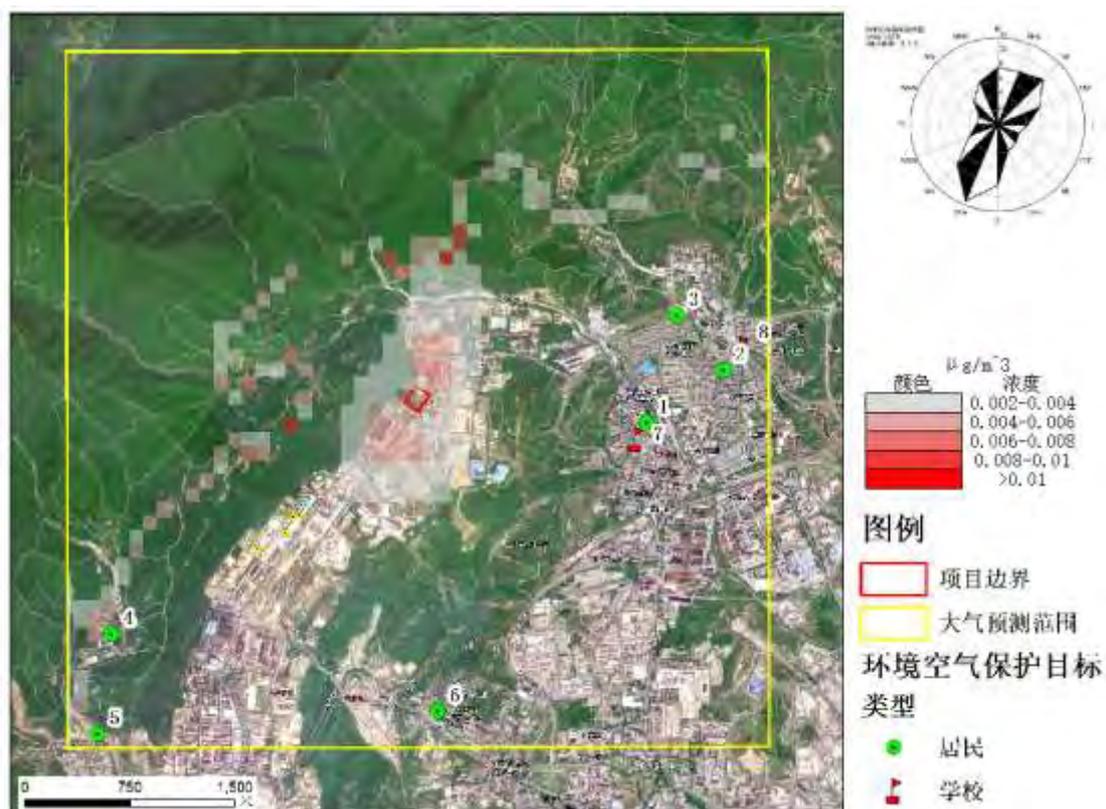


图 6.2-26 新增污染源 $PM_{2.5}$ 年均浓度最大贡献值预测浓度分布图

(5) NMHC

本项目新增污染源 NMHC 贡献质量浓度预测结果见表 6.2-25。

表 6.2-25 本项目新增污染源 NMHC 贡献质量浓度预测结果占标率分析

平均时段	预测点		最大贡献值 ($\mu g/m^3$)	出现时间	占标率%	达标情况
1h	1	东风生活区	1.55E-01	23010510	0.078	达标
	2	羊耳峪生活区	2.21E-01	23010510	0.111	达标
	3	上店村	2.54E-01	23111309	0.127	达标
	4	龙门口	1.33E-01	23101208	0.067	达标
	5	迎峰坡村	1.83E-01	23101208	0.092	达标
	6	迎风生活区	1.64E-01	23010410	0.082	达标
	7	东风中/小学	1.35E-01	23021410	0.068	达标
	8	羊耳峪小学	2.08E-01	23111309	0.104	达标
	9	区域最大落地浓度(-900, -200)	9.39E+00	23091506	4.695	达标

从预测结果可以看出：

本项目新增污染源正常排放工况下，NMHC 小时平均浓度贡献值的占标率 $\leq 100\%$ 预测结果满足评价标准要求。

NMHC 在评价区域预测网格点最大落地小时平均贡献浓度占标率为 4.695%，在环境空气保护目标最大小时平均贡献浓度占标率为 0.111%。

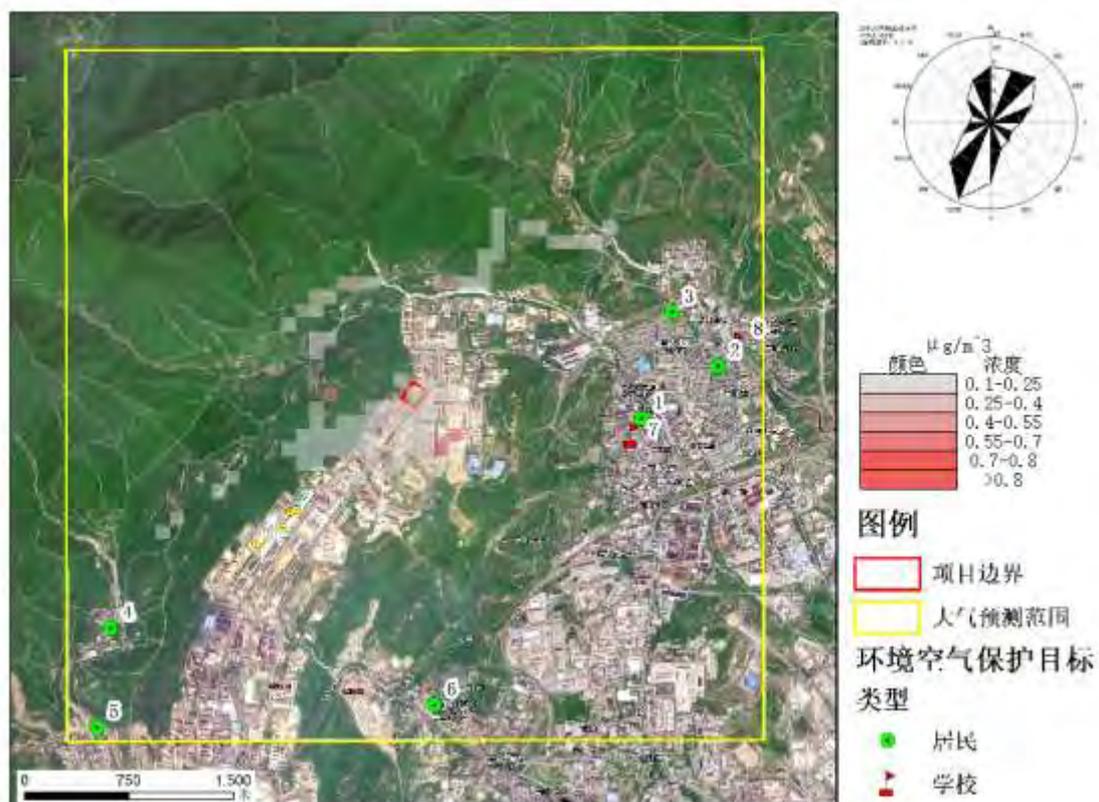


图 6.2-27 新增污染源 NMHC 小时平均浓度最大贡献值预测浓度分布图

(6) 硫酸

本项目新增污染源硫酸贡献质量浓度预测结果见表 6.2-26。

表 6.2-26 本项目新增污染源硫酸贡献质量浓度预测结果占标率分析

平均时段	预测点	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率%	达标情况
1h	1 东风生活区	2.59E-02	23010510	0.009	达标
	2 羊耳峪生活区	3.70E-02	23010510	0.012	达标
	3 上店村	4.26E-02	23111309	0.014	达标
	4 龙门口	2.22E-02	23101208	0.007	达标
	5 迎峰坡村	3.07E-02	23101208	0.010	达标
	6 迎风生活区	2.74E-02	23010410	0.009	达标
	7 东风中/小学	2.27E-02	23021410	0.008	达标
	8 羊耳峪小学	3.48E-02	23111309	0.012	达标
	9 区域最大落地浓度(-900, -200)	1.57E+00	23091506	0.523	达标
日均	1 东风生活区	1.47E-03	231230	0.001	达标
	2 羊耳峪生活区	1.54E-03	230105	0.002	达标
	3 上店村	1.85E-03	231113	0.002	达标
	4 龙门口	2.16E-03	230712	0.002	达标
	5 迎峰坡村	2.44E-03	230111	0.002	达标
	6 迎风生活区	1.74E-03	230112	0.002	达标
	7 东风中/小学	1.34E-03	230818	0.001	达标

6 环境影响预测与评价

平均时段	预测点	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率%	达标情况
8	羊耳峪小学	1.46E-03	231113	0.001	达标
9	区域最大落地浓度(-900,-200)	1.02E-01	230512	0.102	达标

从预测结果可以看出：

本项目新增污染源正常排放工况下，硫酸小时、日均浓度贡献值的占标率 $\leq 100\%$ ，预测结果满足评价标准要求。

硫酸在评价区域预测网格点最大落地小时贡献浓度占标率为 0.523%，日均贡献浓度占标率为 0.102%；在环境空气保护目标最大小时贡献浓度占标率为 0.014%，最大日均贡献浓度占标率为 0.002%。

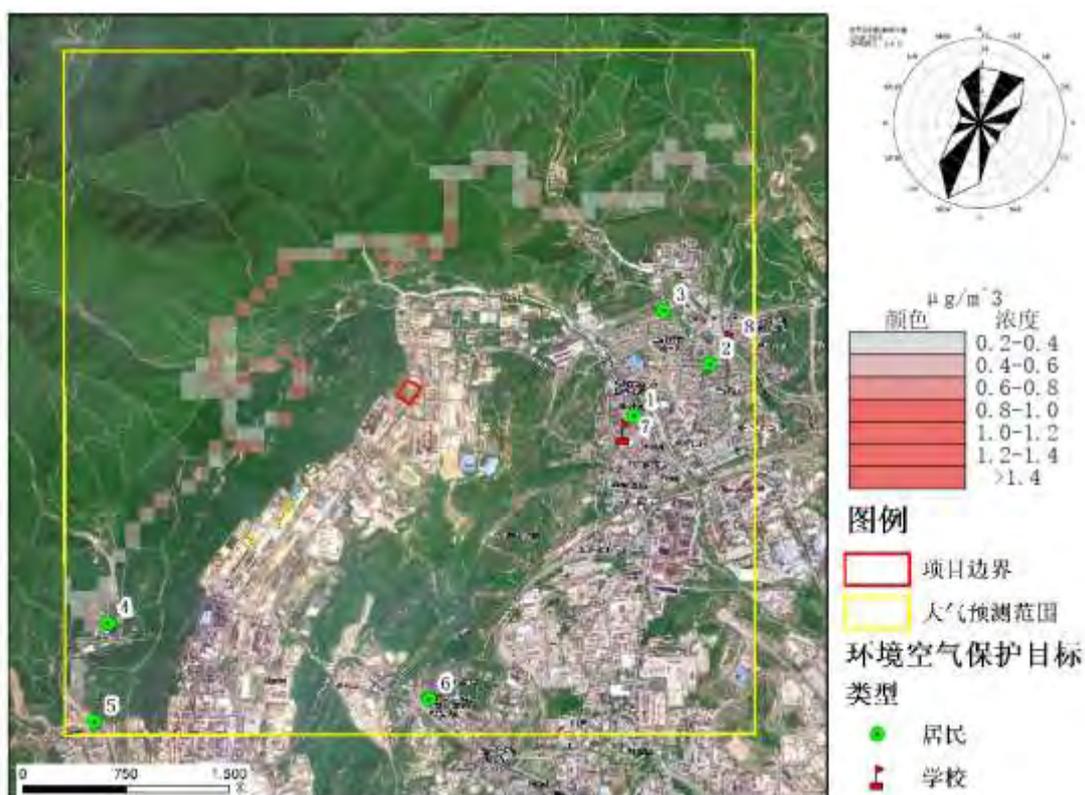


图 6.2-28 新增污染源硫酸小时浓度最大贡献值预测浓度分布图

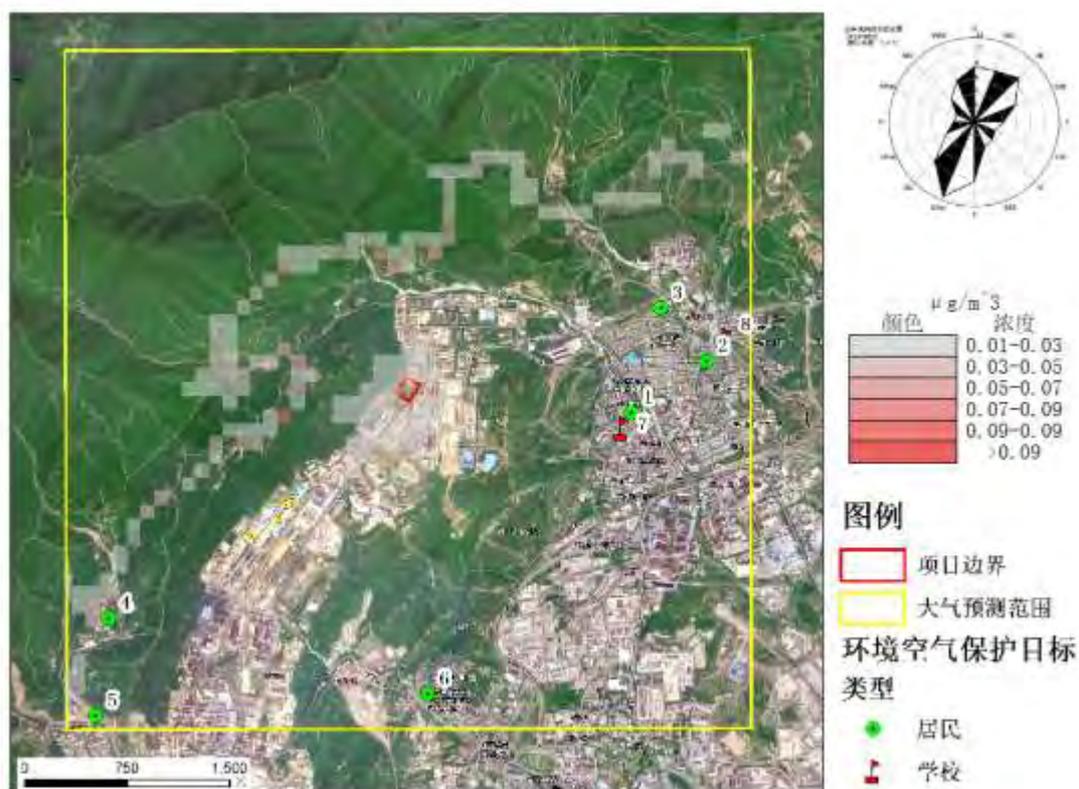


图 6.2-29 新增污染源硫酸日平均浓度最大贡献值预测浓度分布图

(7) 氨

本项目新增污染源氨贡献质量浓度预测结果见表 6.2-27。

表 6.2-27 本项目新增污染源氨贡献质量浓度预测结果占标率分析

平均时段	预测点	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率%	达标情况
1h	1 东风生活区	1.30E-02	23010510	0.01	达标
	2 羊耳峪生活区	1.85E-02	23010510	0.01	达标
	3 上店村	2.13E-02	23111309	0.01	达标
	4 龙门口	1.11E-02	23101208	0.01	达标
	5 迎峰坡村	1.53E-02	23101208	0.01	达标
	6 迎风生活区	1.37E-02	23010410	0.01	达标
	7 东风中/小学	1.13E-02	23021410	0.01	达标
	8 羊耳峪小学	1.74E-02	23111309	0.01	达标
	9 区域最大落地浓度(-900, -200)	7.86E-01	23091506	0.39	达标

从预测结果可以看出：

本项目新增污染源正常排放工况下，氨小时平均浓度贡献值的占标率 $\leq 100\%$ 预测结果满足评价标准要求。

氨在评价区域预测网格点最大落地小时平均贡献浓度占标率为 0.39%，在环境空气保护目标最大小时平均贡献浓度占标率为 0.01%。

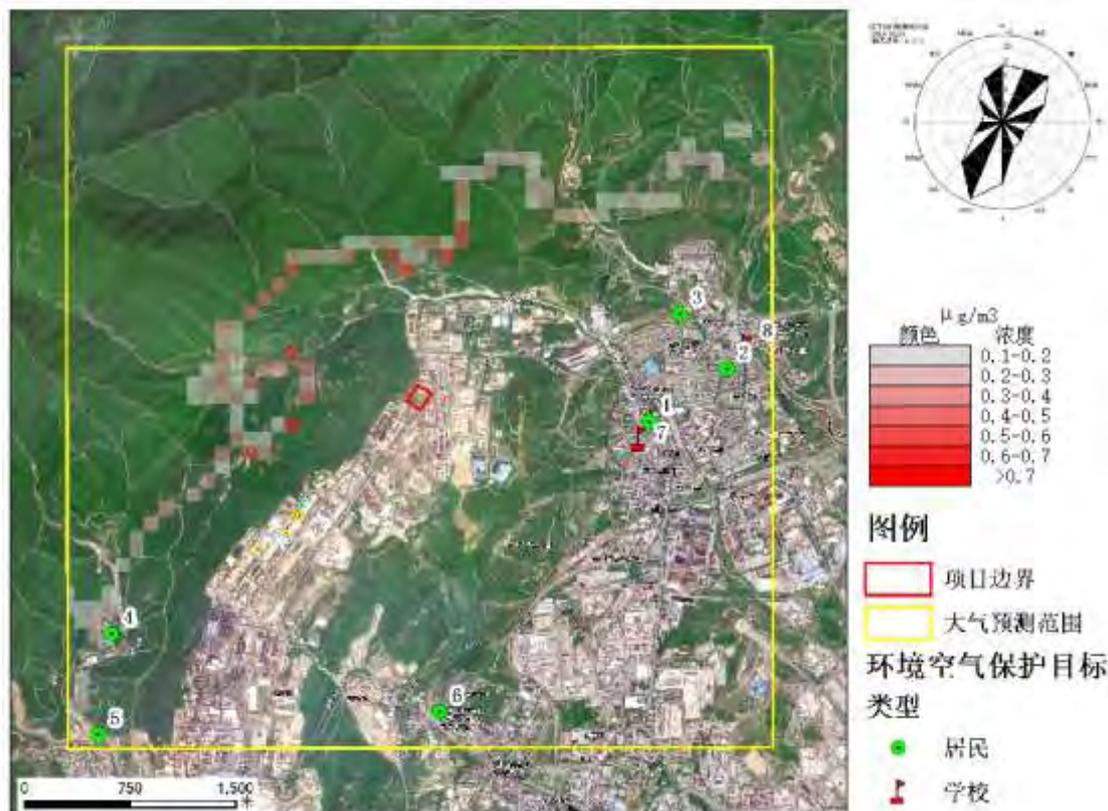


图 6.2-30 新增污染源氨小时浓度最大贡献值预测浓度分布图

2) 区域叠加环境质量浓度预测结果与评价

区域叠加情景下, SO_2 环境质量浓度预测结果见表 6.2-28。

表 6.2-28 区域叠加后 SO_2 环境质量浓度预测结果占标率分析

平均时段	预测点	贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
24h 平均第 98 百分位数	1 东风生活区	0.02	0.02	7.00	7.02	4.68	达标
	2 羊耳峪生活区	0.02	0.01	7.00	7.02	4.68	达标
	3 上店村	0.04	0.03	7.00	7.04	4.69	达标
	4 龙门口	0.05	0.03	7.00	7.05	4.7	达标
	5 迎峰坡村	0.04	0.03	7.00	7.04	4.69	达标
	6 迎风生活区	0.06	0.04	7.00	7.06	4.71	达标
	7 东风中/小学	0.02	0.01	7.00	7.02	4.68	达标
	8 羊耳峪小学	0.03	0.02	7.00	7.03	4.68	达标
	9 区域最大落地浓度 (1100, 1500)	1.17	0.78	7.00	8.17	5.45	达标
年平均	1 东风生活区	0.01	0.02	3.04	3.05	5.09	达标
	2 羊耳峪生活区	0.01	0.01	3.04	3.05	5.09	达标
	3 上店村	0.01	0.02	3.04	3.05	5.09	达标
	4 龙门口	0.02	0.04	3.04	3.06	5.11	达标

6 环境影响预测与评价

平均时段	预测点		贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
	5	迎峰坡村	0.02	0.04	3.04	3.07	5.11	达标
	6	迎风生活区	0.02	0.04	3.04	3.07	5.11	达标
	7	东风中/小学	0.01	0.02	3.04	3.06	5.09	达标
	8	羊耳峪小学	0.01	0.01	3.04	3.05	5.09	达标
	9	区域最大落地浓度 (100, 1200)	0.50	0.84	3.04	3.55	5.91	达标

从预测结果可以看出：

本项目区域叠加预测情景下，各预测点 SO_2 的 98%保证率日均质量浓度和年平均质量浓度均满足评价标准要求。

环境空气保护目标 98%保证率日均质量浓度最大占标率为 4.71%，年均质量浓度最大占标率为 5.11%。评价区域预测网格点 98%保证率日均质量浓度最大占标率为 5.45%，年均质量浓度最大占标率为 5.91%。

SO_2 区域叠加浓度分布见图 6.2-31 和图 6.2-32。

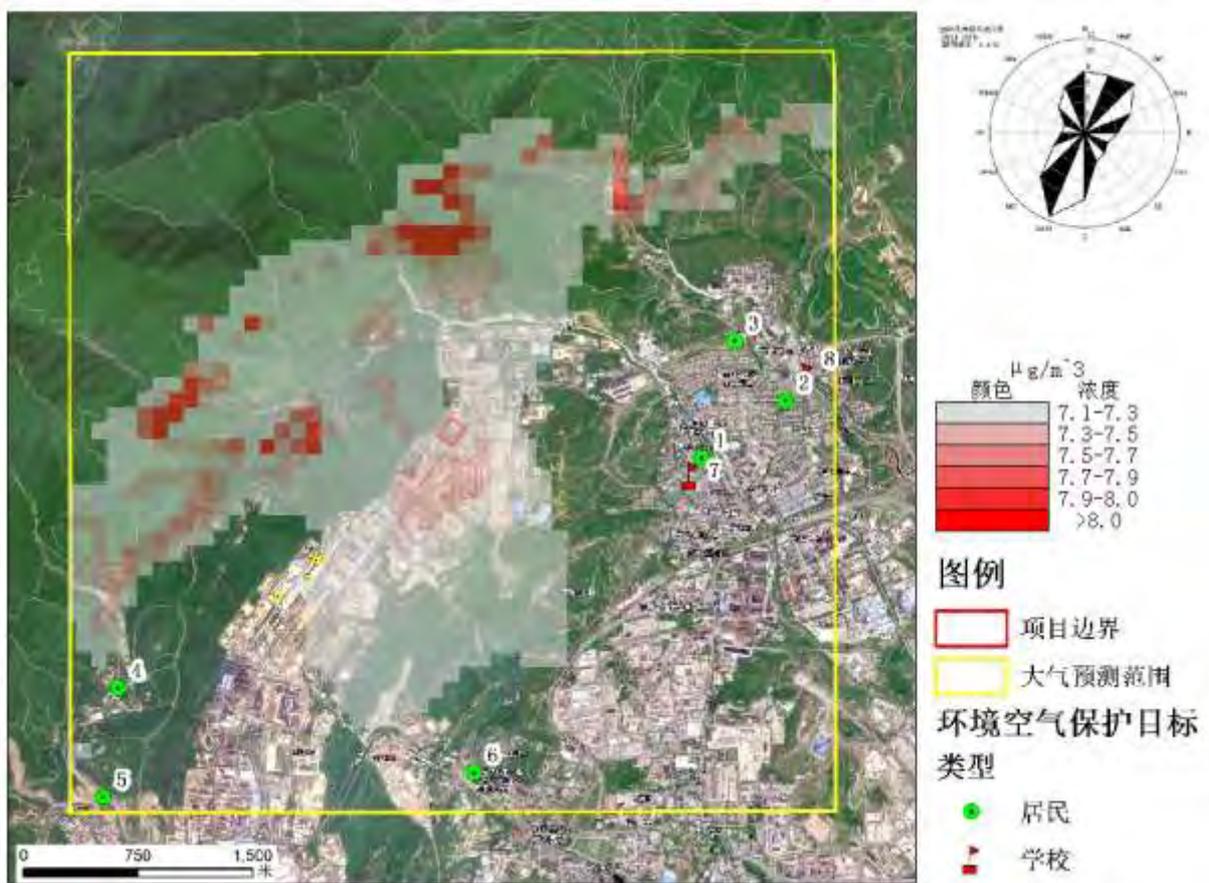


图 6.2-31 区域叠加后 SO_2 98%保证率日均质量浓度分布图

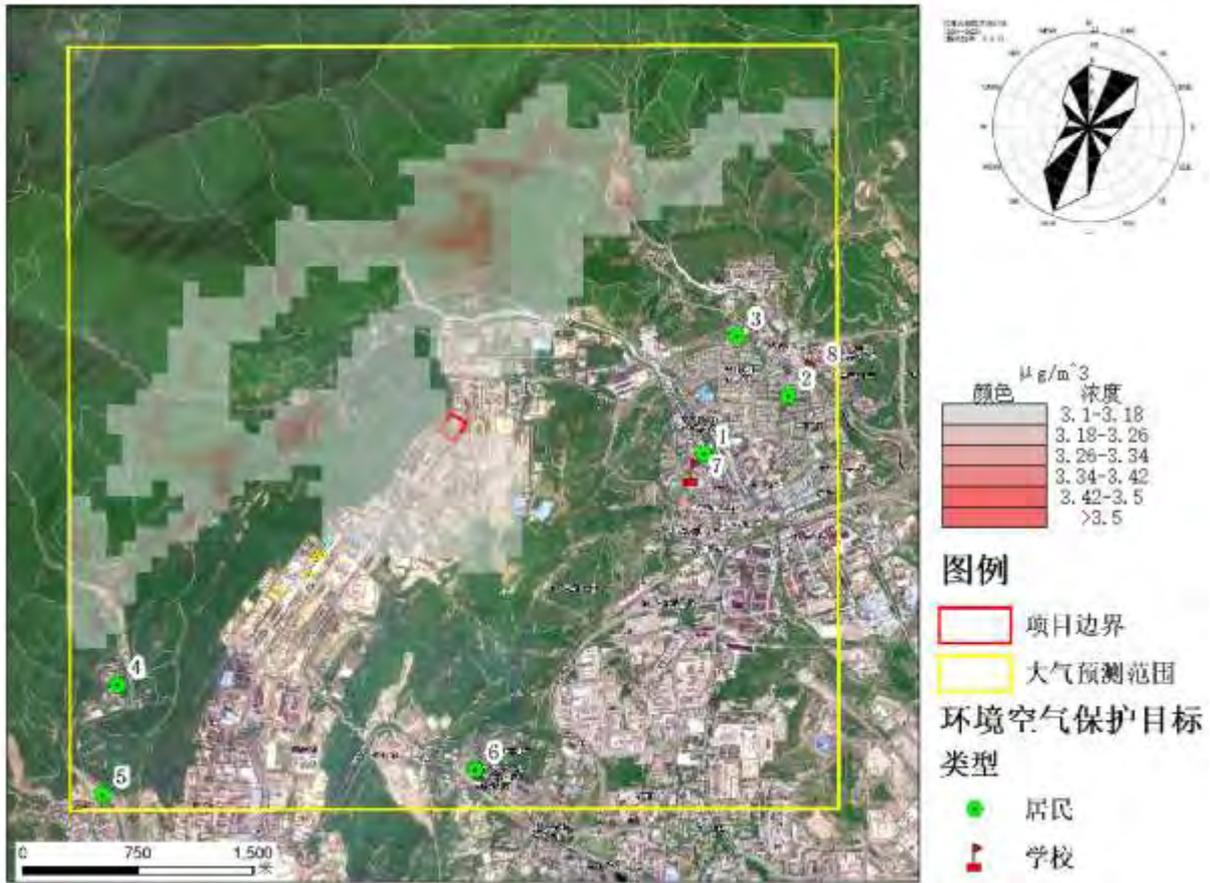


图 6.2-32 区域叠加后 SO₂ 年均质量浓度分布图

区域叠加情景下，NO₂环境质量浓度预测结果见表 6.2-29。

表 6.2-29 区域叠加后 NO₂环境质量浓度预测结果占标率分析

平均时段	预测点		贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率(%)	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率(%)	达标情况
24h 平均第 98 百分位数	1	东风生活区	0.05	0.06	52.00	52.10	65.06	达标
	2	羊耳峪生活区	0.09	0.11	52.00	52.10	65.11	达标
	3	上店村	0.12	0.15	52.00	52.10	65.15	达标
	4	龙门口	0.05	0.06	52.00	52.00	65.06	达标
	5	迎峰坡村	0.03	0.04	52.00	52.00	65.04	达标
	6	迎风生活区	0.08	0.10	52.00	52.10	65.10	达标
	7	东风中/小学	0.05	0.06	52.00	52.00	65.06	达标
	8	羊耳峪小学	0.10	0.13	52.00	52.10	65.13	达标
	9	区域最大落地浓度 (-1000, 0)		0.75	0.93	53.00	53.70	67.18
年平均	1	东风生活区	0.02	0.04	17.90	17.90	44.75	达标
	2	羊耳峪生活区	0.01	0.03	17.90	17.90	44.74	达标
	3	上店村	0.01	0.04	17.90	17.90	44.75	达标
	4	龙门口	0.03	0.07	17.90	17.90	44.79	达标
	5	迎峰坡村	0.03	0.08	17.90	17.90	44.79	达标

6 环境影响预测与评价

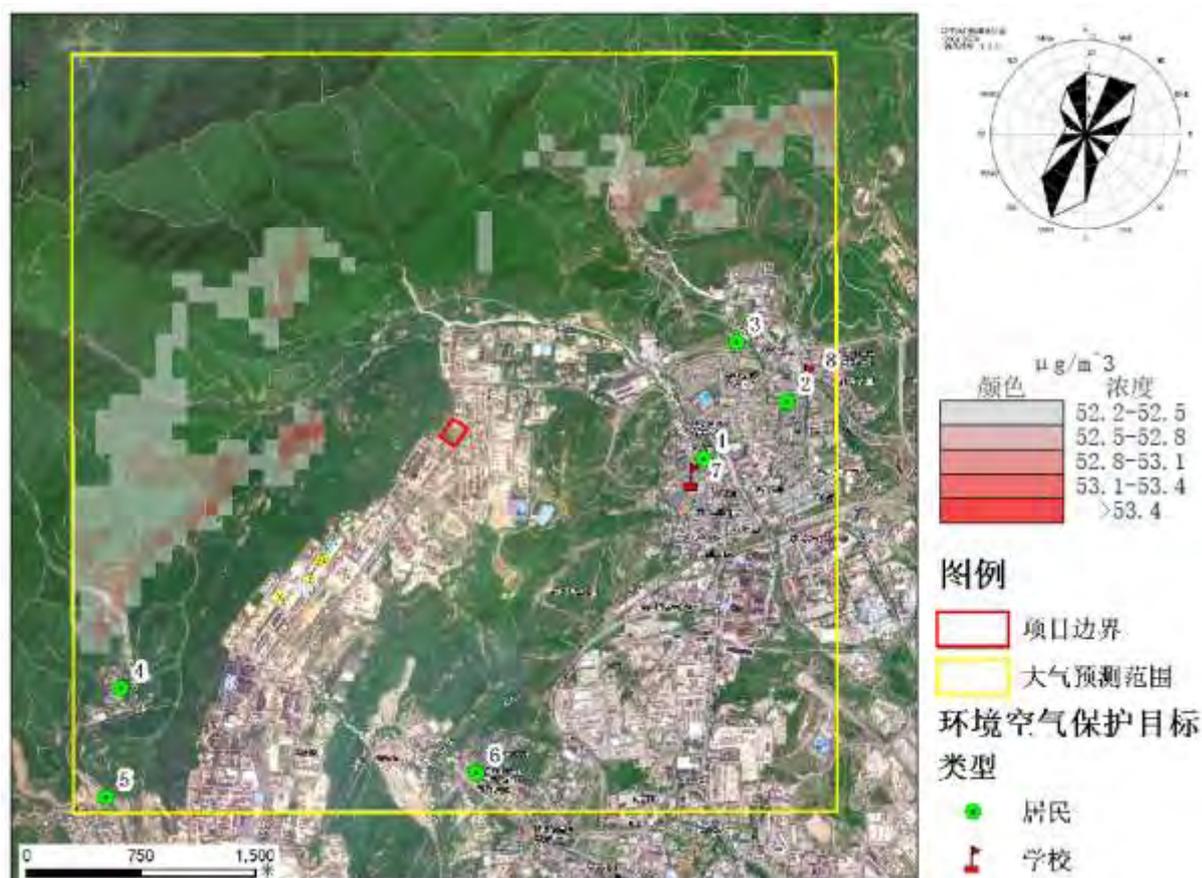
平均时段	预测点		贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率(%)	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率(%)	达标情况
	6	迎风生活区	0.03	0.09	17.90	17.90	44.80	达标
	7	东风中/小学	0.02	0.04	17.90	17.90	44.75	达标
	8	羊耳峪小学	0.01	0.03	17.90	17.90	44.74	达标
	9	区域最大落地浓度 (-200, -1400)	0.63	1.59	17.90	18.50	46.30	达标

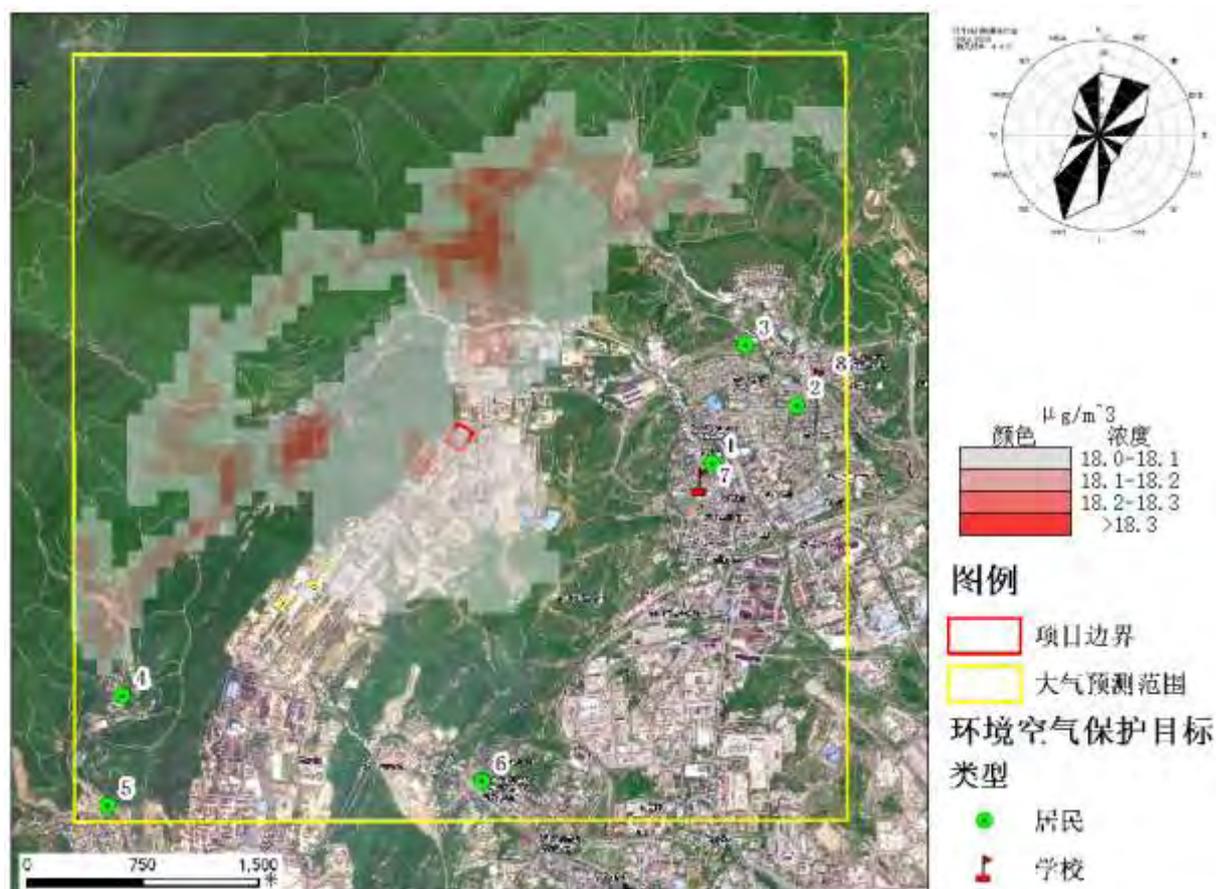
从预测结果可以看出：

本项目区域叠加预测情景下，各预测点 NO_2 的 98%保证率日均质量浓度和年平均质量浓度均满足评价标准要求。

环境空气保护目标 98%保证率日均质量浓度最大占标率为 65.15%，年均质量浓度最大占标率为 44.80%。评价区域预测网格点 98%保证率日均质量浓度最大占标率为 67.18%，年均质量浓度最大占标率为 46.30%。

NO_2 区域叠加浓度分布见图 6.2-33 和图 6.2-34。



图 6.2-34 区域叠加后 NO_2 年均质量浓度分布图

区域叠加情景下, NH_3 环境质量浓度预测结果见表 6.2-30。

表 6.2-30 区域叠加后 NH_3 环境质量浓度预测结果占标率分析

平均时段	预测点		贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率(%)	达标情况
1h 平均	1	东风生活区	0.662	0.331	84	84.7	42.33	达标
	2	羊耳峪生活区	0.522	0.261	84	84.5	42.26	达标
	3	上店村	0.5	0.25	84	84.5	42.25	达标
	4	龙门口	2.1	1.05	84	86.1	43.05	达标
	5	迎风坡村	1.25	0.625	84	85.2	42.62	达标
	6	迎风生活区	1.19	0.595	84	85.2	42.59	达标
	7	东风中/小学	0.759	0.3795	84	84.8	42.38	达标
	8	羊耳峪小学	0.52	0.26	84	84.5	42.26	达标
	9	区域最大落地浓度(-1400,-700)	11.5	5.75	84	95.5	47.75	达标

从预测结果可以看出:

本项目区域叠加预测情景下, 各预测点 NH_3 的 1h 平均质量浓度满足评价标准要求。环境空气保护目标 1h 平均质量浓度最大占标率为 43.05%, 评价区域预测网格点 1h

平均质量浓度最大占标率为 47.75%。

NH_3 区域叠加浓度分布见图 6.2-35。

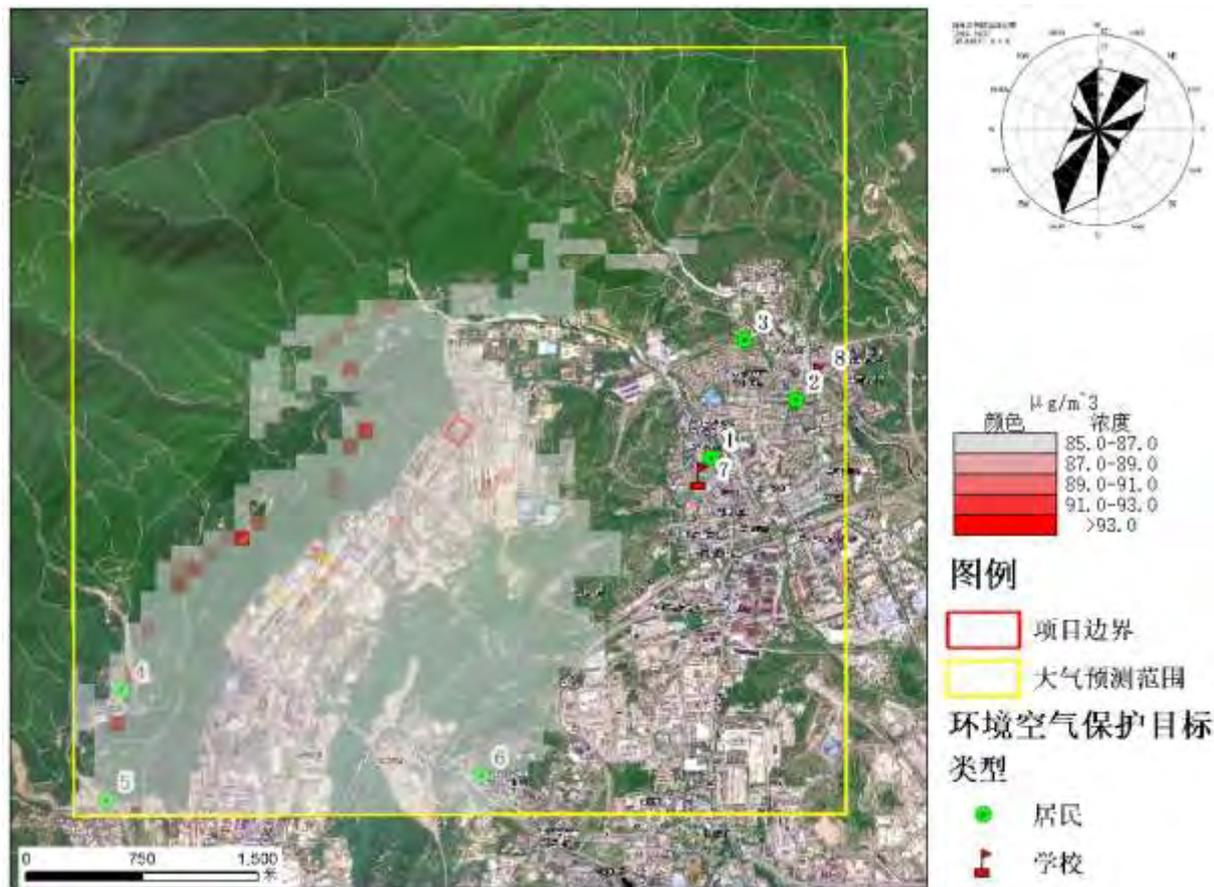


图 6.2-35 区域叠加后 NH_3 小时平均质量浓度分布图

区域叠加情景下，NMHC 环境质量浓度预测结果见表 6.2-31。

表 6.2-31 区域叠加后 NMHC 环境质量浓度预测结果占标率分析

平均时段	预测点		贡献值 (mg/m^3)	占标率 (%)	现状浓度 (mg/m^3)	叠加后浓度 (mg/m^3)	占标率(%)	达标情况
1h 平均	1	东风生活区	51.60	2.58	940	992	49.58	达标
	2	羊耳峪生活区	44.20	2.21	940	984	49.21	达标
	3	上店村	52.20	2.61	940	992	49.61	达标
	4	龙门口	11.50	0.58	940	951	47.57	达标
	5	迎峰坡村	39.90	2.00	940	980	49	达标
	6	迎风生活区	46.00	2.30	940	986	49.3	达标
	7	东风中/小学	52.70	2.64	940	993	49.63	达标
	8	羊耳峪小学	36.80	1.84	940	977	48.84	达标
	9	区域最大落地浓度 (200, -400)	921.00	46.05	940	1860	93.07	达标

从预测结果可以看出：

本项目区域叠加预测情景下,各预测点NMHC的1h平均质量浓度满足评价标准要求。

环境空气保护目标1h平均质量浓度最大占标率为49.63%,评价区域预测网格点1h平均质量浓度最大占标率为93.07%。

NMHC区域叠加浓度分布见图6.2-36。

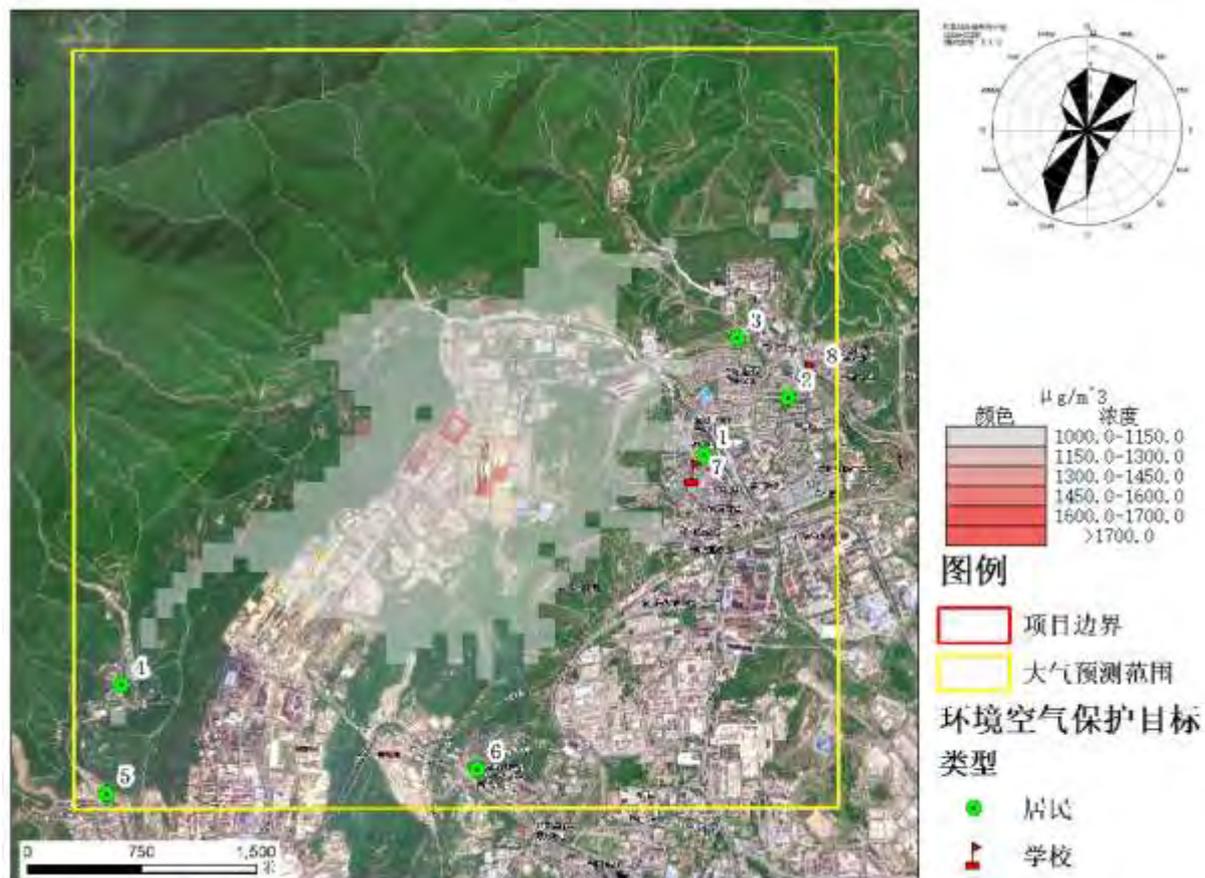


图 6.2-36 区域叠加后 NMHC 小时平均质量浓度分布图

区域叠加情景下,硫酸环境质量浓度预测结果见表6.2-32。

表 6.2-32 区域叠加后硫酸环境质量浓度预测结果占标率分析

平均时段	预测点	贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
1h 平均	1 东风生活区	2.59E-02	8.63E-03	7.40E+01	7.40E+01	24.68	达标
	2 羊耳峪生活区	3.70E-02	1.23E-02	7.40E+01	7.40E+01	24.68	达标
	3 上店村	4.26E-02	1.42E-02	7.40E+01	7.40E+01	24.68	达标
	4 龙门口	2.22E-02	7.40E-03	7.40E+01	7.40E+01	24.67	达标
	5 迎峰坡村	3.07E-02	1.02E-02	7.40E+01	7.40E+01	24.68	达标
	6 迎风生活区	2.74E-02	9.13E-03	7.40E+01	7.40E+01	24.68	达标
	7 东风中/小学	2.27E-02	7.57E-03	7.40E+01	7.40E+01	24.67	达标
	8 羊耳峪小学	3.48E-02	1.16E-02	7.40E+01	7.40E+01	24.68	达标
	9 区域最大落地浓度	1.57E+00	5.23E-01	7.40E+01	7.56E+01	25.19	达标

6 环境影响预测与评价

平均时段	预测点	贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
	(-900, -200)						
24h 平均	1 东风生活区	0.0015	0.0015	3.70E-02	0.0385	0.0385	达标
	2 羊耳峪生活区	0.0015	0.0015	3.70E-02	0.0385	0.0385	达标
	3 上店村	0.0019	0.0019	3.70E-02	0.0389	0.0389	达标
	4 龙门口	0.0022	0.0022	3.70E-02	0.0392	0.0392	达标
	5 迎峰坡村	0.0024	0.0024	3.70E-02	0.0394	0.0394	达标
	6 迎风生活区	0.0017	0.0017	3.70E-02	0.0387	0.0387	达标
	7 东风中/小学	0.0013	0.0013	3.70E-02	0.0383	0.0383	达标
	8 羊耳峪小学	0.0015	0.0015	3.70E-02	0.0385	0.0385	达标
	9 区域最大落地浓度 (-900, -200)	0.1020	0.1020	3.70E-02	0.1390	0.1390	达标

从预测结果可以看出：

本项目区域叠加预测情景下，各预测点硫酸的 1h 平均质量浓度满足评价标准要求。

环境空气保护目标 1h 平均质量浓度最大占标率为 24.68%，评价区域预测网格点 1h 平均质量浓度最大占标率为 25.19%。环境空气保护目标 24h 平均质量浓度最大占标率为 0.0394%，评价区域预测网格点 24h 平均质量浓度最大占标率为 0.1390%。

硫酸区域叠加浓度分布见图 6.2-37。

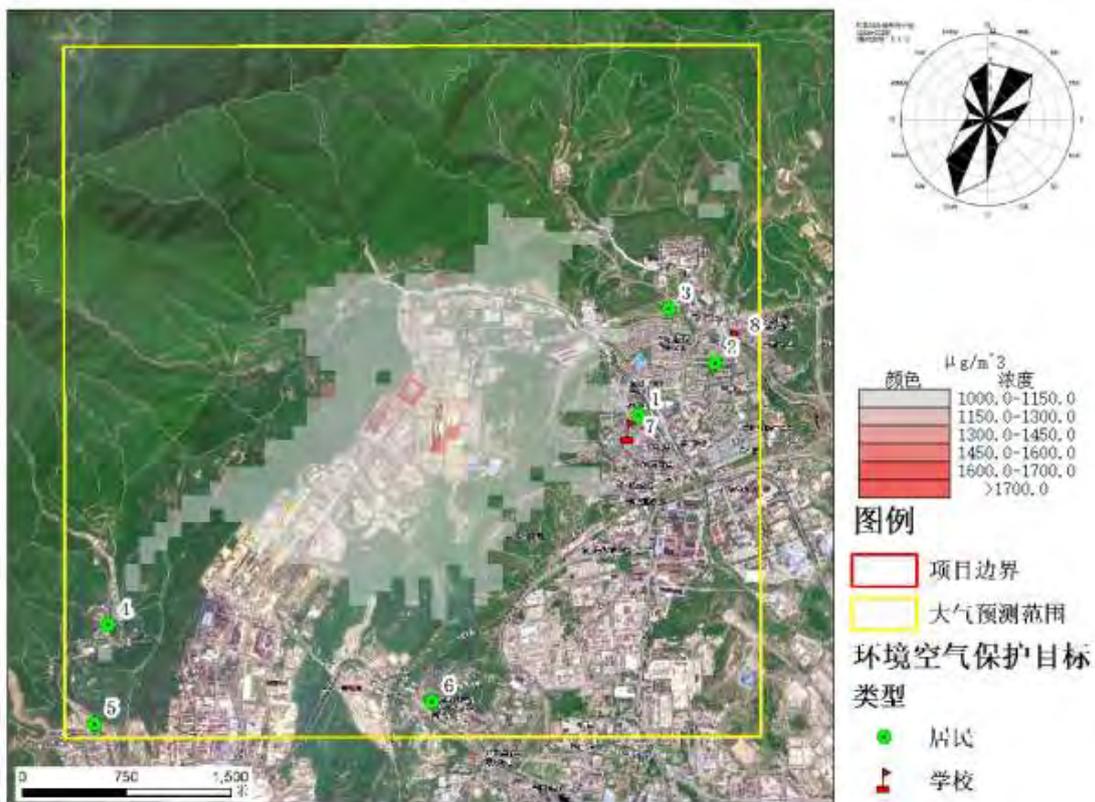


图 6.2-37 区域叠加后硫酸小时平均质量浓度分布图

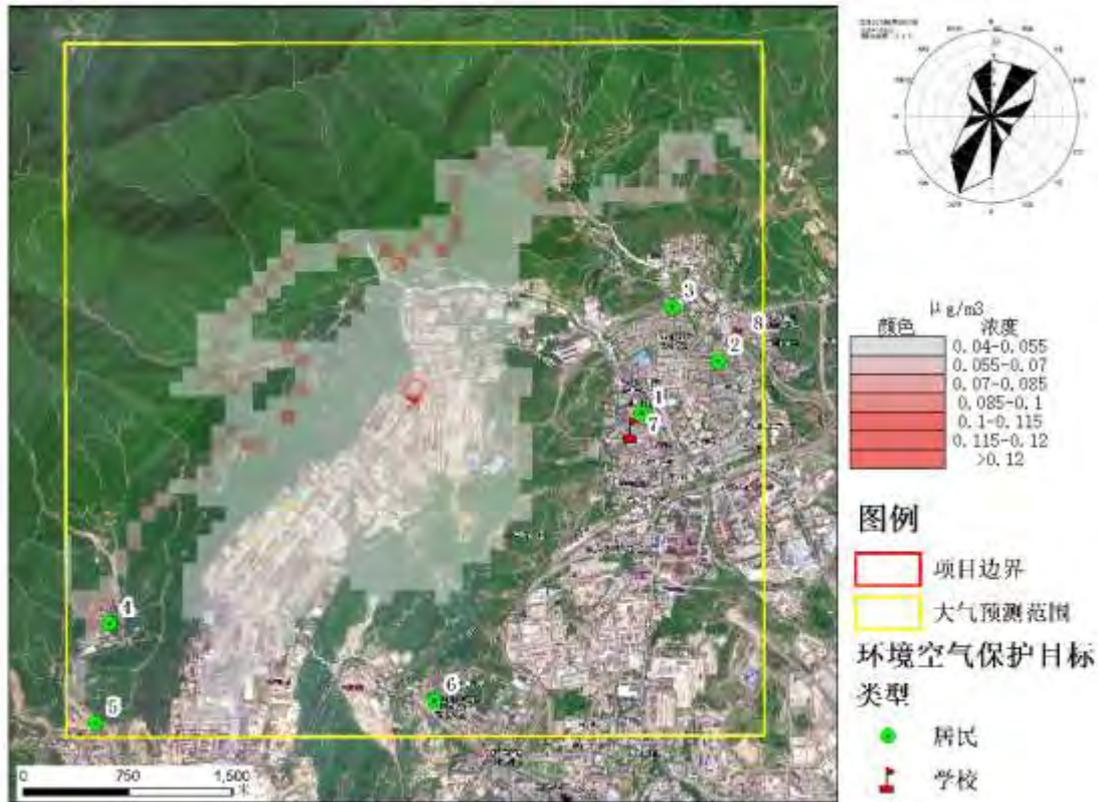


图 6.2-38 区域叠加后硫酸日平均质量浓度分布图

3) 区域环境质量变化评价

炼油厂 2#催化裂化装置烟气干法脱硫项目环境影响报告表于 2019 年 1 月 22 日取得原北京市房山区环境保护局的批复（房环审（2019）0003 号），该项目目前正在建设中。该项目建成后可削减二氧化硫 35.95t/a、氮氧化物 71.90t/a、颗粒物 17.47t/a，可作为本项目颗粒物的区域削减来源。

区域削减源强见表 6.2-19。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），计算实施区域污染源削减后，区域的 PM_{10} 和 $PM_{2.5}$ 年平均质量浓度变化率 k 为 -92.68%， $< -20\%$ ，满足环境质量改善要求。因此本项目在实施区域污染源削减后，项目建设不会导致大气环境质量恶化，环境影响可以接受。区域 PM_{10} 和 $PM_{2.5}$ 年平均质量浓度变化率见表 6.2-33。

表 6.2-33 区域颗粒物年平均质量浓度变化率

预测因子	本项目新增污染源 $C_{\text{本项目(a)}} / (\mu\text{g}/\text{m}^3)$	区域削减污染源 $C_{\text{区域削减(a)}} / (\mu\text{g}/\text{m}^3)$	变化率 k
PM_{10}	1.4053E-03	1.9194E-02	-92.68%
$PM_{2.5}$	7.0260E-04	9.5971E-03	-92.68%

4) 非正常工况

对非正常工况开停工排放的主要污染物 SO₂、NO₂和 NMHC 进行短期浓度预测，结果见下表。从预测结果可以看出，SO₂ 在环境空气保护目标和网格点的贡献浓度均满足环境质量标准，保护目标最大浓度占标率为 0.48%，预测网格点的最大浓度占标率为 14.2%；NO₂ 在环境空气保护目标和网格点的贡献浓度均满足环境质量标准，保护目标最大浓度占标率为 1.59%，预测网格点的最大浓度占标率为 46.6%；NMHC 在环境空气保护目标和网格点的贡献浓度均满足环境质量标准，保护目标最大浓度占标率为 0.33%，预测网格点的最大浓度占标率为 9.52%。

表 6.2-34 非正常情况下污染物小时最大贡献浓度预测结果

序号	序号	环境空气保护目标	浓度增量 (μg/m ³)	出现时间(YYMMDDHH)	占标率(%)	达标情况
NMHC	1	东风生活区	5.63	23090410	0.28	达标
	2	羊耳峪生活区	5.35	23090410	0.27	达标
	3	上店村	5.2	23020712	0.26	达标
	4	龙门口	5.56	23080113	0.28	达标
	5	迎峰坡村	4.63	23080113	0.23	达标
	6	迎风生活区	6.51	23090410	0.33	达标
	7	东风中/小学	5.81	23090410	0.29	达标
	8	羊耳峪小学	5.26	23090410	0.26	达标
	9	区域最大落地浓度 (-1800, 1400)	190	23030807	9.52	达标
SO ₂	1	东风生活区	2.09	23090410	0.42	达标
	2	羊耳峪生活区	1.98	23090410	0.4	达标
	3	上店村	1.93	23020712	0.39	达标
	4	龙门口	2.06	23080113	0.41	达标
	5	迎峰坡村	1.72	23080113	0.34	达标
	6	迎风生活区	2.42	23090410	0.48	达标
	7	东风中/小学	2.15	23090410	0.43	达标
	8	羊耳峪小学	1.95	23090410	0.39	达标
	9	区域最大落地浓度 (-1800, 1400)	70.60	23030807	14.12	达标
NO ₂	1	东风生活区	2.76	23090410	1.38	达标
	2	羊耳峪生活区	2.62	23090410	1.31	达标
	3	上店村	2.55	23020712	1.27	达标
	4	龙门口	2.72	23080113	1.36	达标
	5	迎峰坡村	2.26	23080113	1.13	达标
	6	迎风生活区	3.19	23090410	1.59	达标
	7	东风中/小学	2.84	23090410	1.42	达标
	8	羊耳峪小学	2.58	23090410	1.29	达标
	9	区域最大落地浓度	93.2	23030807	46.6	达标

6 环境影响预测与评价

序号	序号	环境空气保护目标	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间(YMMDDHH)	占标率(%)	达标情况
		(-1800, 1400)				

6.2.1.7 厂界浓度及大气环境保护距离

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中的规定,对于扩建项目,应采用进一步预测模型模拟评价基准年内,本项目所有污染源(扩建项目应包括全厂现有污染源)对厂界外主要污染物的短期贡献浓度分布,且预测网格分辨率不应超过 50m。

本次预测评基于燕山分公司炼油厂区内所有新建、现有污染源,预测分析了各污染物在厂界的小时平均浓度贡献值,厂界预测点间距 50m,各污染物厂界处浓度最大贡献值预测结果见表 6.2-35。

表 6.2-35 厂界浓度预测结果分析

污染物	评价指标	厂界浓度预测结果		厂界排放监控限值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	达标排放情况
		贡献浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)		
颗粒物 (PM ₁₀)	小时均值	2.95E+01	3	1000	达标
NMHC	小时均值	4.96E+02	24.8	2000	达标
NH ₃	小时均值	6.17E-02	0.03	200	达标

根据预测结果,本项目各项污染物厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值,厂界外短期浓度值均满足环境质量标准要求,因此无需设置大气环境保护距离。

6.2.1.8 小结

1) 新增污染源正常排放下 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、NMHC、硫酸、NH₃ 的短期浓度贡献值的最大浓度占标率均≤100%。SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 长期浓度贡献值的最大浓度占标率均≤30%。

2) 本项目区域叠加预测情景下,SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、NMHC、硫酸、NH₃ 的质量浓度均满足相应评价标准要求,环境影响可以接受。

3) 本项目各项污染物短期浓度贡献值在厂界外均满足环境质量标准要求,因此无需设置大气环境保护距离。

4) 非正常工况下排放的各污染物,对环境空气保护目标和网格点的贡献浓度均满足环境质量标准的要求。

6.2.2 地表水环境影响分析

本项目按“清污分流、雨污分流、污污分流、分质处理”的原则依托原有的给排水

系统，对本项目产生的污水进行分类处理、分级控制。本次评价中废水对地表水环境的影响分析仅对威立雅水务公司西区水净化车间和牛口峪水净化车间接纳本项目新增废水的可行性进行分析，并在此基础上简要分析本项目建成后对马刨泉河水质的影响程度。

经计算，本项目正常工况下生产过程中产生的生产废水 $21.6\text{m}^3/\text{d}$ ，经污水排放线排入西区水净化车间，西区水净化车间合格处理出水经西干线与牛口峪水净化车间外排水混合排入牛口峪水库，不合格处理出水经西干线自动切换分流系统排入牛口峪水净化车间氧化沟，进入后续净化处理单元，达标处理出水排入牛口峪水库，最终排入马刨泉河；从环保措施分析来看，现有环保设施（威立雅水务公司西区水净化车间、牛口峪水净化车间）运行状况良好，能够接纳和处理这部分污水，且根据 2023 年实际运行数据可知牛口峪水净化车间外排水质能够实现达标排放。由于本项目新增污水量较少，因此，本项目投产后，不会改变威立雅水务公司牛口峪水处理车间出口水质和马刨泉河水质现状。

由此可见，本项目依托的废水处理设施运行较好，废水能够实现达标排放，本项目外排废水较少，对环境的影响很小。

6.2.3 地下水环境影响预测与评价

6.2.3.1 污染途径及源强

1) 正常工况

正常工况下，即使没有采取特殊的防渗措施，按石化项目的建设规范要求，各厂房、车间、装置区也必须采取表面硬化处理，化学品原料、物料及污水输送管线、污废水处理装置、罐区也是必须经过防渗防腐处理，且本工程严格按照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013）进行地表分区防渗处理，根据石化项目多年的运行管理经验，正常工况下不应有废污水处理装置或其它物料暴露而发生渗漏至地下水的情景发生。

2) 非正常工况及风险工况

由工程分析可知，本项目产生的污水主要为少量含油废水和含盐废水。含油污水，主要来自机泵冷却及地面冲洗水，通过污水提升池排至西区水净化车间处理；含盐废水由中和池中和处理后排入装置，送至西区水净化车间进一步处理。

在生产运行期间，只有在各类废污水收集管网、废污水处理建（构）筑物及储罐等出现破损及生产原料发生跑、冒、滴、漏的非正常工况下，如处理不当，污染物可能下

渗影响地下水。

因此,本项目污染情景设置为污水提升池腐蚀渗漏及烷基化装置区污水中和池腐蚀渗漏,污水进入地下水,对地下水环境造成污染。根据工程分析,项目主要污染因子为含盐废水中的 COD 和含油废水中的石油类,因此,本次预测选取耗氧量及石油类作为预测因子。中和池泄漏污水中耗氧量浓度为 467mg/L (耗氧量与 COD_{cr} 折算关系按 1: 3 计算),污水提升池中石油类浓度为 150mg/L。

6.2.3.2 预测模式

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)二级评价的要求,结合拟建场地水文地质条件和潜在污染源特征,污水提升池泄漏和污水中和池泄漏作为持续泄漏源采用一维无限长多孔介质示踪剂定浓度边界模型来预测。其解析解如下列公式:

$$\frac{C}{C_0} = \frac{1}{2} \operatorname{erfc}\left(\frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}}\right) + \frac{1}{2} e^{\frac{ux}{D_L}} \operatorname{erfc}\left(\frac{x+ut}{2\sqrt{D_L t}}\right)$$

式中: x —距注入点的距离; m ;

t —时间, d ;

C — t 时刻 x 处的示踪剂浓度, mg/L ;

C_0 —注入的示踪剂浓度, mg/L ;

u —水流速度, m/d ;

D_L —纵向弥散系数, m^2/d ;

$\operatorname{erfc}()$ —余误差函数(可查《水文地质手册》获得)。

6.2.3.3 相关参数选取

本项目地下水潜水含水层纵向弥散系数取经验值 $0.5m^2/d$ 。

根据河南省郑州地质工程勘察院于 2013 年 9 月编制的《北京石化新材料科技产业基地核心区水文地质勘察及评价报告》,本次评价参考距本项目场地约 500m 的填埋场 SK1 钻孔(上部坡洪积砾砂土,下部强风化岩体)的水文地质试验勘察资料,其渗透系数为: $1.02 \times 10^{-3} \sim 7.28 \times 10^{-3} cm/s$,评价选取中间值,考虑不利情况,取值 $4.06m/d$ ($4.7 \times 10^{-3} cm/s$);

地下水水力坡度按照地下水水位等值线图计算约为 0.032;

评价区潜水含水层岩性以砂土充填卵砾石为主,有效孔隙度取保守值 0.2;

因此水流速度计算得 $u=KI/n=4.06\text{m/d}\times 0.032/0.2\approx 0.65\text{m/d}$ 。

6.2.3.4 地下水环境影响预测与评价

预测时段分别选取第 100 天、1000 天和 5000 天。各工况下污染物运移情况计算结果参见表 6.2-36 和表 6.2-37 和图 6.2-39~图 6.2-44。

表 6.2-36 非正常工况中和池泄漏耗氧量浓度在不同时间、距离处预测结果表

100d		1000d		5000d	
距离(m)	污染物浓度(mg/L)	距离(m)	污染物浓度(mg/L)	距离(m)	污染物浓度(mg/L)
67	196.00	712	11.70	3412	5.13
68	178.00	713	10.80	3413	4.94
69	161.00	714	10.00	3414	4.76
70	144.00	715	9.30	3415	4.58
71	128.00	716	8.61	3416	4.41
72	113.00	717	7.97	3417	4.25
73	98.90	718	7.36	3418	4.09
74	86.00	719	6.80	3419	3.93
75	74.10	720	6.27	3420	3.78
76	63.40	721	5.78	3421	3.64
77	53.70	722	5.32	3422	3.50
78	45.20	723	4.90	3423	3.37
79	37.70	724	4.50	3424	3.24
80	31.20	725	4.13	3425	3.11
81	25.60	726	3.79	3426	2.99
82	20.80	727	3.48	3427	2.87
83	16.80	728	3.19	3428	2.76
84	13.40	729	2.91	3429	2.65
85	10.60	730	2.66	3430	2.55
86	8.34	731	2.43	3431	2.45
87	6.49	732	2.22	3432	2.35
88	5.01	733	2.03	3433	2.25
89	3.83	734	1.84	3434	2.16
90	2.90	735	1.68	3435	2.08
91	2.18	736	1.53	3436	1.99
92	1.62	737	1.39	3437	1.91
93	1.19	738	1.26	3438	1.83

表 6.2-37 非正常工况污水提升池泄漏石油类浓度在不同时间、距离处预测结果表

100d		1000d		5000d	
距离(m)	污染物浓度(mg/L)	距离(m)	污染物浓度(mg/L)	距离(m)	污染物浓度(mg/L)

6 环境影响预测与评价

100d		1000d		5000d	
距离(m)	污染物浓度(mg/L)	距离(m)	污染物浓度(mg/L)	距离(m)	污染物浓度(mg/L)
81	8.220	743	0.245	3477	0.100
82	6.680	744	0.222	3478	0.095
83	5.390	745	0.200	3479	0.090
84	4.310	746	0.180	3480	0.086
85	3.410	747	0.162	3481	0.082
86	2.680	748	0.146	3482	0.078
87	2.090	749	0.131	3483	0.074
88	1.610	750	0.117	3484	0.070
89	1.230	751	0.105	3485	0.067
90	0.931	752	0.094	3486	0.063
91	0.699	753	0.084	3487	0.060
92	0.520	754	0.076	3488	0.057
93	0.383	755	0.067	3489	0.054
94	0.280	756	0.060	3490	0.052
95	0.202	757	0.054	3491	0.049
96	0.145	758	0.048	3492	0.047
97	0.103	759	0.043	3493	0.044
98	0.073	760	0.038	3494	0.042
99	0.051	761	0.034	3495	0.040
100	0.035	762	0.030	3496	0.038
101	0.024	763	0.026	3497	0.036
102	0.016	764	0.023	3498	0.034
103	0.011	765	0.021	3499	0.032
104	0.007	766	0.018	3500	0.031
105	0.005	767	0.016	3501	0.029
106	0.003	768	0.014	3502	0.027

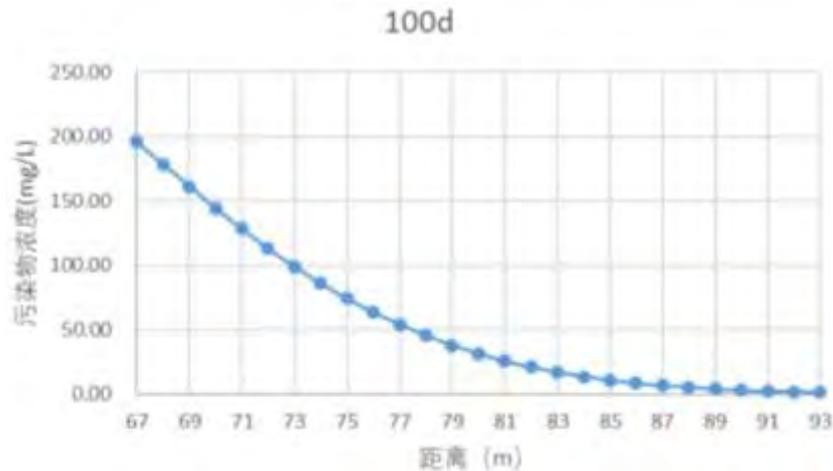


图 6.2-39 非正常工况中和池泄漏耗氧量 100 天运移情况图

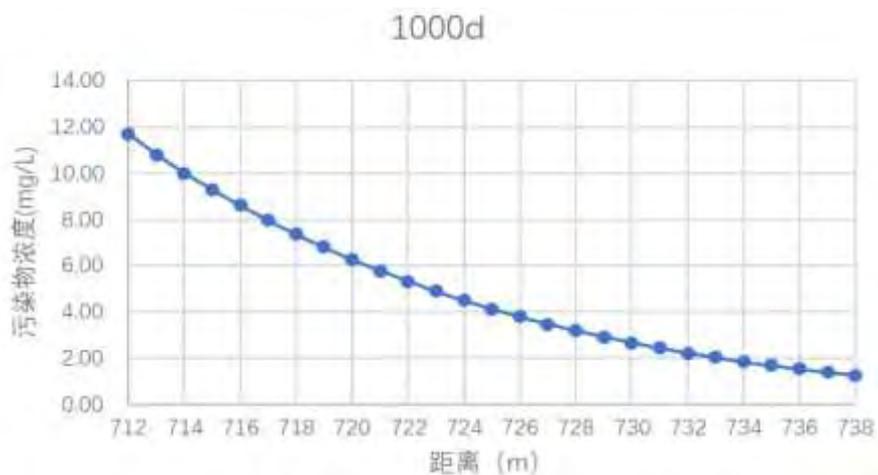


图 6.2-40 非正常工况中和池泄漏耗氧量 1000 天运移情况图

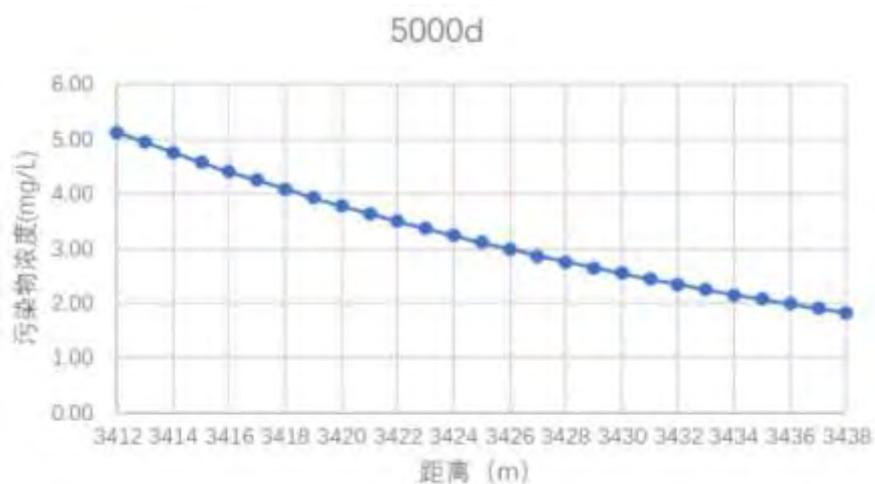


图 6.2-41 非正常工况中和池泄漏耗氧量 5000 天运移情况图

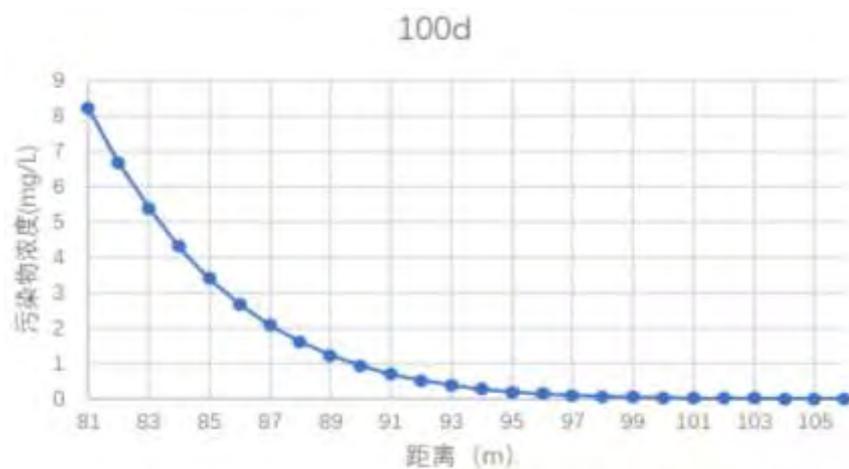


图 6.2-42 非正常工况污水提升池泄漏石油类 100 天运移情况图

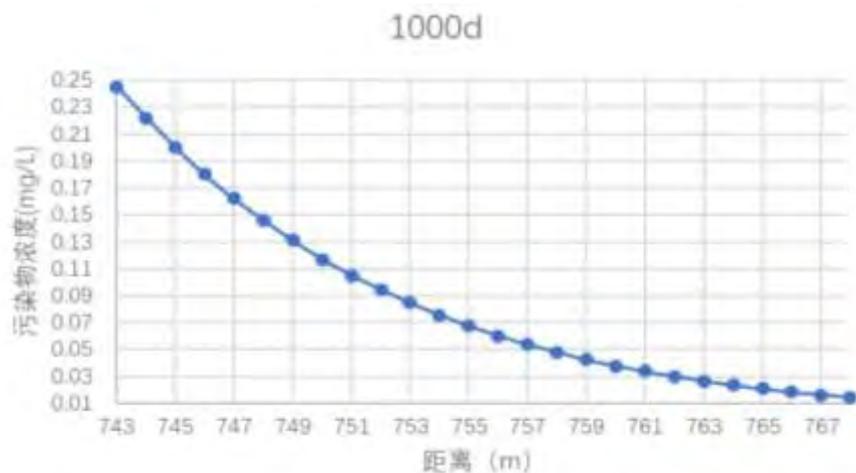


图 6.2-43 非正常工况污水提升池泄漏石油类 1000 天运移情况图

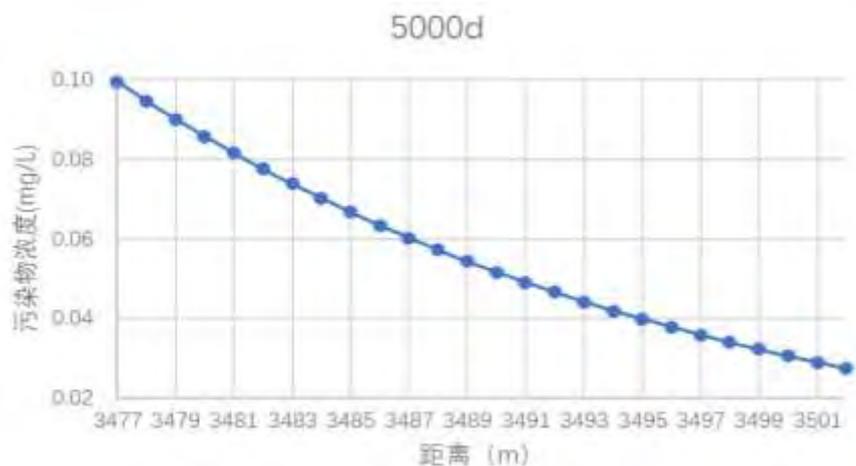


图 6.2-44 非正常工况污水提升池泄漏石油类 5000 天运移情况图

由上述各工况污染预测结果可知：

中和池泄漏后，耗氧量对地下水环境的影响结果为：100 天时，预测超标距离为 89m（标准值为 3mg/L），影响距离为 95m（检出限为 0.5mg/L）；1000 天时，预测超标距离为 728m，影响距离为 747m；5000 天时，预测超标距离为 3425m，影响距离为 3467m。

污水提升池泄漏后，石油类对地下水环境的影响结果为：100 天时，预测超标距离为 99m（标准值为 0.05mg/L），影响距离为 103m（检出限为 0.01mg/L）；1000 天时，预测超标距离为 757m，影响距离为 770m；5000 天时，预测超标距离为 3490m，影响距离为 3520m。

上述预测结果表明，该区域地下水遭受污染后，污染物在地下水中的运移速度较快，因此建设单位应对厂区进行分区防渗处理，并加强日常管理工作，避免在项目运营过程中造成地下水污染。

6.2.3.5 小结

在设定非正常工况下预测期末，装置中和池渗漏污染地下水，在地下水流场下游方向运移超标距离为 3425m，影响距离为 3467m；污水提升池渗漏污染地下水，在地下水流场下游方向运移超标距离为 3490m，影响距离为 3520m。因此，建议在采取防渗措施时，应考虑潜在污染源自身性质和场地水文地质条件，并加强项目运营期间的监控工作，防止对地下水造成污染。

6.2.4 土壤环境影响预测与评价

本项目主要设施场地防渗设施根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）地下水污染防渗分区要求，结合《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）的防渗要求进行布设。因此，正常状况下，项目运营对土壤环境不会造成不良影响。

根据化工企业的实际情况分析，如果是装置区或罐区等可视场所发生硬化面破损，即使有物料或污水等泄漏，建设单位必须及时采取措施，不可能任由物料或污水漫流渗漏，任其渗入土壤。因此，只在储罐、污水提升泵站、污水管线、污水储存池等这些半地下非可视部位发生小面积渗漏时，才可能有少量物料通过漏点，逐渐渗入进入土壤。

根据本项目工程分析，项目运营期废水可能存在处理不当渗入土壤的情况，从而对土壤环境造成污染，表现为点源垂直入渗影响；本项目配套建设 1.026 万吨/年硫酸再生装置和相应的储存罐区，储存罐区可能面源泄漏，进而对土壤环境造成污染，表现为以面源形式渗入土壤。下面就该两种影响途径进行污染预测与评价。

6.2.4.1 点源垂直入渗

1) 预测模型

(1) 水流模型

土壤水流运动的控制方程为一维垂向饱和-非饱和土壤水中水分运动方程（Richards 方程），即

$$\frac{\partial \theta}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left[k(h) \left(\frac{\partial h}{\partial z} + 1 \right) \right] - s$$

其中： θ -土壤体积含水率； h -压力水头[L]，饱和带大于零，非饱和带小于零； z 、 t 分别为垂直方向坐标变量[L]、时间变量[T]； k -垂直方向的水力传导度[LT⁻¹]； s -作

物根系吸水率 $[T^{-1}]$ 。

$$\text{初始条件: } \theta(z, 0) = \theta_0(z) \quad Z \leq z \leq 0$$

边界条件:

$$\text{上边界: } -K(h)\left(\frac{\partial h}{\partial z} + 1\right) = q_s \quad z=0$$

$$\text{下边界: } h(Z, t) = h_b(t)$$

其中: $\theta_0(z)$ 为剖面初始土壤含水率; Z : -(地表至下边界距离) $[L]$; q_s 为地表水分通量 $[LT^{-1}]$, 蒸散取正值, 灌溉和降水入渗取负值; $h_b(t)$ 为下边界压力水头 $[L]$ 。

(2) 溶质运移模型

根据多孔介质溶质运移理论, 考虑土壤吸收的饱和-非饱和土壤溶质运移的数学模型为:

控制方程:

$$\frac{\partial(\theta c)}{\partial t} + \frac{\partial(\rho s)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left(\theta D \frac{\partial c}{\partial z} \right) - \frac{\partial}{\partial z} (cq) - Asc$$

其中: c -土壤水中污染物浓度 $[ML^{-3}]$; ρ -土壤容重 $[ML^{-3}]$; s -为单位质量土壤溶质吸附量 $[MM^{-1}]$; D -土壤水动力弥散系数 $[L^2T^{-1}]$; Q - Z 方向达西流速 $[LT^{-1}]$; A -一般取 1。

$$\text{初始条件: } c(z, 0) = c_0(z) \quad Z \leq z \leq 0$$

边界条件:

$$\text{上边界: } -\theta D \frac{\partial c}{\partial z} + q_z c = q_s c_s(t) \quad z=0$$

$$\text{下边界: } c(Z, t) = c_b(t)$$

其中: $c_0(z)$ 为剖面初始土层污染物浓度 $[ML^{-3}]$; q_z 为蒸发强度 $[LT^{-1}]$; q_s 污水下渗水量 $[LT^{-1}]$; c_s 污水中污染物浓度; $c_b(t)$ 为下边界污染物浓度 $[ML^{-3}]$ 。

2) 情景分析

(1) 正常状况

项目主要设施场地防渗设施应根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016) 地下水污染防渗分区要求, 结合《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013) 的防渗要求进行布设。因此, 正常状况下, 项目运营对土壤环境不会造成不良影响。

(2) 非正常状况

根据化工企业的实际情况分析，如果是装置区或罐区等可视场所发生硬化面破损，即使有物料或污水等泄漏，建设单位必须及时采取措施，不可能任由物料或污水漫流渗漏，任其渗入土壤。因此，只在储罐、污水提升泵站、污水管线、污水储存池等这些半地下非可视部位发生小面积渗漏时，才可能有少量物料通过漏点，逐渐渗入进入土壤。

综合考虑拟建项目物料及废水的特性、装置设施的装备情况，非正常状况下选择潜在污染源为污水提升池进口管线渗漏。

根据项目的工程分析，污水提升池中主要污染物为石油类，选取石油类作为本次预测污染物，土壤污染预测源强见表 6.2-38。

表 6.2-38 土壤预测源强表

渗漏点	特征污染物	浓度 (mg/L)	渗漏特征
污水提升池进口管线	石油类	150	持续

3) 预测软件及模型建立

(1) 软件选取

在本次评价中应用 HYDRUS 软件求解非饱和带中的水分与溶质迁移方程。HYDRUS 是由美国国家盐改中心 (US Salinity laboratory) 于 1991 成功开发的一套用于模拟变饱和和多孔介质中水分、能量、溶质运移的数值模型。经改进与完善，得到了广泛的认可与应用。能够较好地模拟水分、溶质与能量在土壤中的分布，时空变化，运移规律，分析人们普遍关注的农田灌溉、田间施肥、环境污染等实际问题。它也可以与其它地下水、地表水模型相结合，从宏观上分析水资源的转化规律。后经过众多学者的开发研究，HYDRUS 的功能更加完善，已经非常成功的应用于世界各地地下饱和、非饱和带污染物运移研究。

(2) 模型建立

根据本次评价地下水位现状监测数据，项目区附近监测井平均水位埋深约 7m，本次评价取保守值 4.6m 作为包气带厚度；根据项目区附近的+16#钻孔柱状结构图包气带自上而下岩性包括杂填土层和土状或碎块状全风化花岗岩层，岩性变化界面埋深 2.3m，对应的包气带污染物运移模型分层、剖分和观测点设置如图 6.2-45。

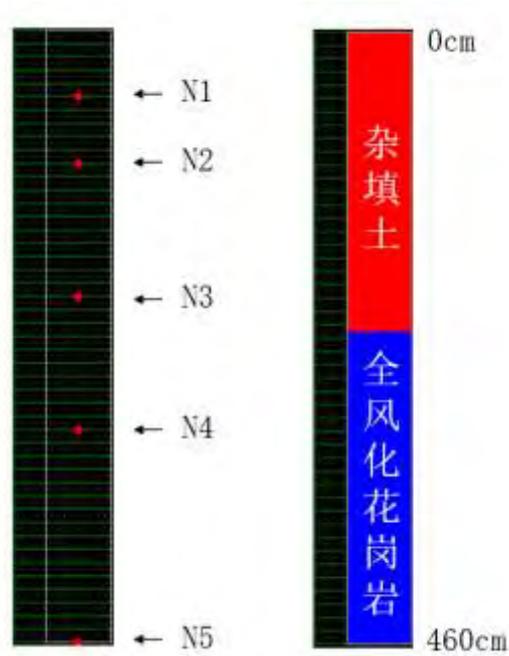


图 6.2-45 包气带分层、剖分和观测点位置

(3) 初始条件和边界条件

a. 水流模型

初始条件：以大气压强作为初始条件。

边界条件：上边界定为大气边界可积水，污水提升池进口管线渗漏考虑持续泄漏；下边界为自由排水流动边界。

b. 溶质运移模型

初始条件：初始条件用原始土层污染物浓度表示，由于土壤中现状浓度对比污水中污染物浓度，可以忽略不计，本模型中设为零。

边界条件：上边界为定溶质通量边界；下边界为变浓度边界。

(4) 参数选取

本次评价现场测试获得杂填土层渗透系数约为 52.6cm/d ；参考已获得批复的《中国石化燕山石化分公司 15 万吨/年碳五分离装置环境影响报告书》，项目建设区土状或碎块状全风化花岗岩层渗透系数为 26.4cm/d ，因此本次土壤环境影响预测评价模型，包气带分层渗透系数分别取值 52.6cm/d 和 26.4m/d 。土层其他相关参数参考 HYDRUS 程序中所附的美国农业部使用的包气带基本岩性参数进行取值。

根据场地理化特性调查的数据，杂填土层土壤容重为 1.25g/cm^3 ，全风化花岗岩层土层土壤容重取经验值 1.55g/cm^3 ，其他相关参数参考 HYDRUS 程序中所附的美国农业部

使用的包气带基本岩性参数进行取值。

弥散度参考 HYDRUS 程序说明，取值为预测地块各岩土层包气带厚度的 1/10，取值分别为 23cm 和 12cm。

4) 模拟结果及分析

污水提升池进口管线渗漏，泄漏的石油烃 ($C_{10}-C_{40}$) 持续渗入土壤并逐渐向下运移，随着污染物不断的下渗，土壤中石油烃 ($C_{10}-C_{40}$) 浓度也在逐渐升高，在第 60 天，土壤下边界（含水层顶部）中可以检出石油类（按检出限 0.01mg/L 计），在第 68 天出现超标浓度（按地表水 III 类标准限值 0.05mg/L 计），在第 120~280 天时，下边界浓度快速增加，在约 340 天时，下边界浓度接近污染源浓度，在预测末，土壤中石油烃 ($C_{10}-C_{40}$) 浓度最大值为 30mg/kg（预测最大浓度值为 $0.15\text{mg}/\text{cm}^3$ ），未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地筛选值。各观测点石油烃 ($C_{10}-C_{40}$) 浓度随时间变化见图 6.2-46 所示，各时间点石油烃 ($C_{10}-C_{40}$) 的浓度随深度变化见图 6.2-47。

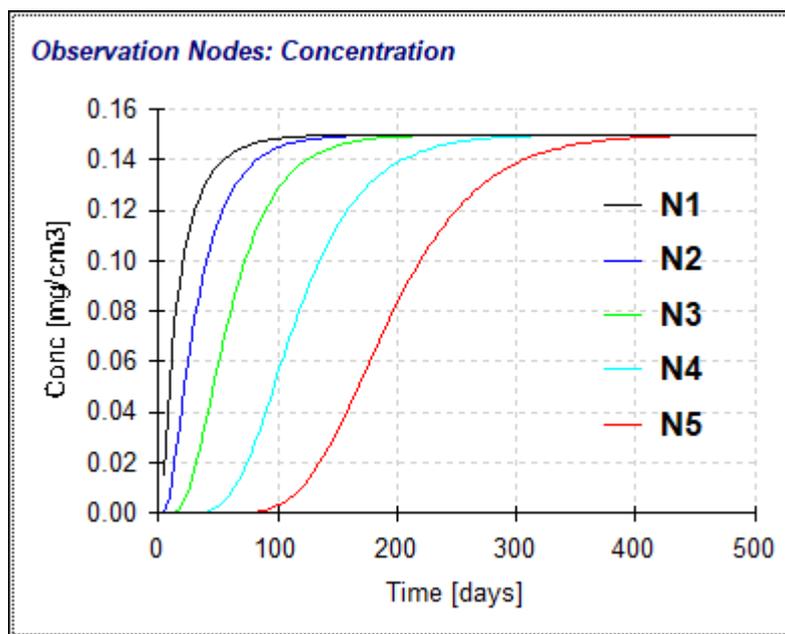


图 6.2-46 各观测点石油烃 ($C_{10}-C_{40}$) 的浓度随时间变化

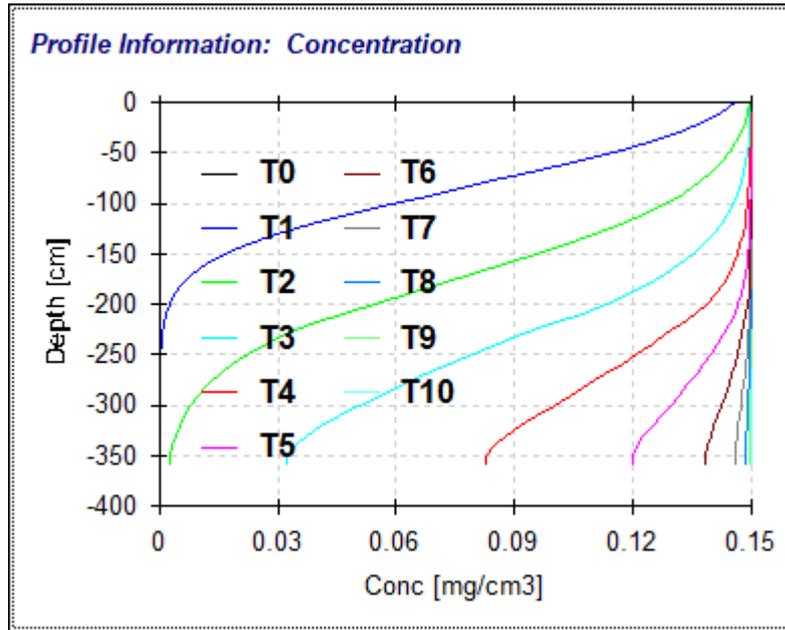


图 6.2-47 各时间点石油烃 (C₁₀-C₄₀) 的浓度随深度变化

其中 T 为天数, T0:0; T1:50; T2:100; T3:150; T4:200; T5:250; T6:300; T7:350; T8:400; T9:450; T10:500

6.2.4.2 面源形式渗入

根据可研报告和工程分析, 本项目配套建设 1.026 万吨/年硫酸再生装置和相应的储存罐区。因此, 本次预测评价需要根据《环境影响评价技术导则 土壤环境 (试行)》(HJ 964-2018) 要求, 选取硫酸罐区, 预测分析发生面源泄漏后状况后, 污染物对土壤环境的污染影响。

1) 预测模型

a. 单位质量土壤中硫酸增量计算

$$\Delta S = n(I_s - L_s - R_s) / (\rho_b \times A \times D)$$

其中:

ΔS —单位质量表层土壤中游离酸浓度增量, mmol/kg;

I_s —预测评价范围内单位年份表层土壤中游离酸输入量, mmol;

L_s —预测评价范围内单位年份表层土壤中经淋溶排出的游离酸的量, mmol;

R_s —预测评价范围内单位年份表层土壤中经径流排出的游离酸的量, mmol;

ρ_b —表层土壤容重, kg/m³;

A —预测评价范围, m²;

D —表层土壤深度, 一般取 0.2m, 可根据实际情况适当调整;

n —持续年份， a 。

b. 酸性物质排放后表层土壤 pH 预测值计算

$$pH = pH_b \pm \Delta S / BC_{pH}$$

其中：

pH_b —土壤 pH 现状值；

BC_{pH} —缓冲容量， $\text{mmol}/(\text{kg}\cdot\text{pH})$ ；

pH —土壤 pH 预测值。

②参数选取

根据工程分析和可研报告，项目配套建设年生产规模 1.026 万吨的硫酸再生装置，本次预测评价假设 0.01% 的硫酸因跑、冒、滴、漏”污染事故进入表层土壤环境。所以，单位年份表层土壤中游离酸输入量为： $(1.026 \times 10^4 \text{T} \times 10^6 \text{g/T} \times 0.01\%) / 98 \text{g/mol} \times 10^3 \text{mmol/mol} = 1.05 \times 10^7 \text{mmol}$ 。

参考《北京地区重金属在土壤中的纵向分布和迁移》（夏增禄等，1985，环境科学学报）相关土壤固定试验数据，64% 的污染物会发生淋溶。因此，表层土壤中经淋溶排出的游离酸的量： $1.05 \times 10^7 \text{mmol} \times 64\% = 6.72 \times 10^6 \text{mmol}$ 。

由于项目建设场地现状及平整后，坡度很小，地形平坦，所以本次预测评价，不考虑表层土壤中经径流排出的游离酸的量。

根据土壤理化性质现场调查结果，项目建设区调查点表层土容重为 1250kg/m^3 。因此，取调查点的实测值 1250kg/m^3 作为本次预测评价表层土容重参数值。

根据工程分析，获取硫酸罐区影响的区域面积： $35 \text{m} \times 17.4 \text{m} = 609 \text{m}^2$ 作为本次预测评价范围。

根据土壤导则推荐值，表层土壤深度取 0.2m。

根据土壤理化性质调查结果，项目建设区调查点表层土 pH 值为 8.35，所以取 8.35 作为本次预测评价表层土 pH 现状值。

参考相邻区域典型钻孔资料，项目建设场地表层土壤质地为杂填土，主要成分为细砂和粉土。参考《地层介质对垃圾渗滤液的 pH 缓冲性能研究》（刘莹莹等，2008，环境科学）相关 pH 缓冲试验研究数据，粉砂的 pH 缓冲容量为 $207.5 \text{mmol}/(\text{kg}\cdot\text{pH})$ ，因此，该数值作为本次预测评价表层土 pH 缓冲容量。

本次预测评价具体参数见表 6.2-39。

表 6.2-39 预测相关参数一览表

参数	Is	Ls	Rs	ρb	A	D	pH——	BC _{pH}
单位	mmol	mmol	mmol	kg/m ³	m ²	m	—	mmol / (kg·pH)
取值	1.05×10^7	6.72×10^6	0	1250	609	0.2	8.35	207.5

③预测结果及分析

将表 6.2-39 中各预测参数代入预测模型中，获得污染事故发生后不同年份表层土壤硫酸增量、pH 增量和 pH 预测值数据（表 6.2-40）。

由表 6.2-40 所列数据可以看出，事故发生 5 年后，表层土壤 pH 增量为-0.6，pH 值将由现状的 8.35 变为 7.75，属于“无酸化或碱化状态”；事故发生 10 年后，表层土壤 pH 增量为-1.2，pH 值将由现状的 8.35 变为 7.15，依然属于“无酸化或碱化状态”；事故发生 15 年后，表层土壤 pH 增量为-3.59，pH 值将由现状的 8.35 变为 4.76，变为“轻度酸化”的酸性土壤。

表 6.2-40 预测结果一览表

年份 (a)	5	10	30
硫酸增量 (mmol/kg)	124.14	248.28	744.83
pH 增量	-0.6	-1.2	-3.59
pH 预测值	7.75	7.15	4.76

6.2.4.3 小结

1) 根据本项目物料及废水的特性、装置设施的装备情况，含油污水池进口管线渗漏，管线中的石油烃 (C₁₀-C₄₀) 持续渗入土壤并逐渐向下运移，随着污染物不断的下渗，土壤中石油烃 (C₁₀-C₄₀) 浓度也在逐渐升高，土壤下边界 (含水层顶部) 在第 60 天时，地下水中可以检出石油类，在第 68 天时出现超标现象，在第 120~280 天时，下边界浓度快速增加，在约 340 天时，下边界浓度接近污染源浓度。

2) 面源污染影响土壤环境预测分析表明，污染事故发生 30 年后，表层土壤 pH 值将由现状的 8.35 变为 4.76，即由现状的中性土壤改变为“轻度酸化”的酸性土壤。

3) 工程场地包气带岩性以杂填土及全风化花岗岩为主，包气带厚度约 3.6m。本项目将按《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013) 要求做好分区防渗，可对工程场地的土壤环境起到良好的保护作用。

6.2.5 声环境影响预测与评价

6.2.5.1 确定噪声源

本项目噪声源统计见表 6.2-41。

表 6.2-41 噪声源情况

序号	噪声源	数量 (台)	采取的降噪措施	噪声值 dB (A)	排放 规律	叠加噪声值 dB (A)	距离地面 高度 (m)	位置
1	压缩机	1	选用低噪声设备, 基础减振	90	连续	90	7	室外
2	鼓风机	1	选用低噪声风机	85	连续	85	1	室外
3	空气风机	1	选用低噪声风机	85	连续	85	1	室外
4	裂解炉	1	选用低噪声燃烧器	85	连续	85	3	室外
5	机泵	44	选用低噪音电机	80	连续	96.43	0.5	室外
6	空冷器	10	选用低噪音电机	85	连续	95	22	室外
7	气体放空	1	设置消声器	90	间断	90	18	室外

6.2.5.2 预测内容

根据评价等级判定, 本项目的噪声评价级别为三级。因此, 本次评价主要对本项目投产后厂界上的噪声水平进行预测。

6.2.5.3 预测点

由于项目周边近距离内无噪声敏感点, 本评价主要预测和评价厂界噪声达标现状, 并绘制等声级线图。因此, 预测点设置如下:

- (1) 厂界预测点: 在项目所在东厂区厂界上间隔 10m 设置预测点。
- (2) 网格预测点: 项目所在区域周边以 20m×20m 为单位, 设置预测点。

6.2.5.4 预测模式

本预测计算采用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021) 中推荐的工业噪声预测模式。

6.2.5.5 预测结果与评价

1) 项目厂界预测

通过预测可知正常工况下, 本项目建成后正常工况对现有西北厂界噪声影响最大, 噪声贡献值为 51.67dB(A)。

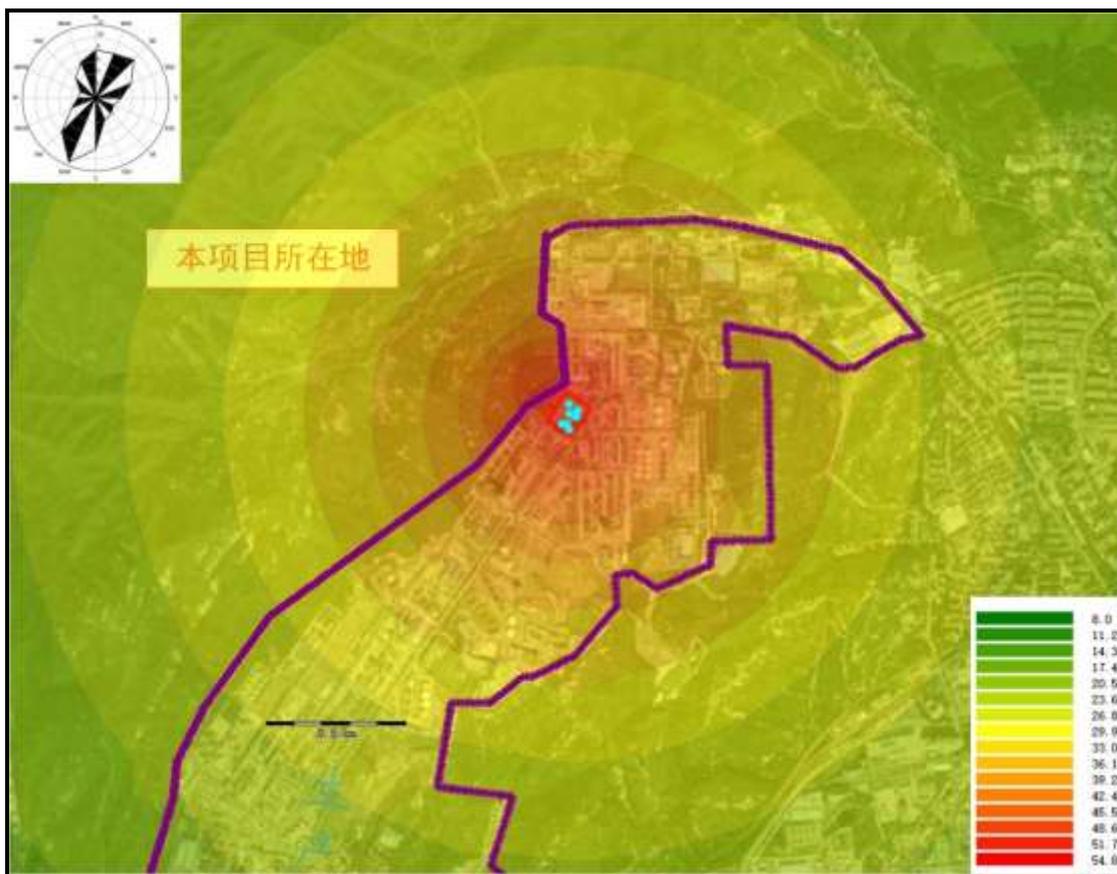


图 6.2-48 噪声预测等声线图

2) 叠加现状监测值后预测结果

正常工况本项目新增设备对厂区西北厂界噪声最大贡献值为 51.67dB(A)，叠加现状监测最大值后西北厂界预测值分别为昼间 63.31dB(A)、夜间 54.85dB(A)，均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3 类区标准要求，可以实现厂界达标。

表 6.2-42 正常工况下叠加现状噪声后厂界噪声预测结果

预测点		单位	本项目最大贡献值	现状最大值	叠加后厂界噪声值	标准值	达标情况
厂界噪声	昼间	dB(A)	51.67	63	63.31	65	达标
	夜间	dB(A)	51.67	52	54.85	55	达标

6.2.5.6 小结

本项目投产后，正常工况本项目新增设备对厂区最大贡献值出现在西北厂界，叠加现状监测最大值后厂界昼间、夜间噪声预测值均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 3 类标准限值的要求，本项目建设可行。

6.2.6 固体废物影响分析

6.2.6.1 目的

本项目固体废物环境影响分析的目的是从环境角度出发,分析本项目所排放的固体废物对环境的影响程度,对固体废物综合利用、科学管理和具体治理措施提出具体的措施和建议,减少本项目产生的固体废物对环境的影响。

6.2.6.2 分类依据

依据《国家危险废物名录》(2025 版)和《危险废物鉴别标准-通则》(GB 5085.7—2007)中的规定,固体废物按照其危害性可分为危险废物和一般工业固体废物。危险废物是指列入国家危险废物名录或者根据国家规定的危险废物鉴别标准和鉴别方法认定的具有腐蚀性、毒性、易燃性、反应性和感染性等一种或一种以上危险特性,以及不排除具有以上危险特性的固体废物,石油化工生产中排放的含油、环烷酸、酚、沥青质等有机物和硫化物的酸碱废液、有机废液、含油罐底泥、池底泥等皆为危险废物;一般工业固体废物是指不具有危险特性的工业固体废物,其中不含有毒有害的成分,在环境中一般不造成二次污染。

6.2.6.3 固体废物产生状况、类别及处理处置方式

本项目产生的固体废物为废加氢催化剂及保护剂、废转化催化剂、废脱硝催化剂和废瓷球等填料,均属于危险废物。本项目固体废物产生状况见表 6.2-43。

表 6.2-43 固体废物产生状况

序号	污染源		排放规律	排放量	主要成分	废物类别	废物代码	危险特性	处置方式
	名称	排放点							
S ₁₋₁	废加氢催化剂	加氢反应器	间断	3.3 t/4a	Al ₂ O ₃ 、重金属钯	HW50 废催化剂	251-016-50	T	有资质的厂家回收
S ₁₋₂	废保护剂	加氢反应器	间断	1.2 t/4a	Al ₂ O ₃ 等载体				
S ₂₋₁	废转化催化剂	转化器	间断	7.5 t/6a	V ₂ O ₅ 、硫化物	HW50 废催化剂	261-173-50	T	有资质的厂家回收
S ₂₋₂	废陶瓷填料	干燥塔、吸收塔	间断	24 t/6a	Al ₂ O ₃ 、SiO ₂ 、硫化物	HW49 其他废物	900-041-49	T	送蓝翠鸟或外委有资质的单位处置
S ₂₋₃	废聚丙烯填料	填料冷却塔、脱吸塔	间断	0.9 t/6a	聚丙烯、硫化物				
S ₂₋₄	废脱硝催化剂	脱硝反应器	间断	0.4 t/6a	V ₂ O ₅ 、TiO ₂	HW50 废催化剂	772-007-50	T	有资质的厂家回收

6.2.6.4 环境影响分析

本项目产生的废加氢催化剂及保护剂、废转化催化剂由有资质的厂家回收，废瓷球等填料送燕山分公司蓝翠鸟处理。各危险废物产生后立即由有资质的厂家回收或送至蓝翠鸟，不存放。

1) 运输过程环境影响分析

危废在运输过程中，如果管理不当或未采取适当的污染防治和安全防护措施，则会造成污染，因此，危险废物运输必须由具备资质的单位承担。

危废委托有危险化学品运输资质的公司公路运送到危险废物处置场进行处置，运输公司需采取以下措施：

- (1) 运输时应当采取密闭、遮盖、捆扎、喷淋等措施防止扬散；
- (2) 对运输危险废物的设施和设备应当加强管理和维护，保证其正常运行和使用；
- (3) 不能混合运输性质不相容而又未经安全性处置的危险废物；
- (4) 转移危险废物时，必须按照规定填写危险废物转移联单，并向危险废物移出地和接受地的县级以上地方人民政府环境保护行政主管部门报告；
- (5) 运输危险废物的设施和设备在转作他用时，必须经过消除污染的处理，方可使用；
- (6) 运输危险废物的人员，应当接受专业培训，经考核合格后，方可从事运输危险废物的工作；
- (7) 运输危险废物的单位应当制定在发生意外事故时采取的应急措施和防范措施；
- (8) 运输时，发生突发性事故必须立即采取措施消除或者减轻对环境的污染危害，及时通报给附近的单位和居民，并向事故发生地县级以上人民政府环境保护行政主管部门和有关部门报告，接受调查处理。

因此，在采取上述措施后，可有效减少危险废物运输对环境的影响。

6.2.7 生态环境影响分析

本项目建设过程中地基开挖、主体结构施工等，不可避免会产生弃土、弃渣。在建设过程中，应尽量分片开挖、及时回填，减少施工对土地的扰动。施工期间，应加强临时防护、排水措施和施工管理措施，尽量减少水土流失。

在工程建设过程中，对周围生态环境会造成一定破坏，因此，在施工结束后，要及时对施工裸露地和不用的临时用地进行整治，及时进行绿化植被恢复和项目区土地硬化

建设。根据生产特点、环境污染情况和当地土壤、气候等自然条件，选择耐盐碱、抗污、净化、减噪或滞尘能力强的植物进行绿化布置，其措施主要为工艺装置周边布置抗污植物和草皮，主要以矮小、灌木为主；辅助生产设施尤其是动设备周边绿化需减少噪音，以冠低垂的阔叶乔木及灌木，有效的减少噪音的传播；装置内道路沿线以绿篱组成，绿化分布到道路两边尽量相互渗透；达到既美化又抗污染、净化环境目的。因此，本项目对生态环境影响很小。

7 环境风险评价

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)要求,对本项目进行环境风险评价,通过对风险识别、分析和后果预测,提出本项目的风险防范措施和应急预案,为项目建设提供技术决策依据,促进工程建设,把环境风险尽可能降低。

7.1 总则

7.1.1 评价目的

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素,分析建设项目建设和运营期可能发生的突发性事件,引起有毒有害易燃易爆物质的泄漏所造成的环境影响及其损害程度,提出合理可行的防范、应急和减缓措施。

本项目涉及到的物料具有易燃易爆、有毒有害的特性,一旦发生火灾爆炸以及毒物泄漏事故,会对环境和人体健康造成危害。本次环境风险评价按照风险评价导则的相关要求,采用对项目风险识别、风险事故情形分析和风险影响预测等方法进行环境风险评价,提出减少风险事故应急措施及应急预案,为工程设计和环境管理提供资料和依据,以达到降低危险,减少公害的目的。

7.2 风险评价工作内容

本项目为新建项目,环境风险评价包括以下内容:

1) 从环境风险源、扩散途径、保护目标三方面识别环境风险。环境风险识别包括生产设施和危险物质的识别,有毒有害物质扩散途径的识别(如大气环境、水环境、土壤等)以及可能受影响的环境保护目标的识别。

2) 科学开展环境风险预测。环境风险预测设定的最大可信事故应包括项目施工、运营等过程中生产设施发生火灾、爆炸,危险物质发生泄漏等事故,并充分考虑伴生/次生的危险物质等,从大气、地表水、海洋、地下水、土壤等环境方面考虑并预测评价突发环境事件对环境的影响范围和程度。

3) 提出合理有效的环境风险防范和应急措施。结合风险预测结论,有针对性地提出环境风险防范和应急措施,并对措施的合理性和有效性进行充分论证。

7.3 现有工程环境风险回顾性评价

7.3.1 现有工程概况

本项目拟在燕山分公司炼油厂区内新建 1 套烷基化装置配套硫酸再生单元, 考虑项目位于炼油厂内, 因此本次现有工程环境风险回顾性评价主要以炼油厂为主。

燕山分公司炼油厂现有主要生产装置见表 7.3-1。

表 7.3-1 燕山分公司炼油厂现有主要生产装置一览表

序号	装置名称	设计能力 (万 t/a)	备注
1	1#常减压蒸馏	250	已退出生产, 作为实验基地
2	2#常减压蒸馏	300	
3	4#常减压蒸馏	500	2016 年技术改造
4	2#催化裂化	80	1998 年技术改造
5	3#催化裂化	200	2004 年技术改造
6	气体分馏	60	1998 年改造
7	石蜡成型	10	不在炼油厂厂内, 位于储运部厂内, 停用
8	1#连续重整	80	2008 年扩容改造
9	2#连续重整	100	
10	固体酸烷基化	0.01	试验装置
11	1#制氢	2 万 Nm ³ /h	
12	中压加氢	120	2000 年技术改造
13	2#柴油加氢 (蜡油加氢)	260 (185)	2016 年技术改造
14	航煤加氢	140	
15	1#催化汽油吸附脱硫	120	
16	高压加氢裂化	200	
17	延迟焦化	140	
18	干气提浓	30000Nm ³ /h	
19	烷基化	6	2005 年, 停用
20	第二套三废联合	制硫 6	
21	2#催化汽油吸附脱硫	120	
22	2#制氢	5 万 Nm ³ /h	
23	饱和气回收	20	
24	膜分离	2 万 Nm ³ /h	
25	第三套三废联合	6.5	
26	碳五正异构分离	30	停用
27	蓝翠鸟资源综合利用项目	4.8	
28	1#柴油加氢	120	
29	润滑油加氢	45	

7.3.2 风险识别

7.3.2.1 物质风险识别

按照《企业突发环境事件风险分级方法》，燕山分公司对涉及的有毒有害、易燃易爆物质进行了危险性识别和综合评价。炼油厂涉及的环境风险物质见表 7.3-2。

表 7.3-2 燕山分公司炼油厂涉及介质情况表

序号	区域		主要风险物质
1	装置区	大气环境风险物质	油类物质（原油、柴油、汽油、石脑油、精制石脑油、精制柴油、直馏航煤、精制航煤、重整汽油、煤油）、石油气、硫化氢（含硫烟气）、丙烯、丙烷、苯、甲苯、二甲苯、氨、甲烷（包括干气、燃料气、原料气、催化干气）、乙烯（富乙炔气）
		水环境风险物质	油类物质（原油、柴油、汽油、石脑油、煤油、精制石脑油、精制柴油、直馏航煤、精制航煤、重整汽油）、苯、甲苯、二甲苯、氨、硫化氢（含硫烟气）
2	储罐区	大气环境风险物质	柴油、蜡油、油浆、污油
		水环境风险物质	柴油、蜡油、油浆、污油

7.3.2.2 生产系统风险识别

1) 生产装置

炼油厂主要装置具有高温高压、易燃易爆、有毒有害等生产特点，其生产设备危险性识别见表 7.3-3。

表 7.3-3 燕山分公司炼油厂主要生产装置风险识别

序号	装置	主要风险物质	风险类别
1	2#/3#催化裂化	原油、酸性气、催化富气、汽油、柴油、油浆	火灾、爆炸、泄漏
2	1#/2#连续重整	重石脑油、重整料、C6 馏分、二甲苯、干气、戊烷、液化气、重整汽油	火灾、爆炸、泄漏
3	饱和气回收	干气、饱和轻烃、回收燃料气	火灾、爆炸、泄漏
4	气体分馏	液化气、丙烯、异丁烯、气分丙烷、气分干气	火灾、爆炸、泄漏
5	干气提浓	催化干气、提浓乙烯气、吸附气	火灾、爆炸、泄漏
6	制氢	天然气、干气	火灾、爆炸、泄漏
7	膜分离	吸附气、膜分离干气	火灾、爆炸
8	中压加氢	柴油、石脑油、酸性气、氨、干气、航煤	火灾、爆炸、泄漏
9	2#常减压蒸馏	原油、酸性气、催化富气、汽油、柴油、油浆	火灾、爆炸、泄漏
10	4#常减压蒸馏	油类、干气、液化气	火灾、爆炸、泄漏
11	2#催化汽油吸附脱硫	催化汽油、酸性气、S-Zorb 干气、S-Zorb 汽油	火灾、爆炸、泄漏
12	2#柴油加氢	油类、酸性气、蜡油加氢石脑油、加氢蜡油、氨、加氢干气	火灾、爆炸、泄漏

7 环境风险评价

序号	装置	主要风险物质	风险类别
13	柴油加氢	柴油、酸性气、加氢石脑油、干气、精制柴油	火灾、爆炸、泄漏
14	航煤加氢	航煤、航煤加氢石脑油、酸性气、干气、航空煤油	火灾、爆炸、泄漏
15	高压加氢裂化	加氢裂化进料、柴油、石脑油、尾油、酸性气、氨、干气、液化气、航煤、柴油	火灾、爆炸、泄漏
16	1#催化汽油吸附脱硫	催化稳定汽油、酸性气、S-Zorb 干气、S-Zorb 汽油	火灾、爆炸、泄漏
17	烷基化	烷基化汽油、烷基化料、干气、液化气	火灾、爆炸、泄漏

2) 储罐

炼油厂储罐设施风险识别见表 7.3-4。

表 7.3-4 燕山分公司炼油厂储罐区风险识别

序号	储罐名称	介质	罐型	单罐×个数	总罐容	风险类别
				(罐容×个数)	(m ³)	
1	柴油加氢罐区	柴油	内浮顶/固定顶	5000×4	20000	火灾、爆炸、泄漏
2	3#催化原料罐区	蜡油	固定顶	8500×4	34000	火灾、爆炸、泄漏
3	3#催化污油罐区	油浆	固定顶	2000×2	4000	火灾、爆炸、泄漏
4	3#催化污油罐区	重污油	固定顶	2000×1	2000	火灾、爆炸、泄漏
5	3#催化污油罐区	轻污油	内浮顶	2000×1	2000	火灾、爆炸、泄漏
6	润滑油加氢罐区	蜡油	固定顶	1000×4	4000	火灾、爆炸、泄漏
7	润滑油加氢罐区	蜡油	固定顶	3000×4	12000	火灾、爆炸、泄漏
8	高压加氢罐区	蜡油	固定顶	5500×4	22000	火灾、爆炸、泄漏
9	高压加氢罐区	污油	固定顶	2000×1	2000	火灾、爆炸、泄漏
10	高压加氢罐区	污油	内浮顶	2000×1	2000	火灾、爆炸、泄漏
11	蜡油加氢罐区	蜡油	固定顶	10584×1	10584	火灾、爆炸、泄漏
12	蜡油加氢罐区	蜡油	内浮顶	10584×1	10584	火灾、爆炸、泄漏

7.3.3 现有工程历年事故调查

燕山分公司近三年未发生重大环境污染事故。

7.3.4 现有工程环境风险防控与应急措施情况

7.3.4.1 大气环境风险防控措施

1) 事故废气入火炬系统

当某一单元出现风险事故造成停车或局部停车时，装置自动连锁系统可自动切断进料系统，装置进行放空，事故停车造成的装置及连带上、下游装置无法回收的气体全部排入火炬系统，以保护人身和设备安全。火炬的设置在一定程度上可避免事故产生的酸性气体直排大气而产生污染。炼油厂火炬设置情况见表 7.3-5。

表 7.3-5 燕山分公司炼油厂火炬设置情况

序号	火炬名称	火炬高度 (m)	设计排放量 Nm ³ /h
1	1#火炬	80	54000
2	2#火炬	80	84000
3	3#火炬	80	224280
4	4#火炬	100	245t/h

2) 自控系统

装置工艺单元的操作监视、控制、管理和联锁停车通过设置在中央控制室和现场机柜室内的分散控制系统 (DCS) 及其子系统实现, 该 DCS 系统融合了先进的现场总线技术和 OPC 接口技术, 实现集中控制、平稳操作、安全生产、统一管理。装置中的重要工艺参数均集中在控制室 DCS 中指示、自动调节及趋势记录, 并对一些重要的操作参数设置超限报警, 以确保装置安全平稳操作。

在储运系统采用了 DCS 控制系统, 对储罐的液位、温度、压力、动态等进行实时监控, 对机泵、阀门的运行状态进行显示, 对可燃、有毒气体报警进行监控。储罐设置温度、液位测量和高、低液位报警及高高液位联锁。

7.3.4.2 水环境风险防控措施

燕山分公司建立了完善的事故废水三级应急防控体系, 具体如下:

1) 一级防控措施 (源头控制分流)

装置和罐区设置围堰及防火堤, 防止泄漏物料扩散; 围堰及防火堤分设含油水、废水及雨水等排放系统及闸门, 正常及事故情况下针对不同物质实施分流排放控制。

装置区和罐区分别设置围堰及防火堤, 围堰高度不低于 150mm, 防火堤内的有效容积不小于罐组内最大储罐的容积。事故状态下, 事故污水及消防水首先经围堰、防火堤收集, 防止轻微事故泄漏和污染雨水造成的环境污染。

围堰及防火堤分设污水与清净水切换阀门, 正常及事故情况下实施分流排放控制。发生事故时, 关闭事故装置/罐组雨水外排阀门, 事故水首先收集在装置区围堰/罐区防火堤内, 引入装置及罐组对应含油污水池, 用泵提升送至污水处理设施。

2) 二级防控措施

事故状态下, 当装置围堰或罐区防火堤内容积不能满足储存要求时 (如围堰内事故水即将满溢, 防火堤内事故水液位超过三分之二且持续升高), 打开事故装置/防火堤外雨水阀, 事故水溢流至雨水管网, 自流汇入对应厂内河道; 利用河道等雨水系统接纳部

分事故污水，通过闸板进行截流、导流，并利用转输设施将事故污水引入有相应流程可达的作业部级、厂级事故水储存、转输设施，随后根据事故废水性质进污水处理厂相关流程处置或装车外委处理。

炼油厂属于燕山分公司西厂区，威立雅西区污水厂设置有 1 个 7000m³ 事故水罐、2 个 10000m³ 污水罐及储运厂轻油罐区内建有 1 个容积约为 12000m³ 的应急水池可作为其二级防控措施。

应急事故池、事故罐均与外部水体隔离，事故污水均通过泵提升进入污水处理厂处理，事故水收纳能力可以服务相关厂区生产区域，能够防止较大事故泄漏物料和消防废水造成的区域性环境污染。

3) 三级防控措施

如果事故污水突破燕山分公司西厂区（炼油厂、合成橡胶厂、储运厂）装置围堰或储罐防火堤进入雨排系统，该部分废水会汇入厂雨排系统流向周口店河排放口，启动厂级预案，启用周口店河拦河坝，将事故污水截至雨排沟内，封堵河道的容纳能力约为 10000m³。同时利用管线调入西区污水事故罐或储运厂轻油罐区应急池，残余污水利用临时水泵转输至污水处理厂处理。

燕山分公司西厂区事故污水调储系统见图 7.3-1。

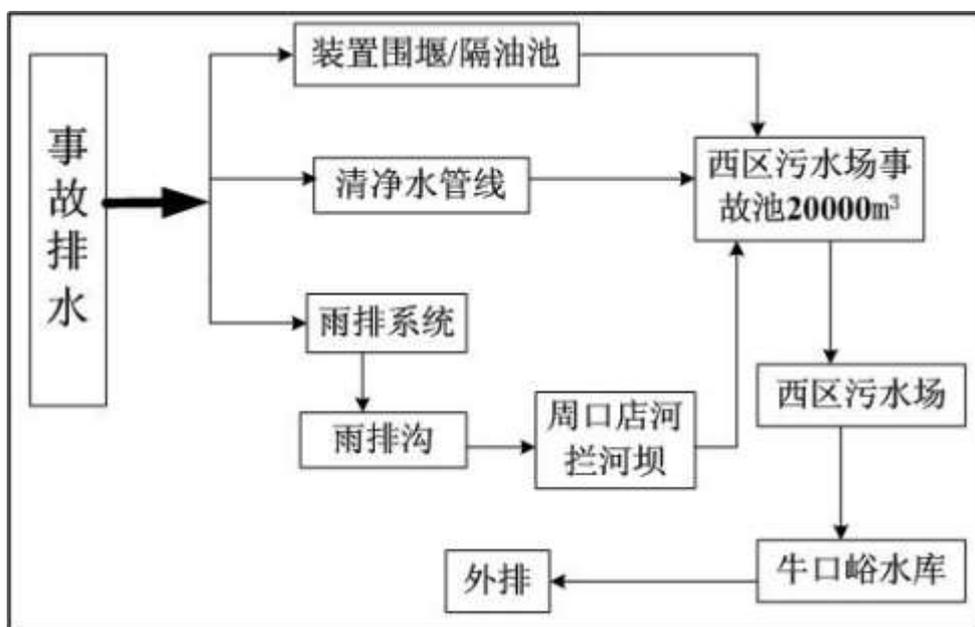


图 7.3-1 燕山分公司西厂区事故污水调储系统示意图

7.3.5 现有应急预案和应急物资

7.3.5.1 应急预案

依据《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环法[2015]4号）的要求，结合国家环境保护的法律法规、规章制度和公司的实际情况，企业组织编制了《燕山石化突发环境事件应急预案》。该预案于2025年2月24日完成备案（备案编号：110111-2025-005-H）。

7.3.5.2 应急物资情况

燕山分公司炼油厂应急物质配置情况见表 7.3-6。

表 7.3-6 炼油厂应急物资装备表

序号	名称	储备量	位置
1	围油浮漂	3	炼油厂防汛库
2	吸油棉	65	炼油厂防汛库
3	防汛编织袋	300	炼油厂防汛库
4	铁锹	51	炼油厂防汛库
5	铁丝	3	炼油厂防汛库
6	水桶	63	炼油厂防汛库
7	半面罩	10	炼油厂防汛库
8	半皮手套	100	炼油厂防汛库
9	滤毒盒	190	装置事故柜
10	过滤式防毒面罩	231	装置事故柜
11	防噪声耳塞/耳罩	49	装置事故柜
12	防酸碱手套	47	装置事故柜
13	化学防护服	120	装置事故柜
14	防酸碱面罩	22	装置事故柜
15	防酸碱服	6	装置事故柜
16	防护面罩	215	装置事故柜
17	护目镜	124	装置事故柜
18	空气呼吸器	148	装置事故柜
19	防火服	7	装置事故柜
20	防氨服	2	装置事故柜
21	高温服	2	装置事故柜
22	防酸碱手套	150	炼油厂防汛库
23	雨鞋	29	炼油厂防汛库
24	雨衣	11	炼油厂防汛库
25	便携式 VOC 检测仪	16	各装置及 HSE 科

7.3.5.3 现有风险防范措施和应急预案可行性分析

燕山分公司配备了应急预防措施、应急保障措施以及应急处置措施，可将事故发生的概率和事故影响降至较低水平；企业建立应急管理体系、编制应急预案指南并定期开展培训和应急演练，近三年没有发生过重大的火灾、爆炸、泄漏事故。

综上所述，燕山分公司目前现有的风险防范措施及应急预案是可行的，可满足现有工程风险防范的要求。

7.4 本项目环境风险评价

7.4.1 评价等级及评价范围

7.4.1.1 环境风险潜势初判

1) 环境敏感特征分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)“附录 D 环境敏感程度 (E) 的分级”要求以及对项目周边大气、地表水、地下水敏感目标的调查情况，本项目周边环境敏感特征情况见表 1.4 1。

本项目周边大气环境敏感程度为高度敏感区 (E1)；地下水环境敏感程度为中度敏感区 (E2)。

表 7.4-1 本项目环境敏感特征表

类别	环境敏感特征					
	厂址周边 5km 范围内					
	序号	敏感目标名称	向对方位	距离/m	属性	人口数
大气	1	东风生活区	E	1295	居住区	10838
	2	羊耳峪生活区	E	1405	居住区	14353
	3	上店村	NE	1925	居住区	833
	4	龙门口	SW	2585	居住区	698
	5	迎风生活区	SE	2680	居住区	19438
	6	杏花生活区	SE	4105	居住区	11025
	7	东流水	SE	3070	居住区	1600
	8	车厂村	SW	3290	居住区	1107
	9	迎峰坡村	SE	3320	居住区	845
	10	南车营	N	3570	居住区	500
	11	良各庄村	SW	4080	居住区	915
	12	西山庄村	SW	4060	居住区	519
	13	口儿村	NW	3845	居住区	121

7 环境风险评价

类别	环境敏感特征						
	14	南观村	NE	4360	居住区	1100	
	15	塔湾村	SE	4590	居住区	335	
	16	长沟峪	SW	4950	居住区	1543	
	17	查儿村	NW	4535	居住区	232	
	18	上英水村	NW	4820	居住区	274	
	19	杏园村	NW	4210	居住区	240	
	20	他窰村	NW	4220	居住区	255	
	21	南道村	NW	4525	居住区	346	
	1	凤凰医院	SE	3475	医疗卫生	/	
	2	燕山中医院	SE	4320	医疗卫生	/	
	3	燕山医院	SE	4860	医疗卫生	/	
	1	东风中/小学	SE	1315	文化教育	/	
	2	羊耳峪小学	E	2245	文化教育	/	
	3	向阳小学	SE	3910	文化教育	/	
	4	前进二小	SE	4345	文化教育	/	
	5	前进中学	SE	4395	文化教育	/	
	6	燕化附中	SE	4495	文化教育	/	
	7	长沟峪小学	SW	4870	文化教育	/	
	厂址周边 500m 范围内人口数小计						0
	厂址周边 5km 范围内人口数小计						67117
	大气环境敏感程度 E 值						E1
	地表水	受纳水体					
		序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能		24h 内流经范围/km	
		1	马刨泉河	IV类		其他	
		内陆水体排放点下游 10km 范围内敏感目标					
序号		敏感目标名称	环境敏感特性	水质目标	与排放点距离/m		
1		无	/	/	/		
地表水环境敏感程度 E 值						/	
地下水		序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
	1	无	G3	/	D1	/	
	地下水环境敏感程度 E 值						E2

2) 危险物质及工艺系统危险性特征分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)“附录 C 危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级”要求以及项目涉及危险物质、工艺技术情况,对本项目危险物质数量与临界量比值 (Q) 和行业及生产工艺 (M) 进行判定。

(1) 危险物质数量与临界量比值 (Q)

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在导则附录 B 中对应临界量的比值 Q。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。

- ①当只涉及一种危险物质时，计算该物质总量与其临界量比值，即 Q；
②当存在多种危险物质时，按下式计算物质总量与其临界量比值（Q）：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中：

q_1, q_2, \dots, q_n ——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q_1, Q_2, \dots, Q_n ——每种危险物质的临界量，t。

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。

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

本项目为在燕山分公司炼油厂厂区内新建 1 套烷基化装置配套硫酸再生单元，本次涉及的危险物质主要包括醚后碳四、烷基化油、航空汽油、正丁烷、异丁烷、燃料气、硫酸、液氨等，属于有毒有害、易燃易爆物质。本项目储运系统依托燕山分公司炼油厂现有储罐，现有储罐最大存在量未发生变化，因此本次主要对烷基化装置进行评价。根据导则附录 B，计算危险物质数量与临界量的比值 $Q=3.52 > 1$ 。Q 值计算结果见表 7.4-2。

表 7.4-2 本项目 Q 值确定表

单元	危险物质	CAS 号	最大存在总量 q_i (t)	临界量 Q_i (t)	q_i/Q_i
烷基化装置及配套硫酸再生装置	醚后碳四	/	23.81	10	2.38
	烷基化油	/	15.19	2500	0.01
	航空汽油	/	2.26	2500	0.00
	正丁烷	106-97-8	3.93	10	0.39
	异丁烷	75-28-5	2.32	10	0.23
	硫酸	7664-93-9	1.23	10	0.12
	硫化氢	7783/6/4	0.01	2.5	0.00
	燃料气	/	0.21	10	0.02
	液氨	7664-41-7	0.80	5	0.16
	氢氧化钠	1310-73-2	20	100	0.20
合计					3.52

（2）行业及生产工艺（M）

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

根据《重点监管危险化工工艺目录（2013 年完整版）》，本项目涉及的加氢工艺列为危险化工工艺，其生产工艺情况评估情况见表 7.4-3。

表 7.4-3 本项目 M 值确定表

序号	工艺单元名称	工艺技术	数量/套	M 分值
1	烷基化装置	加氢反应	1	10
2	硫酸再生装置	氧化反应	1	10
本项目 M 值Σ				20

由上表可知，本项目行业和生产工艺分级 M 值为 20，所以本项目行业和生产工艺为 M2。

(3) 危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)“附录 C 危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级”要求，本项目 $Q < 10$ ， $M = 20$ ，属于 M2，因此项目危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级为 P3。

表 7.4-4 危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级表

危险物质数量与临界量比值 (Q)	行业及生产工艺 (M)			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

3) 环境风险潜势初判

(1) 大气环境

依据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 7.4-5。

表 7.4-5 大气环境敏感程度分级

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

7 环境风险评价

本项目厂址周边 5km 范围内人口约 67117 人，大于 5 万人。根据分级原则，大气环境敏感程度分级为 E1。

2) 地下水环境

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区。地下水环境敏感程度分级原则、地下水功能敏感性分区及包气带防污性能分级分别见表 7.4-6~表 7.4-8。

表 7.4-6 地下水环境敏感程度分级

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

表 7.4-7 地下水功能敏感性分区表

敏感性	地下水环境敏感特征
敏感 G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感 G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中水式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 a
不敏感 G3	上述地区之外的其他地区

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

表 7.4-8 包气带防污性能分级表

分级	包气带岩土渗透性能
D3	$Mb \geq 1.0m$, $K \leq 1 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$, $K \leq 1 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定
D1	$Mb \geq 1.0m$, $1 \times 10^{-6} cm/s < K \leq 1 \times 10^{-4} cm/s$, 且分布连续、稳定

Mb: 岩(土)层单层厚度。
K: 渗透系数。

本项目地下水功能敏感性为不敏感 G3，包气带防污性能分级为 D1。因此，本项目地下水环境敏感程度分级为 E2。

3) 环境风险潜势初判

根据建设项目涉及的危险物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目环境风险水平进行概化分析，按照表 7.4-9 确定环境风险潜势。

表 7.4-9 建设项目环境风险潜势划分

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

本项目各环境要素风险潜势初判情况见表 7.4-10。本项目装置区设有围堰，同时依托燕山分公司体系，确保事故状态下污水不进入外环境，因此本次地表水环境风险仅进行定性分析。

表 7.4-10 建设项目环境风险综合潜势一览表

类别	环境敏感程度 (E)	危险物质及工艺系统危险性 (P)	本项目环境风险综合潜势
		P3	
大气环境	E1	III	III
地表水环境	/	定性分析	
地下水环境	E2	III	

7.4.1.2 评价等级

根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按照确定评价工作等级。根据本项目环境风险潜势综合等级判定情况，本次环境风险综合评价等级为二级。各要素评价等级及评价范围见表 7.4-12。

表 7.4-11 评价工作类别

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

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

表 7.4-12 本项目各要素评价等级及评价范围

类别	评价等级	评价范围	本项目环境风险综合等级
大气环境	二级	以项目边界外扩 5km 的区域	二级
地表水环境	/	定性分析地表水环境风险	
地下水环境	二级	西北侧以基岩山区的山脊为界，东侧及东南侧以丁家洼河地下水分水岭为界，西南侧以西沙河的地下水分水岭为界，南侧到东沙河为界。调查评价范围约 18.27km ²	

7.4.2 风险识别

项目风险识别内容包括生产过程所涉及物质危险性识别、生产系统危险性识别，

以及危险物质向环境转移的途径识别。

物质危险性识别范围：主要原材料、辅助材料、燃料、中间产品、副产品、最终产品以及火灾和爆炸伴生/次生污染物等。

生产系统危险性识别范围：本项目不涉及新增储罐，因此生产系统危险性识别范围划定为主要生产装置。

7.4.2.1 物质风险识别

本项目涉及的环境风险物质主要包括醚后碳四、烷基化油、航空汽油、正丁烷、异丁烷、燃料气、硫酸、液氨等，其理化性质见表 7.4-13。

表 7.4-13 主要物料危险特性一览表

序号	物质名称	相对密度		沸点 (°C)	饱和蒸气压 (kPa)	燃烧热 (kJ/mol)	燃烧性				毒性	
		(空气=1)	(水=1)				闪点 (°C)	引燃温 度 (°C)	爆炸极限 (vol%)	火险分 类	毒理学	毒性 分级
1	汽油	/	0.70~0.79	40~200	/	/	-50	415~ 530	1.3~7.6	甲 B	LD ₅₀ : 67000mg/kg(小鼠经口)(120号溶剂汽油); LC ₅₀ : 103000mg/m ³ (小鼠吸入, 2h)(120号溶剂汽油)	IV
2	正丁烷	2.1	0.6	-0.5	213.7(21.1°C)	-2637.8	-60	287	1.9~8.5	甲	LC ₅₀ : 658000mg/m ³ 4小时(大鼠吸入)	IV
3	异丁烷	2.01	0.56	-11.8	304(20°C)	-2871.1	-82.8	460	1.4~8.5	甲	小鼠吸入 LC ₅₀ : 1041mg/m ³ /2h	IV
4	硫化氢	1.19	1.54	-60.3	2026.5/25°C	/	-106	260	4.0~46.0	甲	LC ₅₀ : 618mg/m ³ (444ppm)(大鼠吸入)	II
5	硫酸	/	1.83	330	0.13/145.8°C	/	/	/	/	乙	LD ₅₀ : 2140mg/kg(大鼠经口) LC ₅₀ : 510ppm(大鼠吸入, 2h)	III
6	一氧化碳	0.97	0.79	-191.4	/	/	<-50	610	12.5~ 75.6	乙	LC ₅₀ : 1784ppm(大鼠吸入, 4h)	II
7	氨	0.6	0.82/-79°C	-33.5	506.62/4.7°C	/	/	651	15.7~ 27.4	乙 A	LD ₅₀ : 350mg/kg(大鼠经口) LC ₅₀ : 2000ppm(大鼠吸入, 4h)	III
8	氨水	/	0.91	/	1.59/20°C	/	/	/	/	乙 A	LD ₅₀ : 350mg/kg(大鼠经口)	IV
9	氢氧化钠	/	2.12	1390	0.13/739°C	/	/	/	/	丁	/	IV

7.4.2.2 生产设施风险识别

危险单元是由一个或多个风险源构成的具有相对独立功能的单元，事故情况下应可实现与其他功能单元的分隔。本项目不涉及新增储罐，因此危险单元的划分原则为生产装置以存在危险物质的单套装置作为一个单元。

1) 生产装置风险识别

本项目共包括 1 套生产装置，根据原国家安全生产监督管理总局《重点监督危险化工工艺目录》（2013 年完整版），本生产装置涉及加氢工艺、氧化工艺属于危险化工工艺，其工艺危险特点如下：

(1) 加氢工艺

- ①反应物料具有燃爆危险性，氢气的爆炸极限为 4%-75%，具有高燃爆危险特性；
- ②加氢为强烈的放热反应，氢气在高温高压下与钢材接触，钢材内的碳分子易与氢气发生反应生成碳氢化合物，使钢制设备强度降低，发生氢脆；
- ③催化剂再生和活化过程中易引发爆炸；
- ④加氢反应尾气中有未完全反应的氢气和其他杂质在排放时易引发着火或爆炸。

(2) 氧化工艺

- ①反应原料及产品具有燃爆危险性；
- ②反应气相组成容易达到爆炸极限，具有闪爆危险；
- ③部分氧化剂具有燃爆危险性，如氯酸钾，高锰酸钾、铬酸酐等都属于氧化剂，如遇高温或受撞击、摩擦以及与有机物、酸类接触，皆能引起火灾爆炸；
- ④产物中易生成过氧化物，化学稳定性差，受高温、摩擦或撞击作用易分解、燃烧或爆炸。

本项目生产装置风险识别见表 7.4-14。

表 7.4-14 生产系统危险性分析

序号	装置	名称	介质	温度 (°C)	压力 (MPa)	风险类型	环境影响途径
1	烷基化单元	加氢反应器	碳四、氢气	40~100	2.2	火灾爆炸	大气
		烷基化反应器	轻烃、硫酸、烷基化油	2	0.92	泄漏、火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气、地下水
		脱轻烃塔	烃类、液化气	101.6	1.73	火灾爆炸	大气
		脱异丁烷塔	烃类、烷基化油	127.1	0.73	泄漏、火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气、地下水
		脱正丁烷塔	烃类、烷基化油	160.3	0.47	泄漏、火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气、地下水
		烷基化油分离塔	烃类、烷基化油	165.2	0.06	泄漏、火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气、地下水
		含酸气碱洗塔	烃类、NaOH、H ₂ SO ₄	67	0.2	火灾爆炸、泄漏	大气、地下水
		碳四原料缓冲罐	碳四	40	0.36	火灾爆炸	大气
		脱轻烃塔回流罐	碳三、碳四	41.9	1.6	火灾爆炸	大气
		原料脱水器	C4 烃	10	1.0	火灾爆炸	大气
		闪蒸气脱液罐	丙烷、异丁烷	-0.6	0.02	火灾爆炸	大气
		压缩机入口缓冲罐	丙烷、异丁烷	0.4	0.02	火灾爆炸	大气
		冷剂罐	丙烷、异丁烷	50	0.65	火灾爆炸	大气
		反应产物闪蒸罐	丙烷、丁烷、反应产物	7.8	0.05	火灾爆炸	大气
		凝液罐	异丁烷、烷基化油、硫酸	0.3	0.02~0.65	泄漏、火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气、地下水
		闪蒸取热罐	烃、酸	-0.6	0.02	火灾爆炸、泄漏	大气、地下水
		酸烃聚结分离罐	烃、酸	-0.6	0.02	火灾爆炸、泄漏	大气、地下水
		一级酸精细聚结器	烃、酸	-0.4	0.35	火灾爆炸、泄漏	大气、地下水
		二级酸精细聚结器	烃、酸	-0.4	0.3	火灾爆炸、泄漏	大气、地下水
		退料碱洗罐	烃类，碱液	40	1.17	火灾爆炸、泄漏	大气、地下水
		退料脱水器	烃类，水	40	1.09	火灾爆炸	大气
		脱异丁烷塔回流罐	异丁烷	51.2	0.6	火灾爆炸	大气
		脱正丁烷塔回流罐	正丁烷	50	0.4	火灾爆炸	大气
烷基化油分离塔回流罐	轻烷基化油	55	0.06	泄漏、火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气、地下水		

7 环境风险评价

序号	装置	名称	介质	温度 (°C)	压力 (MPa)	风险类型	环境影响途径
		待生酸脱烃罐	待生酸, 烃类	40	0.45	火灾爆炸、泄漏	大气、地下水
		排酸罐	待生酸, 烃类	40	0.35	火灾爆炸、泄漏	大气、地下水
		废水脱气罐	含烃水	49	0.2	泄漏	地下水
		酸雾碱洗分液罐	SO ₂ , NaOH	35.2	常压	泄漏	大气、地下水
		活性炭过滤罐	活性炭、丁烷、氮气、SO ₂	常温	常压	火灾爆炸、泄漏	大气
		火炬放空罐	烃类	40	0.2	火灾爆炸	火灾爆炸
		地下油污罐	油污	40	0.2	泄漏、火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气、地下水
		新鲜碱罐	40%NaOH	35	常压	泄漏	地下水
		新酸罐	浓硫酸	35	常压	泄漏	地下水
		待生酸罐	待生酸	35	常压	泄漏	地下水
		备用罐	硫酸	35	常压	泄漏	地下水
2	硫酸再生装置	转化器	SO ₂ 、SO ₃ 、烟气	410/580	0.03	泄漏	大气
		SCR 脱硝设施	含 SO ₂ 烟气	410	0.018	泄漏	大气
		高效增湿器	含 SO ₂ 烟气、5%硫酸溶液	380/65	-0.007	泄漏	大气、地下水
		填料冷却塔	含 SO ₂ 烟气、2%硫酸溶液	65/42	-0.007	泄漏	大气、地下水
		脱吸塔	环境空气、5%硫酸溶液	常温	微负压	泄漏	大气、地下水
		电除雾器	含 SO ₂ 烟气	42	-0.007	泄漏	大气
		干燥塔	含 SO ₂ 烟气、~93%硫酸	42/50	-0.01	泄漏	大气、地下水
		一吸塔	含 SO ₂ 烟气、~99.2%硫酸	178/55	0.02	泄漏	大气、地下水
		二吸塔	含 SO ₂ 烟气、~98.3%硫酸	170/55	0.014	泄漏	大气、地下水
		尾气碱洗塔	含 SO ₂ 烟气、12%碱液	60/40	0.007	泄漏	大气、地下水
		尾吸电除雾器	含 SO ₂ 烟气	40	0.005	泄漏	大气
		高位稀酸槽	5%硫酸溶液	65	常压	泄漏	地下水
		安全水封	酸性气、水	40	常压	泄漏	大气、地下水
稀酸过滤器	5%硫酸溶液	60	常压	泄漏	地下水		

7 环境风险评价

序号	装置	名称	介质	温度 (°C)	压力 (MPa)	风险类型	环境影响途径
		干燥循环槽	~93%硫酸	50~70	微负压	泄漏	地下水
		一吸循环槽	~99.2%硫酸	55~75	微负压	泄漏	地下水
		二吸循环槽	~98.3%硫酸	55~70	微负压	泄漏	地下水
		浓酸地下槽	~99.2%硫酸	20~75	常压	泄漏	地下水
		地下污酸槽	5%~99.2%硫酸溶液	常温	常压	泄漏	地下水
		污水事故槽	酸性水	常温	常压	泄漏	大气
		燃料气分液罐	燃料气	40	0.6	火灾爆炸	大气
		酸性气分液罐	酸性气	40	0.1	泄漏	大气

2) 储运系统

本项目利用现有储运系统，储罐台数及容积未发生变化，因此本次不再评价。

从工程分析公用工程部分可以看出，本项目原辅材料、产品及固废的运输方式主要有管道及公路运输。燕山分公司供料由管道运输，外购原料由专业运输公司承担。公路运输均为依托现有设施或委托有运输资质的专业单位承运，运输过程的环境风险及防范措施由承运单位进行识别及实施预防措施，不在本评价范围之内。

3) 公辅设施风险识别

本项目公辅设施（除装置变电所）依托燕山分公司现有，公辅设施风险主要涉及到循环水场、脱盐水处理站等使用酸碱类化学药剂的区域，这些腐蚀性物质一旦泄漏，可能进入土壤、地下水，对环境造成污染。

4) 环保设施风险识别

(1) 硫酸再生尾气治理设施

本项目新建硫酸再生单元制酸尾气处理设施，该设施采用 SCR+碱洗+除雾处理工艺，SCR 脱硝还原剂为液氨，由于阀门等的意外破损、爆裂将导致氨气大量泄漏，对环境的危害主要表现在两个方面，一是泄漏后的液氨迅速蒸发为氨气，高浓度氨气漂浮在空气中，污染环境。二是采用喷淋稀释泄漏的液氨产生的事故废水，或泄漏后遇点火源引发火灾爆炸事故，扑灭火灾产生的消防废水等流入地表水土，污染土壤、地下水。

(2) 含酸碱废水中和处理及污水收集设施

本项目含酸碱废水中和处理及污水收集设施一旦由于运行故障、操作错误、自然灾害等导致失效或受损，可能造成大量污水进入外环境，或进入土壤、地下水，对环境造成严重污染。

7.4.2.3 扩散途径风险识别

根据国内外事故统计资料来看，化工企业事故发生通常有以下两种情况。

1) 泄漏→火灾→爆炸

(1) 直接污染

这类事故通常的起因是设备（包括管线、阀门或其它设施）出现故障或操作失误、仪表失灵等，使易燃或可燃物料泄漏，弥散在空气中，此时的直接危险是有毒物质的扩散对周围环境的污染。

事故发生后，通常采取切断泄漏源、切断火源，隔离泄漏场所的措施，通过适当方

式合理通风，加速有害物质的扩散，降低泄漏点的浓度，避免引起爆炸。对泄漏点附近的下水道、边沟等限制性空气应采取覆盖或用吸收剂吸收等措施，防止泄漏的物料进入，引发连锁性爆炸。

此时根据泄漏物的性质可以在泄漏点附近采用喷雾状水或中和液进行稀释、溶解的措施，降低空气中泄漏物的浓度，避免发生爆炸。

喷洒的稀释液会形成含污染物的废水，引出次生污染物——废水，对这类废水应注意收集至污水系统，避免造成对地表水、地下水或土壤的污染。

(2) 次生/伴生污染

可燃或易燃泄漏物若遇明火将会引发火灾，发生次生灾害，火灾燃烧时产的烟气为伴生污染物，将会对周围环境造成一定污染。

发生火灾时，一方面对着火点实施救火，同时应对周围设施喷淋降温，倒空物料，事故废气送入火炬系统，火炬的燃烧也将产生伴生烟气污染。

火灾事故严重而措施不当时，可能引起爆炸等连锁效应，罐区可能发生多米诺效应从而引起重叠事故。

此时，应对相关装置紧急停车，尽可能倒空上、下游物料，可燃气体进火炬。在积极救火的同时，对周围装置及设施进行降温保护。这一过程中将有燃烧烟气等伴生污染物和消防污水的次生污染物产生。

2) 直接火灾爆炸事故

化工企业通常发生的第二类事故是由于违章操作、用火不当等人为过失或自然灾害，造成火灾爆炸的事故。此时采取的措施与上述第(2)条相同，燃烧烟气和消防污水仍为伴/次生污染。紧急事故处置措施及污染物输送途径见图 7.4-1。

本项目有毒有害物质影响环境的途径(见图 7.4-2)主要有以下几个方面:

大气扩散: 有毒有害物质泄漏后直接进入大气环境或挥发进入大气环境，或者易燃易爆物质泄漏发生火灾爆炸事故时伴生污染物进行大气环境，通过大气扩散对项目周围环境造成危害。

水环境扩散: 本项目易燃易爆物质发生火灾事故时产生的消防废水或者泄漏的液态物料未能得到有效收集而进入清净下水系统或雨排系统，通过排水系统排放入外界水体，对地表水环境造成影响。

土壤扩散: 本项目液态危险物质泄漏后聚积地面，通过地面渗透进入土壤/地下含水层，对土壤环境/地下水环境造成风险事故。

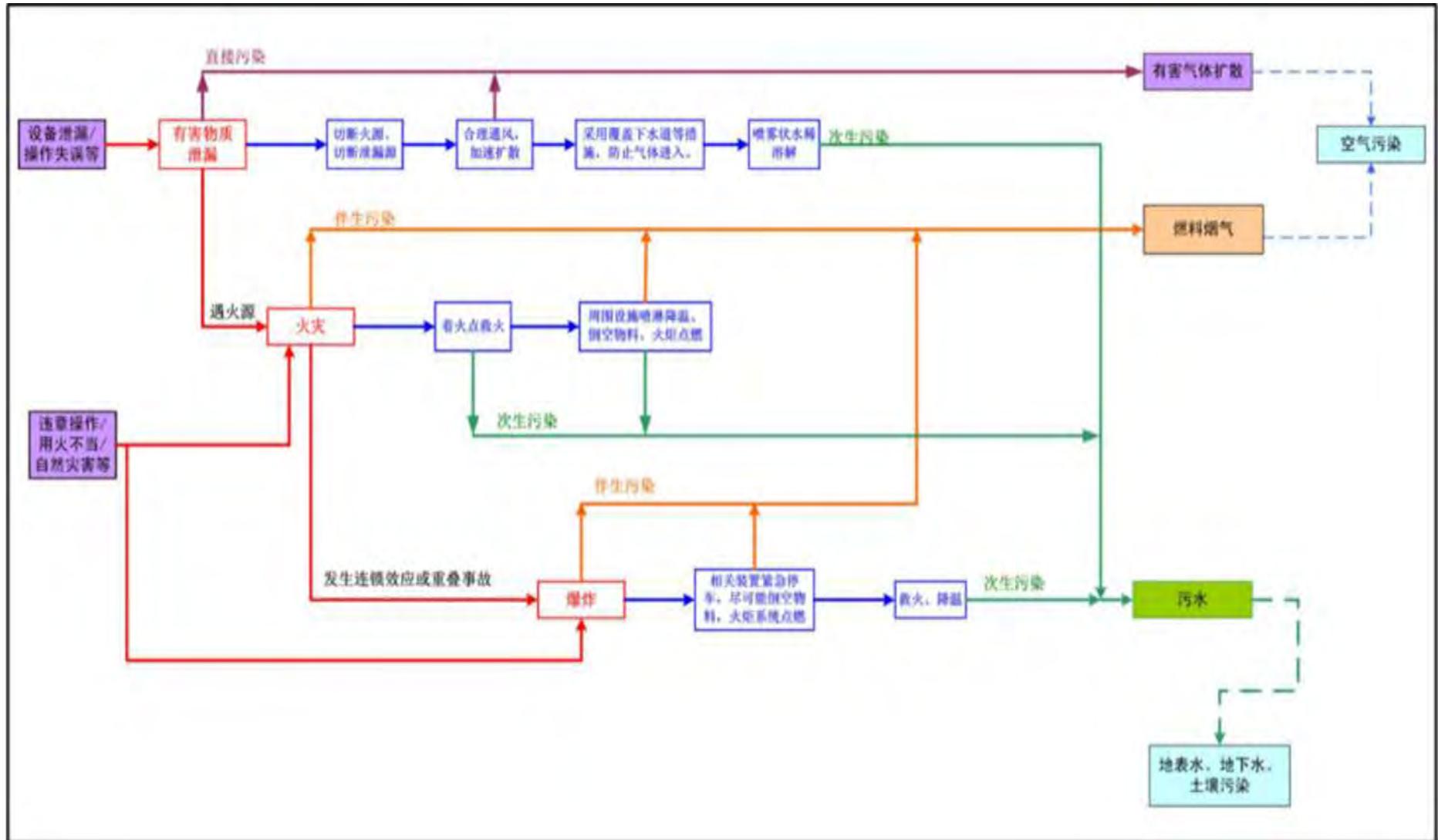


图 7.4-1 紧急事故处置措施及污染物输送途径示意图

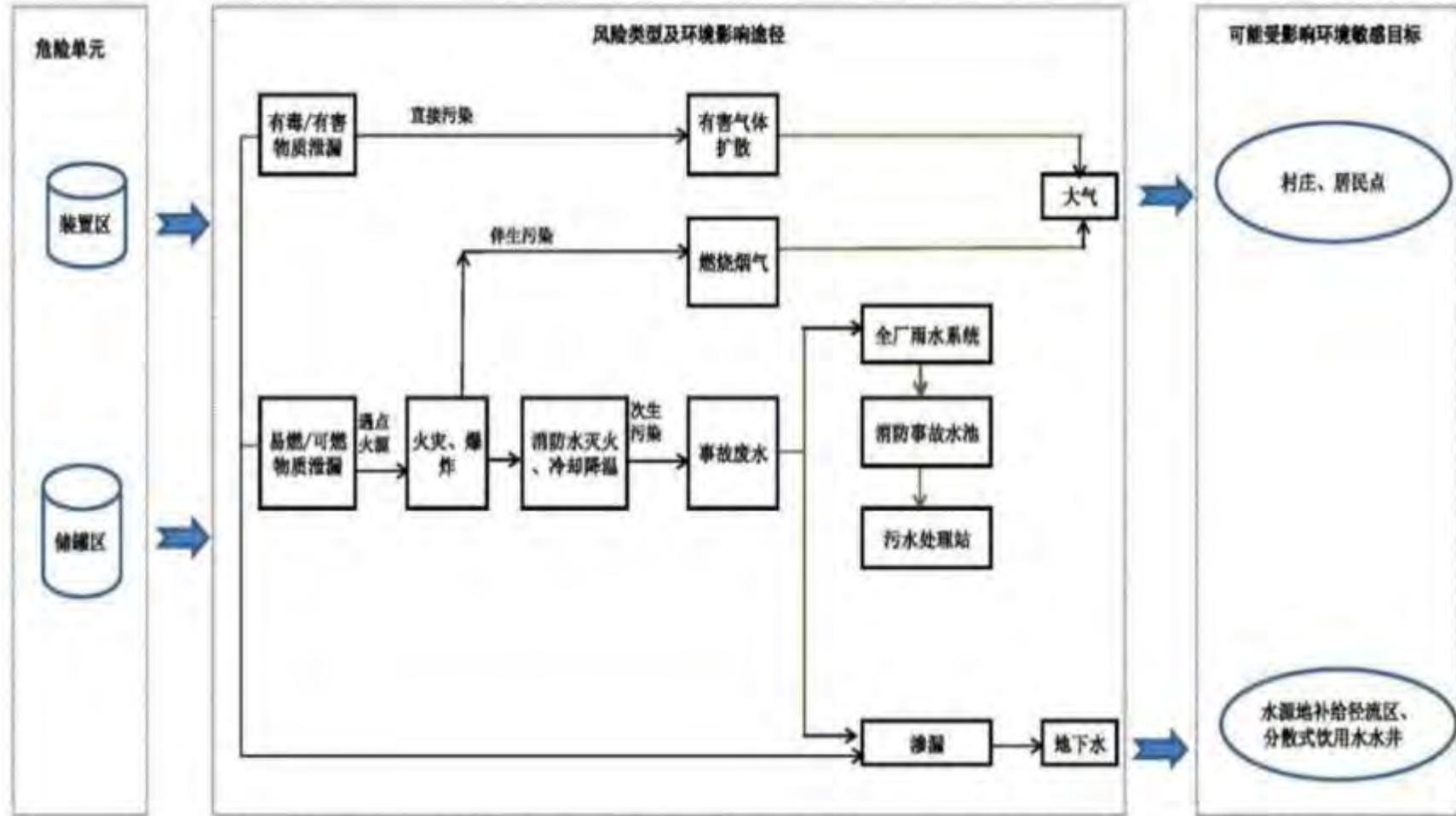


图 7.4-2 本项目扩散途径示意图

7.4.2.4 环境保护目标识别

本项目大气环境风险评价范围内涉及到的敏感目标主要为项目边界外扩 5km 范围内的人口集中居住区和社会关注区。

本项目装置区设有围堰，同时依托燕山分公司现有风险水体三级防控措施，确保项目事故污水/物料不出厂界，因此工程事故状态下对外界水体环境影响较小。

根据区域地下水现状调查结合水文地质条件，本项目地下水环境保护目标为潜水含水层。

7.4.3 风险事故情形

7.4.3.1 石油化工风险事故统计资料及分析

风险评价以概率论为理论基础，将受体特征（如水体、大气环境特征或生物种群特征）和影响物特征（数量、持续时间、转归途径及形式等）视为在一定范围内随机变动的变量，即随机变量，从而进行环境风险评价。因此工业系统及其各个行业系统，历史事故统计及其概率是预测项目的重要依据。本评价对石油化工系统有关的事故资料进行归纳统计。

1) 化学品事故

根据资料报导，到 1987 年的 20-25 年间，在 95 个国家的登记的化学品事故中，发生过突发性化学事件的常见化学品及其所占的比例、化学品物质形态比例、事故来源比例及事故原因分析比例列于表 7.4-15。

表 7.4-15 化学品事故分类情况

类别	名称	百分数 (%)
化学品类别	液化石油气	2.53
	汽油	18.0
	氨	16.1
	煤油	14.9
	氯	14.4
	原油	11.2
化学品的物质形态	液体	47.8
	液化气	27.6
	气体	18.8
	固体	8.2
事故来源	运输	34.2

7 环境风险评价

类别	名称	百分数 (%)
	工艺过程	33.0
	贮存	23.1
	搬运	9.6
事故来源	机械故障	34.2
	碰撞事故	26.8
	人为因素	22.8
	外部因素 (地震雷击)	16.2

2) 石油化工事故

尽管石化工业为世界创造了巨大的财富，但也存在着潜在事故风险。据 1969-1987 年间国外发生的损失在 1000 万美元的特大型火灾爆炸事故统计分析 (表 7.4-16)，罐区事故率最高，达 16.8%，乙烯及其加工、天然气输送、加氢、烷基化的事故率均较高。

表 7.4-16 100 起特大事故按照装置分布

装置类别	罐区	聚乙烯等塑料	乙烯加工	天然气输送	乙烯	加氢	催化空分	烷基化
比率 (%)	16.8	9.5	8.7	8.4	7.3	7.3	7.3	6.3
装置类别	油船	焦化	蒸馏	溶剂脱沥青	橡胶	合成氨	电厂	焦化
比率 (%)	6.3	4.2	3.16	3.16	1.1	1.1	1.1	4.2

3) 事故原因

按发生事故原因分类列于表 7.4-17。其中阀门管线泄漏占首位，达 35.1%，其次是泵设备故障和操作失误，分别达 18.2%和 15.6%。

表 7.4-17 事故原因分布

序号	事故原因分类	分布比例 %	序号	事故原因分类	分布比例 %
1	阀门管线泄漏	35.1	4	仪表、电器失灵	12.4
2	泵设备故障	18.2	5	突沸、反应失控	10.4
3	操作失误	15.6	6	雷击、自然灾害	8.2

7.4.3.2 风险事故设定

由于事故触发因素具有不确定性，因此事故情形的设定并不能包含全部可能的环境风险，但通过具有代表性的事故情形分析可为风险管理提供科学依据。事故情形的设定应在环境风险识别的基础上筛选，设定的事故情形应具有危险物质、环境危害、影响途径等方面的代表性。

1) 风险事故类型

根据石化生产物特点以及有毒有害、易燃易爆物质放散的起因，基于对主要危险性装置重点部位及薄弱环节的分析、火灾爆炸指数分析及类比调查分析结果，石化生产装

置潜在危害是火灾爆炸和有毒物质泄漏。

泄漏事故类型包括容器、管道、泵体、压缩机、装卸臂和装卸软管的泄漏和破裂等。国内外较常用的泄漏频率如表 7.4-18 所示。

表 7.4-18 常用设备泄漏频率一览表

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
反应器/工艺储罐/气体储罐/塔器	泄漏孔径为 10mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10min 内储罐泄漏完	$5.00 \times 10^{-6}/a$
	储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6}/a$
常压单包容储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10min 内储罐泄漏完	$5.00 \times 10^{-6}/a$
	储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6}/a$
常压双包容储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10min 内储罐泄漏完	$1.25 \times 10^{-8}/a$
	储罐全破裂	$1.25 \times 10^{-8}/a$
常压全包容储罐	储罐全破裂	$1.00 \times 10^{-8}/a$
内径 $\leq 75\text{mm}$ 的管道	泄漏孔径为 10% 孔径	$5.00 \times 10^{-6}/m \cdot a$
	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-6}/m \cdot a$
75mm < 内径 $\leq 150\text{mm}$ 的管道	泄漏孔径为 10% 孔径	$2.00 \times 10^{-6}/m \cdot a$
	全管径泄漏	$3.00 \times 10^{-7}/m \cdot a$
内径 $> 150\text{mm}$ 的管道	泄漏孔径为 10% 孔径 (最大 50mm)	$2.40 \times 10^{-6}/m \cdot a^*$
	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-7}/m \cdot a$
泵体和压缩机	泵体和压缩机最大连接管	$5.00 \times 10^{-4}/a$
	泄漏孔径为 10% 孔径 (最大 50mm)	
	泵体和压缩机最大连接管	$1.00 \times 10^{-4}/a$
装卸臂	装卸臂连接管	$3.00 \times 10^{-7}/h$
	泄漏孔径为 10% 孔径 (最大 50mm)	
装卸软管	装卸臂全管径泄漏	$3.00 \times 10^{-8}/h$
	装卸软管连接管	$4.00 \times 10^{-5}/h$
	泄漏孔径为 10% 孔径 (最大 50mm)	
	装卸软管全管径泄漏	$4.00 \times 10^{-6}/h$
注：以上数据来源于荷兰 TNO 紫皮书 (Guidelines for Quantitative) 以及 Reference Manual Bevi Risk Assessments; *来源于国际油气协会 International Association of Oil & Gas Producers 发布的 Risk Assessment Data Directory (2010, 3)。		

一般情况下，发生频率小于 $10^{-6}/a$ 的事件是极小概率事件，可作为代表性事故中的最大可信事故设定的参考。根据表 7.4-19，本项目最大可信事故情形设定原则如下：

①反应器/工艺储罐/气体储罐/塔器、常压单包容储罐全破裂的频率为 $5.00 \times 10^{-6}/a$ ，可作为最大可信事故情形。

②内径 $> 150\text{mm}$ 的管道全管径泄漏的频率小于 $1.00 \times 10^{-7}/a$ ，为小概率事件，因此内径 $> 150\text{mm}$ 的管道选用 50mm 孔径泄漏作为最大可信事故情形。

2) 大气环境风险事故情形分析

最大可信事故源项是对所识别选出的危险物质,在最大可信事故情况下的释放率和释放时间的设定。事故发生具有随机性,服从一定的概率分布,最大可信事故的设定是在大量统计资料基础上的一种合理假设。

本项目为在燕山分公司炼油厂厂区内新建 1 套烷基化装置配套硫酸再生单元,不涉及新增储罐。在本次风险评价中,根据风险物质最大存在量及危险特性,最大可信事故的确定为装置区的最大可信事故。

根据对工程的危险物质、重大危险源及风险事故类型分析,本项目大气环境风险评价的最大可信事故设定如下:烷基化油产品泵出口管线断裂,烷基化油泄漏,遇明火发生火灾,不完全燃烧产生 CO 进入大气环境。

表 7.4-19 最大可信事故设定及其泄漏参数

序号	装置	设备	危险因子	最大可信事故	参数		
					温度℃	压力 MPa	管径 mm
1	烷基化装置	管线	CO	烷基化油产品泵出口管线断裂,烷基化油泄漏,遇明火发生火灾,不完全燃烧产生 CO 进入大气环境	162.8	0.92	150

3) 地下水环境风险事故情形分析

风险状况则主要指易燃易爆物质发生爆炸后,物料发生大量燃烧后,剩余部分渗透通过土壤,短时间内大量进入地下水的情景。结合风险评价最大可信事故的判定,本次评价设定风险事故发生地点为烷基化油出口管线处。

7.4.3.3 源项确定

1) 大气事故源项

(1) 泄漏时间

目前国内石化企业事故反应时间一般在 10~30min 之间,最迟在 30min 内都能做出应急反应措施,包括切断通往事故源的物料管线、开启倒油管线,利用泵等进行事故源物料转移等。针对本项目涉及物料多具有较高毒性的特点,设计中在必要部位均设有毒气体检测报警器,生产装置的监视、控制和联锁等由分散控制系统(DCS)和安全仪表系统(SIS)完成。一旦发生泄漏,通常在 1min 之内即可启动自动截断设施,防止进一步泄漏。若自动切断系统发生故障时,工作人员赶赴现场可在 10min 之内关闭截断阀。保守考虑本项目生产装置/工艺管线的泄漏时间假定为 30min。

(2) 泄漏量的计算模式

泄漏量的计算主要包括确定泄漏口尺寸、泄漏速率的计算和泄漏量的计算等。一般储罐的接头和阀门等辅助设备易发生泄漏，裂口尺寸取其连接管道直径的 10% 或者按照管道全断裂进行考虑。本次评价保守考虑，最大可信事故的泄漏参数按照全管径泄漏进行考虑的。

① 液体泄漏速率计算

液体泄漏速率参考《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 F.1.1 (液体泄漏)进行计算。具体计算公式如下：

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

式中： Q_L ——液体泄漏速度，kg/s；

C_d ——液体泄漏系数，本评价取 0.6。

A ——裂口面积， m^2 ；

P ——容器内介质压力，Pa；

P_0 ——环境压力，Pa；

ρ ——液体密度， kg/m^3 ；

g ——重力加速度。

h ——裂口之上液位高度，m。

② CO 产生量

烷基化油燃烧速率按 $0.067kg/m^2 \cdot s$ ，池火面积按 $75m^2$ （按照泄漏 30min 计算），因此发生火灾事故时，燃烧速度约为 $0.005t/s$ 。

烷基化油泄漏形成液池，遇到火源燃烧爆炸引发伴生/次生 CO，参照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中油品火灾伴生/次生一氧化碳产生量计算办法如下：

$$G_{CO} = 2330 \times q \times C \times Q$$

式中： G_{CO} ——燃烧产生的 CO 量，kg/s；

q ——化学不完全燃烧率(%)，本评价假定 q 值为 3%；

C ——碳的质量百分比含量(%)，本评价 C 值取 85%；

Q ——参与燃烧的物质质量，t/s。

据此计算出燃烧产生的 CO 速率为 $0.30kg/s$ 。

③火焰高度

火焰高度计算公式为：

$$h = 84r \left(\frac{dm}{dt} \right)^{0.6} / \left(\rho_a \sqrt{2gr} \right)$$

式中，h——火焰高度，m；

dm/dt——单位面积的燃烧速度，取 0.067kg/m²·s

ρ_a——空气密度，kg/m³，本次取 1.29kg/m³；

r——液池半径，4.89m；

经计算，CO 燃烧火焰高度约为 17.72m。

(3) 最大可信事故源项

烷基化油产品泵出口管线断裂，烷基化油泄漏，遇明火发生火灾，参与燃烧的烷基化油为 0.005t/s，产生的 CO 为 0.30kg/s。

根据内容汇总本项目风险评价设定最大可信事故的源项，具体见表 7.4-20。

表 7.4-20 最大可信事故源项

序号	危险物质	最大可信事故	泄漏率 (kg/s)	时间 (min)	泄漏量 (kg)	高度 (m)
1	CO	烷基化油产品泵出口管线断裂，烷基化油泄漏，遇明火发生火灾，不完全燃烧产生 CO 进入大气环境	0.30	60	1080	17.72

2) 地下水事故源项

本项目假定发生泄漏风险事故，事故工况下烷基化油出口管线破裂，油品泄漏并引发火灾、爆炸，借鉴相关事故处理经验，消防处理事故时间按 10 小时计算。设定爆炸事故直接揭露地下水，地下水流速为 0.65m/d，事故破坏地表防渗结构面积为 4m²，此种情景按 10 小时短时泄漏考虑，因此，一次事故进入地下水的石油类泄漏量（质量）为：Q=4m²×0.65m/d×0.417d×720kg/m³=780.6kg。含水层厚度平均值为 10.0m，事故破坏地表防渗结构宽度为 2m，因此，污染物注入横截面面积为 20m²。

在风险事故状况下，地下水污染预测源强见表 7.4-21。

表 7.4-21 事故工况地下水预测源强表

情景设定	渗漏点	污染因子	泄漏量	浓度/密度	渗漏特征
事故工况	烷基化油出口管线破裂，油品泄漏并引发火灾、爆炸	石油类	780.6kg	720kg/m ³	瞬时

7.4.4 风险影响预测

7.4.4.1 大气环境风险分析

1) 预测模型

(1) AFTOX 模型

AFTOX 模型适用于平坦地形下中性气体好轻质气体排放以及液池蒸发气体的扩散模拟。

AFTOX 模型可模拟连续排放和瞬时排放，液体或气体，地面源或高架源，点源或面源的指定浓度位置浓度、下风向最大浓度及其位置等。

(2) SLAB 模型

SLAB 模型适用于平坦地形下重质气体排放的扩散模拟。

SLAB 模型处理的排放类型包括地面水平挥发池、抬升水平喷射、烟囱或抬升垂直喷射以及瞬时体源。SLAB 模型可以在一次运行中模拟多组气象条件，但模型不适用于实时气象数据输入。

2) 预测模型选择

本次风险评价采用 EIAPro2018 中的“风险源强估算”选项确定不同事故情形下风险物质预测采用的模型，具体见表 7.4-22。

表 7.4-22 不同事故情形下预测模型选择

序号	设备	危险因子	模型选择
1	烷基化装置 烷基化油产品泵出口管线	CO	CO 为轻质气体，选用 AFTOX 模型

3) 气象参数

本次大气环境风险评价等级为二级，按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，需选取最不利气象条件进行后果预测。

表 7.4-23 预测参数表

参数类型	选项	参数	
基本情况	事故源经度/(°)	/	
	事故源纬度/(°)	/	
	事故源类型	泄漏/火灾爆炸伴生	
气象参数	气象条件类型	最不利气象	最常见气象
	风速/(m/s)	1.5	/
	环境温度/°C	25	/
	相对湿度/%	50	/

7 环境风险评价

	稳定度	F	/
其他参数	地面粗糙度/m	1	
	是否考虑地形	否	
	地形数据精度/m	/	

4) 评价标准

采用大气毒性终点浓度作为预测评价标准，各评价因子的大气毒性终点浓度见表 7.4-24。

表 7.4-24 评价因子大气毒性终点浓度

物质名称	CAS 号	大气毒性终点浓度-1 (mg/m ³)	大气毒性终点浓度-2 (mg/m ³)
CO	630-08-0	380	95

5) 预测结果

在设定的烷基化油产品泵出口管线断裂，烷基化油泄漏，遇明火发生火灾，不完全燃烧产生 CO 进入大气环境风险事故情形下，伴生 CO 泄漏事故后果基本信息见表 7.4-25。

表 7.4-25 烷基化油泄漏伴生 CO 事故后果基本信息表

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	烷基化油产品泵出口管线断裂，烷基化油泄漏，遇明火发生火灾，不完全燃烧产生 CO 进入大气环境				
环境风险类型	火灾引发伴生/次生污染物排放				
泄漏设备类型	输送管线	操作温度/℃	162.8	操作压力/MPa	0.92
泄漏危险物质	CO	最大存在量/kg	/	泄漏孔径/mm	/
泄漏速率/(kg/s)	0.30	泄漏时间/min	60	泄漏量/kg	1080
泄漏高度/m	17.72	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	1.00×10 ⁻⁷ /m·a

在最不利气象条件下，设定的烷基化油产品泵出口管线断裂，烷基化油泄漏，遇明火发生火灾，不完全燃烧产生 CO 进入大气环境风险事故情形下，CO 高峰浓度限值为 8.2555E+01mg/m³，出现的位置距离事故点下风向 260m 处，出现的时间为 2.88min。伴生 CO 高峰浓度未超过大气毒性终点浓度-1 (380mg/m³) 和毒性终点浓度-2 (95mg/m³) 的限值。

表 7.4-26 伴生 CO 事故预测表

事故后果预测					
气象条件	危险物质	大气环境影响			
		指标	浓度值 (mg/m ³)	最远影响距离/m	到达时间/min
最不利	CO	大气毒性终点浓度-1	380	/	/
		大气毒性终点浓度-2	95	/	/

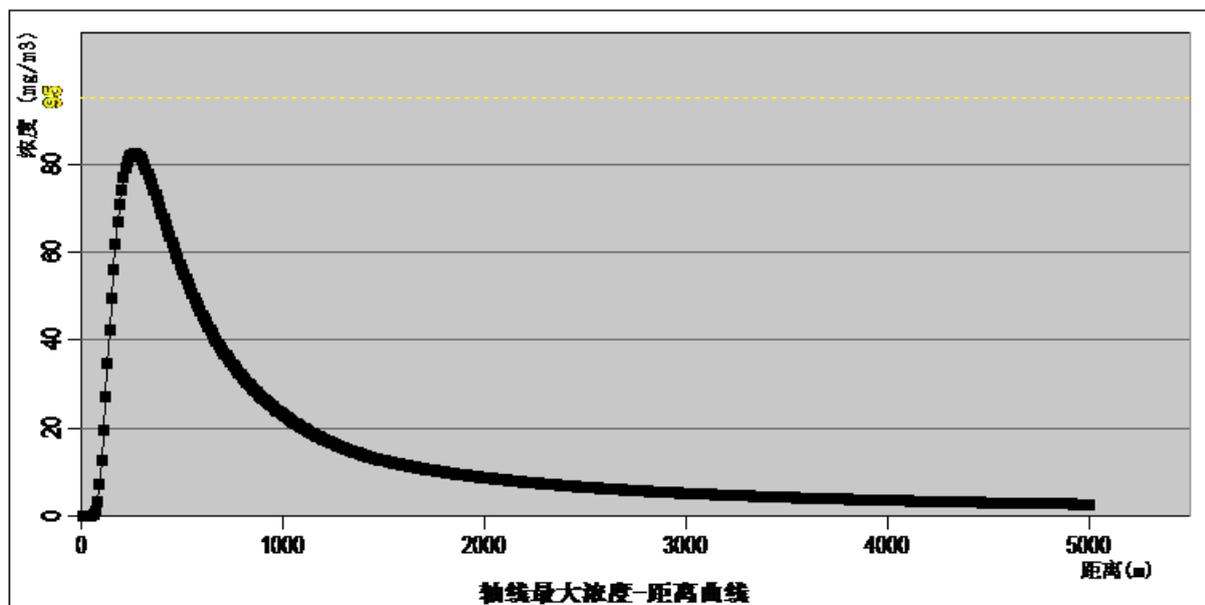


图 7.4-3 最不利气象条件下 CO 轴线最大浓度-距离曲线图

7.4.4.2 地下水环境风险分析

1) 预测模式

烷基化油出口管线处爆炸作为瞬时源采用一维无限长多孔介质示踪剂瞬时注入模型来预测。其解析解分别如下列公式所示：

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

式中：x—距注入点的距离，m；

t—时间，d；

C(x, t)—t 时刻 x 处的示踪剂浓度，mg/L；

m—注入的示踪剂质量，g；

w—横截面面积，m²；

u—水流速度，m/d；

n—有效孔隙度，无量纲；

D_L—纵向弥散系数，m²/d；

Π—圆周率。

2) 污染物运移预测

预测结果表明见表 7.4-27。

表 7.4-27 风险工况下储罐泄漏后石油类浓度在不同时间、距离处预测结果表

100d		1000d		5000d	
距离(m)	污染物浓度(mg/L)	距离(m)	污染物浓度(mg/L)	距离(m)	污染物浓度(mg/L)
86	858.000	777	0.774	3562	0.065
87	692.000	778	0.682	3563	0.061
88	553.000	779	0.599	3564	0.058
89	437.000	780	0.527	3565	0.054
90	342.000	781	0.462	3566	0.051
91	265.000	782	0.405	3567	0.048
92	203.000	783	0.355	3568	0.045
93	154.000	784	0.311	3569	0.042
94	116.000	785	0.272	3570	0.039
95	86.500	786	0.237	3571	0.037
96	63.800	787	0.207	3572	0.035
97	46.500	788	0.180	3573	0.032
98	33.600	789	0.157	3574	0.030
99	24.000	790	0.137	3575	0.029
100	17.000	791	0.119	3576	0.027
101	11.900	792	0.103	3577	0.025
102	8.290	793	0.089	3578	0.023
103	5.700	794	0.077	3579	0.022
104	3.880	795	0.067	3580	0.021
105	2.610	796	0.058	3581	0.019
106	1.740	797	0.050	3582	0.018
107	1.150	798	0.043	3583	0.017
108	0.752	799	0.037	3584	0.016
109	0.487	800	0.032	3585	0.015
110	0.312	801	0.028	3586	0.014
111	0.198	802	0.024	3587	0.013
112	0.124	803	0.020	3588	0.012
113	0.077	804	0.017	3589	0.011
114	0.048	805	0.015	3590	0.011
115	0.029	806	0.013	3591	0.010
116	0.018	807	0.011	3592	0.009
117	0.011	808	0.009	3593	0.009
118	0.006	809	0.008	3594	0.008
110	0.312	801	0.028	3586	0.014
111	0.198	802	0.024	3587	0.013
112	0.124	803	0.020	3588	0.012
113	0.077	804	0.017	3589	0.011

7 环境风险评价

100d		1000d		5000d	
距离 (m)	污染物浓度 (mg/L)	距离 (m)	污染物浓度 (mg/L)	距离 (m)	污染物浓度 (mg/L)
114	0.048	805	0.015	3590	0.011
115	0.029	806	0.013	3591	0.010
116	0.018	807	0.011	3592	0.009
117	0.011	808	0.009	3593	0.009
118	0.006	809	0.008	3594	0.008

100d

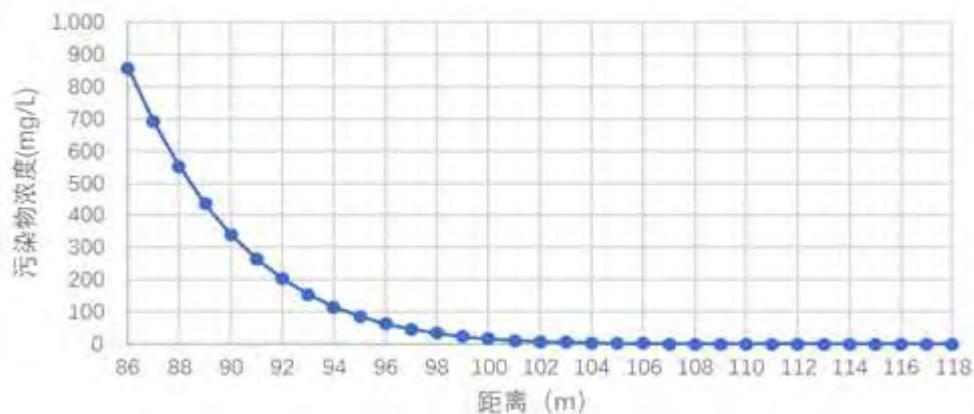


图 7.4-4 风险工况管线泄漏石油类 100 天运移情况图

1000d

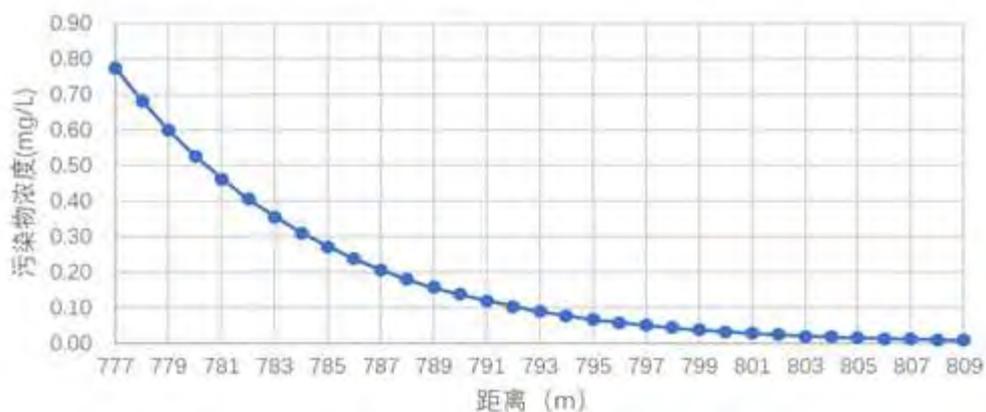


图 7.4-5 风险工况管线泄漏石油类 1000 天运移情况图

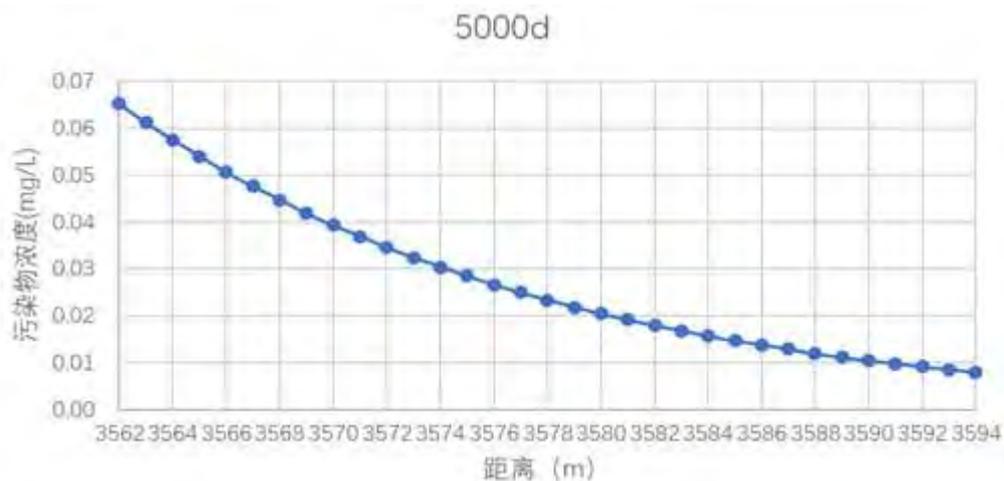


图 7.4-6 风险工况管线泄漏石油类 5000 天运移情况图

烷基化油出口管线破裂，油品泄漏并引发火灾、爆炸后石油类影响结果为：100 天时，预测的最大值为 7785.358mg/L，预测超标距离最远为 113m，影响距离最远为 117m；1000 天时，预测的最大值为 2461.947mg/L，预测超标距离最远为 796m，影响距离最远为 807m；5000 天时，预测的最大值为 1101.016mg/L，预测超标距离最远为 3566m，影响距离最远为 3590m。

7.4.5 环境风险管理

7.4.5.1 环境风险管理目标

环境风险管理目标是采用最低合理可行原则(as low as reasonable practicable, ALARP)管控环境风险。采取的环境风险防范措施应与社会经济技术发展水平相适应，运用科学的技术手段和管理方法，对环境风险进行有效的预防、监控、响应。

本项目采取了大量的安全风险防范措施以降低事故发生的概率，而环境风险评价内容是事故发生后对外界环境造成的危害，因此在工程也采取一定的环境风险防范措施，以降低事故发生时对外界环境造成的影响。

7.4.5.2 环境风险防范措施

1) 安全风险防范措施

(1) 总平面布置

本项目位于燕山分公司现有炼油厂区内，拟在 1#硫磺装置拆除后用地及 1#硫磺装置西南侧维修班拆除后用地，在两块用地内新建烷基化装置、机柜间和配电间。装置西北侧为 2#催化原料罐区；东南侧为第五循环水场；西南侧为三空压站氮气储罐。本项

目新建装置与周边单元设施间距满足《石油化工企业设计防火标准（2018 版）》（GB50160-2008）的相关要求。

（2）防雷、防静电及接地

从栗园变电站至新建的烷基化装置变电所新增电缆桥架内通长敷设-40×4 镀锌扁钢，并与电缆廊道现有接地网可靠连接。气分罐区、轻油罐区新增用电设备应可靠接地，并与所在装置现有接地网可靠连接，接地电阻不大于 4 欧姆。

利旧现有接地系统，凡电气设备正常时不带电，而绝缘破坏时将呈现危险电压的电气设备的一切金属外壳均应可靠接地。装置区金属构架、壁厚大于 4 mm 的金属密闭容器及管道可不装接闪器，但应接地。装置区内所有新增用电设备的外露可导电部分，必须用单独的保护支线与保护干线相连或用单独的接地线与接地体相相连。

2) 环境风险防范措施

（1）大气环境风险防范措施

①事故废气入火炬系统

当某一单元出现风险事故造成停车或局部停车时，装置自动连锁系统可自动切断进料系统，装置进行放空，事故停车造成的装置及连带上、下游装置无法回收的气体全部排入火炬系统，以保护人身和设备安全。

②自控系统

本项目采用集散型自动控制系统（DCS），自动化程度高；采用自动控制开/关阀门来实现流程切换，多数操作均在控制室内实现。装置设有联锁停车系统，确保在事故状态下，装置能自动停车，避免人工操作带来的反应滞后和人员暴露在危险情况下的机会。同时本项目设置温度、压力、液位等关键参数的报警，并且在报警触发后，人员及时作出相应的人工响应和处理。

③物料泄漏应急、救援及减缓措施

当发生易燃易爆或有毒物料泄漏时，可根据物料性质，选择采取以下措施，防止事态进一步发展：

- a. 根据事故级别启动应急预案；
- b. 根据装置各高点设置的风向标，将无关人员迅速疏散到上风向安全区，对危险区域进行隔离，并严格控制出入，切断火源；根据需要疏散周围居住区人群；
- c. 比空气重的易挥发易燃液体泄漏时，用工业覆盖层或吸附/吸收剂盖住泄漏点附近的下水道等地方，防止气体进入；

d. 喷雾状水稀释，构筑临时围堤收容产生的大量废水；

e. 如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方。也可以将漏气的容器移至空旷处，注意通风；

f. 小量液体泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收，也可用大量水冲洗，稀释水排入废水系统；大量液体泄漏：构筑临时围堤收容，用泡沫覆盖降低挥发蒸气灾害，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。

④火灾、爆炸应急、减缓措施

当装置发生火灾或爆炸时：

a. 根据事故级别启动应急预案；

b. 根据需要，切断着火设施上、下游物料，尽可能倒空着火设施附近装置物料，防止发生连锁效应；

c. 在救火的同时，采用水幕或喷淋的方法，防止引发继发事故；

d. 根据事故级别疏散周围居住区人群。

⑤应急撤离

a. 应急疏散原则

已处于事发风向下风向的人群，向侧风向且远离事故厂区的方向撤离；已处于事发风向上风向的人群，继续向远离事故厂区的上风向撤离；已处于事发风向侧风向的人群，向垂直于事发风向的两侧撤离。

b. 本项目应急疏散

火灾、爆炸引起空气污染及毒物泄漏通过大气影响周围环境，与区域气象条件密切相关，直接受风向、风速影响。小风和静风条件是事故下最不利天气，对大气污染物的扩散较为不利。

本项目发生事故时，员工应作为紧急撤离目标，并确保能够在 1 小时内撤离至安全地点。

发生事故时，应在企业应急指挥中心统一指挥下，对与事故应急救援无关的人员进行紧急疏散。疏散的方向、距离和集中地点，应依据事故发生的场所，设施及周围情况、化学品的性质和危害程度，以及当时的风向等气象情况做出具体规定，总的原则是疏散安全点应处于当时的上风向，同时疏散人员时应注意采取适当的个人防护措施。

对可能威胁到厂外居民（包括相邻单位人员）安全时，企业指挥中心应立即和上级应急指挥中心联系，由区环境应急领导小组判定是否将事故升级并组织应急救援队伍到

场处置，并引导相邻单位人员和居民迅速撤离到安全地点。

3) 水环境风险防范措施

本项目发生风险事故时，特别是发生火灾爆炸事故时，在进行消防灭火的过程中会产生大量的消防废水。这些消防废水含有大量的有毒有害物质，若直接排放到外环境将会产生严重的水体污染事件，因此，本项目依托燕山分公司现有的事故废水控制系统，对项目事故污水进行三级防控体系管理。

(1) 一级防线

本项目在生产区设有围堰，事故发生时，事故污水及消防水经装置围堰收集。

(2) 二级防线

二级防控措施是在西区污水处理场设置容积为 20000m³ 的事故废水收集罐和 1 个 7000m³ 事故水罐，事故时消防污水、初期雨水均可进入事故水罐暂存。同时，炼油厂属于燕山分公司西厂区，储运厂轻油罐区内建有 1 个容积约为 12000m³ 的应急水池也可作为其二级防控措施。

(3) 三级防线

如果事故污水突破装置围堰或储罐防火堤进入雨排系统，该部分废水会汇入炼油厂雨排系统流向周口店河排放口，启动厂级预案，启用周口店河拦河坝，事故污水截至雨排沟内，然后利用新建的 DN600 管线将事故污水送至西区污水处理场进行处理。

本项目事故污水调储系统示意图 7.4-7。

周口店河拦河设施实物图和拦河设施位置示意图分别见图 7.4-8 和图 7.4-9。

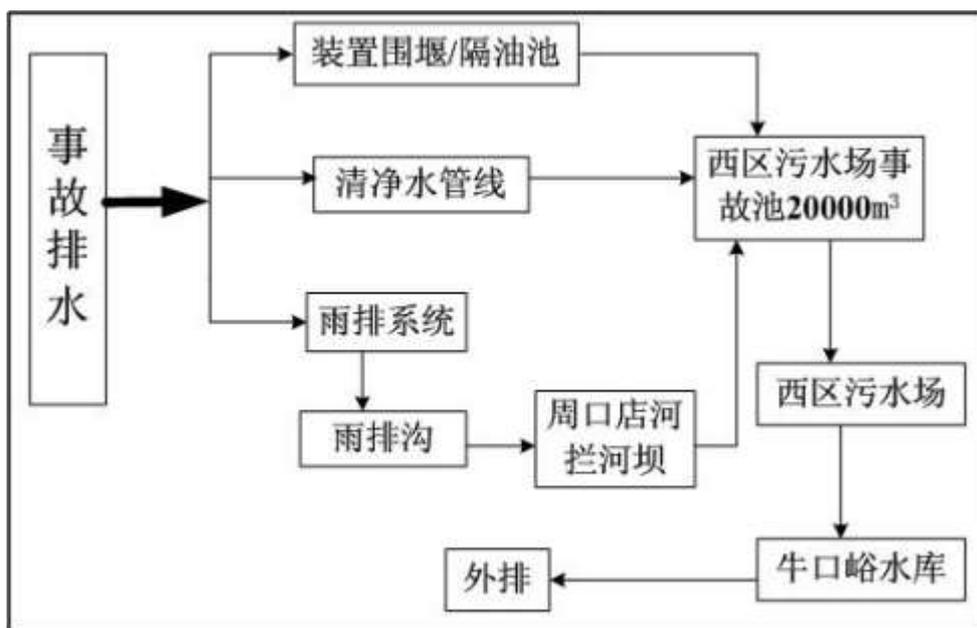


图 7.4-7 燕山分公司西厂区事故污水调储系统示意图



图 7.4-8 周口店拦河设施实物图

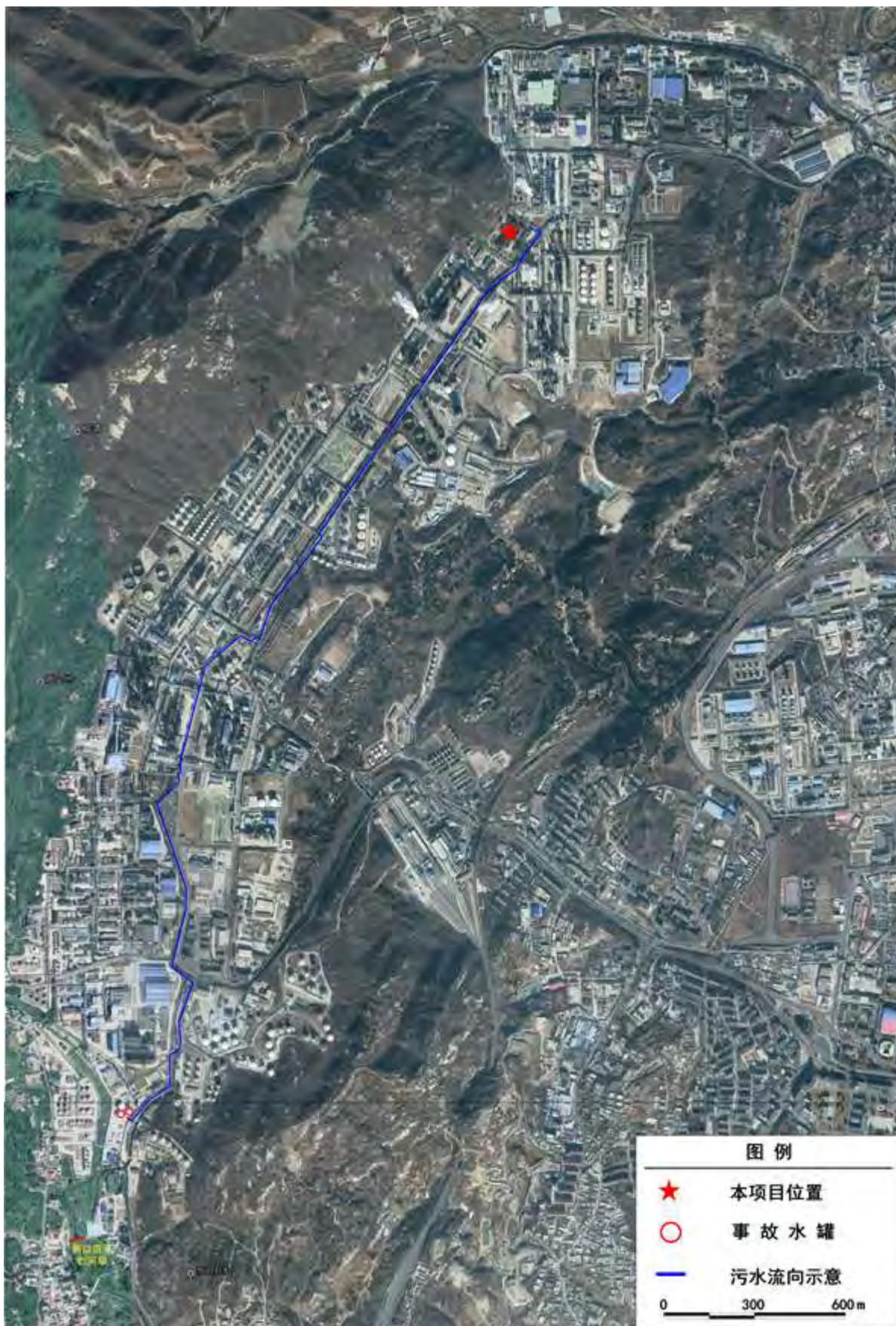


图 7.4-9 周口店拦河设施位置示意图

(4) 事故水核算

事故缓冲设施总有效容积计算公式为：

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

V_1 —收集系统范围内发生事故的储罐或装置的物料量；

V_2 —发生事故的储罐或装置的消防水量， m^3 ；

V_3 —发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量， m^3 ；

V_4 —发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量， m^3 ；

V_5 —发生事故时可能进入该收集系统的降雨量， m^3 。

$$V_5 = 10qF$$

q ——降雨强度， mm ；按平均日降雨量；

$$q = qa/n$$

qa ——年平均降雨量， mm ；

n ——年平均降雨日数；

F ——必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积， ha 。

①物料量

本项目烷基化油产品泵出口流速为 15.185t/h，按 6h 考虑，泄露物料量为 62.87m^3 。

②消防水量

根据《石油化工给水排水系统设计规范》(SH/T 3015-2019)、《石油化工环境保护设计规范》(SH/T 3024-2017)中的相关规定，本项目消防用水量按 1 处火灾考虑，最大消防水量为 300L/s ，火灾延续时间 6 小时，一次最大消防用水量为 6480m^3 。

③发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量 V_3

不考虑装置围堰以及事故水排水管道的储存容积。

④发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量 V_4

本项目生产废水送至现有污水处理场处理，不进入事故水收集系统， $V_4=0$ 。

⑤降雨量

项目所在地多年平均年降水量为 560.1mm ，历年平均降雨天数为 98 天，燕山分公司炼油厂全厂共用一套雨水收集系统，按照全厂占地面积 277hm^2 进行计算，据此计算出事故时可能进入废水收集系统的雨水量为 15831.40m^3 。

表 7.4-28 事故水收集设施容积核算

符号	意义及取值依据	事故水量 (m ³)
V ₁	事故时一个罐组或一套装置的物料量, m ³ ;	62.87
V ₂	发生事故的储罐或装置的消防水量, m ³ ;	6480
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 ;	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 ;	0
V ₅	发生事故时可能进入该收集系统的降雨量, m ³ ;	15831.40
V _总	$V_{总} = (V_1 + V_2 - V_3)_{max} + V_4 + V_5$	22374.27
事故时暂存设施是否满足要求		满足

从上述核算来看,本项目事故发生后泄漏物料、消防污水、生产污水及雨水流量共计 22374.27m³,本项目依托消防事故收集系统有效容积为 39000m³,应急体系可以满足本项目应急储存要求。

4) 地下水和土壤风险防控措施

为防控地下水环境风险,本项目采取以下防范措施:

(1) 源头控制措施

主要包括在工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施,防止和降低污染物跑、冒、滴、漏,将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度;管线敷设全部采用明管,即地上敷设,做到污染物“早发现、早处理”。

(2) 末端控制措施

主要包括厂内污染区地面的防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施,即在污染区地面进行防渗处理,防止洒落地面的污染物渗入地下,并把滞留在地面的污染物收集起来,集中送至污水处理场处理。

(3) 污染监控体系

建立完善的监测制度、配备先进的检测仪器和设备、科学、合理设置地下水监测计划,及时发现污染、及时控制。

(4) 应急响应措施

包括一旦发现地下水污染事故,立即启动应急预案、采取应急措施控制地下水污染,并使污染得到治理。

(5) 防渗区域划分

根据厂区可能泄漏至地面区域污染物的性质和生产单元的构筑方式,将厂区划分为重点污染防治区、一般污染防治区和非污染防治区。所有污染区均设置围堰或围堤,切断泄漏物料流入非污染区的途径。

7.4.5.3 风险应急措施

1) 风险事故的应急措施

为防止出现灾害事故，减少风险，要求项目工程设计、施工和运行，严格按照防火安全设计规范设计，保证施工质量，严格安全生产制度，严格管理，提高操作人员素质和水平，以减少事故的发生。

风险事故发生后，应根据事故严重程度采取相应的应急措施，控制事态发展，减缓事故灾害。

本项目重大危险源在生产装置区，根据国内同类企业的经验，将装置区的减少风险措施列于下表，供参考，建设单位应根据本企业的具体情况，针对装置可能发生的各种事故状况，编制相应的应急方案。

表 7.4-29 装置火灾爆炸事故预防应急措施举例

装置单元	预防措施	应急措施
泵房与压缩机房	<ol style="list-style-type: none"> 1. 防止易燃易爆物质泄漏，配置防火器材； 2. 保证通风良好，防止爆炸气体滞留聚集； 3. 重要部位要用防火材料保护，防烧毁； 4. 安全连锁装置，紧急放空系统，安全阀按规范设计； 5. 精心操作，平稳操作，加强设备检查。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 发现火灾，立即报警； 2. 火灾初期，及时扑灭防止扩大； 3. 停泵停电，切断进料； 4. 当火灾较大时，及时请求外界支援。
反应器	<ol style="list-style-type: none"> 1. 防止易燃易爆物质泄漏，配置防火器材； 2. 保持良好通风，防止爆炸性气体滞留聚集； 3. 重要部位要用防火材料保护，防烧毁； 4. 安装可燃气体报警仪、安全连锁装置、紧急放空系统，安全阀按规范设计； 5. 精心操作，加强设备检查。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 发现火灾，立即报警； 2. 火灾初期，及时扑灭防止扩大； 3. 停泵停电，切断进料； 4. 当火灾较大时，及时请求外界支援。
塔区	<ol style="list-style-type: none"> 1. 平稳操作，防止冲塔事故发生； 2. 经常检查造成腐蚀的部位，防止泄漏； 3. 定期校验、检查塔顶安全阀，紧急放空阀； 4. 配备消防器材。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 发现火灾，立即报警； 2. 发生火灾时，在控制扑救的同时，作紧急停工处理，装置降温降压，炉子熄灭，切断进料，打开产品出装置阀门，打开紧急放空阀； 3. 塔体或管线严重破坏，大面积火灾时，及时组织救火，作紧急降温降压液面处理，防止油品外溢； 4. 启动紧急防火设施、水幕等，对负压塔防止空气进入，形成爆炸气体。
排水系统	<ol style="list-style-type: none"> 1. 污染区设置围堰或地沟，收集污染雨水、冲洗水、消防污水； 2. 设置清净下水管网和含油污水管网切换阀门； 3. 设置消防救灾污水储存池，配备物料回收设备。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 发生事故时，关闭清净下水出口阀门； 2. 打开清净下水和含油污水管网切换阀门，事故污水进入事故池； 3. 进入事故池的事故污水进行物料回收后送污水处理场处理。

2) 应急监测系统设置

应急监测方案制定的基本原则:

(1) 现场应急监测与实验室分析相结合,对不能现场进行快速测定的项目现场采样后,应及时送实验室进行化验分析并保留原始样品。

(2) 应急监测技术的先进性和现实可行性相结合。

(3) 定性与定量、快速与准确相结合。

(4) 注重厂界处及可能受到事故影响的各环境风险受体监测。

本项目应急监测依托燕山分公司现有监测系统。发生紧急污染事故时,监测人员应在有必要的防护措施和保证安全的情况下携带大气和水质等监测必要的监测设施及时进入处理现场采样,随时监控污染状况,为应急指挥提供依据。监测方案应根据事故的具体情况由指挥部作调整和安排,本次评价仅提出原则要求。

①大气环境污染事件

监测点设置:应尽可能在事件发生地就近采样,并以事件地点为中心,根据事件发生地的地理特点、当时盛行风向以及其他自然条件,在事件发生地下风向影响区域、掩体或低洼等位置,按一定间隔的圆形布点采样,并根据污染物的特点在不同高度采样,同时在事件点的上风向适当位置布设对照点。在距事件发生地最近的敏感目标应布点采样。采样过程中应注意风向的变化,及时调整采样点的位置。

监测项目:根据风险的种类可能的污染物包括 CO、SO₂、硫化氢、非甲烷总烃等。

监测频次:按事故级别制定监测频次,对大型事故或毒物泄漏事故应对相关地点进行紧急高频次监测,并随着事故的处理及污染物浓度的降低,逐步降低监测频次,直至环境空气质量恢复正常水平。

②水污染事件

水体污染事故可能会对厂区周边地表水产生污染,水污染监测方案应有一定的针对性:

a. 选择监测点位时,应考虑水流方向、流速和现场气象条件等因素。以事故发生地为中心,按水流方向在一定间隔的扇形或圆形布点,并根据污染物的特性在不同水层采样,同时根据水流流向,在其上游适当距离布设对照断面(点)。

b. 地下水采样应以事件发生地为中心,根据周围地下水流向采用网格法或敷设法在周围 2km 内布设监测井采样,同时视地下水主要补给来源,在垂直于地下水水流的上方向,设置对照监测井采样。采样应避开井壁,采样瓶以均匀的速度沉入水中,使整个垂

直断面的各层水样进入采样瓶。若用泵或直接从取水管采集水样时，应先排尽管内的积水后采集水样。同时要在事件发生地的上游采样一个对照样品。

c. 采样器具应洁净并避免交叉污染；采样时应采集平行双样，一份提供现场快速测定，另一份现场加入保护剂，尽快送至实验室进行分析；

d. 加强敏感区域水质的布点监测，多点采样后可混合成一个样。

e. 根据事故泄漏情况监测 pH、石油类、COD 等。

f. 污染前 2 小时采取高频次监测(至少 1 次/小时)，及时掌握污染物的流向。

g. 事故应急结束后，地下水每半年监测 1 次，不少于 2 次。

③土壤污染事件

应以事件发生地为中心，在事件发生地及其周围一定距离内的区域按一定间隔圆形布点采样，并根据污染物的特性在不同深度采样，同时采集未受污染区域的样品作为对照样品。在相对开阔的污染区域采取垂直深 10cm 的表面土。一般在 10m×10m 范围内，采用梅花形布点方式或根据地形采样蛇形布点方法(采样点不少于 5 个)。将多点采集的土壤样品除去石块、草根等杂质，现场混合后取 1~2kg 样品装在塑料带内密封。

7.4.6 应急预案

7.4.6.1 燕山分公司应急预案

依据《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环法[2015]4 号）的要求，结合国家环境保护的法律法规、规章制度和公司的实际情况，企业组织编制了《燕山石化突发环境事件应急预案》。该预案于 2025 年 2 月 24 日完成备案（备案编号：110111-2025-005-H）。

1) 组织体系

燕山石化公司突发环境事件应急组织机构由燕山石化公司应急指挥中心、应急指挥中心办公室、公司职能部门和事故单位、现场应急指挥部、专家组组成。公司突发环境事件应急组织机构见图 7.4-10。

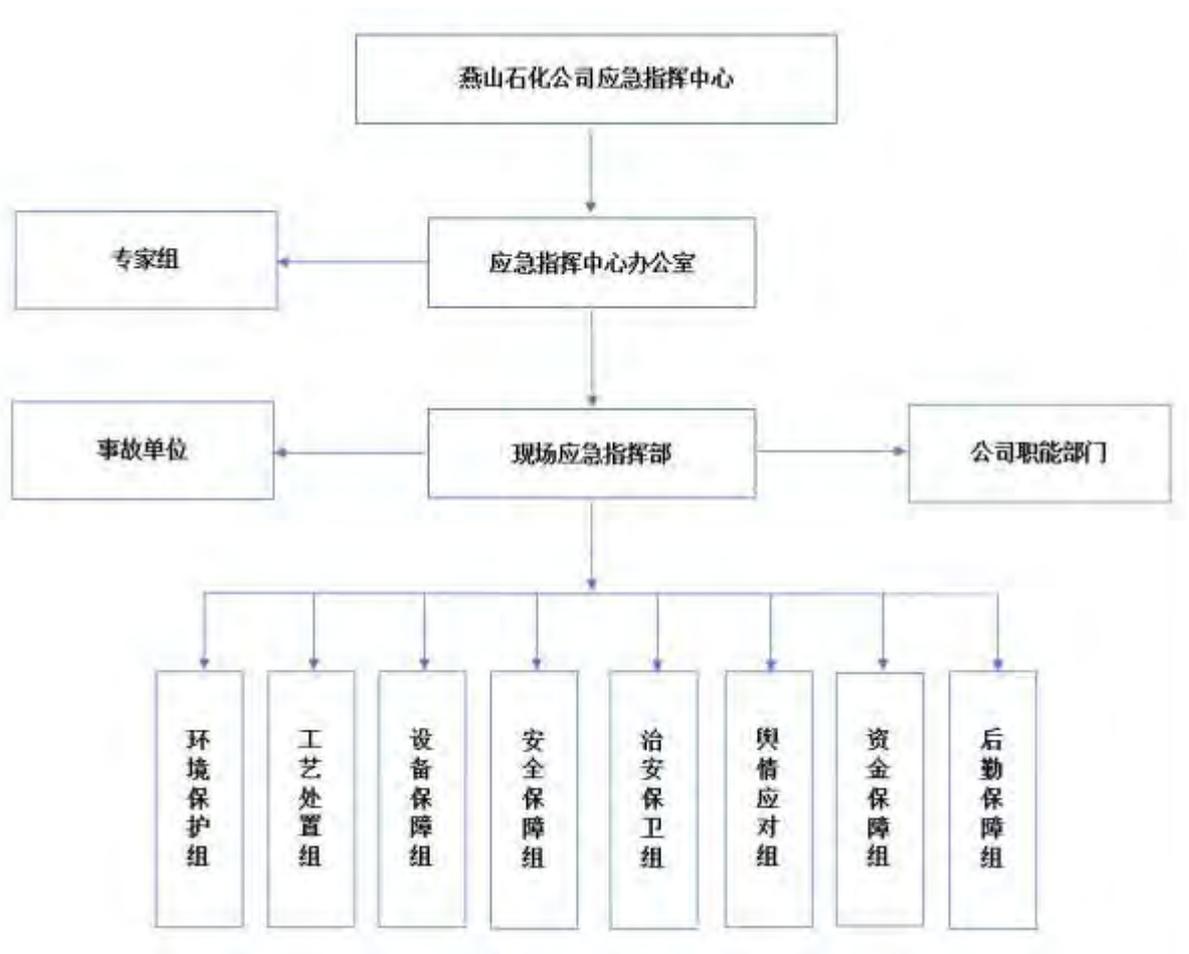


图 7.4-10 燕山石化公司突发环境事件应急组织机构框图

2) 预警

按照突发环境事件的严重性、紧急程度和可能波及的范围，燕山石化公司突发环境事件的预警分为四级，预警级别由低到高，分为IV级（装置级）预警、III级（厂级）预警、II级（公司级）预警和I级（中石化级）预警。

I级（中石化级）预警：指可能发生I级（中石化级）突发环境事件，即可能对事故厂区周边社会人口和外界水体等造成较严重环境，依靠燕山石化自身环境应急力量难以控制，需中国石化、地方政府协调调集各方资源进行支援的紧急事件。如发生该类预警，公司应急指挥中心启动公司级突发环境应急预案，同时向邻近企业、单位和政府部门、生态环境局报告，要求和指导周边企业和群众做好准备随时启动应急程序。

II级（公司级）预警：指可能发生公司级突发环境事件的情况下，即依靠事故厂应急能力无法有效处置，需要公司组织协调燕山石化各类资源和力量进行支援，立即发出的预警。如发生该类报警，装置人员紧急启动应急程序，其他人员紧急撤离到指定安全区域待命，公司应急指挥中心同时向邻近企业、单位和政府部门、生态环境局报告，要

求和指导周边企业和群众做好准备随时启动应急程序。

Ⅲ级（厂级）预警：指可能发生生产厂级突发环境事件，即只影响某个生产厂。如果发生该类报警，生产厂人员应紧急行动启动装置应急程序，所有非相关人员应立即离开，并在指定紧急集合点汇合，听候现场应急指挥部调遣指挥。

Ⅳ级（装置级）预警：指可能发生装置级突发环境事件，即只影响某个生产装置。如果发生该类报警，装置人员应紧急行动启动装置应急程序，所有非装置人员应立即离开，并在指定紧急集合点汇合，听现场应急指挥人员指挥。

预警信息的内容包括：报告部门、报告时间、可能发生的突发环境事件的类别、起始时间、可能影响范围、预警级别、警示事项、事态发展、相关措施、咨询电话等。

3) 应急响应

根据突发环境事件的影响后果和需要动用的应急资源，燕山石化公司突发环境事件应急响应分为四个级别：Ⅰ级、Ⅱ级、Ⅲ级、Ⅳ级。分级原则见表 7.4-30。应急响应流程见图 7.4-11。

表 7.4-30 燕山石化公司突发环境事件分级

响应分级	可能的突发环境事件级别	指挥机构
Ⅰ级响应	Ⅰ级（中石化级）突发环境事件	中国石化应急指挥部/地方政府应急指挥机构
Ⅱ级响应	Ⅱ级（公司级）突发环境事件	公司应急指挥中心
Ⅲ级响应	Ⅲ级（厂级）突发环境事件	事故厂应急指挥中心

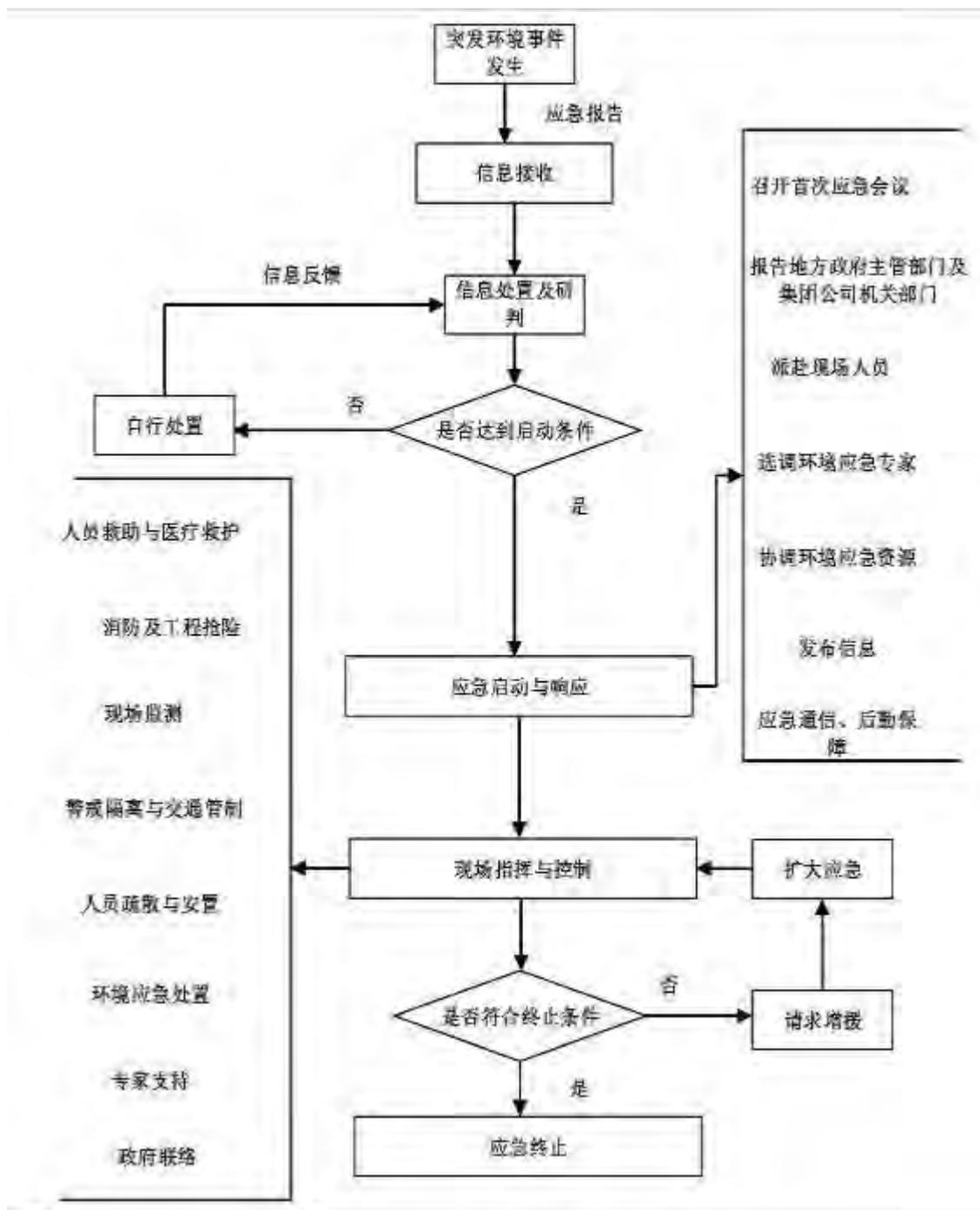


图 7.4-11 应急响应基本流程图

7.4.6.2 本项目应急预案

本次新建烷基化及配套硫酸再生装置位于燕山分公司炼油区现有厂区范围内，可充分依托燕山分公司现有应急管理体系，项目建成投产前，燕山分公司环境应急预案及相关专项预案应在定期的预案评审中将装置改造后涉及的风险事故内容纳入已有预案管理系统，完善公司总体应急管理体系。

7.4.6.3 与区域及上级预案的联动

企业发生突发环境事件后，首先应启动企业应急预案，并及时将事件情况向上级应急办公室报告。同时，企业的应急响应行动应与地方的应急响应保持联动，确保信息传递和人员的救助以及事件处理的及时和准确无误。当需要疏散周边居民及有关人员时，应在上级应急指挥部的领导下组织周边居民有序撤离。

建设项目将来制定的应急预案应与地方应急预案相衔接，明确风险防控设施、管理的衔接要求，并按地方应急预案的要求，在预警、信息上报、突发事件报告内容、应急响应等程序中明确上报流程、联络方式、请求支援、配合疏散周边人员等内容。当地方内其他企业发生突发事故时，听从地方应急指挥中心的安排配合行动。

7.4.7 风险评价结论与建议

7.4.7.1 项目危险因素

本项目涉及的主要危险物质包括醚后碳四、烷基化油、航空汽油、正丁烷、异丁烷、燃料气、硫酸、液氨等。

本项目危险物质对环境的影响途径包括直接污染和次生/伴生污染。直接污染通常是有毒有害物质泄漏至大气环境，造成环境污染。伴生/次生污染主要指，可燃或易燃物质发生火灾、爆炸事故产生的 CO、烟尘等有毒有害烟气污染大气环境；扑灭火灾时产生的消防污水、伴随泄漏物料以及污染雨水沿地面漫流，若出厂可能对地表水及地下水造成污染。

7.4.7.2 环境敏感性及风险事故情形

1) 环境敏感性

本项目大气环境风险评价范围内涉及到的敏感目标主要为项目边界周围 5km 范围内的人口集中居住区和社会关注区。本项目周边大气环境敏感程度为高度敏感区 (E1)。

本项目水体环境防控依托燕山分公司现有三级防控体系，事故时，事故消防水及泄漏物料经收集进入事故水池，后由泵提升至污水处理装置集中处理。

本项目地下水功能敏感性分区为不敏感，项目所在地包气带防污性能分级为 D1，因此本项目地下水环境敏感程度为低度敏感区 (E2)。

2) 大气风险事故情形

(1) 项目潜在的风险事故类型主要包括危险物质泄漏、火灾和爆炸。按识别标准识别的重大危险源为主要为装置区；识别的大气环境风险评价因子为伴生 CO。

(2) 本次评价设定关注的风险事故类型为烷基化油产品泵出口管线断裂，烷基化油泄漏，遇明火发生火灾，不完全燃烧产生 CO 进入大气环境。预测结果如下：

在最不利气象条件下，设定的烷基化油产品泵出口管线断裂，烷基化油泄漏，遇明火发生火灾，不完全燃烧产生 CO 进入大气环境风险事故情形下，CO 高峰浓度限值为 $8.2555E+01\text{mg}/\text{m}^3$ ，出现的位置距离事故点下风向 260m 处，出现的时间为 2.88min。伴生 CO 高峰浓度未超过大气毒性终点浓度-1 ($380\text{mg}/\text{m}^3$) 和毒性终点浓度-2 ($95\text{mg}/\text{m}^3$) 的限值。

3) 地下水环境风险影响

风险状况则主要指易燃易爆物质发生爆炸后，物料发生大量燃烧后，剩余部分渗透通过土壤，短时间内大量进入地下水的情景。结合风险评价最大可信事故的判定，本次评价设定风险事故发生地点为烷基化油出口管线处。

烷基化油出口管线破裂，油品泄漏并引发火灾、爆炸后石油类影响结果为：100 天时，预测的最大值为 $7785.358\text{mg}/\text{L}$ ，预测超标距离最远为 113m，影响距离最远为 117m；1000 天时，预测的最大值为 $2461.947\text{mg}/\text{L}$ ，预测超标距离最远为 796m，影响距离最远为 807m；5000 天时，预测的最大值为 $1101.016\text{mg}/\text{L}$ ，预测超标距离最远为 3566m，影响距离最远为 3590m。

7.4.7.3 环境风险防范措施和应急预案

1) 环境风险防范措施

(1) 大气环境风险防范措施

当某一单元出现风险事故造成停车或局部停车时，装置自动连锁系统可自动切断进料系统，装置进行放空，事故停车造成的装置及连带上、下游装置无法回收的气体全部排入火炬系统，以保护人身和设备安全。

(2) 水环境风险防范措施

本项目水体环境风险防控体系依托燕山分公司现有三级防控体系，当发生事故时，部分可能受污染的消防事故水通过全厂雨水系统收集至事故应急池储存，事故后根据水质情况通过泵分批提升送往污水处理场处理。

2) 风险应急预案

本次新建烷基化及配套硫酸再生装置位于燕山分公司炼油区现有厂区范围内,可充分依托燕山分公司现有应急管理体系,项目建成投产前,燕山分公司环境应急预案及相关专项预案应在定期的预案评审中将装置改造后涉及的风险事故内容纳入已有预案管理系统,完善公司总体应急管理体系。

7.4.7.4 结论

风险评价的结果表明,本项目事故风险在依托燕山分公司现有环境风险防范措施和事故应急预案、各项环保措施、做好与政府风险应急预案有效联动的前提下,基本满足国家相关环境保护和安全法规、标准的要求,本项目风险可防控,但企业仍需要提高风险管理水平和强化风险防范措施。

8 环境保护措施及其可行性论证

8.1 施工期环境保护措施评述

8.1.1 大气环境保护措施

本项目施工期对环境空气的影响因素主要为施工扬尘，其主要为装载车辆行驶产生的路面扬尘，以及施工场地水泥、沙石等建筑材料的装卸、搅拌时产生的粉尘，使局部大气中 TSP 增高，环境空气质量在短时间内下降。施工现场管理执行《北京市建设工程施工现场管理办法》（北京市人民政府第 277 号令修改）、《北京市绿色施工管理规程》（DB11/513-2018）及《北京市空气重污染应急预案（2023 年修订）》中的有关环境保护的规定，并按照《关于建设工程施工工地扬尘排污费征收有关工作的通知》（京环发〔2015〕5 号）中的标准要求，采取有效措施防止扬尘污染，具体包括：

1) 加强施工管理

提倡文明、集中、快速施工，避免施工现场长时间、大范围的扬尘。应组织各类施工器械、建筑材料尽量按照固定场所分类停放和堆存，可对施工人员进行扬尘防治的指导或培训等。

2) 改进施工方法

在工程主体作业中，应做到建筑物内干净整洁、洒水抑尘；装饰装修施工中，现场机械剔凿、清理作业采取密闭、苫盖、喷淋等防尘措施。

在采用自动倾卸砂、碎石等散粒材料时，注意封闭现场，以免大量粉尘飞扬污染环境。长期堆放在户外的散粒建筑材料，如砂、碎石等场地，应采用雨布覆盖或经常洒水保持湿润，减少扬尘。若需要用少量混凝土，需在现场搅拌时，须在混凝土搅拌机旁设有施工围挡（如用塑料布、帆布等），减少水泥向周围扩散，所有散状物料全部采用封闭的料棚（料仓）储存，严禁露天堆存。在施工作业时，如开挖、回填方土等，应通过适当洒水使作业面保持一定的湿度，防止造成粉尘污染环境。风速过大时，应停止开挖、回填施工，对堆存回填土和粉状建材采取遮盖措施。施工场地出入口，配备专门的清洗设备和人员，负责对出入工地的运输车辆及时冲洗，不得携带泥土驶出施工工地；同时，对施工点周围应采取绿化及地面临时硬化等防尘措施。

3) 加强车辆管理

施工机械和车辆必须使用国家机动车标准燃料，且施工结束后即撤离现场，以减缓

施工机械和车辆尾气对周围环境空气的影响。

施工期间加强对施工车辆的维修保养，提倡使用高清洁度燃料，控制尾气污染。运输车辆禁止超载运行，不得使用劣质燃料。运输车辆严禁装载过量，应保持车辆出入口路面清洁、湿润，并尽量减缓行驶车速，以减少汽车车轮与路面接触而引起的地面扬尘污染，尽量采取篷布遮盖等密封措施，减少沿途抛洒，减少运输过程中的扬尘。及时清扫散落在路面上的泥土与建筑材料，施工便道和伴行道定期洒水。

4) 物料管理及运输

对易产生扬尘的物料采取密闭或围挡覆盖等方式设置，建筑土方、工程渣土、建筑垃圾及时运输到指定场所进行处置。物料运输的车辆等需密闭行驶，注意装载高度及装载重量，从施工现场到消纳地点做到不遗洒、不泄漏、不扬尘。

5) 非道路移动机械用柴油机排气污染物排放管控措施

抓住工程管控重点，做好机械油耗的控制，使用以电代油的策略，淘汰落后产能、降低单机排放量；做好重点机械的尾气治理工作，如对尾气进行控制，针对推土机、挖掘机等工程机械上，严格执行环保部门要求，淘汰单缸柴油机排放超标的设备，加大使用节能设备。

同时，根据《北京市空气重污染应急预案（2023年修订）》的规定，根据空气污染预警级别，对施工现场扬尘处理、施工规模、施工方式采取相应的环保措施或停运措施。

8.1.2 水环境保护措施

本项目施工期废水主要包括施工期生产废水和工作人员生活污水两部分。

1) 本项目施工人员生活废水依托炼油厂现有生活污水管线及处理设施，要求施工人员不能随意排放。

2) 打桩、地下工程施工等易产生泥浆水的作业项目，在施工前应有泥浆水处理方案，泥浆水不能直接排入雨水系统，抽水时应有泥浆水沉淀、过滤措施。提倡泥浆水经沉淀后循环使用或用于洒水降尘。

3) 冲洗车辆的废水应进行沉淀处理，尽可能地重复利用上清液，减少水资源的使用，节约用水。

8.1.3 固体废物处置措施

1) 施工场地设置临时垃圾集中收集设施，各类垃圾分开收集，由环卫部门收集处理。

2) 施工期间将产生建筑垃圾和工程渣土, 其中部分建筑垃圾可用于回填。加强渣土的管理是文明施工的重要标志, 施工单位不得随意抛弃建筑材料、残土、旧料和其它杂物。建设工程竣工后, 施工单位应尽快将工地上剩余的不能用于回填的建筑垃圾、工程渣土等处理干净, 建设单位负责督促。

8.1.4 噪声防治措施

根据施工特点可知, 本项目施工期相对较短。在施工期间, 噪声主要来自施工机械和运输车辆所产生的噪声。由于本项目位于炼油厂厂界内, 且与敏感目标的距离均在500m以上, 施工噪声不会对周围环境保护目标造成大的危害, 但建设单位仍应当采取以下施工噪声防治措施:

1) 从声源上控制。建设单位在与施工单位签订合同时, 应要求其使用的主要机械设备为低噪声机械设备, 同时施工过程中, 施工单位应设专人对设备进行定期保养和维护, 并负责对现场工作人员进行培训, 要求工作人员严格按操作规范使用各类机械。

2) 增加消声减振的装置, 如在某些施工机械上安装消声罩, 对强噪声源周围适当封闭等尽量减少对周边单位的影响。

3) 施工场地的运输车辆出入现场时应低速, 禁鸣。装卸材料时应做到轻拿轻放, 最大限度的减少噪声扰民。

4) 建设管理部门应加强对施工工地的噪声管理, 施工单位也应对施工噪声进行自律, 文明施工, 避免因施工噪声产生纠纷。

5) 建设单位与施工单位还应与施工场地周围单位建立良好关系, 及时让他们了解施工进度及采取的降噪措施, 并取得大家的共同理解。

6) 加强对施工人员的环保教育, 倡导文明施工, 对易产生高噪声的金属类工具、器材、框架模板等要轻拿轻放, 严禁随意抛扔, 产生不必要的人为噪声。

总体而言, 施工场地噪声影响除采取以上降噪措施外, 在建筑施工期间向周围排放噪声必须按照《中华人民共和国噪声污染防治法》规定, 严格按《建筑施工现场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 进行控制。

8.2 运营期环境保护措施评述

8.2.1 大气环境保护措施及可行性分析

8.2.1.1 有组织排放

1) 控制措施

本项目裂解炉所用的燃料为脱硫后的燃料气，裂解炉尾气经酸吸收后通过配套设置的 SCR 脱硝反应器、尾气碱洗塔、尾吸电除雾器处理，达标后经 60m 高烟囱排入大气环境。

(1) SCR 脱硝

焚烧裂解过程中有 NO_x 生成，需要将其脱除，目前烟气脱硝主要采用氧化法和还原法。

①氧化法

氧化法采用强氧化剂，如臭氧、氯氧化物等，将烟气中的 NO_x 氧化为易溶于水的 N_2O_5 ，从而实现脱硝。臭氧法氧化生成的 N_2O_5 极易溶于水生成 HNO_3 ，并在烟气脱硫的过程中与碱类反应生成 NaNO_3 、 $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ 等无机盐，会产生含盐废水；相较于氯氧化物等，臭氧可以现场制备，无需存储、运输环节，通过调节臭氧发生量，可以适应不同的环保要求。

臭氧发生利用高压放电，将氧气转化为臭氧，每发生 1kg 的臭氧，需要约 10kWh 的电耗，理论上发生 1kg 臭氧仅需 0.835kWh 电能，多余的电能转化为热。为维持臭氧发生器温度，防止臭氧过快分解，需要大量循环水对发生器进行冷却，一定程度上限制了臭氧法的应用。

根据 2025 年《国家污染防治技术指导目录》，硫酸再生单元废气脱硝不采用臭氧氧化脱硝技术。

②还原法

还原法利用氨或尿素等还原性物质，在一定反应条件下，将烟气中的 NO_x 直接还原为 N_2 ，按是否使用催化剂，可将还原法分为选择性催化还原法（Selective Catalyst Reduction, SCR）和选择性非催化还原法（Selective Non-Catalyst Reduction, SNCR），其差别见表 8.2-1。

表 8.2-1 烟气脱硝技术综合比较

项目	SCR 技术	SNCR 技术
反应剂	可使用 NH ₃ 或尿素	可使用 NH ₃ 或尿素
脱硝温度	290~430℃	900~1200℃
催化剂	成份主要为 TiO ₂ 、V ₂ O ₅ 、WO ₃ 的全尺寸催化剂	不使用催化剂
脱硝效率	>80%	30%~60%
催化剂情况	需专有催化剂，价格较高	无需催化剂
氨逃逸控制	3ppm	8ppm

相较于 SNCR 法，SCR 法脱硝效率较高和氨逃逸控制较低，本项目采用 SCR 法脱硝。

硫酸再生采用干法再生技术，干法制酸系统的转化气水分要求 $\geq 0.1\text{g}/\text{Nm}^3$ ，尿素溶液带水，虽用量少，但会造成转化系统的催化剂和设备管线的腐蚀，因此还原剂采用液氨。

制酸工艺气体从一吸塔出来后经过换热器换热到 420℃ 后进入电炉前先进入脱硝设施的 SCR 脱硝反应器。采用高纯氨气作为还原剂，钢瓶运输至装置界区。氨气减压后通过管线雾化进入缓冲罐，与加热后的热风混合，再计量进入喷氨格栅与烟气均匀混合，通过导流板和整流装置后进入 SCR 反应器催化反应区，在催化剂的作用下氨与 NO_x 反应，NO_x 转化为 N₂ 和 H₂O，完成脱硝后的烟气再进入转化单元的转化器。

(2) 尾气碱洗

尾气处理主要有碱洗脱硫、双氧水氧化脱硫或催化氧化脱硫。烷基化单元有碱液供给且有后续含碱废水处理设施，不再引入双氧水强氧化介质；催化氧化脱硫一般为专有技术或者催化剂，成本较高，本项目采用碱洗脱硫方法。

(3) 尾吸电除雾

电除雾器的工作原理主要基于静电吸附与凝聚机制，通过电场作用实现酸雾的捕集和清除。

2) 可行性分析

选择性催化还原烟气脱硝技术（SCR 烟气脱硝技术）是世界上应用最多、最为成熟且有效的一种烟气脱硝技术，其优点在于脱硝效率高、占地面积小、技术成熟、易于操作，属于《排污许可证申请与核发规范 石化工业》中“表 5 石化工业排污单位生产装置或设施废气治理可行技术参照表”列出来的可行技术。

根据以上分析，本项目制酸尾气采用 SCR 脱硝、尾气碱洗、尾吸电除雾技术符合国家技术要求，NO_x、颗粒物、硫酸雾、氨均可实现达标排放，说明技术是可行的。

8.2.1.2 无组织排放

1) 控制措施

(1) 工艺中采用的阀门、密封件等均采用密封性能好的设备，以减少生产过程中的无组织排放量。

(2) 项目建成运营后，采用 LDAR 泄漏检测与修复技术对泵、释压装置、取样连接系统、阀门、开口阀门、管线及法兰等定期检查，若发现设备或管线组件有挥发性有机物泄漏尽快修复。对泵、释压装置每日巡检目视检查；对泵每 3 个月检测一次；对释压装置每 3 个月及每次释压排放后 5 日内检测一次；对取样连接系统、阀门、开口阀门及管线、法兰等每 6 个月检测一次；对易泄漏组件，根据情况增加检测频率。若发现设备或管线组件有挥发性有机物泄漏应尽快修复，最晚不迟于自发现之日起 15 日内完成。

2) 可行性分析

本项目各装置尽可能采取密闭，可有效减少无组织排放量。

此外，可能产生挥发性有机物泄漏的设备或管线组件，采用挥发性有机物探测器进行泄漏检测，做到定期检查，能够及时发现挥发性有机物泄漏并尽快修复，可有效减少无组织排放量。

通过采取上述措施，可使装置的无组织排放量降到最低，减轻对大气环境的影响。

因此，本项目废气无组织治理措施可行。

8.2.1.3 非正常工况排放

开停工、非正常生产及紧急状态下无法进行有效回收的可燃气体，排入 4#火炬系统燃烧处理，以减轻烃类对环境空气的污染。4#火炬最大排放量为 245t/h，根据《石油化工可燃气体排放系统设计规范》(SH 3009-2013) 6.2.1 条规定，本项目所在的栗园变电站停电工况下，排往 4#火炬的排放量为 225t/h (含本项目排放量为 94t/h)，未超过最大排放量，因此本项目可依托 4#火炬。

生产过程工艺废气按性质不同分别收集，通过火炬进行处理，在炼化企业也是较为常见的安全、环保措施，技术上不存在困难。

8.2.2 地表水环境保护措施

本项目正常生产时所产生的废水主要有含油废水和含盐废水，经含油污水预处理装置后进入西区水净化车间，后送威立雅水务公司处理，达标后排入马刨泉河。

本项目废水排放系统见图 8.2-1。

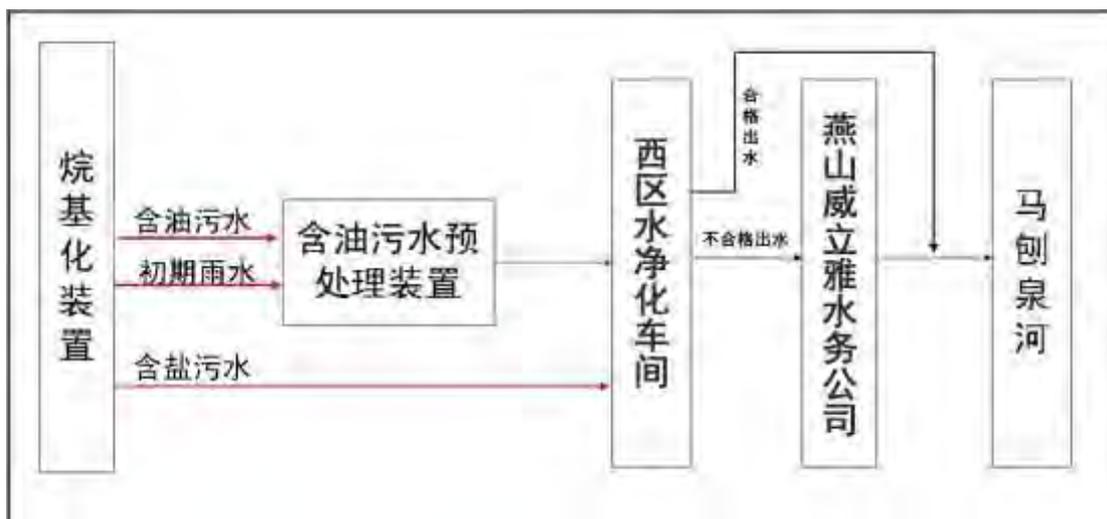


图 8.2-1 本项目排水系统示意图

8.2.2.1 废水排放系统

北京燕山分公司西厂区、东厂区废水管理情况见图 8.2-2，本项目位于北京燕山分公司西厂区。

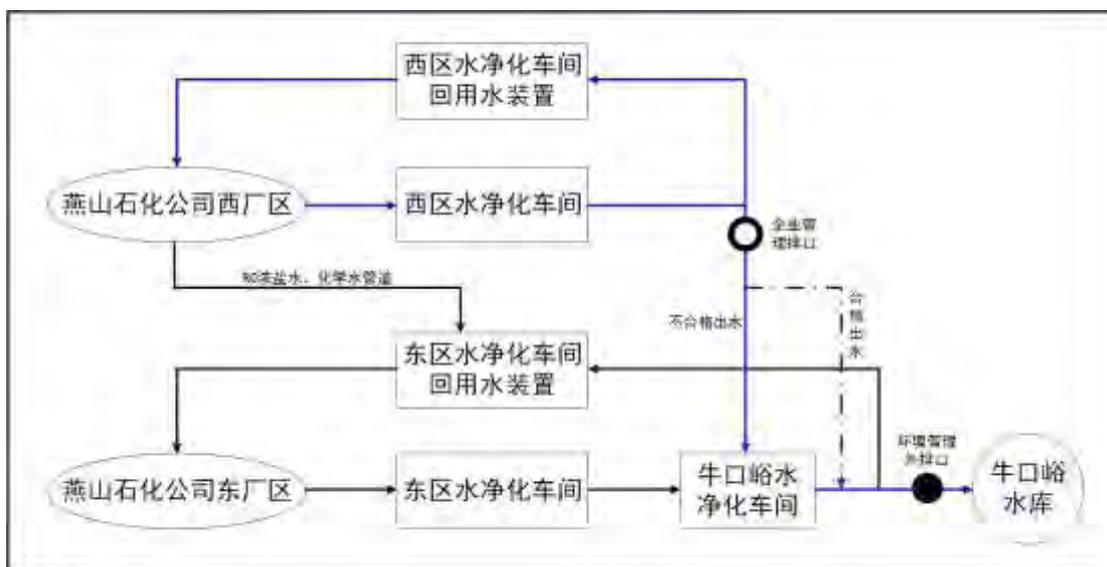


图 8.2-2 北京燕山分公司废水管理情况

8.2.2.2 含油污水预处理

1) 概况

本项目产生的含油污水进入炼油厂内预处理设施。北京燕山分公司炼油厂内设有一套含油污水预处理设施，各装置产生的含油污水在此经过除杂、沉砂、隔油、浮选等一

系列预处理措施，除去其中的杂物和绝大部分污油后再送西区水净化车间做后续处理。含油污水预处理设施设计处理能力为 1040t/h，实际处理量约为 300~500t/h。出口污水水质：含油<100mg/L，COD<600mg/L。含油污水预处理设施工艺流程见图 8.2-3。

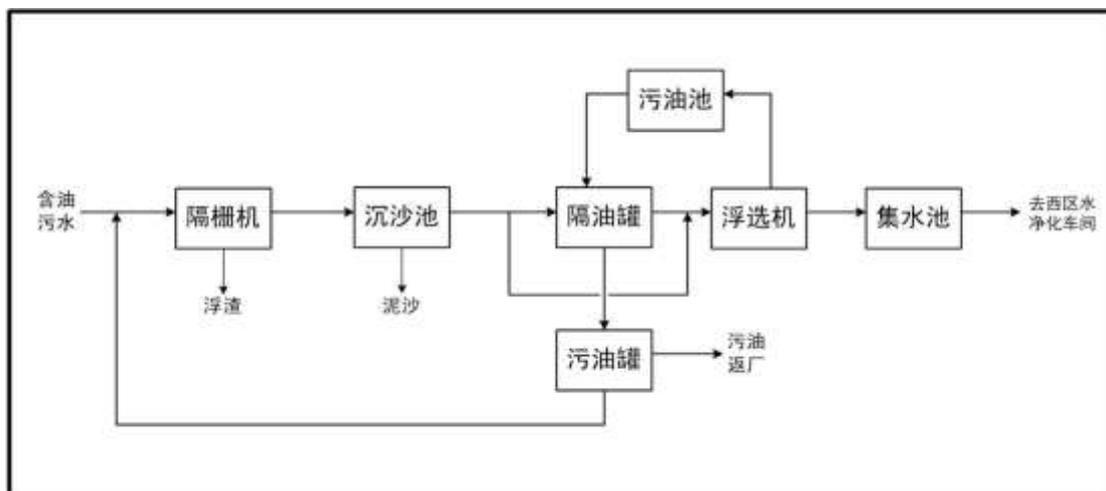


图 8.2-3 炼油厂含油污水预处理工艺流程示意图

2) 可行性分析

本项目建成后，新增去含油污水预处理设施处理的污水量为 0.5t/h，该污水预处理装置尚有余量至少 540t/h，可以接纳本项目产生含油污水。

因此，依托该套含油污水预处理装置处理本项目产生的废水是可行的。

8.2.2.3 西区水净化车间

1) 概况

西区水净化车间主要承担燕山分公司西厂区排放污水的处理，处理能力 1500m³/h。2015 年提标改造后，西区水净化车间外排水新增 1 套 500m³/h 深度处理装置，利用原浮选池原址改造隔胶池 1 座。

西区水净化车间合格处理出水经西干线与牛口峪水净化车间外排水混合排入牛口峪水库，不合格处理出水经西干线新增自动切换分流系统排入威立雅水务公司牛口峪水净化车间，进入后续净化处理单元，达标处理出水排入马刨泉河。

2003 年西区水净化车间建设了一套 500m³/h 的水回用装置，将西区水净化车间生化处理后的出水经深度处理后回用于生产。

西区水净化车间出水控制指标见表 8.2-2，处理流程见图 8.2-4。

表 8.2-2 西区水净化车间出水控制指标

项目	pH	COD	氨氮	BOD ₅	SS	总氮	总磷	硫化物	石油类	挥发酚	TDS
----	----	-----	----	------------------	----	----	----	-----	-----	-----	-----

8 环境保护措施及其可行性论证

单位	/	mg/L									
出水指标	6~9	30	1.5	6	10	15	0.3	0.2	1.0	0.1	1600

图 8.2-4 西区水净化车间处理工艺流程示意图

2) 可行性分析

水量方面，新增废水产生量为 0.9t/h，西区水净化车间实际处理的水量余量约 300t/h，可见，西区水净化车间完全有能力接纳本项目排放的废水。

水质方面，本项目产生的含油污水和含盐污水，水量较小，与西区水净化车间待处理废水混合后，水质基本无变化。

由上可见，西区水净化车间运行效果较好，出水水质基本稳定达标排放。因此，本项目污水依托西区水净化车间进行处理是可行的。

8.2.2.4 西区水净化车间回用水装置

北京燕山分公司在西区水净化车间设立一套污水回用装置，设计处理能力 500t/h，现稳定运转，西区污水处理场生化处理后的出水进一步处理，达到回用指标的净化水全部回用于循环水场的补充用水。该回用装置 2003 年建成投用。其处理工艺见图 8.2-5。

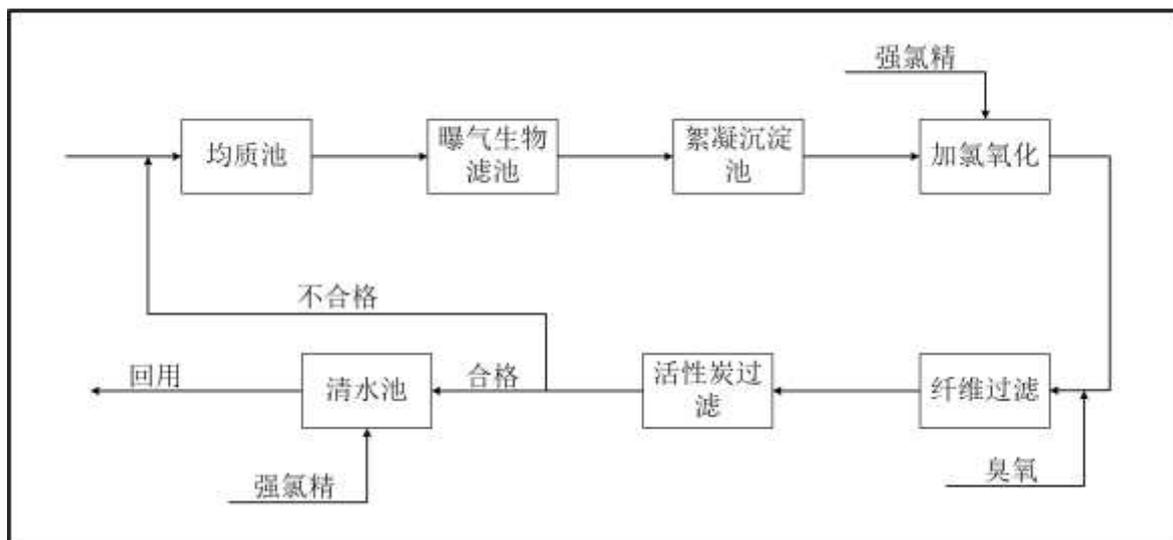


图 8.2-5 西区水净化车间处理工艺流程示意图

8.2.2.5 牛口峪水净化车间

1) 概况

牛口峪水净化车间主要对西区水净化车间处理出水进一步进行生化深度处理，设计处理能力 2500m³/h。2015 年提标改造后，牛口峪水净化车间新增一套 1000m³/h 深度处理装置，采用“Actiflo-carb（高密度加碳沉淀池）+滤池（TGV）（高速滤池）”工艺，净滤出水达标排入牛口峪水库。Actiflo-carb 工艺是法国威立雅公司开发的一种粉末活性炭投加和 Actiflo 固高密度沉淀池相结合的工艺，由混凝、熟化、斜板沉淀以及微砂循环系统组成。威立雅水务公司处理流程见图 8.2-6。

图 8.2-6 威立雅水务公司处理工艺流程示意图

2) 运行现状

2023 年威立雅水务公司实际出水水质达标分析情况见表 8.2-3。

表 8.2-3 2023 年威立雅水务公司外排废水达标分析情况

监测项目	单位	浓度范围	平均值	标准值	是否达标
pH 值	无量纲	7.74~8.17	/	6~9	达标
石油类	mg/L	0.03~0.49	0.16	1.0	达标
化学需氧量	mg/L	6.91~28.3	17.5	30	达标
氨氮	mg/L	0.01~1.17	0.27	1.5 (2.5)	达标
总磷	mg/L	0.032~0.288	0.147	0.3	达标
总氮	mg/L	1.30~13.8	6.62	15	达标
悬浮物	mg/L	4.0~9.0	5.08	10	达标

由表 8.2-3 可见，威立雅水务公司运行效果较好，出水水质基本稳定达标排放。因此，本项目生产污水依托威立雅水务公司进行最终处理是可行的。

8.2.3 地下水、土壤污染防治措施

8.2.3.1 地下水污染防治原则

针对项目可能发生的地下水、土壤污染，地下水、土壤污染防治措施按照“源头控制、末端防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全阶段进行控制。

1) 源头控制措施

主要包括在工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度；管线敷设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上敷设，做到污染物“早发现、早处理”，减少由于埋地管道泄漏而造成的地下水、土壤污染。

2) 末端控制措施

主要包括厂内污染区地面的防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施，即在污染区地面进行防渗处理，防止洒落地面的污染物渗入地下，并把滞留在地面的污染物收集起来，集中送至污水处理场处理；末端控制采取分区防渗，重点污染防治区、一般污染防治区和非污染防治区防渗措施有区别的防渗原则。

3) 污染监控体系

实施覆盖生产区的地下水污染监控系统，包括建立完善的监测制度、配备检测仪器和设备、科学、合理设置地下水污染监控井，及时发现污染、及时控制。

4) 应急响应措施

包括一旦发现地下水、土壤污染事故，立即启动应急预案、采取应急措施控制地下水、土壤污染，并使污染得到治理。

8.2.3.2 污染源控制措施

1) 工艺装置及池体设计

本项目主要污染源为生产废水。本项目严格按照国家相关规范要求，对管道、设备及相关构筑物采取相应的措施，以防止和降低污水的跑、冒、滴、漏，将非正常状况下污水泄漏的环境风险事故降低到最低程度；新增的管线敷设尽量采用“可视化”原则，做到污染物“早发现、早处理”。

切实贯彻执行“预防为主、防治结合”的方针，严禁渗坑渗井排放，所有场地全部硬化和密封，严禁下渗污染。按“先地下、后地上，先基础、后主体”的原则，通过规划布局调整结构来控制污染，和对控制新污染源的产生有重要的作用。

2) 防扩散措施

项目在建设及运营期应采取以下措施：

(一)根据地下水预测结果，项目防渗层如果发生破损等防渗层性能降低的情况下，项目污染源对潜水含水层环境有一定的影响，因此环评要求应对项目可能有污染物跑、冒、滴、漏等产生的地区进行必要的检漏工作，及时发现污染物渗漏等事件，采取补救措施。

(二)需要在本项目装置区边界设置专门的地下水污染监控井，以作为日常地下水监控及风险应急状态的地下水监控井。

(三)项目建设运营期环境管理需要，厂区内建设的地下水监控井应设置保护罩，以防止废水漫灌进入环境监测井中。

8.2.3.3 防渗设计

1) 装置区污染防治分区

总图布设方案充分考虑了地下水流场情况采取了避让措施，并依据工程物料或者污染物泄漏的途径和生产功能单元所处的位置划定了非污染防治区、一般污染防治区和重点污染防治区。

(1) 非污染防治区：没有物料或污染物泄漏，不会对地下水环境造成污染的区域

或部位。

(2) 一般污染防治区：裸露于地面的生产功能单元，污染地下水环境的物料或污染物泄漏后，可及时发现和处理的区域或部位。

(3) 重点污染防治区：位于地下或半地下的生产功能单元，污染地下水环境的物料或污染物泄漏后，不易及时发现和处理的区域或部位。

2) 一般要求

本工程防渗工程的设计标准应符合下列要求：

(1) 各设备、地下管道或构筑物防渗的设计使用年限分别不低于相应设备、地下管道或建、构筑物的设计使用年限；

(2) 污染防治区应设置防渗层，防渗层的渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。一般污染防治区的防渗性能不应低于 1.5m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 粘土层的防渗性能；重点污染防治区的防渗性能不应低于 6.0m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 粘土层的防渗性能。典型污染分区见表 8.2-4，地下水分区防渗见图 8.2-7。

表 8.2-4 典型污染分区

序号	装置、单元名称	污染防治区域及部位	污染防治区类别
1	地下管道	生产污水（初期雨水）、污油、各种废溶剂等地下管道	重点
2	地下罐	各种地下污油罐、废溶剂罐、碱渣罐、烯烃罐等基础底板及壁板	重点
3	生产污水井及各种污水池	生产污水的检查井、水封井、渗漏液检查井、污水池和初期雨水提升池底板及壁板	重点
4	生产污水沟	机泵边沟、油站、除盐车站边沟和生产污水明沟的底板及壁板	一般
5	地面	地面	一般

图 8.2-7 本项目地下水分区防渗图

8.2.3.4 地下水污染应急措施

1) 应急治理程序

针对应急工作需要，参照“场地环境保护标准体系”的相关技术导则，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 8.2-8。



图 8.2-8 地下水污染应急治理程序框图

2) 地下水污染治理技术

地下水污染治理技术归纳起来主要有：物理处理法、水动力控制法、抽出处理法、原位处理法等。

(1) 物理法

物理法是用物理的手段对受污染地下水进行治理的一种方法，概括起来又可分为：屏蔽法——在地下建立各种物理屏障，将受污染水体圈闭起来，以防止污染物进一步扩散蔓延。被动收集法——在地下水流的下流挖一条足够深的沟道，在沟内布置收集系统，将水面漂浮的污染物质如油类污染物等收集起来，或将所有受污染地下水收集起来以便处

理的一种方法，被动收集法在处理轻质污染物(如油类等)时得到过广泛的应用。

(2) 水动力控制法

水动力控制法是利用井群系统，通过抽水或向含水层注水，人为地改变地下水的水力梯度，从而将受污染水体与清洁水体分隔开来。根据井群系统布置方式的不同，水力控制法又可分为上游分水岭法和下游分水岭法。

(3) 抽出处理法

抽出处理法是当前应用很普遍的一种方法，可根据污染物类型和处理费用来选用，大致可分为三类：①物理法。包括：吸附法、重力分离法、过滤法、反渗透法、气吹法和焚烧法等。②化学法。包括：混凝沉淀法、氧化还原法、离子交换法和中和法等。③生物法。包括：活性污泥法、生物膜法、厌氧消化法和土壤处置法等。受污染地下水抽出后的处理方法与地表水的处理相同，需要指出的是，在受污染地下水的抽出处理中，井群系统的建立是关键，井群系统要能控制整个受污染水体的流动。

(4) 原位处理法

原位处理法是地下水污染治理技术研究的热点，不但处理费用相对节省，而且还可减少地表处理设施，最大程度地减少污染物的暴露，减少对环境的扰动，是一种很有前景的地下水污染治理技术，大致可分为两类：①物理化学处理法。包括：加药法、渗透性处理床、土壤改性法、冲洗法和射频放电加热法等。②生物处理法。包括：生物气冲技术、溶气水供氧技术、过氧化氢供氧技术等。

3) 建议治理措施

当发生污染事故时，污染物的运移速度较快，因此建议采取如下污染应急治理措施：

(1) 一旦发生地下水污染事故，应立即启动应急工作方案。

(2) 查明并切断污染源。

(3) 加密地下水污染监控井的监测频率，并实时进行化验分析。

(4) 一旦发现监控井地下水受到污染，立即启动抽水设施。

(5) 进一步探明地下水污染深度、范围和污染程度。

(6) 依据探明的地下水污染情况和污染场地的含水层埋藏分布特征，结合拟采用的地下水污染治理技术方法，制定地下水污染治理实施方案。

(7) 依据实施方案进行施工，抽取被污染的地下水体，并依据各井孔出水情况进行调整。

(8) 将抽取的地下水进行集中收集处理，并送实验室进行化验分析。

(9) 当地下水中的特征污染物浓度满足地下水功能区划的标准后，逐步停止井点抽水，并进行土壤修复治理工作。

8.2.4 固体废物处置措施及可行性分析

8.2.4.1 处置措施

本项目产生的废加氢催化剂及保护剂、废转化催化剂、废脱硝催化剂由有资质的厂家回收，废瓷球等填料送燕山分公司蓝翠鸟处理，均属于危险废物。其中废加氢催化剂、废保护剂排放规律为4年1次，废转化催化剂、废脱硝催化剂排放规律为6年1次。

8.2.4.2 依托的北京燕山分公司蓝翠鸟项目

北京燕山分公司蓝翠鸟资源综合利用项目位于燕山分公司西厂区炼油厂界区内。该项目占地面积约55231.56平方米，位于第一循环水厂西侧，中控楼北侧，柴油加氢罐区南侧。该项目主要包括危险废物焚烧主装置和附属装置，年处理规模4.8万吨（日处理160吨）。2018年10月26日，该项目环境影响报告书取得了原北京市环境保护局的批复（京环审〔2018〕148号）。该项目于2023年8月31日建成，2024年11月27日通过环境保护设施竣工环境保护验收。该项目可作为燕山分公司危险废物的处置设施。

蓝翠鸟资源综合利用项目设计处置类别包括HW02“医药废物”，HW03“废药物、药品”，HW04“农药废物”，HW05“木材防腐剂废物”，HW06“废有机溶剂与含有机溶剂废物”，HW08“废矿物油与含废矿物油废物”，HW09“油/水、烃/水混合物或乳化液”，HW11“精（蒸）馏残渣”，HW12“染料、涂料废物”，HW13“有机树脂类废物”，HW14“新化学物质废物”，HW16“感光材料废物”，HW17“表面处理废物”，HW19“含金属羟基化合物废物”，HW37“有机磷化合物废物”，HW38“有机氰化物废物”，HW39“含酚废物”，HW40“含醚废物”，HW45“含有机卤化物废物”，HW49“其他废物”，HW50“废催化剂”等共22类，包含本项目产生的废陶瓷填料、废聚丙烯填料所属类别（HW49 其他废物）。

根据燕山石化废物特点，产生的危险废物主要为酚焦油、己烯重组分、废焦油等高热值的液态类废物以及含油污泥等有机类废物，蓝翠鸟资源综合利用项目采用焚烧处理工艺，焚烧产生的飞灰和炉渣委托资质单位处置。危险废物收集运入蓝翠鸟资源综合利用项目后，货流如下：

- 1) 固体废物至丙类、甲类暂存库及料坑贮存。
- 2) 液态危废至废液罐区及暂存库贮存。

- 3) 油泥类危废至污泥料仓或暂存库贮存。
- 4) 外部危废依据其理化性质可送至甲类、丙类暂存库、废液罐区等贮存。



图 8.2-9 危险废物进场货物流向示意图

根据企业管理台账，目前实际日处理量约 63t，仍有约 97 吨日处理余量，可接收本项目新增固体废物。

8.2.4.3 有资质的厂家回收废催化剂

有资质的厂家回收的废催化剂见表 8.2-5。

表 8.2-5 有资质的厂家回收的废催化剂一览表

污染源		排放规律	排放量	主要成分
名称	排放点			
废加氢催化剂	加氢反应器	4 年一次	3.3 t	Al ₂ O ₃ 、重金属钨
废保护剂	加氢反应器		1.2 t	Al ₂ O ₃ 等载体
废转化催化剂	转化器	6 年一次	7.5 t	V ₂ O ₅ 、硫化物
废脱硝催化剂	脱硝反应器		0.4 t	V ₂ O ₅ 、TiO ₂

加氢反应和转化反应催化剂、脱硝催化剂由专业厂商提供，达到使用时限废弃后由有回收资质的厂家回收，有利于资源的综合利用。废催化剂在卸出前，应进行吹扫或高温处理，减少吸附在表面的有害物质。废催化剂卸出后装桶运走，不在厂区内存放。本项措施可行。

8.2.4.4 危险废物贮存与运输

1) 危险废物贮存

本项目危险废物产生后立即由有资质的厂家回收或送至蓝翠鸟项目，不存放。

2) 危险废物运输

委托有危险化学品运输资质的公司，公路运送到危险废物处置厂家进行处置。

危险废物运输管理措施：

(1) 危险废物运输车辆和驾驶、押运员必须具备相应的危险化学品运输资质。

(2) 运输人员进入炼油厂的工作场所，必须遵守厂方有关的规章制度，接受安全教育。

(3) 危险废物装车过程中，人员要穿戴好劳动防护用品，所装危险废物无漏收现象，做到清收后场地干净。

(4) 在危险废物清运过程中，必须遵守交通运输的有关规定，运输车辆必须具备防雨、防渗、防遗撒的措施，在清运过程中不得扬、洒、遗漏。

(5) 在运输过程中如需要中转和临时存放，采取的措施必须符合国家和地方环境保护和安全有关要求。

8.2.5 噪声防治措施及可行性分析

8.2.5.1 防治措施

本项目的噪声控制设计按《石油化工噪声控制设计规范》(SH/T3146-2004)进行，确保其工业噪声水平满足国家厂界噪声标准的要求：

本项目的噪声源主要为机泵、压缩机、空冷等动设备。在设计中除了选用低噪声设备外，对产生噪声较大电动机、压缩机等设备设置减振降噪措施，确保厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准。

8.2.5.2 可行性分析

通过采取上述措施后，可使厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类限值标准(昼间65dB(A)、夜间55dB(A))，噪声控制的措施可行。

8.3 环保“三同时”一览表

本项目中属于防治污染、保护环境所设的装置、设备和设施的全部计入环保投资；生产需要又为环保服务的设施，根据《石油化工企业环境保护设计规范》中的比例，按投资总数的百分比（10%~50%）分别计之，具体见表 8.3-1。本项目的环保投资共 2267.7 万元，占总投资的 3.96%。

表 8.3-1 “三同时”一览表（单位：万元）

类别	序号	措施/设施		采用的工艺/设备	投资（万元）	计入环保投资比例	计入环保投资	
环保措施	1	大气污染防治设施	硫酸再生尾气处理部分	除尘、除雾、脱硝等	2035	50%	1017.5	
	2	污水治理设施	污水输送及提升设施等		850	100%	850	
	3	地下水污染防治措施	地下水防渗措施	采用分区防渗措施	340	100%	340	
	4		地下水监测井	地下水水质监测井				
	5	噪声防治措施	低噪声设备、消声器等		40	100%	40	
	环保设施投资小计						-	2247.5
	1	火灾自动报警系统			60	20%	12	
	2	事故淋浴及洗眼器			3	20%	0.6	
	3	消防设施			20	20%	4	
	4	事故水收集系统			18	20%	3.6	
	风险防范措施投资小计						-	20.2
	合计	环保投资				2267.7		
		总投资				57274		
环保投资占总投资的比例%				3.96				

9 产业政策及规划符合性分析

9.1 产业政策符合性分析

9.1.1 与国家政策的符合性分析

本项目为 15 万吨/年烷基化项目，不属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中的“限制类”和“禁止类”项目，因此本项目的建设符合国家产业政策。

本项目未列入《市场准入负面清单（2025 年版）》，属于“市场准入负面清单以外的行业、领域、业务等，各类市场主体皆可依法平等进入。”

9.1.2 与北京市政策的符合性分析

根据《北京市新增产业的禁止和限制目录（2022 年版）》，本项目拟建一套 15 万吨/年烷基化装置，属于油品升级改造配套项目，项目建成后，不突破现有原油加工能力，产能不增加，不属于该目录中禁止和限制类项目。目前，本项目已取得北京市房山区经济和信息化局的备案（见附件 2）。

根据《北京市工业污染行业生产工艺调整退出及设备淘汰目录（2022 年版）》，本项目不属于列入《目录》的行业、工艺和设备。

因此，本项目的建设符合北京市产业政策。

9.2 相关规划符合性分析

9.2.1 与国家相关规划的符合性分析

9.2.1.1 与《关于印发水污染防治行动计划的通知》的符合性分析

2015 年 4 月 2 日，国务院下发了《关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17 号），本项目与该文件的符合性分析见表 9.2-1。

表 9.2-1 本项目与《关于印发水污染防治行动计划的通知》的符合性分析

类别	《关于印发水污染防治行动计划的通知》	本项目	符合性
调整产业结构	依法淘汰落后产能。自 2015 年起，各地要依据部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录、产业结构调整指导目录及相关行业污染物排放标准，结合水质改善要求及产业发展情况，制定并实施分年度的落后产能淘汰方案，报工业和信息化部、环境保护部备案。未完成淘汰任务的地区，暂停审批和核准其相关行业新建项目。	本项目不属于需要依法淘汰的落后产能，满足要求。	相符
推进	鼓励钢铁、纺织印染、造纸、石油石化、化工、制革等高	本项目位于燕山分公司炼	相符

9 产业政策及规划符合性分析

类别	《关于印发水污染防治行动计划的通知》	本项目	符合性
循环发展	耗水企业废水深度处理回用。	油厂厂区内，为油品升级改造配套项目，废水处理依托威立雅水务公司，已设置污水回用设施。	
	以缺水及水污染严重地区城市为重点，完善再生水利用设施，工业生产、城市绿化、道路清扫、车辆冲洗、建筑施工以及生态景观等用水，要优先使用再生水。	燕山分公司已配套建设污水回用设施，废水进一步处理后，作为循环水补水。	相符

由表 9.2-1 可知，本项目建设符合《关于印发水污染防治行动计划的通知》的相关要求。

9.2.1.2 与《关于印发土壤污染防治行动计划的通知》的符合性分析

2016 年 5 月 28 日，国务院下发了《关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31 号），本项目与该文件的符合性分析见表 9.2-2。

表 9.2-2 本项目与《关于印发土壤污染防治行动计划的通知》的符合性分析

《关于印发土壤污染防治行动计划的通知》	本项目	符合性
开展土壤污染调查，掌握土壤环境质量状况	本项目进行了土壤环境质量现状调查。	相符
实施农用地分类管理，保障农业生产环境安全	本项目用地不涉及农用地	相符
实施建设用地准入管理，防范人居环境风险	本项目用地为建设用地，符合土地利用规划	相符

由表 9.2-2 可知，本项目建设符合《关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（的相关要求。

9.2.1.3 与《关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》的符合性分析

2018 年 6 月 24 日，中共中央及国务院发布了《关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》（中发〔2018〕17 号），本项目与该文件的符合性分析见表 9.2-3。

表 9.2-3 与中发〔2018〕17 号文的符合性分析

《关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》	本项目	符合性
五、推动形成绿色发展方式和生活方式 （一）促进经济绿色低碳循环发展。……大力发展节能环保产业、清洁生产产业、清洁能源产业，加强科技创新引领，着力引导绿色消费，大力提高节能、环保、资源循环利用等绿色产业技术装备水平，培育发展一批骨干企业。	项目建成后用水、用电均依托燕山分公司现有公用工程设施。生产过程中采用成熟可靠的节能技术、充分回收热能及冷量、优化换热流程、污染治理等多方面采取合理可行的防治措施。	相符
六、打赢蓝天 （五）重点区域采暖季节，对钢铁、焦化、建材、铸造、电解铝、化工等重点行业企业实行错峰生产。	本项目建成后，严格执行相关制度，并在排污许可执行	相符

9 产业政策及规划符合性分析

《关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》		本项目	符合性
保卫战		报告中进行说明。	
十、改革完善生态环境治理体系	(一)严格生态环境质量管理。生态环境质量只能更好、不能变坏。……加快推行排污许可制度,对固定污染源实施全过程管理和多污染物协同控制,按行业、地区、时限核发排污许可证,全面落实企业治污责任,强化证后监管和处罚。	本项目建成后有组织废气污染物达标排放,无组织挥发性有机物采用 LDAR 泄漏检测与修复技术,经预测对周围敏感点影响较小。污水排放量较小,经西区水净化车间预处理后,送往威立雅水务公司进行处理,处理达标后排入马刨泉得到了合理处置。	相符

由表 9.2-3 可知,本项目建设符合《关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》的相关要求。

9.2.1.4 与《关于促进京津冀地区经济社会与生态环境保护协调发展的指导意见》的符合性分析

2018 年 8 月 20 日,生态环境部办公厅联合北京市、天津市、河北省三省(市)办公厅联合发布了《关于促进京津冀地区经济社会与生态环境保护协调发展的指导意见》(环办环评〔2018〕24 号),本项目与该文件的符合性分析见表 9.2-4。

表 9.2-4 本项目与环办环评〔2018〕24 号文的符合性分析

《关于促进京津冀地区经济社会与生态环境保护协调发展的指导意见》		本项目	符合性
(八)强化重点产业规模控制和结构调整	2020 年前石化行业生产技术装备、污染排放控制和企业管理达到国际先进水平。	本项目采用目前国内外先进的生产工艺和技术装备,生产过程中采用成熟可靠的节能技术、充分回收热能及冷量、优化换热流程、污染治理等多方面采取合理可行的防治措施。	相符
(十一)严保环境质量底线,实施分区分级环境管控	除倍量替代外禁止新建、扩建钢铁、化工、造纸、有色金属冶炼等高耗水行业项目,进一步压采地下水。	本项目用水、用电均依托燕山分公司现有公用工程设施,且用水量较小。	相符

由表 9.2-4 可知,本项目建设符合《关于促进京津冀地区经济社会与生态环境保护协调发展的指导意见》的相关要求。

9.2.2 与北京市相关规划的符合性分析

9.2.2.1 与《北京市大气污染防治条例》的符合性分析

2018 年 3 月 30 日,北京市人民代表大会发布了《北京市大气污染防治条例》(公告第 2 号),本项目与该条例的符合性分析见表 9.2-5。

表 9.2-5 本项目与《北京市大气污染防治条例》的符合性分析

《北京市大气污染防治条例》	本项目	符合性
第十四条 本市禁止新建、扩建高污染工业项目。是人民政府应当定期制定或修订禁止新建、扩建的高污染工业项目名录、高污染工业行业调整名录和高污染工艺设备淘汰名录，并向社会公布。	本项目建成后，不突破燕山分公司原油加工能力，产能不增加，不属于《北京市新增产业的禁止和限制目录（2022年版）》中禁止和限制类项目。本项目不属于列入《北京市工业污染行业生产工艺调整退出及设备淘汰目录（2022年版）》的行业、工艺和设备。	相符
第四十二条 纳入排污许可证管理的排污单位，应当按照规定向市、区环境保护行政主管部门申请核发排污许可证，并按照排污许可证载明的污染物种类、排放总量指标等要求排放污染物，逐步减少污染物排放总量。	北京燕山分公司已于2023年12月4日取得房山区生态环境局颁发的排污许可证（证书编号：91110304802763501L001P）（有效期限：自2023年12月4日起至2028年12月3日止），并执行相关要求履行季报、年报等职责。	相符

因此，本项目符合《北京市大气污染防治条例》的相关要求。

9.2.2.2 与《北京市“十四五”时期生态环境保护规划》符合性分析

2021年11月28日，北京市人民政府印发《北京市“十四五”时期生态环境保护规划》，本项目与该规划的符合性分析见表 9.2-6。

表 9.2-6 本项目与《北京市“十四五”时期生态环境保护规划》的符合性分析

《北京市“十四五”时期生态环境保护规划》	本项目	符合性
深化重点行业企业 VOCs 治理。实施 VOCs 排放总量控制，落实 VOCs 排放减量替代。推进 VOCs 重点行业企业“一厂一策”精细化治理，开展治理效果评估。落实行业排放标准和无组织排放控制要求，以石化、印刷、工业涂装和油品储运销为重点，完善 VOCs 全过程控制体系。推进石化行业重点企业开展 VOCs 治理提升行动，强化炼油总量控制，实现 VOCs 年减排 10%以上。	本项目配套实施 LDAR 泄漏检测和修复工作，确保无组织排放减到最小；VOCs 排放实施总量控制，项目新增的无组织 VOCs 通过“以新带老”措施实现削减。	相符

因此，本项目符合《北京市“十四五”时期生态环境保护规划》的相关要求。

9.2.2.3 与《房山分区规划（国土空间规划）（2017年-2035年）》符合性分析

根据《房山分区规划（国土空间规划）（2017年-2035年）》，“第49条优化产业空间格局发挥产业集聚优势，做大做强新城产业组团，实现各乡镇工业园区向三大组团集中。其中良乡组团主要承担科技研发与转化功能；燕房组团主要发展新材料产业；窦店组团主要发展现代交通产业、智能装备产业、医药健康产业。重点在长沟基金小镇和互联网金融安全示范园发展金融科技产业。第50条产、学、研、用深度融合，加速科研成果转化围绕现代交通、新材料、智能装备、医药健康等领域，引导前沿科技成果就地转移转化。构建大学科研院所—企业技术中心—众创空间三位一体的区域主体创新体系。支持高校依托自身优势学科建设大学科技园，推进高校科技成果转化和产业化；在

各高校与科研机构间建立起关键技术研发平台等创新生态系统；支持企业建设技术中心等科研设施，对接高校科研转化成果，打造首都西南国际科技交流中心；加快构建创业苗圃—孵化器—加速器三级孵化培育体系，重点打造各类众创空间。”

本项目生产烷基化油，可弥补烷基化油品缺口，综合有效利用液化气资源，保障首都洁净能源可持续供给，积极有效应对北京市下一步的油品质量升级，因此本项目的建设符合《房山分区规划（国土空间规划）（2017年-2035年）》。



图 9.2-1 《房山分区规划（国土空间规划）（2017年-2035年）》（空间结构规划图）

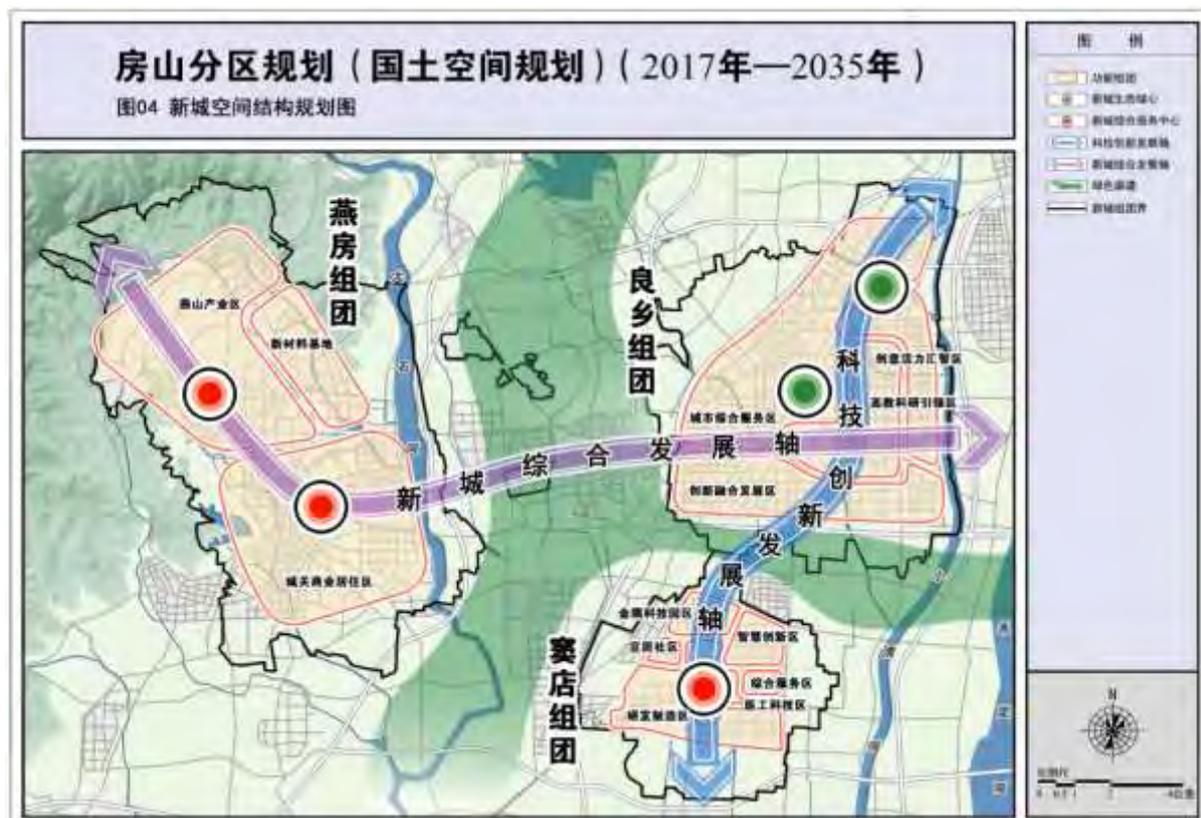


图 9.2-2 《房山分区规划（国土空间规划）（2017年-2035年）》（新城空间结构规划图）

9.2.3 与生态环境分区管控（“三线一单”）符合性分析

2020年12月24日，中共北京市委生态文明建设委员会办公室印发了《关于北京市生态环境分区管控（“三线一单”）的实施意见》。就北京市“三线一单”（生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单）生态环境分区管控工作，提出如下实施意见：

一、总体要求

（一）指导思想

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的十九大和十九届二中、三中、四中、五中全会精神，坚决落实习近平生态文明思想和习近平总书记对北京重要讲话精神，深入实施绿色北京战略，以改善生态环境质量为目标，以深入打好污染防治攻坚战为重点，建立覆盖全市的“三线一单”生态环境分区管控体系，推动形成节约资源和保护环境的空间格局、能源结构、产业结构、生产方式、生活方式，为加快建设国际一流和谐宜居之都，提供坚实的生态环境保障。

（二）基本原则

保护优先。严格执行《北京城市总体规划（2016年-2035年）》，实行最严格的生态环境保护制度，努力让人民群众享受到蓝天常在、青山常在、绿水常在的生态环境。落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线的硬约束，推动绿色发展和生活方式普遍推广。

分类施策。根据生态环境功能、自然资源禀赋和首都发展实际，科学划分生态环境管控分区，实施差异化的生态环境准入，严控非首都功能“增量”。

动态调整。紧紧围绕本市“十四五”时期经济社会发展规划，以及后续相关规划、政策调整确定的目标指标，对“三线一单”相关内容进行更新、完善。

落地应用。坚持市区上下联动、部门横向对接，为实施生态环境管控提供依据，对产业发展和生态环境保护起到引导作用。

（三）总体目标

到2025年，基本消除重污染天气，碳排放率先达峰后稳中有降，基本消除劣V类水体，环境质量进一步改善，绿色北京建设取得重大进展。

到2035年，全市生态环境根本好转，绿色生产生活方式成为社会广泛自觉，碳排放持续下降，天蓝、水清、森林环绕的生态城市基本建成。

二、主要内容

（一）生态环境管控分类

生态环境管控分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元三类区域。优先保护单元包括永久基本农田、具有重要生态价值的山地、森林、河流湖泊等现状生态用地，和饮用水水源保护区及准保护区、自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、湿地公园等法定保护空间，以及对生态安全格局具有重要作用的部分大型公园和结构性绿地。对优先保护单元，坚持保护优先，执行相关法律、法规要求，强化生态保育和生态建设，严控开发建设，严禁不符合主体功能的各类开发活动，确保生态环境功能不降低。

重点管控单元指涉及水、大气、土壤、水资源、土地资源、能源等资源环境要素重点管控的区域，主要包括具有工业排放性质的国家级、市级产业园区，以及污染物排放量较大的街道（乡镇）。对重点管控单元，以环境污染治理和风险防范为主，要优化空间布局，促进产业转型升级，加强污染排放控制和环境风险防控，不断提升资源利用效率。

一般管控单元指优先保护单元和重点管控单元之外的其他区域，主要是执行区域生态环境保护的基本要求。

（二）生态环境管控单元划分

衔接行政区、街道（乡镇）边界，以及产业园区、自然保护区等管理边界，建立生态环境管控单元，并实施分类管理。全市共划定生态环境管控单元 756 个，其中优先保护单元 394 个、重点管控单元 279 个、一般管控单元 83 个，优先保护单元占全市总面积的 74.9%，重点管控单元占 20.1%，一般管控单元占 5.0%。

（三）生态环境准入清单

立足首都城市战略定位，严格落实生态环境保护法律法规标准，以及国家、本市生态环境管理政策，对接《北京市新增产业的禁止和限制目录（2018 版）》等要求，建立完善并落实“1+5+756”的生态环境准入清单体系，即“1”个全市总体的生态环境准入清单，“5”个功能区即首都功能核心区、中心城区（首都功能核心区除外）、城市副中心、平原新城、生态涵养区的生态环境准入清单，以及 756 个生态环境管控单元生态环境准入清单。具体清单由市生态环境部门另行发布。

本项目与生态环境分区管控单元位置关系见图 9.2-3。

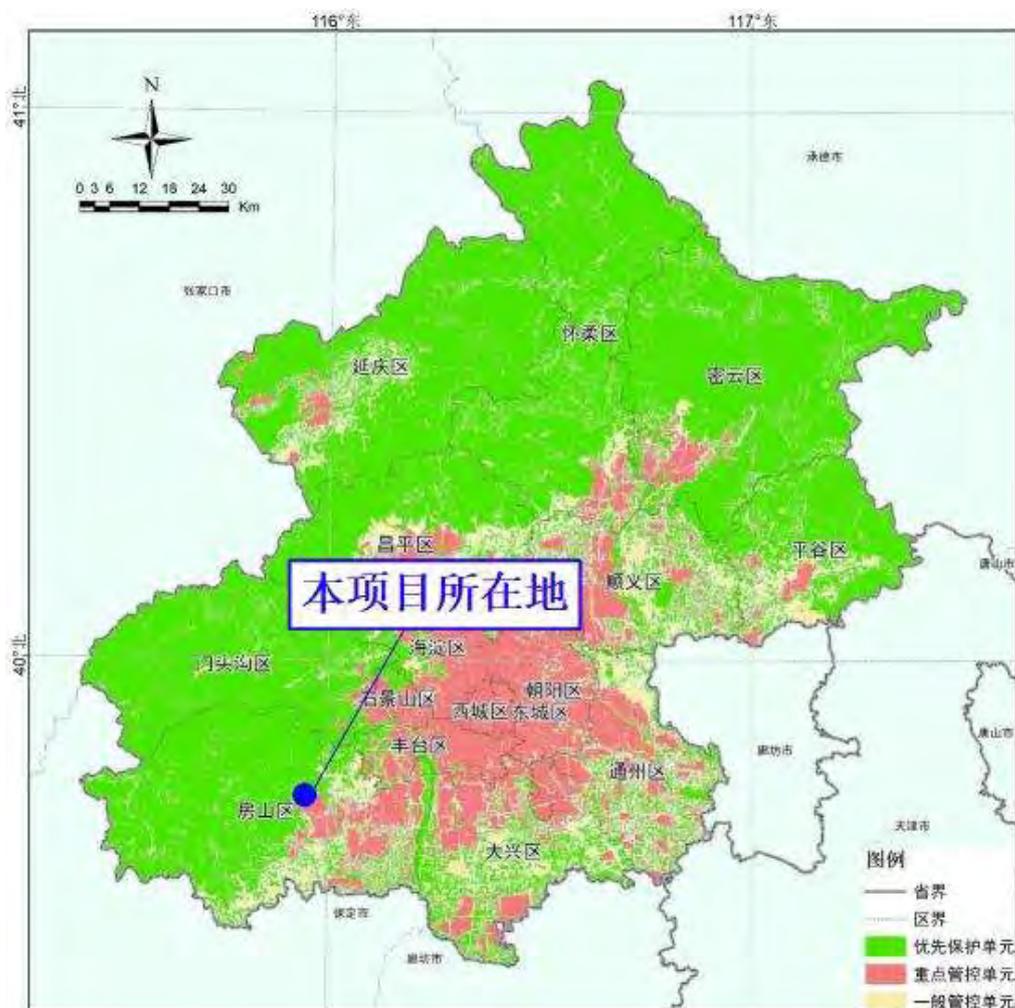


图 9.2-3 与北京市“三线一单”生态环境分区管控单元位置关系图

9.2.3.1 与生态保护红线的符合性分析

本项目与《北京市人民政府关于发布北京市生态保护红线的通知》（京政发〔2018〕18号）中生态保护红线划定范围的位置关系见图 9.2-4。



图 9.2-4 与北京市生态保护红线相对位置关系图

由上图可知，本项目不涉及北京市生态保护红线。

9.2.3.2 与环境质量底线符合性分析

北京市环境质量总体目标为：（三）总体目标

到 2025 年，基本消除重污染天气，碳排放率先达峰后稳中有降，基本消除劣 V 类水体，环境质量进一步改善，绿色北京建设取得重大进展。到 2035 年，全市生态环境

根本好转，绿色生产生活方式成为社会广泛自觉，碳排放持续下降，天蓝、水清、森林环绕的生态城市基本建成。

本项目位于环境空气功能区二类区，执行二级标准。根据环境空气质量现状监测数据，本项目所在区域环境空气质量部分指标满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准要求，部分超标。本项目建成后 SO₂排放量 0.033 kg/h、NO_x排放量 0.098 kg/h、颗粒物排放量 0.066 kg/h、硫酸雾排放量 0.0164 kg/h、NH₃排放量 0.0082 kg/h，无组织挥发性有机物的产生量为 0.178kg/h，经预测污染物均能实现达标排放。

本项目所在区域地表水体马刨泉河为地下水源补给区，执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的IV类标准。根据地表水环境现状监测数据，马刨泉河顾册断面各污染物均未出现超标现象。本项目运营期生产废水为含油废水和含盐废水，经西区水净化车间后送威立雅水务公司处理，废水能够实现达标排放。

本项目所在区域处于声环境功能区3类地区，执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中3类标准。根据环境噪声现状监测以及项目运营后噪声预测结果，项目厂界环境能够满足标准要求。

本项目运营期各项固体废物均得到妥善处置，不会污染土壤和地下水环境。

综上所述，本项目建设符合环境质量底线要求。

9.2.3.3 与资源利用上线符合性分析

本项目建设过程中耗电量和耗水量相对区域资源利用总量较少，不触及资源利用上线；项目建成后用水、用电均依托燕山分公司现有公用工程设施。生产过程中通过内部管理、选用先进的节能机电产品、充分利用物料余热、优化装置换热网络、选用高效率保温材料、污染治理等多方面采取合理可行的防治措施，以“节能、降耗、减污”为目标，有效地控制污染。项目的水、电等资源利用不会突破区域的资源利用上线，符合资源利用上线要求。

9.2.3.4 与生态环境准入清单符合性分析

北京市生态环境局发布的《北京市生态环境准入清单（2021年版）》是基于“三线一单”编制成果，以生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线为约束，立足首都城市战略定位，严格落实法律法规及国家地方标准，从空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控、资源利用效率四个方面提出的生态环境准入要求。

北京市生态环境准入清单体系结构为“1+5+776”，即“1”个全市总体的生态环境准入清单，“5”个功能区即首都功能核心区、中心城区（首都功能核心区除外）、城市副中心及通州其他区域、平原新城、生态涵养区的生态环境准入清单，以及776个环境管控单元（按照2020版北京市行政区划划定）生态环境准入清单。全市总体生态环境准入清单以国家、北京市的法律法规标准文件为依据，适用于全市的准入要求。

2024年12月30日，北京市生态环境局发布《北京市生态环境局关于生态环境分区管控动态更新成果的通告》（通告〔2024〕33号）。

本项目涉及的环境管控单元及其管控要求见表9.2-7。

表 9.2-7 本项目涉及的环境管控单元及其管控要求

环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控单元类型	管控要求	
ZH11011120003	房山区重点管控单元3	重点管控单元	空间布局约束	1. 执行重点管控类（产业园区）生态环境总体准入清单和平原新城生态环境准入清单的空间布局约束准入要求。 2. 执行《房山分区规划（国土空间规划）（2017年—2035年）》及园区规划，规划主导产业为自主研发和新能源汽车、轨道交通，积极培育航空装备、智能制造装备、新材料和太阳能光伏发电产业。
			污染物排放管控	1. 执行重点管控类（产业园区）生态环境总体准入清单和平原新城生态环境准入清单的污染物排放管控准入要求。 2. 按照国际先进的清洁生产引入建设项目。 3. 现有工业企业废水污染物实现“增产不增污”。
			环境风险防控	1. 执行重点管控类（产业园区）生态环境总体准入清单和平原新城生态环境准入清单的环境风险防范准入要求。
			资源利用率要求	1. 执行重点管控类（产业园区）生态环境总体准入清单和平原新城生态环境准入清单的资源利用效率准入要求。 2. 执行园区规划中相关资源利用管控要求，其中工业用水重复利用率达到97%，工业固体废物综合利用率达到95%。

本项目生态环境准入清单符合性分析见表9.2-8。

表 9.2-8 本项目生态环境准入清单符合性分析一览表

管控要求		符合性分析
空间布局约束	<p>1. 执行重点管控类（产业园区）生态环境总体准入清单和平原新城生态环境准入清单的空间布局约束准入要求。</p> <p>2. 执行《房山分区规划（国土空间规划）（2017年—2035年）》及园区规划，规划主导产业为自主研发和新能源汽车、轨道交通，积极培育航空装备、智能制造装备、新材料和太阳能光伏发电产业。</p>	<p>1. 本项目符合北京市《建设项目规划使用性质正面和负面清单》，不涉及外商投资；不属于列入《北京市工业污染行业生产工艺调整退出及设备淘汰目录》的行业、工艺和设备；符合《北京市水污染防治条例》。</p> <p>2. 本项目符合《北京城市总体规划（2016年-2035年）》及《房山分区规划（国土空间规划）（2017年-2035年）》中的空间布局约束管控要求。</p> <p>3. 本项目符合《关于进一步加强产业园区规划环境影响评价工作的意见》：本项目位于北京石化新材料科技产业基地，符合《北京石化新材料科技产业基地规划》的发展要求。</p> <p>4. 本项目符合《北京市高污染燃料禁燃区划定方案（试行）》，未新建、扩建高污染燃料燃用设施，未将其他燃料燃用设施改造为高污染燃料燃用设施。</p> <p>5. 本项目不属于《北京市新增产业的禁止和限制目录》中禁止和限制类项目。</p> <p>6. 本项目符合《建设项目规划使用性质正面和负面清单》适用于房山新城的管控要求。</p> <p>7. 本项目符合《房山分区规划（国土空间规划）（2017年—2035年）》及园区规划。</p>
污染物排放管控	<p>1. 执行重点管控类（产业园区）生态环境总体准入清单和平原新城）生态环境准入清单的污染物排放管控准入要求。</p> <p>2. 按照国际先进的清洁生产引入建设项目。</p> <p>3. 现有工业企业废水污染物实现“增产不增污”。</p>	<p>1. 本项目符合《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国大气污染防治法》《中华人民共和国水污染防治法》《中华人民共和国土壤污染防治法》《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》《排污许可管理条例》《北京市大气污染防治条例》《北京市水污染防治条例》等法律法规，污染物排放符合国家、地方环境质量标准要求；符合《中华人民共和国清洁生产促进法》《中华人民共和国循环经济促进法》的要求。</p> <p>2. 本项目严格落实《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》《原北京市环境保护局关于建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理的补充通知》。</p> <p>3. 本项目废气、废水、噪声、固体废物等符合国家、地方污染物排放标准，且符合重点污染物排放总量控制的要求。</p> <p>4. 本项目严格落实《北京市烟花爆竹安全管理条例》，不在禁放区域燃放烟花爆竹。</p> <p>5. 本项目不使用高排放非道路移动机械。</p> <p>6. 本项目位于北京石化新材料科技产业基地，符合《北京石化新材料科技产业基地规划》的发展要求。</p> <p>7. 本项目采用低温硫酸烷基化工艺技术和“干法”硫酸再生技术，在物耗、能耗及“三废”排放方面均具有明显优势。</p> <p>8. 本项目实施后，燕山分公司废水污染物满足“增产不增污”的要求。</p>
环境	<p>1. 执行重点管控类（产业园区）生态环境总体准入</p>	<p>1. 本项目符合《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国大气污染防治法》《中华人民共</p>

9 产业政策及规划符合性分析

<p>风险 防控</p>	<p>清单和平原新城生态环境准入清单的环境风险防范 准入要求。</p>	<p>和国水污染防治法》《中华人民共和国土壤污染防治法》《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》《北京市大气污染防治条例》《北京市水污染防治条例》《中华人民共和国水土保持法》《国家突发环境事件应急预案》《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》等法律法规文件的要求，采取环境风险防范及减缓措施，依托燕山分公司现有环境风险防范措施和事故应急预案、各项环保措施、做好与政府风险应急预案有效联动。</p> <p>2. 本项目严格落实《污染地块土壤环境管理办法（试行）》《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》相关要求，严格按照国家相关标准和规范的要求设计、建设和安装有关防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置，防止有毒有害物质污染土壤和地下水。</p> <p>3. 本项目采取环境风险防范及减缓措施，依托燕山分公司现有环境风险防范措施和事故应急预案。报告中提出了应急监测要求，项目建成投产前，燕山分公司环境应急预案及相关专项预案应在定期的预案评审中将装置改造后涉及的风险事故内容纳入已有预案管理系统，完善公司总体应急管理体系。</p> <p>4. 本项目在现有征地内建设，不涉及土地用途的改变。</p>
<p>资源 利用 率要 求</p>	<p>1. 执行重点管控类（产业园区）生态环境总体准入 清单和平原新城生态环境准入清单的资源利用效率 准入要求。</p> <p>2. 执行园区规划中相关资源利用管控要求，其中工业用水重复利用率达到 97%，工业固体废物综合利用率达到 95%。</p>	<p>1. 本项目符合《北京市节约用水办法》《北京市人民政府关于实行最严格水资源管理制度的意见》，项目建设过程中耗电量和耗水量相对区域资源利用总量较少，建成后用水、用电均依托燕山分公司现有公用工程设施。</p> <p>2. 本项目符合《北京城市总体规划(2016年-2035年)》《房山分区规划（国土空间规划）(2017年-2035年)》要求，在现有征地内建设，不新增建设用地。</p> <p>3. 本项目烷基化装置（不含硫酸再生）能耗满足《炼油单位产品能源消耗限额》(GB30251-2013)硫酸法烷基化装置能耗定额要求。</p> <p>4. 本项目实施后不突破燕山分公司现有生产规模。</p> <p>5. 本项目符合《北京石化新材料科技产业基地规划》中相关资源利用管控要求，本项目工业废气达标排放率 100%，工业污水达标排放率 100%，工业固体废物处置率均可达到 100%。</p>

因此，本项目的建设符合生态环境准入清单的要求。

综上所述，本项目符合“三线一单”的管控要求。

9.2.4 与产业基地规划、规划环评及跟踪评价的符合性分析

本项目位于北京石化新材料科技产业基地，该基地于2009年11月5日成立，位于北京市西南部，隶属于房山新城燕房片区，初期规划总面积约30km²，是全国首批62家新型工业化产业示范基地之一，是北京市和中石化进行战略合作的重要载体，也是房山区重点规划建设的五大产业基地之一。

9.2.4.1 规划简介

1) 规划定位

北京石化新材料基地坚持产业发展高起点、高标准、高效益，充分依托燕山分公司的基础、能源、人才优势与房山区可集中成片开发利用的土地资源优势 and 劳动力优势，以石化产业为基础，按照发展循环经济的要求，延伸产业链，形成以炼油、乙烯、合成树脂、合成橡胶、基本有机原料等石化基础产业为支撑，发展涵盖橡胶深加工、特种化学品和化工新材料等具有纵深潜力的高科技产品集群，从而构成较为完善的石化产业新格局。

2) 规划范围

北京石化新材料基地区域范围包括核心发展区和产业拓展区，即“一基两区”，总面积22.4km²。其中，新规划面积7.8km²。

核心发展区：包括燕山分公司厂区和前后朱各庄及周边区域，主要分为核心西区和核心东区两个部分。核心西区是指燕山分公司现有厂区的主要部分，是产业基地的基础和依托。西区的发展建设以燕山分公司的进一步完善和产业升级改造为主；核心东区包括前后朱各庄及周边区域，是产业基地的起步区。核心东区将充分利用核心西区的现有石化产业原料和技术基础，通过“隔墙供应”的模式延伸产业链，发展石化新材料和精细化工产业。

产业拓展区：包括房山工业园及周边区域，分为北区和南区两部分。北区以原房山工业区用地为主，内部尚有少量用地未利用，区域建设近期以完善建设为主，远期侧重于产业升级改造；南区为原燕房片区街区控规的城市发展备用地，该区域内现状用地限制条件较多，适宜建设用地有限。

3) 原材料

北京石化新材料基地以燕山分公司核心发展板块提供的原料为主，以外购原料为辅，进行深加工，生产市场需求量大、具有比较优势的石化高端产品。基地利用原材料“隔墙供应”的模式，利用燕山炼油及乙烯生产的产品以及未利用的副产品进行深加工，利于实现资源的“本地消化”，提高资源的有效利用率，增加石化产业的经济附加值。

4) 环保设施

(1) 污水

核心发展区：规划保留燕山分公司现有的东区、西区和牛口峪 3 个现状污水处理站，用于处理燕山地区的污水。

(2) 再生水

核心发展区：规划将燕山分公司现有的东区、西区和牛口峪 3 个污水处理站进行升级改造，将全部污水处理成再生水，回用于燕山地区。

(3) 固废

危险废物：燕山分公司已建设危险废物填埋场，以解决其工业危险废物的处理工作。规划的危险废物填埋场位于房山区羊耳峪西山南侧冲沟内、现有燕山分公司工业废渣堆埋场下游，建设规模为填埋容量 5 万 m³。

9.2.4.2 与规划的符合性分析

本项目为硫酸法烷基化项目，属于油品质量升级改造配套项目，位于北京石化新材料科技产业基地核心区西区，符合“西区的发展建设以燕山分公司的进一步完善和产业升级改造为主”的建设理念，符合产业基地的规划定位。

本项目符合《北京石化新材料科技产业基地规划》的发展要求。

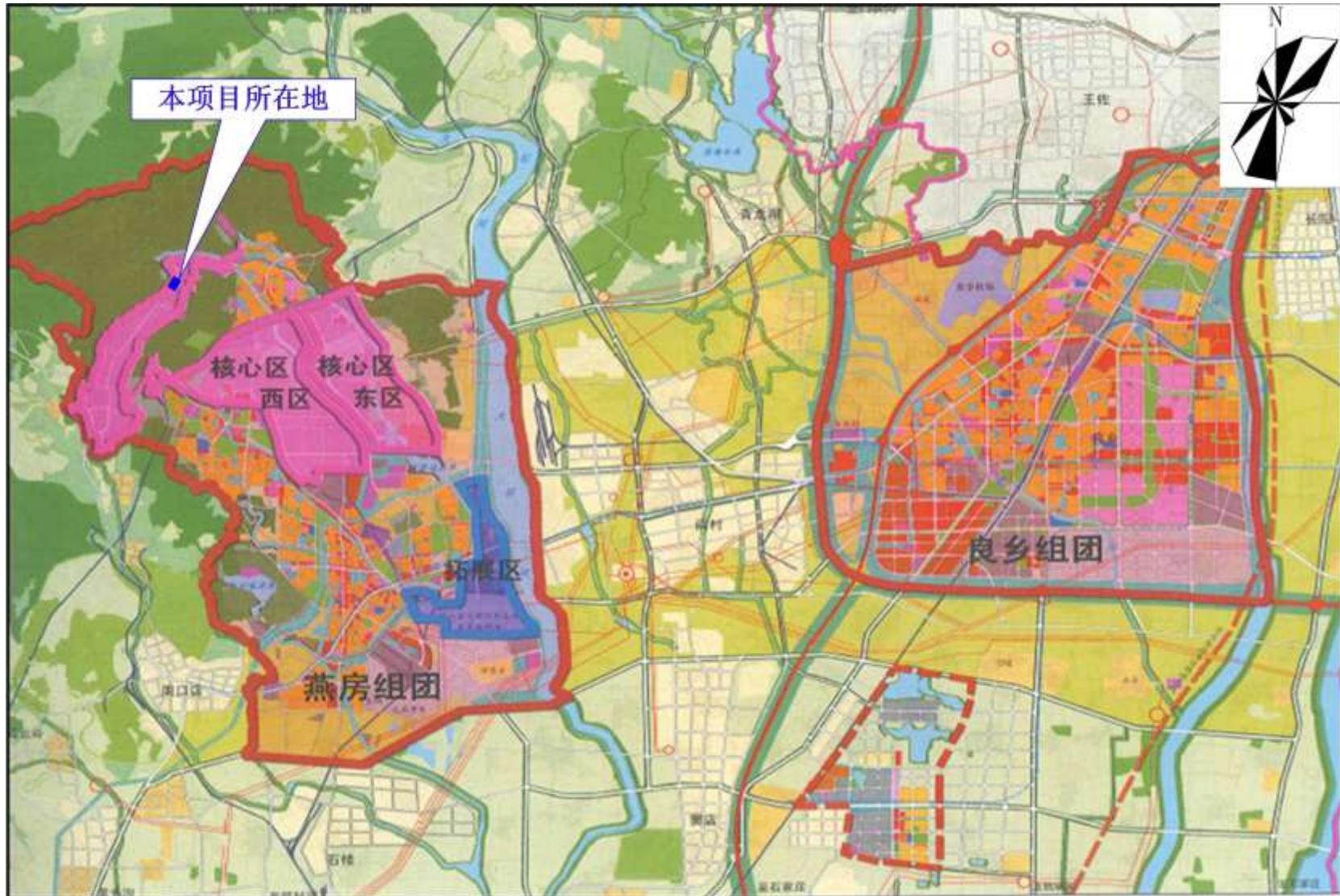


图 9.2-5 本项目在北京石化新材料科技产业基地的位置图

9.2.4.3 规划环评相关要求落实情况

表 9.2-9 《北京石化新材料科技产业基地规划环境影响报告书》相关要求的落实情况

规划环评要求	与项目有关内容落实情况
技术水平标准：技术装备与生产工艺水平达到国际先进水平。	本项目的技术装备与生产工艺均可达到国际先进水平。
排放废水（指经过基地污水处理厂处理后的废水）的 COD≤1.40kg/万元产值。	本项目建成后，废水排放量较少的，经西区水净化车间处理后的 COD 相应也较少，COD<1.40kg/万元产值。
建设项目清洁生产指标达到国际先进水平。	本项目采用低温硫酸烷基化工艺技术和“干法”硫酸再生技术，在物耗、能耗及“三废”排放方面均具有明显优势。
污染物排放控制指标：工业污水达标排放率 100%，工业废气达标排放率 100%，工业固体废物处理率 100%，危险废物处理处置率 100%。	本项目制酸尾气经酸吸收后通过配套设置的 SCR 脱硝反应器、尾气碱洗塔、尾吸电除雾器处理达标后经 60m 高烟囱排入大气环境，工业废气达标排放率 100%；所依托的废水处理设施威立雅水务公司，工业污水达标排放率 100%；本项目产生废加氢催化剂及保护剂、废转化催化剂、废脱硝催化剂由有资质的厂家回收，废瓷球等填料送蓝翠鸟或外委有资质的单位处理，危险废物处理处置率均可达到 100%。

9.2.4.4 规划环评审查意见落实情况

表 9.2-10 《北京石化新材料科技产业基地规划环境影响报告书》审查意见落实情况

审查意见	与项目有关内容落实情况
严格落实基地规划产业发展定位，大力发展循环经济。以燕山分公司现有产业发展资源、产能、产品为基础，选择技术含量和产品附加值高，能耗、水耗和污染物排放量低的项目，引导石化新材料产业向基地集中，延伸和完善产业链，不断提升技术水准，达到清洁生产国际先进水平，实现污染物排放总量持续下降，打造符合首都资源环境特点的可持续发展产业基地。	本项目在生产过程中采取的工艺技术先进；采取了必要的节能、节水措施；污染物产生量较少并得到妥善处理，且全部达标排放。本项目在节能降耗、污染预防和全过程控制、废物循环利用和资源再生方面均体现了循环经济理念。
按照国家和我市“总量控制、污染减排”政策要求，基地发展应统筹考虑后续新增项目和现有产业的整合和提升，不断优化产业结构，加快技术和产品的升级换代；应严格控制行业特征污染物（挥发性有机物）排放；应实施污水处理提级改造、清洁能源使用及替代等工程，实现“增产减污”；限制高污染、高能耗项目的发展。基地建设原则上不再扩建炼油装置和规模，污染物排放应纳入房山区总量控制指标，	本项目实施后，燕山分公司污染物总量指标可以满足总量控制的要求。项目采取严格措施减少挥发性有机物排放，措施包括：工艺中采用密封性能好的设备、设置密闭采样系统、配套实施 LDAR 泄漏检测和修复工作，减少无组织排放量。

9 产业政策及规划符合性分析

审查意见	与项目有关内容落实情况
暂按“十一五”末污染物排放总量减排 20%控制。	
石化新材料科技产业基地属于高环境风险产业园区，现有企业及后续入区项目涉及有毒有害、易燃易爆物质使用、生产和贮存，应优化基地空间和产业布局，控制环境风险防范区内人口集聚，居民搬迁方案应首先考虑基地外相邻敏感点的居民搬迁，搬迁安置点应远离规划产业用地，避免对后续入区项目形成制约，应严格基地项目环境准入，合理布局风险源，从源头减小环境风险，并做好相应的应急预案和响应联动。	本项目按照《石油化工企业防火设计规范》的要求进行设计和施工，严格执行中石化集团公司、燕山分公司各类安全生产管理规定。在风险减缓措施方面制订了物料泄漏应急、救援及减缓措施；火灾、爆炸应急、减缓措施；风险事故污水三级防控措施等；制定了风险事故三级应急预案。
为保障基地入区项目的顺利实施，须优先、加快实施基础配套公共基础设施建设。应根据基地能源、水资源供应条件和污水处理提级改造、再生水回用、危险废物填埋场等基础设施建设进度，合理控制产业项目建设规模和时序。基地配套供热须使用天然气清洁能源。禁止新、改、扩建燃煤设施；燕山分公司现有燃煤、燃油及石油焦设施应逐步实施清洁能源替代。	本项目在炼油厂厂内进行建设，依托炼油厂现有水、电、蒸汽等公用工程设施，分析化验、部分储运系统及其他辅助系统依托厂现有设施。
为及时发现规划实施后出现的不良环境影响，须认真组织跟踪评价；规划发生重大调整或者修订时，应重新或者补充进行环境影响评价；规划区内具体建设项目须单独履行环保手续。	已开展规划环评跟踪评价；本项目为规划区内的具体项目，单独编制环评报告书。

9.2.4.5 规划跟踪环评相关要求落实情况

表 9.2-11 《北京石化新材料科技产业基地（核心区）规划环境影响跟踪评价报告》相关要求的落实情况

	跟踪环评要求	与项目有关内容落实情况
生态空间管控方案	对于基地核心发展区内丁家洼河等水域和规划的绿地等生态用地范围内，严格控制与生态环境保护无关的建设行为，不得随便占用用作工业用地。	本项目拟建于燕山分公司炼油厂厂区内，不新增用地。
	白水寺森林公园临近基地核心发展区西区边界，为市级文物保护单位。基地核心发展区应严格控制临近白水寺森林公园区内的生产活动，禁止随意占用白水寺森林公园范围内的用地，严禁破坏白水寺森林公园的建筑及绿地，按照保护生物多样性的原则和保护文化、自然遗产的要求，加强对公园文化、自然资源的有效保护。	
	依据现有勘察材料，基地核心发展区范围与三处水源地保护区范围不相交，且规划区不是水源地的补给区，参照《现代煤化工建设项目环境准入条件（试行）》，在地下水方面不存在规划区后续企业进入的制约条件。	本项目位于基地核心发展区西区，根据跟踪评价报告，在地下水方面不存在规划区后续企业进入的制约条件；本项目按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从

9 产业政策及规划符合性分析

跟踪环评要求		与项目有关内容落实情况	
	<p>目前根据受勘察精度的限制，基地核心发展区南侧的娄子水水源地与周口店河之间水力联系关系不明，无法确认基地核心发展区西区是否会通过周口店河对娄子水水源地产生影响，建议后续西区企业进场前，做好补充勘察工作，查明周口店河与娄子水水源地联系，避免发生污染事故对娄子水水源地产生影响。</p> <p>为确保基地核心发展区生产活动不对地下水水源地产生大的影响，应按照“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。</p>	<p>污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全方位进行控制。</p>	
环境 质量 底线	<p>规划后续实施中，将严格大气环境管理和污染控制措施，着力完善空气质量监测网络体系，力争完成 2 台 310t/h 石油焦锅炉和 1 台 410t/h 燃煤锅炉清洁能源改造、有序推进排查无组织排放情况、全面启动 VOCs 泄漏检测与修复工作（LDAR）、大力开展装置除尘工作。</p>	<p>本项目严格按照要求开展 VOCs 泄漏检测与修复工作（LDAR），控制挥发性有机物对环境的污染。</p>	
	<p>保持污水处理厂外排水的稳定达标基础上，进一步优化污水处理工艺并提高污水回用率，最大限度降低 COD 和氨氮的排放量，力争改善地表水环境质量。</p>	<p>本项目废水排放量较小，不会影响污水处理厂的稳定达标排放。</p>	
入园项目环境准入条件本项目落实情况			
产 业 准 入	<p>《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 年修正）的石化化工行业“限制、禁止或淘汰”的产业类型</p>	<p>禁止类</p>	<p>本项目不属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中的“限制类”和“禁止类”项目。</p>
	<p>《北京市产业结构调整指导意见》、《北京市产业结构调整指导目录（2007 年本）》石油、天然气和化工行业的“限制、淘汰”的产业类型</p>	<p>禁止类</p>	<p>本项目不属于《北京市新增产业的禁止和限制目录（2022 年版）》中禁止和限制类项目；不属于列入《北京市工业污染行业生产工艺调整退出及设备淘汰目录（2022 年版）》的行业、工艺和设备。</p>
	<p>《北京市新增产业的禁止和限制目录（2015 年版）》中“（25）石油加工、炼焦和核燃料加工、（26）化学原料和化学制品制造业、（29）橡胶和塑料制品业、（45）燃气生产和供应业”中禁止项目</p>	<p>禁止类</p>	<p>本项目不属于《北京市新增产业的禁止和限制目录（2022 年版）》中禁止和限制类项目。</p>
	<p>与规划产业链无关的项目如：煤化工项目、氯碱化工、磷化工等不得进入基地</p>	<p>禁止类</p>	<p>本项目不属于禁止进入基地的项目，符合要求。</p>
	<p>使用煤、重油和渣油等高污染燃料的新建、扩建项目</p>	<p>禁止类</p>	<p>本项目不涉及高污染燃料，符合要求。</p>
	<p>中低端化工产品项目</p>	<p>禁止类</p>	<p>本项目属于油品质量升级改造配套项目，符合要求。</p>
	<p>使用或排放光气等剧毒物质的项目</p>	<p>禁止类</p>	<p>本项目不涉及剧毒物质使用，符合要求。</p>
	<p>符合工业和信息化部制定的新材料产业发展相关规划中的要求，即特种先进高</p>	<p>允许类</p>	<p>本项目属于油品质量升级改造配套项目，符合要求。</p>

9 产业政策及规划符合性分析

跟踪环评要求		与项目有关内容落实情况
	分子材料、高性能复合材料、前沿新材料等产品的项目	
	主要资源消耗达到国内同行业先进水平，耗能用水指标达到或接近国际先进水平	允许类
	生产高附加值、科技含量高、高技术水平类产品为主的项目	允许类
	《北京市统计局、北京市经济和信息化委员会关于印发北京“高精尖”产业活动类别的通知》(京统发(2017)32号)要求的制造业、科学研究和技术服务业等行业的“高精尖”产业	鼓励类
环境准入	重点污染源稳定排放达标	不满足
	工业固体废物(含危险废物)处置利用率(%)=100	禁止引入(现有企业则关停改造)
	单位工业增加值废水排放量(吨/万元)≤7	
	单位工业增加值固废排放量(吨/万元)≤0.1	
环境保护标准	废水排放标准:执行北京市《水污染物综合排放标准》DB11/307-2013中排入地表水体的水污染排放标准限值中的B排放限值	不达标禁止引入
	废气排放标准:加热炉烟气和厂界非甲烷总烃最高允许排放浓度执行北京市《炼油与石油化学工业大气污染物排放标准》(DB11/477-2015)和《有机化学品制造业大气污染物排放标准》(DB11/1385—2017);大气污染物最高允许排放速率执行《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2017);锅炉废气执行北京市《锅炉大气污染物排放标准》(DB11/139-2015)	
	噪声排放标准:建设项目厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声标准》(GB12348-2008)3类标准	
	入驻基地的工程项目需依法进行环境影响评价	

9.2.4.6 规划跟踪环评审查意见落实情况

表 9.2-12 《北京石化新材料科技产业基地(核心发展区)规划环境影响跟踪评价报告》审查意见落实情况

审查意见	与项目有关内容落实情况
依据《北京城市总体规划(2016年-2035年)》和建设全国创新中心的新要求,对该基地规划的产业发展定位、产业链条布局进行适当调整,以打造世界先进的石化新材料基地为目标,发展循环经济,下大力气疏解淘汰排污量相对较大的现有产业,新增产业瞄准“高、精、尖”严格优选控制,实现基地污染物排放总量持续降低。	本项目生产高品质的烷基化油,属于油品质量升级改造配套项目,采用了先进、成熟的低温硫酸烷基化工艺技术,项目污染物排放量较小,本项目实施后,燕山分公司污染物总量指标可以满足总量控制的要求。本项目通过竣工环保验收后,现有的氢氟酸烷基化装置停用。
落实“三线一单”要求,将生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线,作为规划实施的刚性约束条件,将环境准入负面清单作为新上项目的否决条件,按照国际先进的清洁生产水平引进项目。	本项目污染物排放量较少并得到妥善处理,且全部达标排放,项目投产后不会改变区域环境功能质量。本项目在节能降耗、污染预防和全过程控制、废物循环利用和资源再生方面均体现了清洁生产水平。
系统梳理基地所在区域及现有企业存在的环境与资源问题,提出环境保护对策措施及实施计划。	本项目系统梳理了现有工程污染源、污染物排放量及达标分析等内容,现有工程污染物排放均能做到满足相应排放标准或妥善处置。
炼油石化产业须坚持内涵式发展,坚持提质增效,在保证1000万吨炼油规模不突破的基础上,控制炼化石化产业下游生产规模,优化工艺路线,实现“吃干榨净”,加快技术和产品的升级换代。	在保证1000万吨炼油规模不突破的基础上,本项目充分利用现有碳四资源,采用了先进、成熟的低温硫酸烷基化工艺技术,替代现有存在安全环保隐患的氢氟酸烷基化技术,生产高品质烷基化油,符合“吃干榨净”“加快技术和产品的升级换代”要求。
加强基地环境风险的有效管控,明确现有重大风险源点位,依据村庄搬迁进度控制新上项目,严格管控区域环境风险格局的变化,加强各区块、各层级环境风险应急预案的衔接与演练。	为了更好地应对突发生事件,及时遏制风险事故的发展,将风险带来的损失降低到最低水平,燕山分公司制定了《燕山分公司突发事故(件)应急总预案》和18个专项预案。本项目实施后,将新增装置的风险事故内容纳入已有预案管理系统,完善燕山分公司总体应急管理体系。
积极推进基地基础设施建设,加快燃气管线建设,促进能源结构升级,核心区东区、西区应统筹考虑供热设施、废水处理设施的联合调度及管线建设,提升区域基础设施的保障水平。	基地配套的电力设施正逐步完善;西区已投产企业及燕山现有装置热源来自基地核心发展区内现有热电厂及集中供热锅炉房;为了实现能源的优化配置,基地管委会、燕山分公司已与房山区燃气公司达成共识,将利用陕京三线作为其燃气供应来源;威立雅水务公司已进行了外排水提标改造
加强基地污染源监测和区域环境质量监测,及时掌握区域大气、地表水、土壤、地下水环境的变化动态,重点关注地下水环境质量累积影响;及时、全面公开排污信息,主动接受社会监督;注重监测数据有效管理与积累,为环境管理服务。	本项目实施后将按照国家、地方规定全面公开排污信息,严格落实日常监测计划。

9 产业政策及规划符合性分析

审查意见	与项目有关内容落实情况
主动减少特殊时段污染物排放，严格落实采暖季及空气重污染情况下的污染物减排方案，细化错峰、降负荷生产等应急措施，提高生产调度管控水平。	本项目实施后严格按照排污许可证的要求，主动减少特殊时段污染物排放。

9.3 小结

本项目符合《产业结构调整指导目录（2024 年本）》的要求，未列入《市场准入负面清单（2025 年版）》《北京市新增产业的禁止和限制目录（2022 年版）》《北京市工业污染行业生产工艺调整退出及设备淘汰目录（2022 年版）》等文件；符合《关于印发水污染防治行动计划的通知》《关于印发土壤污染防治行动计划的通知》《关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》《关于促进京津冀地区经济社会与生态环境保护协调发展的指导意见》等国家相关规划的要求；符合《北京市大气污染防治条例》《房山分区规划（国土空间规划）（2017 年-2035 年）》等地方相关规划的要求；符合北京石化新材料科技产业基地规划、规划环评及其跟踪评价的相关要求。

10 环境影响经济损益分析

10.1 目的

环境影响经济损益分析是环境影响评价的一项重要工作内容，它是从整体角度衡量建设项目需要投入的环保投资，以及所起到的环境和经济效益，充分体现建设项目经济效益、社会效益与环境效益对立与统一的关系。

但因目前环境影响经济损益分析分析模式及参数尚不十分完备，加之项目各项环保设施投入、环保设施运行费用和环境社会收益的基础数据不全及引发因素的多样化，使得对其进行经济量化评估存在一定困难。因此，根据本项目对环境可能造成影响的预测分析以及采取的环保措施，定性或定量地分析研究这些环境影响及环境保护措施可能对本项目的经济效益、社会效益以及环境效益带来的影响。

10.2 经济损益分析

10.2.1 投资估算

本项目总投资 57274 万元，其中建设投资为 55977 万元。主要经济技术指标见表 10.2-1。

表 10.2-1 主要技术经济指标

序号	项目名称	单位	数量	备注
1	生产规模	万吨/年	15	新建一套 15 万吨/年烷基化装置
2	年操作时间	小时	8400	
3	定员	人	28	北京燕山分公司内部调剂
4	占地面积	平方米	12757	原有，无需征地
5	项目总投资	万元	57274	
6	建设投资	万元	55977	
7	年均营业收入	万元	-21853	
8	年均利润总额	万元	10300	
9	所得税后财务内部收益率	%	17.84	税后
10	所得税后财务净现值	万元	25523	税后，折现率 10%
11	所得税后静态投资回收期	年	6.80	税后

10.2.2 财务分析

本项目主要经济评价指标数据见表 10.2-2。

表 10.2-2 主要财务经济评价指标数据汇总表

序号	项目名称	单位	数量	备注
1	项目总投资	万元	57274	
2	建设投资	万元	55977	
3	利息备付率(ICR)		11.87	
4	年均营业收入	万元	-21853	
5	年总成本费用	万元		
6	年均利润总额	万元	10300	
7	财务内部收益率	%	17.84	税后
8	财务净现值	万元	25523	税后,折现率 10%
9	静态投资回收期	年	6.80	税后

从上表可以看出,项目实施后项目税后投资财务内部收益率为 17.84%,财务内部收益率高于行业基准收益率 10%,净现值为 25523 万元,即在满足 10%的基准收益水平的基础上,项目还可获得现值为 25523 万元的超额盈利,说明盈利能力高于行业规定,本项目经济效益较好。

10.2.3 敏感性分析

根据本项目的实际情况,以建设投资、LPG 价格和外购烷基化油价格作为敏感性因素,分析其单独变化时对项目效益的影响。

表 10.2-3 敏感性分析表

项目	变动方向	内部收益率	净利润	总投资收益率	IRR 敏感度系数	临界点 (%)
基准状况		17.84	7725	18.50		
建设投资	10%	15.77	7246	15.85	-1.16	148.04
	5%	16.77	7486	17.11	-1.20	
	-5%	18.99	7964	20.03	-1.30	
	-10%	20.26	8204	21.74	-1.36	
生产负荷	10%	20.02	8976	21.41	1.22	67.55
	5%	18.94	8350	19.96	1.23	
	-5%	16.71	7099	17.04	1.26	
	-10%	15.56	6474	15.59	1.27	
原料价格	10%	25.37	12232	28.99	4.23	90.99
	5%	21.71	9978	23.75	4.35	
	-5%	13.66	5472	13.25	4.68	
	-10%	9.04	3218	8.01	4.93	
产品价格	10%	13.68	5481	13.27	-2.33	118.09
	5%	15.80	6603	15.89	-2.28	
	-5%	19.80	8847	21.11	-2.20	
	-10%	21.70	9969	23.72	-2.16	

由以上分析可知，建设投资对本项目效益的影响较小，LPG 和烷基化油的价格变化对本项目效益的影响较大，从敏感性分析的结果看，本项目具有一定的抗风险能力。

10.2.4 经济效益分析

以上分析可见，本项目盈利能力较强，项目投资回收期较短，低于基准投资回收期，各项指标均好于行业基准。原料和产品价格的变化对项目经济效益的影响较大，即原料和产品价格的变化是影响本项目效益最敏感的因素。比较而言，本项目具有较强的竞争力，敏感性分析也说明项目具有一定的抗风险能力。

10.3 社会效益分析

燕山分公司新建 15 万吨/年的烷基化装置，产品烷基化油作为改善汽油调和品质并降低烯烃含量的原料。本项目的实施，不仅能满足国家对汽油产品质量升级的要求，还能充分利用汽油质量提升、结构改善的空间，给企业带来良好的经济效益，项目的实施可取得较好的社会效益。

10.4 环境损益分析

本项目在带来经济效益和社会效益的同时，不可避免地对环境造成一定程度的破坏，为了减轻环境污染，本工程在设计中从清洁生产的角度出发，注重从源头上进行治理，以降低和减少污染物的排放；本项目设计中另外一项投入是加强对污染物的治理，最大限度的降低对环境的污染。本项目环境保护措施评述详情见第 8 章。

根据《石油化工企业环境保护设计规范》（SH/T 3024-2017）的有关规定，建设项目的环境保护投资计算方法为：凡为防治污染、保护环境所设的装置、设备和设施，其投资应全部计入环境保护投资；生产需要又为环境保护服务的设施，其投资应按不同的比例部分计入环境保护投资；某些特殊的环境保护设施，其投资可按实际计入。因此，本项目环保投资详见表 10.4-1。

表 10.4-1 环保投资一览表 单位：万元

类别	序号	措施/设施		采用的工艺/设备	投资（万元）	计入环保投资比例	计入环保投资
环保措施	1	大气污染防治设施	硫酸再生尾气处理部分	除尘、除雾、脱硝等	2035	50%	1017.5
	2	污水治理设施	污水输送及提升设施等		850	100%	850
	3	地下水污染防治措施	地下水防渗措施	采用分区防渗措施	340	100%	340

10 环境影响经济损益分析

类别	序号	措施/设施		采用的工艺/设备	投资(万元)	计入环保投资比例	计入环保投资
	4		地下水监测井	地下水水质监测井			
	5	噪声防治措施	低噪声设备、消声器等		40	100%	40
	环保设施投资小计					-	2247.5
	1	火灾自动报警系统			60	20%	12
	2	事故淋浴及洗眼器			3	20%	0.6
	3	消防设施			20	20%	4
	4	事故水收集系统			18	20%	3.6
	风险防范措施投资小计					-	20.2
合计	环保投资				2267.7		
	总投资				57274		
	环保投资占总投资的比例%				3.96		

10.5 小结

1) 本项目总投资 57274 万元，其中建设投资为 55977 万元。项目实施后项目财务内部收益率为 17.84%，财务内部收益率高于行业基准收益率 10%，净现值为 25523 万元，即在满足 10% 的基准收益水平的基础上，项目还可获得现值为 25523 万元的超额盈利，说明盈利能力高于行业规定，本项目经济效益较好。

2) 本项目对区域经济和社会发展具有较大的正面影响，同时只要措施得当，不会产生重要的、显而易见的负面影响，能够得到社会各界支持，并为社会环境所接纳，本项目与社会的互适性是易于实现的。

3) 本次环保投入主要为硫酸再生尾气处理、污水治理设施等方面，环保投资总额为 2267.7 万元，占总投资的比例为 3.96%。

综上所述，从财务指标分析，本项目盈利水平较好，满足财务评价指标要求；本项目从整体考虑项目环保治理满足要求。因此，从环境经济角度考虑，本项目是可行的。

11 环境管理与监测计划

环境管理和环境监测是污染防治的重要内容之一，是实现污染总量控制和治理措施达到预期治理的有效保证。装置建成投产后，除了依据环评中所评述和建议的环境保护措施实施的同时，还需要加强环境管理和环境监测工作，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。同时通过加强管理和环境监测工作，为清洁生产工艺改造和污染处理技术进步提供具有实际指导意义的参考。

项目投产后，本着需要、可行、科学和经济的原则，根据工程的排污特点、污染防治技术、工信部发布的《石油化工企业环境保护设计规范》（SH/T 3024-2017）的要求以及石化行业有关环保工作的规定，制定环境管理和监测计划。在确定机构设置和设备配置时，充分考虑项目建成投产后环境管理和环境监测的情况，统筹考虑项目的需要，安排监测项目。

以下针对本项目在施工期和运营期的环境污染特征，提出了施工期和运营期的环境管理、施工环境监理和环境监测计划等内容。

11.1 环境管理

建立比较合理的环境管理体制和管理机构，是保证环境保护措施有效实施的重要手段，制定科学的环境监控计划，正确处理经济发展与保护环境的关系，实现项目建设经济效益、社会效益和环境效益的统一。

环境管理包括机构设置及职责、管理制度、管理计划、环保责任制等内容。开展企业环境管理的目的是在项目施工阶段和运营阶段履行监督与管理职责，确保工程在各阶段执行并遵守有关环保法规，协助地方环保管理部门做好监督监测工作，了解工程明显与潜在的环境影响，制定针对性的监督管理计划与措施。

本项目投产后，环境管理依托炼油厂和北京燕山分公司。

11.1.1 施工期环境管理

11.1.1.1 施工期管理机构及职责

施工期环境管理模式为建设单位、施工单位和监理单位三级管理体制。

为保证本项目环保设施的施工质量，建设单位在施工期间应设立工程建设指挥部，下设 HSE 管理部。按照 HSE 管理体系制定相应的施工期管理规定，对施工承包商提出

HSE 方面的严格要求。在施工前，编制完成《施工阶段环境管理和监控计划》，主要包括环境空气保护、生态环境保护、噪声防护、水环境保护、地下水环境保护、事故风险防范、施工营地交通和运输、环保措施“三同时”等内容。委托有环境监理能力的监理公司负责本工程环境保护设施的施工监理。HSE 管理部及监理公司具体负责如下工作：

1) 负责施工人员的环保教育和培训，提高其环境保护意识，做到文明施工。

2) 在施工中进行监督检查，防止随意扩大施工场地。

3) 重视施工期的环境保护管理工作，设专人负责落实施工阶段的生态保护和污染防治措施，接受地方环保主管部门的环保检查，并协助地方环境监测部门做好施工期的环境监测工作。

4) 控制施工期间的扬尘、噪声污染状况，如出现严重影响周围居民生活的情况应及时进行解决。

5) 监督和落实项目环保工程设计和实施，主要内容为：

(1) 环保设施资金的筹措、落实及使用情况；

(2) 施工中的环保工程项目是否与经批准的环保工程设计相符合；

(3) 对本工程环保设施的施工检查中发现的问题应及时向工程建设指挥部提出，并做出书面意见送达工程建设指挥部及其主管部门；

(4) 应及时将执行过程出现的问题、建议向上级和当地环保部门报告，以便及时予以修改补充完善。

6) 当施工结束后，应全面检查施工现场地貌景观等的恢复情况。

11.1.1.2 施工期环境管理措施

针对本项目施工期的环境的影响，采取以下措施：

(1) 选择环保业绩优秀的施工承包方，并在承包合同中明确规定有关环境保护条款，如承包施工段的主要环境保护目标，应采取的水、气、声、生态保护及水土保持措施等，将环保工作的执行情况作为工程验收的标准之一等。

(2) 施工承包方应明确管理人员、职责等，并按照其承包施工段的环保要求，编制详细的“工程施工环境管理方案”，连同施工计划一起呈报建设单位环保管理部门以及相关的地方生态环境主管部门，批准后方可开工。

(3) 在施工作业之前，对全体施工人员进行培训，包括环保知识、意识和能力的培训。在施工作业过程中，施工承包方应严格执行批准的工程施工环境管理方案，并认

真落实各项环境保护措施。

(4) 对该工程实施工程环境监督机制，并纳入到整体工程监理当中。环境监督工作方式以定期巡查为主，对存在重大环境问题隐患的施工区随时进行跟踪检查，做好记录，及时处理。监督环评报告书提出的环保措施得到落实，通过工程监理发出指令来控制施工中的环境问题。

为确保各项环保措施的落实，最大限度地减轻施工作业对环境的影响，本项目在施工期间要实施 HSE 管理。

11.1.1.3 施工期环境监理

1) 环境监理的定位

建设项目环境监理是指建设项目环境监理单位受建设单位委托，依据有关环保法律法规、建设项目环评及其批复文件、环境监理合同等，对建设项目实施专业化的环境保护咨询和技术服务，协助和指导建设单位全面落实建设项目各项环保措施。

2) 建设项目环境监理的主要功能

建设项目环境监理单位受建设单位委托，承担全面核实设计文件与环评及其批复文件的相符性任务；依据环评及其批复文件，督查项目施工过程中各项环保措施的落实情况；组织建设期环保宣传和培训，指导施工单位落实好施工期各项环保措施，确保环保“三同时”的有效执行，以驻场、旁站或巡查方式实行监理；发挥环境监理单位在环保技术及环境管理方面的业务优势，搭建环保信息交流平台，建立环保沟通、协调、会商机制；协助建设单位配合好环保部门的“三同时”监督检查、建设项目环保试生产审查和竣工环保验收工作。

3) 环境监理委托

实施环境监理制度是保障最大限度减少环境破坏的有效手段之一。环境监理即委托第三方单位，对工程环保措施实施情况进行监理，从事工程环境监理工作的人员都应持证上岗。工程环境监理单位必须在施工现场对污染防治和生态保护的情况进行检查，确保各项环保措施落到实处。对未按有关环境保护要求施工的，应责令建设单位限期改正，造成生态破坏的，应采取补救措施或予以恢复。

4) 环境监理的范围和目标

(1) 环境监理的范围

根据环评报告书关于环境影响预测的结论，科学确定环境监理范围，包括本项目所

在区域与工程影响区域。具体来讲，包括本项目所覆盖的所有施工现场、附属设施等以及上述范围内生产施工对周边造成环境污染的区域；工程运营造成环境影响所采取环保措施的区域。

(2) 环境监理目标

依据国家及省市相关部门制定的法律法规、技术标准，环境监理工作目标主要体现在：

- ①控制施工污染，不发生环境污染事故。
- ②执行环保“三同时”，满足建设项目环保试生产和竣工环保验收的要求。
- ③监督检查工程项目施工与设计方案的偏离，督促建设单位及时办理相关工程变更环保手续，避免造成不利的环境危害。

5) 施工期环境监理内容

本项目在现有地基以及设备进行改造，施工较简单，现场环境监理的工作重点见表 11.1-1。

表 11.1-1 施工现场环境监理工作重点

类别	环境监理工作重点
环保设施	1) 监督建设项目设计和施工过程中，项目的性质、规模、选址、平面布置、工艺及环保措施是否发生重大变动，施工是否严格按照设计方案执行； 2) 主要环保设施与主体工程建设是否同步进行； 3) 施工质量能否达到环保要求； 4) 环境风险防范与事故应急设施与措施是否得到落实。
环保措施	1) 施工期间是否避开大风天，并及时覆土，减少扬尘对大气的污染； 2) 施工场地是否定期洒水； 3) 施工机械废气排放是否达标； 4) 监督管理施工废弃物的对方场所，避免施工废水随意排放； 5) 对载重汽车行驶、鸣笛所产生的噪声和施工工地各机械工作噪声要严格控制； 6) 施工废渣等的产生与处理程序能否满足当地环境主管部门的要求，能否保证工程所在地现场清洁整齐，不污染周围环境； 7) 是否及时绿化防止水土流失； 8) 监督危险化学品材料的放置场所、使用及处置方法措施是否符合环保要求，是否能够保证危险化学品材料的安全使用和处置； 9) 施工季节是否合适，施工时间安排是否合理； 10) 施工废料是否按环保要求进行了分类、回收； 11) 施工固体废物是否运到了环保部门制定的地点堆放或填埋； 12) 施工结束后是否及时清理现场。

1) 施工期环境保护设施监理

检查项目施工建设过程中环境污染治理设施、环境风险防范设施按照环境影响评价文件及批复要求的建设情况。

项目建设主体生产装置的同时，根据同时设计、同时施工、同时运行的“三同时”原则，监督检查废气、废水、噪声、固废等环保设施建设规模、进度是否符合要求。

检查工程项目施工与设计方案的偏离，督促建设单位及时办理相关工程变更环保手续，避免造成不利的环境危害。

2) 废气治理措施监理

组织各类施工器械、建筑材料尽量按照固定场所分类停放和堆存；工程主体作业中，做到建筑物内干净整洁、洒水抑尘；采取密闭、苫盖、喷淋等防尘措施；施工机械和车辆使用国家机动车标准燃料并加强管理；对易产生扬尘的物料采取密闭或围挡覆盖等。检查是否按要求设置抑尘设施及防尘措施。

3) 废水治理措施监理

施工人员生活废水依托炼油厂现有生活污水管线及处理设施，要求施工人员不能随意排放；打桩、地下工程施工前编制泥浆水处理方案，泥浆水不能直接排入雨水系统，抽水时设置泥浆水沉淀、过滤措施。提倡泥浆水经沉淀后循环使用或用于洒水降尘。

4) 固体废物治理措施监理

本项目产生的临时垃圾由环卫部门收集处理，部分建筑垃圾可用于回填；不能用于回填的建筑垃圾、工程渣土等在施工结束后处理干净。检查固体废物处理处置是否符合国家相关要求。

5) 噪声治理措施监理

本项目噪声源主要为施工机械和运输车辆。检查是否选用低噪声机械设备。

11.1.2 运营期环境管理

11.1.2.1 环境管理机构设置

1) 北京燕山分公司环境保护管理机构设置及职责

北京燕山分公司能源管理和环境保护部的主要职能为：贯彻执行国家、北京市和上级有关环保法规和政策；制定公司环境管理目标和各项控制指标；负责全公司环保治理设施运行管理；负责制定公司环境监测工作计划，监督监测工作的实施，及时掌握公司环境总体状况和变化趋势。

北京燕山分公司环境监测站自 1969 年成立以来，一直致力于环境监测和污染治理工作，并取得了较好的环境治理效果。在环境管理方面，北京燕山分公司环境监测站的环保归口管理部门是北京燕山分公司能源管理和环境保护部，设专职环境保护管理人

员，负责全公司范围内的环保管理工作。

2) 炼油厂环境保护管理机构设置及职责

本项目厂级环保管理机构为炼油厂安全环保部，负责厂区日常安全、环保管理。装置内设有环保管理员，负责车间日常的环保工作。

11.1.2.2 环境保护管理制度

北京燕山分公司除了执行国家和北京市颁布的有关环保管理的法律、法规、管理制度外，经过三十多年的不断发展完善，环保管理逐步建立起完善的管理制度，为公司强化环保管理，预防和减缓环境风险起到了保障作用。

北京燕山分公司环境保护管理制度，主要有：

- 1) 燕山石化环境风险识别与隐患治理管理实施细则
- 2) 燕山石化水污染防治管理实施细则
- 3) 燕山石化能源环保评价及问责管理实施细则
- 4) 燕山石化碳排放管理实施细则
- 5) 燕山石化环境监测与统计管理实施细则
- 6) 燕山石化环境保护管理办法
- 7) 燕山石化能源管理办法
- 8) 燕山石化废气污染防治管理实施细则
- 9) 燕山石化建设项目环境保护三同时管理实施细则
- 10) 燕山石化清洁生产审核管理实施细则。

11.1.2.3 信息公开

1) 主动公开

运营单位应设置全厂环保信息管理系统，并应根据生态环境部令第24号令《企业环境信息依法披露管理办法》向社会公开环境信息，公开包括但不限于以下信息：

- (1) 基础信息，包括单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式，以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模；
- (2) 排污信息，包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和总量、超标情况，以及执行的污染物排放标准、核定的排放总量；
- (3) 污染防治设施的建设和运行情况；

- (4) 建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况；
- (5) 突发环境事件应急预案；
- (6) 其他应当公开的环境信息；
- (7) 环境自行监测方案。

主动公开的环保信息，主要通过网站、市生态环境局网站，同时根据政府信息内容和特点通过报刊、广播、电视等便于公众知晓的辅助方式公开。

2) 依法申请公开

公民、法人和其他组织依照《中华人民共和国政府信息公开条例》的规定，向市生态环境局及其直属机构申请主动公开以外的环境信息。

11.1.2.4 其他环境管理要求

在项目建设、运行过程中，建设单位发现产生本环境影响评价文件的情形的，应当组织环境影响的后评价，采取改进措施，并报原环境影响评价文件审批部门和建设项目审批部门备案。

11.2 施工期环境监测

11.2.1 环境监测机构

施工期的环境污染监测工作由建设单位委托当地有资质的环境监测单位承担。

11.2.2 环境监测要求

施工期环境污染监测工作主要是对厂界周围环境质量进行跟踪监测。其范围、项目和频率可根据当地环保部门要求而确定，同时满足地方政府对项目建设过程监测的相关要求。

- 1) 在厂界四周设置噪声监测点，以监测施工期噪声的影响；
- 2) 对施工现场产生的扬尘和施工污水处置情况、处置方式是否符合环评措施和有关规定要求情况进行跟踪检查；
- 3) 对施工期管线、设备涂装过程中挥发性有机物的收集、治理措施进行跟踪检查，对厂界挥发性有机物及特征污染物进行监测。

11.3 运营期环境监测

11.3.1 基本原则

为适应以改善环境质量为核心的环境管理要求，切实加强环境影响评价管理，落实“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”（以下简称“三线一单”）约束，建立项目环评审批与规划环评环境管理、区域环境质量联动机制（以下简称“三挂钩”机制），企业、园区及政府等各个层面均应严格环境管理，强化监管与监控，建立健全区域环境监测预警体系。

原国家环保部颁布了《关于加强化工企业等重点排污单位特征污染物监测工作的通知》（环办监测函〔2016〕1686号）等文件，颁布了《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）、《排污单位自行监测技术指南 石油化学工业》（HJ 947-2017）等，对企业自行监测提出明确要求；发布了《排污单位环境管理台账及排污许可证执行报告技术规范 总则（试行）》（HJ944-2018）、《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ 942-2018）、《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ 853-2017）等多个排污许可技术文件，对企业环境管理台账及排污许可证执行提出要求。

为掌握本项目在运营期的污染情况及其对环境的影响程度，监控环保设施的运行效果，需要开展环境监测工作。

11.3.2 环境监测机构

燕山分公司设有专业的环境监测站，负责燕山分公司区域内污染源监测和环境监测。公司环境监测站现有检测人员 50 人，配备有监测仪器 60 多台套，环境监测车 5 辆，负责燕山分公司范围内环境空气、废水及废气污染源排放、厂界噪声、居住区声环境等监测业务。

11.3.3 环境监测设备配置

环境监测机构现有监测仪器配置情况见表 11.3-1。

表 11.3-1 北京燕山分公司环境监测站仪器配置情况表

序号	仪器名称	型号	数量（台）
1	油分析仪	CY-2000	1
2	pH 计	320	3
3	电导率仪	326	2
4	大气采样器	TH-110B	27

11 环境管理与监测计划

序号	仪器名称	型号	数量 (台)
5	声级计	HS-5670	2
6	生化培养箱	LRH-250, DHP420	2
7	分光光度计	722	7
8	电子天平		6
9	气相色谱	4890II	1
		3400	2
		3410	1
		6890	2
10	恒温恒湿箱	LHS-100CL	1
11	中流量采样器	KC-120H	10
12	原子吸收分光光度计	1100B	1
13	烟气分析仪	350X	1
14	烟尘采样器	WJ-60B	1
15	荧光分析仪	RF3501	1
16	紫外分光光度计	Uv-3000	1
17	TOC 分析仪	TOC-VCPH	1
18	气相色谱/红外	5300/750	1
19	液相色谱	1100	1
20	离子色谱	L-6000	1
21	外排水在线监测站	/	9
22	大气自动监测站	/	3

燕山分公司现有应急监测车一辆，并随车配备了一台 GCMS，便携式 pH 计及便携式测油仪等应急监测设备。

11.3.4 环境监测计划

日常水环境、环境空气和环境噪声的监测工作由北京燕山分公司环境监测站承担。建议与项目相关的日常监测方案见表 11.3-2。

表 11.3-2 日常监测方案

种类	监测点	监测项目	监测频次	采样点要求	备注
废气	尾吸电除雾器排气筒	气量、SO ₂ 、NO _x 、颗粒物	自动监测	出口设置监测点位	
		气量、硫酸雾、NH ₃	1 次/月		
	厂界四周	非甲烷总烃	1 次/季度	无组织废气	同现状监测点
废水	牛口峪水净化车间	COD、氨氮	自动监测	牛口峪水净化车间外排口	排放口编号 DW045
		pH、悬浮物、总氮、总磷、石油类、	1 次/周		
		BOD ₅ 、总有机碳	1 次/月		
地下	装置下游方向(已有)	pH、耗氧量、石油类、硫化	1 次/季度	参照《地下水环境监	水质监测

11 环境管理与监测计划

种类	监测点	监测项目	监测频次	采样点要求	备注
水	的+2#、+16#及填埋场的 WK1)	物		测技术规范》(HJ164-2020)	
土壤	T49、T51、T52	pH、石油烃、镉、铅、砷、汞、铜、镍、铬(六价)、苯系物等	1次/年	执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)取样要求	
噪声	厂界	等效连续 A 声级	1次/月,昼夜各1次	厂界噪声	同现状监测点位

11.3.4.1 地下水污染监控系统

1) 地下水监测计划

根据地下水导则,二级评价的建设项目,一般布设不少于3个跟踪监测点,应至少在建设项目场地,上、下游各布设1个。考虑项目的实际情况,本项目装置区位于地下水水文地质单元的最上游区域,项目的上游区域为基岩山区,无其他工业,因此,本次跟踪监测点不在项目场地上游布设监测点;项目下游区域已设置多个地下水污染监控井,本项目利用已有的+2#、+16#及WK1作为本项目的地下水跟踪监测点。

地下水监测点位置见图 11.3-1。

2) 监测方案

监测频率:每季度一次;

监测项目:pH、耗氧量、石油类、硫化物;

监测单位:建设单位或外委有资质单位。



图 11.3-1 地下水监测井位置图

11.3.4.2 土壤污染监控系统

为了掌握土壤环境质量状况，充分利用燕山分公司厂区现有土壤监测点位对本项目土壤进行跟踪监测，检测项目、监测频次见表 11.3-3，监测点位见图 11.3-2。

表 11.3-3 土壤监测点及监测要求一览表

监测点	监测项目	监测层位	监测频率	执行标准	监测单位
T49、T51、T52	pH、石油烃、镉、铅、砷、汞、铜、镍、铬（六价）、苯系物等	表层样（0-0.2m）	每年1次	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）筛选值第二类用地	委托有资质单位监测

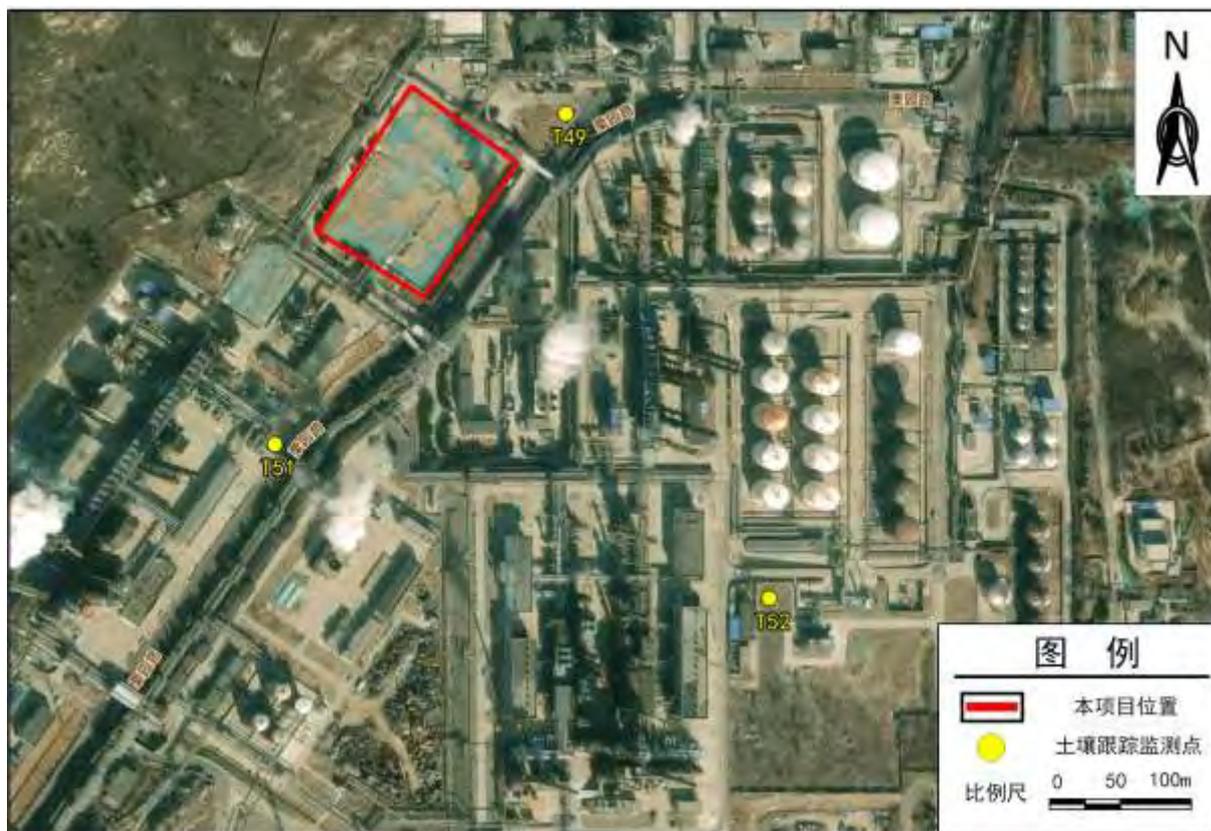


图 11.3-2 本项目土壤跟踪监测点位置分布示意图

11.3.5 应急监测

11.3.5.1 应急监测机构设置

北京燕山分公司实施环境风险事故应急响应值班制度，在质量监督检验中心及公司安全环保监察大队设置应急值班室，每天 24 小时有人值守。

配备应急监测设备及人员，随时接受来自北京燕山分公司总调度室、各部门室、各厂及社会人员的污染事故信息，接警后携带大气和水质等监测必要的监测设施及时到达现场，根据公司能源管理和环境保护部的安排进行应急监测，及时采取应急监测方案，出动监测人员及分析人员，配合公司能源管理和环境保护部进行环境事故污染源的调查与处置，随时监控污染状况，为应急指挥提供依据。

本项目应急系统的设置按北京燕山分公司统一要求进行。

11.3.5.2 本项目应急监测方案

1) 大气监测

通常在事故现场及下风向一定范围内设置监测点，大型事故在下风向居民点增设监

测点；事故初期，采样 1 次/30min；随后根据空气中有害物浓度降低监测频率，按 1h、2h 等采样进行紧急高频次监测，根据事故发生情况选择监测项目。

2) 水质监测

当项目发生泄漏或火灾事故后，随时监控污水的水量和 COD_{cr}、pH、氨氮、硫化物等主要监测因子；在本项目装置及附近装置的排污口增设人工监测进行紧急高频次（至少 1 次/小时）监测点，监控事故污水的动向。

3) 地下水及土壤监测点

由于地下水及土壤的污染与地表水的污染表现相比行程较为漫长，因此，事故发生后，在厂址周围设置地下水及土壤的监测点，监测项目根据事故泄漏的污染物决定。监测周期需要从事事故发生至其后的半年~一年的时间内，定期监测地下水及土壤中相关污染物含量，了解事故对地下水及土壤的污染情况。根据污染情况，及时委托专业部门制定治理措施，防止污染的扩散。

11.4 污染物排放管理要求

11.4.1 污染物排放

本项目污染物排放清单见表 11.4-1。

表 11.4-1 污染物排放清单

类别	序号	排放源		排放规律	排放量 Nm ³ /h	主要污染物			排气筒参数			排放去向	执行标准
						名称	mg/Nm ³	kg/h	高度(m)	内径 (m)	温度(℃)		
废气	G ₂₋₁	制酸尾气		连续	3275.4	SO ₂	10	0.033	60	0.35	40	大气	《炼油与石油化学工业大气污染物排放标准》 (DB11/447-2015)
						NO _x	30	0.098					
						颗粒物	20	0.066					
						硫酸雾	5	0.0164					
						NH ₃	<2.5	0.0082					《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2017)
	G ₁₋₁	无组织排放装置区		连续	/	挥发性有机物 13.62t/a			/	大气	《炼油与石油化学工业大气污染物排放标准》 (DB11/447-2015)		
	G ₁₋₂	火炬气(非正常工况)		间断	94t/h	轻烃			火炬	/			
废水	序号	排放源		排放规律	排放量 t/h	COD _{Cr}		石油类		排放去向	执行标准		
		种类	排放点			mg/L	kg/h	mg/L	kg/h				
	W1	含油废水	机泵冷却等	连续	0.5	30	0.015	1.0	0.0005	西区水净化车间处理后,送往牛口峪水净化车间进行处理	《北京市水污染物综合排放标准》 (DB11/307-2013)		
W2	含盐废水	中和池	连续	0.4	30	0.012	1.0	0.0004					
固废	序号	污染源		排放规律	产生量	排放量	主要成分	废物类别	废物代码	危险特性	处置方式		
		名称	排放点										
	S ₁₋₁	废加氢催化剂	加氢反应器	间断	3.3 t/4a	0	Al ₂ O ₃ 、重金属钼	HW50 废催化剂	251-016-50	T	有资质的厂家回收		
	S ₁₋₂	废保护剂	加氢反应器	间断	1.2 t/4a	0	Al ₂ O ₃ 等载体						
	S ₂₋₁	废转化催化剂	转化器	间断	7.5 t/6a	0	V ₂ O ₅ 、硫化物	HW50 废催化剂	261-173-50	T	有资质的厂家回收		
	S ₂₋₂	废陶瓷填料	干燥塔、吸收塔	间断	24 t/6a	0	Al ₂ O ₃ 、SiO ₂ 、硫化物	HW49 其他废物	900-041-49	T	送蓝翠鸟或外委有资质的单位处置		
S ₂₋₃	废聚丙烯填料	填料冷却塔、脱	间断	0.9 t/6a	0	聚丙烯、硫化物							

11 环境管理与监测计划

			吸塔								
S ₂₋₄	废脱硝催化剂	脱硝反应器	间断	0.4 t/6a	0	V ₂ O ₅ 、TiO ₂	HW50 废催化剂	772-007-50	T	有资质的厂家回收	
噪声	序号	噪声源	运行规律	台数		降噪措施	治理后声压级 dB (A)	执行标准			
				操作	备用						
	1	压缩机	连续	1	0	选用低噪声设备, 基础减振	90	厂界满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)			
	2	鼓风机	连续	1	1	选用低噪声风机	85				
	3	空气风机	连续	1	1	选用低噪声风机	85				
	4	裂解炉	连续	1	0	选用低噪声燃烧器	85				
	5	机泵	连续	44	33	选用低噪音电机	80				
	6	空冷器	连续	10	0	选用低噪音电机	85				
7	气体放空	间断	1	0	设置消声器	90					

11.4.2 排污口规范管理

根据原国家环境保护总局（环发〔1999〕24号）《关于开展排放口规范化整治工作的通知》中规定：一切新建、扩建、改建的排污单位必须在建设污染治理设施的同时建设规范化排污口，并作为落实环境保护“三同时”制度的必要组成和项目验收内容之一。因此，本项目必须要对其污染物排放口进行规范化管理。

11.4.2.1 排污口的规范化

1) 本项目向环境排放污染物的废水排放口设置应符合监测规范要求。应便于开展监测活动，应能保证监测人员的安全。

2) 雨水排口处设置采样点。环境保护图形标志牌设在排放口附近醒目处。

3) 在危险固体废物暂存场所进出路口设置标志牌。

4) 在固定噪声源机泵、压缩机等处设置噪声监测点，并在附近醒目处设置环境保护图形标志牌。

6) 按《环境保护图形标志-排放口（源）》（GB15562.1-1995）等规定要求设置排污口标志。排污口的环境保护图形标志牌由生态环境部统一定点制作，排污口分布图由市环境监管部门统一绘制。排放一般污染物排污口（源），设置提示式标志牌，排放有毒有害等污染物的排污口设置警告式标志牌。各排污口（源）提示标志形状采用正方形边框，背景颜色采用绿色，图形颜色采用白色。标志牌应设在与之功能相应的醒目处，并保持清晰、完整。其投资应纳入正常生产设备之中，各污染源排放口设置的专项图标详细对应图形见图 11.4-1。



图 11.4-1 环境保护标志——排放口（源）



图 11.4-2 环境保护标志——危险废物

11.4.2.2 排污口管理

1) 建设单位应在排污口（采样点）附近且醒目处设置标志牌。高度为标志牌上缘离地面 2m。排污口附近 1m 范围内无建筑物，设立式标志牌。其上应注明主要排放污染物的名称以警示周围群众。

2) 建设单位应如实填写《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》的有关内容，由环保主管部门签发登记证。

3) 建设单位应将有关排污口的情况，如：排污口的性质、编号，排污口的位置；主要排放的污染物种类、数量、浓度、排放规律、排放去向；污染治理设施的运行情况

等进行建档管理，并报送环保主管部门备案。

11.4.3 危险废物转移联单管理

本项目产生的危险废物主要为废催化剂、废保护剂和废填料。废加氢催化剂及保护剂、废转化催化剂、废脱硝催化剂由有资质的厂家回收，废瓷球等填料送燕山分公司蓝翠鸟项目或外委有资质的单位处置。具体要求如下：

1) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2019年1月1日起施行）

第八十二条转移危险废物的，应当按照国家有关规定填写、运行危险废物电子或者纸质转移联单。跨省、自治区、直辖市转移危险废物的，应当向危险废物移出地省、自治区、直辖市人民政府生态环境主管部门申请。移出地省、自治区、直辖市人民政府生态环境主管部门应当及时商经接受地省、自治区、直辖市人民政府生态环境主管部门同意后，在规定期限内批准转移该危险废物，并将批准信息通报相关省、自治区、直辖市人民政府生态环境主管部门和交通运输主管部门。未经批准的，不得转移。

危险废物转移管理应当全程管控、提高效率，具体办法由国务院生态环境主管部门会同国务院交通主管部门和公安部门制定。

2) 《危险废物转移联单管理办法》

第四条 危险废物产生单位在转移危险废物前，须按照国家有关规定报批危险废物转移计划；经批准后，产生单位应当向移出地环境保护行政主管部门申请领取联单。产生单位应当在危险废物转移前三日内报告移出地环境保护行政主管部门，并同时将预期到达时间报告接受地环境保护行政主管部门。

第五条 危险废物产生单位每转移一车、船（次）同类危险废物，应当填写一份联单。每车、船（次）有多类危险废物的，应当按每一类危险废物填写一份联单。

第六条 危险废物产生单位应当如实填写联单中产生单位栏目，并加盖公章，经交付危险废物运输单位核实验收签字后，将联单第一联副联自留存档，将联单第二联交移出地环境保护行政主管部门，联单第一联正联及其余各联交付运输单位随危险废物转移运行。

第十条 联单保存期限为五年；贮存危险废物的，其联单保存期限与危险废物贮存期限相同。

环境保护行政主管部门认为有必要延长联单保存期限的，产生单位、运输单位和接受单位应当按照要求延期保存联单。

11.4.4 与排污许可制度的衔接

排污许可制度是国家固定源环境管理的核心，《国务院办公厅关于印发控制污染物排放许可制实施方案的通知》（国办发〔2016〕81号）明确将排污许可制建设成为固定污染源环境管理的核心制度，作为企业守法、部门执法、社会监督的依据，为提高环境管理效能和改善环境质量奠定坚实基础。本项目应严格按照国家和地方排污许可制度要求，推进排污及污染源“一证式”管理工作，并作为建设单位在生产运营期接受环境监管 and 环境保护部门实施监管的主要法律文书，单位依法申领排污许可证，按证排污，自证守法。

环境影响评价文件及批复中与污染物排放相关的主要内容应当纳入排污许可证，项目建设内容、产品方案、建设规模，采用的工艺流程、工艺技术方案，污染预防和清洁生产措施，环保设施和治理措施，各类污染物排放总量，在线监测和自主监测要求，环境安全防范措施，环境应急体系和应急设施等，全部按装置、设施载入排污许可证，具体内容详见报告书各章节。企业在设计、建设和运营过程中，需按照许可证管理要求进行监测和申报，自证守法；许可证内容发生变更应进行申报，重大变更应重新环评和申请许可证变更。环保管理部门对许可证内容进行定期和不定期的监督核查，排污许可证执行情况应作为环境影响后评价的重要依据，发现产生本环境影响评价文件的情形的，应当组织环境影响的后评价，采取改进措施，并报原环境影响评价文件审批部门和建设项目审批部门备案。

根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2019年版）》，本项目行业类别为“精炼石油产品制造 251 原油加工及石油制品制造 2511”，为重点监管项目。本项目环境影响主要为污染物的排放，其中污染物排放清单见表 11.4-1。

11.5 “三同时”验收监测

11.5.1 管理要求

根据《关于实施建设项目竣工环境保护企业自行验收管理的指导意见》《建设项目环境保护管理条例》中的相关要求，建设项目竣工环境保护验收实行由企业法人负责的自行验收管理。企业自行验收严格按照环境保护主管部门制定的规定程序执行，验收过程完整，验收程序合法。

建设项目主体工程竣工后，其配套建设的环境保护设施必须与主体工程同时投入生

产或者运行。需要进行试生产或试运行的，其配套建设的环境保护设施必须与主体工程同时投入试生产或试运行。建设项目主体工程竣工后、正式投产或运行前，企业应自行组织开展建设项目竣工环境保护验收，并编制建设项目竣工环境保护验收监测报告。

建设项目竣工环境保护企业自行验收范围包括：环境影响报告书及其批复文件规定的与建设项目有关的各项环境保护设施，为防治污染和保护环境所建成或配备的工程、设备、装置和监测手段，各项生态保护设施；环境影响报告书及其批复文件和有关项目设计文件规定应采取的其他各项环境保护措施；与建设项目有关的各项环境保护设施、环境保护措施运行效果。

在建设项目竣工后、正式投入生产或运行前，企业按照环境影响报告书及其批复文件要求，对与主体工程配套建设的环境保护设施落实情况进行查验；按照环境保护主管部门制定的竣工环境保护验收技术规范，企业自行编制或委托具备相应技术能力的机构，对建设项目环境保护设施落实情况进行调查，开展相关环境监测，编制竣工环境保护验收监测报告。企业、验收监测机构及其相关人员对验收监测报告结论终身负责。验收监测报告编制完成后，由企业法人组织对建设项目环境保护设施和环境保护措施进行验收，形成书面报告备查，并向社会公开。企业自行组织竣工环境保护验收时，应成立验收组，对建设项目环境保护设施及其他环境保护措施进行资料审查、现场踏勘，形成验收意见，验收组成员名单附后。验收意见应经三分之二以上验收组成员同意。验收组应由项目法人、设计单位、施工单位、环境监理单位、环境监测单位、环境影响报告书编制单位、变更环境影响报告书编制单位、验收监测报告编制单位代表，以及不少于5名行业专家组成。企业应对验收意见中提出的环保问题进行整改。环境保护设施未经验收或者验收不合格的，建设项目主体工程不得投入生产或者使用。企业应自验收通过之日起30个工作日内，制作竣工环境保护验收意见书，并将验收意见书、验收监测报告和“三同时”验收登记表上传至建设项目竣工环境保护企业自行验收信息平台，并如实向社会公开。建设项目投入生产或者使用后，企业应监测建设项目环境保护设施运行情况，并将环境保护设施运行情况对外公开。

企业应通过网站以及报纸、媒体平台，向社会及时建设项目环境保护设施和环境保护措施落实情况、竣工环境保护验收情况，并接受社会监督。分阶段信息公开的主要内容为：

1) 在施工建设期间应主动公开下列信息：主要环境保护设施实施情况；施工期环境保护措施落实情况；施工期环境监测情况及监测结果。

2) 在投入生产或者使用前应主动公开下列信息：各项环境保护设施落实情况；环境保护措施落实情况；环境监测和监理报告；突发环境事件应急预案及备案情况；竣工环境保护验收监测报告；竣工环境保护企业自行验收意见。

3) 在运行期间应定期公开下列信息：各项环境保护设施运行情况；主要污染物排放情况；突发环境事件应急演练和应急预案完善情况；环境影响后评价开展情况等。

11.5.2 验收内容

为确保本工程环境保护治理设施/措施的落实，列出本项目“三同时”验收一览表。

表 11.5-1 本项目“三同时”验收一览表

种类	治理项目	监测项目	处理措施	去向	治理效果	执行标准
废气	制酸尾气	SO ₂	除尘、脱硝、碱洗、除雾等	大气环境	达标排放	《炼油与石油化学工业大气污染物排放标准》(DB11/447-2015)
		NO _x				
		颗粒物				
		硫酸雾				
	NH ₃					《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2017)
	无组织废气	VOCs	实行 LDAR (泄漏检测与修复) 计划。通过对潜在的可能的泄漏进行周期性的检测, 尽早发现泄漏的设备和管件并维修, 从而通过源头控制减少挥发性气体的排放	大气环境	符合标准中的“设备与管线组件泄漏的大气污染物排放控制”要求	北京市《炼油与石油化学工业大气污染物排放标准》(DB11/447-2015)
废水	含油污水	COD、石油类	经西区水净化车间处理后, 送往威立雅水务公司进行处理	马刨泉河	达标排放	北京市《水污染物综合排放标准》(DB11/307-2013)
噪声	压缩机、鼓风机、裂解炉、机泵等	连续等效 A 声级	低噪声设备、消声器等	周围环境	厂界噪声达标	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)
固体废物	废加氢催化剂及保护剂、废转化催化剂、废脱硝催化剂、废陶瓷填料、废聚丙烯填料等危险废物		废加氢催化剂及保护剂、废转化催化剂、废脱硝催化剂由有资质的厂家回收, 废填料送蓝翠鸟或外委有资质的单位处置	不外排	无害化处理	危险废物转移协议及转移去向符合环保要求, 不向外环境排放
地下水防渗措施	地下水防渗措施		采用分区防渗措施	/	防止污染地下水	《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013)
	地下水监测井		在本项目上下游选择厂区现有地下水监测井进行例行监测			
风险防范措施	/		工程安全措施、火灾自动报警系统、事故淋浴及洗眼器、消防设施、事故水收集系统	落实评价提出的风险防范措施	环境事故风险水平可防可控	/

11.6 小结

环境管理是企业管理的一项重要内容，加强环境监管力度，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。

建设单位应按照 HSE 管理体系制定相应的施工期管理规定，对施工承包商提出 HSE 方面的严格要求。环境监理工作由建设单位选择有能力的环境监理单位承担。环境监理单位依法对施工单位、承包商、供应商执行国家环保法律、法规、制度、标准、规范的情况进行监督检查。施工期环境监理内容主要包括环保达标监理和环保工程监理。环保达标监理是使主体工程的施工符合环境保护的要求，施工场地周围环境满足环境质量标准的要求。

项目建有 HSE 管理机构，并配备专职的管理人员，项目运行后由该机构负责项目的环保管理工作。本项目营运期环境监测工作由新建环境监测站承担，负责对企业总排口、各装置废水、废气和企业噪声等进行必要的监测，完成常规环境监测任务，在突发性污染事故中负责对大气、水体环境进行及时监测。环境监测站根据国家及公司环境监测的有关要求配置完善监测仪器及设备。

本项目废气、废水、固体废物、噪声等按照国家技术规范要求，对排污口进行规范化管理；外委危险废物执行危险废物转移联单制度；本项目应严格按照国家和地方排污许可制度要求，做好与排污许可证的有效衔接，推进排污及污染源“一证式”管理工作，并作为建设单位在生产运营期接受环境监管和环境保护部门实施监管的主要法律文书，单位依法申领排污许可证，按证排污，自证守法。

12 评价结论和建议

12.1 工程概况与工程分析

12.1.1 工程概况

中国石油化工股份有限公司北京燕山分公司油品升级改造配套新建烷基化装置位于炼油厂厂区西北部，项目占地 12757m²，为厂区内自有用地，不需要新征土地。

本项目新建烷基化装置，包括烷基化单元和硫酸再生单元，其中烷基化单元设计规模为 15 万吨/年，配套硫酸再生单元设计规模 1.026 万吨/年（按 99.2%浓硫酸计）；新建机柜间、变配电所。本项目分析化验室、消防、油品储运、系统管道、公用工程等配套系统依托北京燕山分公司炼油厂现有系统完善改造。

本项目总投资 57274 万元，其中环保投资总额为 2267.7 万元，占总投资的比例为 3.96%。

12.1.2 主要污染物排放情况

1) 本项目废气能够实现达标排放，项目投产后有组织废气污染物的排放量分别为：SO₂：0.277t/a、NO_x：0.823t/a、颗粒物：0.554t/a、硫酸雾：0.138t/a、NH₃：0.069t/a。项目投产后装置区无组织挥发性有机物排放量为 13.62t/a。

2) 本项目废水外排量为 7560t/a，经威立雅水务公司西区水净化车间处理后 COD 外排量为 0.227t/a，石油类外排量为 0.0076t/a。

3) 本项目固体废物产生量为 6.592t/a，均为危险废物，均妥善处置。

4) 本项目高噪声设备采取减噪措施，声值控制在 90dB(A) 以下，经衰减后不会对现有厂界噪声造成影响。

5) 通过采取环保治理措施，本项目污染源全部达标排放。

6) 本项目涉及的总量指标因子为挥发性有机物、二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、化学需氧量。

7) 本项目“以新带老”措施，本项目通过竣工环保验收后，停役现有氢氟酸烷基化装置、停用炼油厂 44#柴油储罐、炼油厂 3#催化裂化装置烟气脱硫塔提标改造完成，废气污染物的减排量分别为：SO₂：0.087t/a、NO_x：2.011t/a、颗粒物：0.633t/a、挥发性有机物：13.666t/a；废水减排量为 87204t/a，COD 减排量为 2.14t/a。

8) 本项目挥发性有机物、氮氧化物、颗粒物、化学需氧量通过“以新带老”措施实现削减,本项目仅新增二氧化硫排放量 0.190t/a。2#催化裂化装置烟气干法脱硫项目建成后可削减二氧化硫 35.95t/a、氮氧化物 71.90t/a、颗粒物 17.47t/a,可作为本项目二氧化硫总量来源(二倍替代,削减替代指标 0.380t/a)。因此本项目挥发性有机物、二氧化硫、氮氧化物、颗粒物无需申请总量。

12.2 环境质量现状

12.2.1 环境空气

1) 区域环境空气质量状况

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)中的有关规定,“城市环境空气质量达标情况评价指标的六项污染物全部达标即为城市环境空气质量达标。”因此,北京市 2023 年环境空气质量判断为不达标。房山区 2023 年环境空气污染物 PM_{2.5}、PM₁₀、NO₂、SO₂均达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单中二级标准。

2) 评价区环境空气质量现状

(1) 基本污染物

根据 2023 年房山区燕山站对二氧化硫(SO₂)、一氧化碳(CO)、臭氧(O₃)、二氧化氮(NO₂)及可吸入颗粒物(PM₁₀)和细颗粒物(PM_{2.5})日均监测结果可知,2023 年 PM₁₀、SO₂、NO₂、CO 监测结果均能够满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单中二级标准限值的要求,O₃浓度占标率为 110%,超标率为 10%。

(2) 其他污染物

本项目所在地周边大气敏感点位特征污染因子均未出现超标现象,非甲烷总烃小时平均浓度范围在 0.69~0.94mg/m³之间,能够满足《大气污染物综合排放标准详解》中标准限值要求;硫酸雾小时平均浓度范围在 0.017~0.074mg/m³之间,TVOC 小时平均浓度范围在 0.0315~0.116mg/m³之间,氨小时平均浓度范围在<0.01~0.084mg/m³之间,均能够满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 的标准限值要求。

12.2.2 地表水

由监测结果可见,马刨泉河顾册断面各污染物均未出现超标现象。pH、COD、氨氮、硫化物、酚、石油类等监测因子均能够满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的IV类标准要求。

12.2.3 地下水

评价区部分监测井 Fe、Mn、总大肠菌群均出现不同程度的超标现象。

其中：Fe 超标率为 40%，+16#监测井超标 0.733 倍，9#监测井超标 14.20 倍；Na 超标率为 40%，+16#监测井超标 12.50 倍，9#监测井超标 22.00 倍；总大肠菌群超标率为 100%。铁、锰超标主要因地质原因所致外，总大肠菌群超标与本区人类活动排放污染物有关。评价区周边农业生产、畜牧养殖和人类生活过程产生的各类废水和废物排放也会对地下水中总大肠菌群因子超标有一定贡献。

12.2.4 土壤

本项目装置区内 3 个柱状监测点表层（0~0.5m）、中层（0.5~1.5m）、深层（1.5~3.0m）和 1 个表层样点处土壤环境中各监测因子均未出现超标现象，能够满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中第二类用地风险筛选值要求。

12.2.5 声环境

本项目厂界昼、夜间噪声均未出现超标现象。项目厂界昼间噪声为 40~63dB（A），夜间为 40~52dB（A），均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准要求，声环境质量良好。

12.3 环保措施

12.3.1 废气污染防治措施

1) 有组织排放

本项目裂解炉所用的燃料为脱硫后的燃料气，裂解炉尾气经酸吸收后通过配套设置的 SCR 脱硝反应器、尾气碱洗塔、尾吸电除雾器处理，达标后经 60m 高烟囱排入大气环境。

2) 无组织排放

(1) 工艺中采用的阀门、密封件等均采用密封性能好的设备，以减少生产过程中的无组织排放量。

(2) 装置设置密闭采样系统，减少无组织排放量。

(3) 项目配套实施 LDAR 泄漏检测和修复工作，确保无组织排放减到最小。项目建成运营后，对泵、压缩机每 3 个月检测一次，释压装置每 3 个月及每次释压排放后 5 日

内检测一次，取样连接系统、阀门、开口阀门及管线、法兰每 6 个月检测一次；对易泄漏组件，根据情况增加检测频率。若发现设备或管线组件有挥发性有机物泄漏应尽快修复，最晚不迟于自发现之日起 15 日内完成。

3) 非正常工况

开停工、非正常生产及紧急状态下无法进行有效回收的可燃气体，排入 4#火炬系统燃烧处理，以减轻烃类对环境空气的污染。

12.3.2 废水污染防治措施

项目正常生产时所产生含油废水和含盐废水，送至西区水净化车间处理，达标合格后经牛口峪水净化车间排污口排放，不合格水排至威立雅水务公司进一步处理，最终达标排入马刨泉河。

12.3.3 固废处置措施

本项目产生的固体废物废加氢催化剂及保护剂、废转化催化剂、废脱硝催化剂由有资质的厂家回收，废瓷球等填料送燕山分公司蓝翠鸟处理。

12.3.4 噪声防治

- 1) 在平面布置上高噪声区与操作区分开布置；
- 2) 机泵选用噪声较低系列的防爆电机；
- 3) 空冷器选用低转速风机；
- 4) 压缩机及大功率机泵选用低噪声设备，采取基础减振、管道挠性设计，降低设备振动及噪声；
- 5) 噪声可能超标的各放空口均设消声器以降低噪声。

12.4 环境影响预测与评价

12.4.1 大气环境影响评价

本项目投产后，工程排放的污染物对环境有一定影响，但本项目排放的 SO_2 、硫酸、氨、非甲烷总烃叠加在建项目贡献和背景浓度后，满足环境质量标准的要求；本项目排放的 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 在评价区及各保护目标年平均浓度贡献值占环境标准的比例分别为 0.0009%、0.004%、0.002%。占标率小于 30%；厂界上污染物实现达标排放；项目大气环境防护距离符合要求；在认真落实大气污染防治措施的前提下，从大气环境的角度讲本项目总体可行。

12.4.2 地表水环境影响分析

本项目正常工况下生产过程中产生的生产废水 $21.6\text{m}^3/\text{d}$ ，经污水排放线排入西区水净化车间，西区水净化车间合格处理出水经西干线与牛口峪水净化车间外排水混合排入牛口峪水库，不合格处理出水经西干线自动切换分流系统排入威立雅水务公司牛口峪水净化车间，进入后续净化处理单元，达标处理出水最终排入马刨泉河；从环保措施分析来看，现有环保设施（西区水净化车间、威立雅水务公司牛口峪水净化车间）运行状况良好，能够接纳和处理这部分污水，且根据 2023 年实际运行数据可知牛口峪水净化车间外排水质能够实现达标排放。由于本项目新增污水量较少，因此，本项目投产后，不会改变威立雅水务公司牛口峪水处理车间出口水质和马刨泉河水水质现状。

由此可见，本项目依托的废水处理设施运行较好，废水能够实现达标排放，本项目外排废水较少，对环境的影响很小。

12.4.3 地下水环境影响评价

假定各工况污染预测结果表明，地下水一旦遭受污染，污染物在地下水中的运移速度较快，因此建议业主对厂区进行分区防渗处理，并加强日常管理工作，避免在项目运营过程中造成地下水污染。

12.4.4 土壤环境影响评价

根据本项目物料及废水的特性、装置设施的装备情况，选择含油污水池进口管线渗漏，管线中的石油烃（ $C_{10}-C_{40}$ ）持续渗入土壤并逐渐向下运移，随着污染物不断的下渗，土壤中石油烃（ $C_{10}-C_{40}$ ）浓度也在逐渐升高，土壤下边界（含水层顶部）在第 60 天时，地下水中可以检出石油类，在第 68 天时出现超标现象，在第 120~280 天时，下边界浓度快速增加，在约 340 天时，下边界浓度接近污染源浓度。

2) 工程场地包气带岩性以杂填土及全风化花岗岩为主，包气带厚度约 3.6m。本项目将按石油化工工程防渗技术规范要求做好分区防渗，可对工程场地的土壤环境起到良好的保护作用。

12.4.5 声环境影响评价

本项目投产后，正常工况下本项目所在厂界昼间、夜间噪声预测值可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3 类区标准要求。

因此，从声环境角度讲本项目可行，项目建成后能够满足厂界达标。

12.4.6 固废环境影响分析

本项目产生的固体废物为废加氢催化剂及保护剂、废转化催化剂和废瓷球等填料，均属于危险废物。其中废加氢催化剂及保护剂、废转化催化剂由有资质的厂家回收，废瓷球等填料送燕山分公司危险废物蓝翠鸟处理。各危险废物产生后立即由有资质的厂家回收或送至蓝翠鸟，不存放。

本项目产生的固体废物全过程、全时段得到合理处置，满足固体废物减量化、无害化和资源化的要求，在各环节落实好相关法律法规和管理措施的情况下，对环境的影响较小。

12.5 环境风险评价

风险评价的结果表明，本项目事故风险在采取环境风险防范措施和事故应急预案、在落实各项环保措施和采取本报告书提出的有关建议、落实项目排水设施的设计、做好与政府、园区风险应急预案有效联动的前提下，基本满足国家相关环境保护和安全法规、标准的要求，本项目风险可防可控，但企业仍需要提高风险管理水平和强化风险防范措施。

12.6 环境管理与经济损益

12.6.1 环境管理

环境管理是企业管理的一项重要内容，加强环境监管力度，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。

建设单位应按照 HSE 管理体系制定相应的施工期管理规定，对施工承包商提出 HSE 方面的严格要求。环境监理工作由建设单位选择有资质的环境监理单位承担。环境监理单位依法对施工单位、承包商、供应商执行国家环保法律、法规、制度、标准、规范的情况进行监督检查。施工期环境监理内容主要包括环保达标监理和环保工程监理。环保达标监理是使主体工程的施工符合环境保护的要求，施工场地周围环境满足环境质量标准的要求。

项目须设立专门的 HSE 管理机构，并配备专职的管理人员，项目运行后由该机构负责项目的环保管理工作。本项目营运期环境监测工作由环境监测站承担，负责对企业总排口、各装置废水、废气和企业噪声等进行必要的监测，完成常规环境监测任务，在突发性污染事故中负责对大气、水体环境进行及时监测。环境监测站根据国家及公司环境

监测的有关要求配置完善监测仪器及设备。

12.6.2 环境经济损益分析

从财务指标分析，本项目盈利水平较好，满足财务评价指标要求；本项目从整体考虑项目环保治理能满足要求；依据《石油化工企业环境保护设计规范》(SH/T 3024—2017)的相关规定，本项目建设的环保投资合理。因此，从环境经济角度考虑，本项目是可行的。

12.7 产业政策与规划符合性分析

本项目符合《产业结构调整指导目录（2024 年本）》《市场准入负面清单（2025 年版）》《北京市新增产业的禁止和限制目录（2022 年版）》《北京市工业污染行业生产工艺调整退出及设备淘汰目录（2022 年版）》等产业政策的要求；符合《关于印发水污染防治行动计划的通知》《关于印发土壤污染防治行动计划的通知》《关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》《关于促进京津冀地区经济社会与生态环境保护协调发展的指导意见》等国家相关规划的要求；符合《北京市大气污染防治条例》《房山分区规划（国土空间规划）（2017 年-2035 年）》等地方相关规划的要求；符合北京石化新材料科技产业基地规划、规划环评及其跟踪评价的相关要求。

12.8 公众参与说明

12.9 结论与建议

12.9.1 结论

本项目建设符合国家产业政策及相关专项发展规划，符合当地区域发展规划、环保规划等，环境质量现状满足环境功能区要求。

本项目采用成熟、先进的工艺技术和设备，生产烷基化油，所采取的环保措施可行，废水和废气满足达标排放要求，工业固体废物的处理处置符合“资源化、减量化、无害化”原则，总量控制因子满足总量控制要求。经定量预测、简要分析，本项目排放污染物对大气、声、水、土壤及生态环境等影响较小，本项目建成不会改变所在区域环境功能区的质量。项目采取环境风险防范及减缓措施后，项目环境风险水平可防可控。在本报告书征求意见稿编制过程中及征求意见稿的公开期限内，建设单位均未收到环境影响评价范围内的公民、法人和其他组织的反馈意见。

因此，在本项目认真落实各项环保措施、环境风险防范措施及应急管理措施的前提下，从环境保护的角度，本项目的建设是可行的。

12.9.2 建议

- 1) 建设单位应确保装置正常生产，各项污染治理设施正常运行、各项污染物排放稳定达标，并认真执行本报告提出的环境管理要求与监测计划。
- 2) 加强水处理设施的运行管理，确保全部污水处理后达标排放。
- 3) 加强管理，减少非正常开停车对环境造成的影响。
- 4) 在设计过程中，设备、管件严格选材以减少无组织泄漏。
- 5) 在生产过程中，重视设备维护，减少跑冒滴漏，减轻对环境的影响。