

保德华仑燃气有限责任公司
杨家湾日处理 50 万方煤层气液化项目
环境影响报告书

(报批稿)



建设单位：保德华仑燃气有限责任公司

评价单位：山西方正工程设计有限公司

编制时间：二〇二三年十月



建设项目场地现状



建设项目场地现状



建设项目场地



厂前进厂道路



地下管道沿线道路



保德1号集气站

修改说明

序号	技术审查意见	修改说明
1	补充近期有代表性的现场照片，明确项目建设进展，分析现场是否存在环境问题，提出针对性环保要求。	补充了近期有代表性的现场照片，明确了项目建设进展，分析了现场是否存在环境问题，提出了针对性环保要求，见 P5
2	细化保德经济技术开发区杨家湾铝工业园区总体规划内容介绍，分析符合性。补充介绍项目对园区公用设施(如园区集中供热、供排水及污水处理设施等)的依托内容。	细化了保德经济技术开发区杨家湾铝工业园区总体规划内容介绍，分析了符合性。补充了介绍项目对园区公用设施(如园区集中供热、供排水及污水处理设施等)的依托内容，见 P45-49
3	分一、二期工程，规范完善项目主要建设内容组成表。明确各期主体工程、公辅工程和环保工程内容。核实并细化储运设施配套内容，明确储罐类型(双层罐还是单层罐)以及罐区围堰设置方案。规范总平面布置图(标示主要环保设施位置)；补充生产装置区平面布置图。	分一、二期工程，规范完善了项目主要建设内容组成表。明确了各期主体工程、公辅工程和环保工程内容。核实并细化了储运设施配套内容，明确了储罐类型(双层罐还是单层罐)以及罐区围堰设置方案。规范了总平面布置图(标示主要环保设施位置)；补充了生产装置区平面布置图，见 P61-64、P77-79
4	补充项目热负荷计算(包括生产热负荷及办公采暖负荷)，分析锅炉(导热油炉及热水锅炉)配置的合理性。核实锅炉气源、燃气量及成分。细化燃气锅炉低氮燃烧技术介绍，核实锅炉烟气量及气态污染物排放量。	补充了项目热负荷计算(包括生产热负荷及办公采暖负荷)，分析了锅炉(导热油炉及热水锅炉)配置的合理性。核实了锅炉气源、燃气量及成分。细化了燃气锅炉低氮燃烧技术介绍，核实了锅炉烟气量及气态污染物排放量，见 P66-67、P92、P100-101
5	核实产品 LNG 组分及质量指标，说明分期建设及各期规模的确定依据。细化生产工艺描述，进一步分析产排污环节，明确各环节生产废气的流向及最终净化方案。细化火炬燃烧塔的建设方案。	核实了产品 LNG 组分及质量指标，说明了分期建设及各期规模的确定依据。细化了生产工艺描述，进一步分析了产排污环节，明确了各环节生产废气的流向及最终净化方案。细化了火炬燃烧塔的建设方案，见 P58、P57、P84-90
6	核实生产废水的产排环节，给出各环节废水的水量和水质，分析预处理措施的合理性。细化厂区一体化埋地式污水处理装置的处理工艺介绍，核实净化效果。明确废水最终去向。分析全厂废水不外排的保证性。	核实了生产废水的产排环节，给出了各环节废水的水量和水质，分析了预处理措施的合理性。细化了厂区一体化埋地式污水处理装置的处理工艺介绍，核实了净化效果。明确了废水最终去向。分析了全厂废水不外排的

	分析初期雨水收集池位置和容积的合理性。	保证性，见 P102-105、P144-146 分析了初期雨水收集池位置和容积的合理性，见 P195-196
7	按风险导则，核实风险评价级别和评价范围，核实环境风险预测与评价结果，细化风险防范措施和事故应急预测。补充事故(消防)水池容积的确定依据，并分析合理性。	按风险导则，核实风险评价级别和评价范围，核对了环境风险预测与评价结果，细化了风险防范措施和事故应急预测。补充了事故(消防)水池容积的确定依据，并分析合理性，见 P170-201、P195-195
8	核实噪声源项、源强，分清室内源和室外源，核实噪声影响预测结果，分析达标情况。核实固废种类和产生量。核实危险废物的产生情况。细化危废暂存库的建设内容。	核对了噪声源项、源强，分清室内源和室外源，核对了噪声影响预测结果，分析了达标情况。核对了固废种类和产生量。核对了危险废物的产生情况。细化了危废暂存库的建设内容，见 P155-160、P161-166
9	根据晋林造发[2020]30号《关于落实沙区开发建设项目环境影响评价制度的通知》，补充防沙治沙评价内容。	根据晋林造发[2020]30号《关于落实沙区开发建设项目环境影响评价制度的通知》，补充了防沙治沙评价内容，见 P52-54
10	进一步明确项目厂址四邻关系，分煤层气输送管线和液化厂区细化完善环境保护目标。细化“三线一单”符合性分析及选址环境可行性分析内容。 细化完善环境保护措施监督检查清单及建设项目污染物排放量汇总表。	进一步明确了项目厂址四邻关系，分煤层气输送管线和液化厂区细化完善了环境保护目标。细化了“三线一单”符合性分析及选址环境可行性分析内容，见 P54-56、P6-14 细化完善了环境保护措施监督检查清单及建设项目污染物排放量汇总表，见 P224-225、P279

目 录

第一章 概述	1
1.1 建设项目的特点	1
1.2 评价任务的由来	4
1.3 分析判定相关情况	6
1.4 关注的主要环境问题及环境影响	17
1.5 环境影响评价结论	19
第二章 总则	20
2.1 编制依据	20
2.2 环境影响评价因子确定	20
2.3 评价等级和评价范围	21
2.4 评价标准	33
2.5 政策及相关规划符合性分析	39
2.6 主要环境保护目标	54
第三章 工程分析	57
3.1 建设工程概况	57
3.2 拟建项目生产工艺及产污环节分析	80
3.3 拟建项目物料平衡、水平衡	92
3.4 施工期环境影响因素分析	95
3.5 运营期大气污染影响因素分析	99
3.6 运营期水污染影响因素分析	102
3.7 运营期固体废物、噪声影响因素分析	105

3.9 总量核定	108
第四章 环境现状调查与评价	112
4.1 环境现状调查方法	112
4.2 评价区自然环境概况	112
4.3 环境保护目标调查	130
4.4 环境质量现状调查与评价	131
第五章 环境影响预测与评价	132
5.1 大气环境影响预测与评价	132
5.2 地表水环境影响分析	143
5.3 地下水环境影响评价	146
5.4 声环境影响预测与评价	154
5.5 固体废物影响分析	160
5.6 土壤环境影响分析	167
5.7 环境风险影响分析	170
5.8 生态环境影响分析	201
5.9 碳排放影响评价	203
第六章 环境保护措施及其技术经济论证	211
6.1 施工期环境保护措施	211
6.2 运营期环境保护措施	214
6.3 建立严格的环境管理制度	225
6.4 运营期环保措施汇总及投资估算	225
6.5 环境影响的经济损益分析	226

第七章 环境管理与监测计划	230
7.1 环境管理	230
7.2 污染物排放管理要求	237
7.3 环境监测计划	238
7.4 环境管理和监测经费预算	239
7.5 污染物排放清单	239
第八章 环境影响评价结论	243
8.1 建设概况	243
8.2 环境质量现状	243
8.3 污染物排放情况	243
8.4 主要环境影响	244
8.5 公众意见采纳情况	245
8.6 环境保护措施	245
8.7 环境影响经济损益分析	247
8.8 环境管理与监测计划	248
8.9 评价结论	248
附件一：环境影响评价委托书	249
附件二：保德县行政审批服务管理局“关于保德华仑燃气有限公司杨家湾日处理 50 万方 煤层气液化项目核准的批复”	250
附件三：建设用地规划许可证	252
附件四：保德县人民政府“关于支持海南海峰投资有限公司在保德建设 LNG 及配套管 线项目的函”	254

附件五：保德县产业聚集区发展中心“关于保德华仑燃气有限公司煤层气液化项目的情况说明”	错误！未定义书签。
附件六：保德县人民政府专题会议纪要“关于海南海峰集团保德投资项目专题会议纪要”	256
附件七：杨家湾日处理 50 万方煤层气液化项目及中石油鄂东气田保德区块保 1-保 8 集输管线项目投资合作协议	261
附件八：保德县人民政府“关于支持保德华仑燃气有限公司用电的函”	266
附件九：废水委托处置协议	268
附件十：技术审查意见	错误！未定义书签。
附件十一：监测报告	269
附件十：建设项目基础信息表	300

第一章 概述

1.1 建设项目的特点

1.1.1 项目介绍

保德华仑燃气有限责任公司成立于 2022 年 09 月 08 日，注册地位于山西省忻州市保德县东关镇林涛大道 358 号，法定代表人为杨万里。经营范围包括一般项目：陆地管道运输；石油天然气技术服务；合成纤维制造；以自有资金从事投资活动；信息咨询服务（不含许可类信息咨询服务）；租赁服务（不含许可类租赁服务）；土地使用权租赁；运输设备租赁服务；工程管理服务。（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）许可项目：燃气经营；陆地石油和天然气开采；道路危险货物运输；道路货物运输（不含危险货物）等。

2022 年 12 月 30 日保德县行政审批服务管理局以保审管函[2022]50 号文“关于保德华仑燃气有限责任公司杨家湾日处理 50 万方煤层气液化项目核准的批复”对该项目进行了核准审批，项目代码为：2212-140931-89-01-684670。

1.1.2 项目建设的特点

1.1.2.1 工程特点

1、工艺技术及生产规模

(1) 项目厂址位于山西省忻州市保德县杨家湾镇霍家梁村东南 360m，煤层气输送管线霍家梁村东，厂址及煤层气输送管线均位于杨家湾铝工业园区内，符合园区产业定位。

(2) 项目以煤层气为原料，生产液化 LNG，原料煤层气依次经原料气过滤器、管道过滤器和精过滤器去除其中的杂质和液态颗粒；再经脱酸吸收塔吸收其中的酸性气体，从脱酸单元出来的原料气经脱水塔和脱汞塔脱除原料气中的水分和微量汞；净化气经冷箱换热器后得到液化 LNG。建设规模为日处理煤层气 $50 \times 10^4 \text{Nm}^3$ （压力为 0.8~1.0MPa，温度为 0~35℃），其中一期日处理煤层气 $30 \times 10^4 \text{Nm}^3$ ，二期日处理煤层气 $20 \times 10^4 \text{Nm}^3$ 。

2、项目工程排污特点

(1) 废气

本项目大气污染源为：脱碳单元富胺液闪蒸罐废气、脱酸单元胺液再生不凝气、导热油炉烟气、热水锅炉烟气、火炬燃烧产生的废气、制冷剂系统产生的废气和 LNG 储罐及装车废气：

①脱碳单元吸收塔的富胺溶液、脱碳气气液分离器底部液相均送入富胺液闪蒸罐，将溶解在富胺溶液中的煤层气闪蒸出来，闪蒸气为烃类气体，主要是甲烷等可燃成分，经调压后送燃料系统作为燃料。

②脱酸单元再生塔产生的气体经冷却器冷凝后，再经气液分离器分液后，液相回流再生塔，不凝气送火炬燃烧。

③本项目导热油炉以脱碳单元产生的闪蒸气、LNG 储罐和 LNG 装车产生的 BOG 以及净化后的煤层气为燃料，导热油炉采用国际先进水平低氮燃烧器+烟气循环技术，导热油炉燃烧烟气经 8m 高排气筒排放，烟气中颗粒物、二氧化硫和氮氧化物满足《山西省锅炉大气污染物排放标准》（DB14/1929-2019）排放浓度限值要求。

④本项目热水锅炉以脱碳单元产生的闪蒸气、LNG 储罐和 LNG 装车产生的 BOG 为燃料，锅炉采用国际先进水平低氮燃烧器+烟气循环技术，热水锅炉燃烧烟气经 8m 高排气筒排放，烟气中颗粒物、二氧化硫和氮氧化物满足《山西省锅炉大气污染物排放标准》（DB14/1929-2019）排放浓度限值要求。

⑤本项目火炬正常工况下主火炬不燃烧，仅 6 支长明灯常燃，本项目装置检修、超压和事故状态下的气体排放通过火炬集中排放，最大排放量按事故状态下煤层气全量排放，正常情况下只有微量排放。各排放管道的排放气通过放空总管进入火炬前气液分离器，分离出携带的液相，然后进入火炬统一燃烧排放。燃烧产物主要为颗粒物、水蒸气和二氧化碳。

⑥煤层气液化所需的冷量主要由制冷剂压缩系统提供。制冷剂循环系统采用封闭循环，制冷剂压缩机采用氮气密封，制冷机组临时短期停车检修时，大部分制冷剂采用制冷剂调节罐及制冷剂压缩机出口分液罐对制冷剂进行回收，通过分液罐气相放空管线送火炬燃烧；少量以无组织的形式排放。

⑦LNG 储罐及装车过程中会产生低温 BOG，BOG 经换热器复温压缩机增压后，送至燃料气系统，当燃料气消耗不掉时返回至原料气入口单元。

（2）废水

本项目用水由保德县市政集中供水管网供给，项目生产过程中废水包括开停车清洗废水、生产工艺废水（原料气进口分离压缩废液和再生气气液分离器废液）、脱盐水系

统排水、软水系统排水、循环冷却水系统排水、锅炉排水以及生活污水。其中生产工艺废水先经管道收集于废液收集罐，再经废水预处理罐活性炭吸附其中的油类、杂质等后，由槽车送至保德县城污水处理有限公司进行处置；开停车清洗废水由废水预处理罐活性炭吸附其中的油类、磷酸盐等后，由槽车送至保德县城污水处理有限公司进行处置；脱盐水系统、软水系统、循环冷却系统和锅炉系统排水全部由槽车送至保德县城污水处理有限公司进行处置；生活污水经管道送厂区一体化地理式污水处理站处理，废水经处理后全部用于绿化、道路洒水，不外排。采取以上措施后，本项目废水可合理处置，不会对周围水体环境造成明显影响。

（3）固体废物

本项目生产过程中产生的固体废物包括废滤芯、废分子筛、废惰性瓷球、胺液过滤废活性炭、废浸硫活性炭、开停车清洗废水预处理废活性炭、生产工艺废水预处理废活性炭、废机油、污水处理站污泥和生活垃圾等。其中废滤芯、废分子筛、废惰性瓷球和胺液过滤废活性炭由生产厂家回收统一进行处理；废浸硫活性炭、开停车清洗废水预处理废活性炭、生产工艺废水预处理废活性炭和废机油属于危险废物，暂存于危废暂存间，定期交由有资质的单位处置；生活垃圾和污水处理站污泥收集后定期交由环卫部门统一处理。

（4）噪声

本项目主要噪声源有压缩机、空压机、冷却器、风机、各种泵类等机械设备产生的噪声。对生产过程中的空气动力性噪声源采取消声、隔声措施，对机械动力性噪声采取隔声、基础减振、设置操作隔音室，同时利用厂房建筑可有效地降低设备噪声等措施。采取以上措施，噪声排放对环境的影响较小。

（5）生态环境

本项目集输管线（从保1集气站至厂区1.56km）与保德华仑燃气有限责任公司中石油鄂东气田保德区块保1-保8集输管线（保德段）中保1集气站至本项目厂区共用同一条管沟，且管沟的施工由保德华仑燃气有限责任公司中石油鄂东气田保德区块保1-保8集输管线（保德段）建设项目完成；本项目煤层气液化生产LNG厂区占地为工业用地，场地现状为荒地，建设单位合理安排施工时序，缩短施工周期，设置施工围挡，尽量减少对占地范围外的影响；运行期废气污染物为颗粒物、二氧化硫、氮氧化物和非甲烷总烃，项目废气均采取了严格的环保治理措施，达标排放；项目生产和生活废水均得到妥善处理；固废都得到合理的处置，项目运营期对生态环境影响轻微。

1.1.2.2 环境特点

通过全面的区域环境质量现状调查及污染源调查，项目所在区域的主要环境特点如下：

1、大气环境

评价收集了保德县环境监测站 2022 年的环境空气例行监测数据全年统计资料：保德县 2022 年 PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂ 和 NO₂ 年均浓度值分别为 74μg/Nm³、33μg/Nm³、25μg/Nm³ 和 39μg/Nm³；占标率分别为 105.7%、94.3%、41.7%和 97.5%；CO 第 95 百分位数浓度为 1500μg/Nm³，占标率为 37.5%；O₃8h 第 90 百分位数浓度为 134μg/Nm³，占标率为 83.8%。区域内 SO₂、PM_{2.5}、NO₂、CO 和 O₃ 监测浓度均未超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准的要求，PM₁₀ 监测浓度超标，表明保德县属于环境空气质量不达标区。2022 年 12 月，山西蓝源成环境监测有限公司公司对霍家梁村 TSP、硫化氢和非甲烷总烃环境空气质量现状进行了补充监测，监测点 TSP 日均浓度值满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准；硫化氢小时浓度值满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）表 D 中的标准；非甲烷总烃小时浓度值满足《环境空气质量非甲烷总烃限值》（DB13/1577-2012）中的标准值。

1.2 评价任务的由来

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《中华人民共和国环境保护法》和《建设项目环境保护管理条例》等有关规定，保德华仑燃气有限责任公司于 2023 年 1 月正式委托山西方正工程设计有限公司对本项目开展环境影响评价工作。本项目为煤层气液化项目，属于“为运输目的所进行的天然气液化活动”，根据《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017），属于 0721 陆地天然气开采类别。

根据水利部办公厅关于印发《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》的通知（办水保〔2013〕188 号）中划分成果，保德县属于黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区；根据水利部办公厅关于印发《全国水土保持区划（试行）》的通知（办水保〔2012〕512 号）中区划结果，保德县属于晋西北黄土丘陵沟壑拦沙保土区；根据《全国防沙治沙规划（2021-2023 年）》，保德县属于二、半干旱沙化土地类型区 5.京津冀山地丘陵沙地综合治理区中重点县。即本项目厂址及煤层气输送管线位于水土流失重点治理区和沙化土地封禁保护区。

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021版），本项目属于“五、石油和天然气开采业 8 陆地天然气开采 0721”，涉及环境敏感区的（含内部集输管线建设），需编制环境影响报告书；同时“《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021 年版)》(部令第 16 号)常见问题解答中（二十）天然气净化和以运输为目的的液化项目环评类别的判定-8 天然气净化和以运输为目的的液化项目，按照名录‘8 陆地天然气开采 0721’相关规定，涉及环境敏感区的编制环境影响报告书，不涉及环境敏感区的编制环境影响报告书”。该项目涉及环境敏感区（水土流失重点治理区和沙化土地封禁保护区），判定该项目环评文件为环境影响报告书。

《保德华仑燃气有限责任公司中石油鄂东气田保德区块保 1-保 8 集输管线(保德段)建设项目环境影响报告表》已由山西方正工程设计有限公司编制完成，根据报告表可知，该集输管线长 7.08km，主管线包括从保 1 集气站至本项目厂区，本项目所铺设的集输管线（从保 1 集气站至厂区 1.56km）与保德华仑燃气有限责任公司中石油鄂东气田保德区块保 1-保 8 集输管线（保德段）中保 1 集气站至本项目厂区管线共用一条管沟，且管沟的施工由保德华仑燃气有限责任公司中石油鄂东气田保德区块保 1-保 8 集输管线（保德段）建设项目完成，因此本项目环评时对集输管线（从保 1 集气站至厂区 1.56km）的影响仅做简单分析，重点分析以煤层气为原料，生产液态 LNG 过程中的环境影响。

我单位接受委托后，有关评价人员即赴拟选厂址进行了现场踏勘调研，对拟建工程所在区域的自然物理（质）环境、自然生物（态）环境、社会经济环境、生活质量、周围居民情况、居民饮用水源、周围污染源到村庄及关心点距离以及取水排水位置等进行了踏勘调查，收集了有关资料；进行了项目的环境特征和工程特征的初步分析，同时对环境影响评价因子进行了识别和筛选；根据国家和山西省有关规定，确定了评价等级；结合有关环境保护法规和当地实际情况，确定了本次评价的评价标准、评价范围和评价深度。在此基础上编制了《保德华仑燃气有限责任公司杨家湾日处理 50 万方煤层气液化项目环境影响报告书》（报审稿）。根据现场踏勘，尚未开工建设，本项目场地为荒地，无原有环境问题。

忻州市生态环境局保德分局于 2023 年 9 月 13 日在太原主持召开《保德华仑燃气有限责任公司杨家湾日处理 50 万方煤层气液化项目环境影响报告表》技术审查会，根据技术评估会专家评估意见，环评单位对报告进行了补充修改完善，最终完成了《保德华仑燃气有限责任公司杨家湾日处理 50 万方煤层气液化项目环境影响报告书》（报批稿），

现提交建设单位，报请行政审批部门审批。

1.3 分析判定相关情况

1.3.1 产业政策符合性分析

本项目为煤层气液化生产 LNG 项目，根据中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 29 号《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本项目属于鼓励类的第三条煤炭中“5 煤层气勘探、开发、利用和煤矿瓦斯抽采、利用”，因此，本项目符合国家产业政策要求。

1.3.2 “三线一单”分析

1.3.2.1 生态保护红线

根据《生态保护红线划定技术指南》，本次评价范围内无自然保护区、风景旅游区、文物保护区及珍稀动物保护区等敏感因素，且项目位于保德经济技术开发区中的杨家湾铝工业园区内。因此，项目的建设不逾越生态保护红线基本要求。

1.3.2.2 环境质量底线

评价收集了保德县环境监测站 2022 年的环境空气例行监测数据全年统计资料，由监测资料可知：保德县 2022 年 PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂ 和 NO₂ 年均浓度值分别为 74μg/Nm³、33μg/Nm³、25μg/Nm³ 和 39μg/Nm³；占标率分别为 105.7%、94.3%、41.7%和 97.5%；CO 第 95 百分位数浓度为 1500μg/Nm³，占标率为 37.5%；O₃8h 第 90 百分位数浓度为 134μg/Nm³，占标率为 83.8%。区域内 SO₂、PM_{2.5}、NO₂、CO 和 O₃ 监测浓度均未超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准的要求，PM₁₀ 监测浓度超标，表明保德县属于环境空气质量不达标区。2022 年 12 月，山西蓝源成环境监测有限公司公司对霍家梁村 TSP、硫化氢和非甲烷总烃环境空气质量现状进行了补充监测，监测点 TSP 日均浓度值满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准；硫化氢小时浓度值满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）表 D 中的标准；非甲烷总烃小时浓度值满足《环境空气质量非甲烷总烃限值》（DB13/1577-2012）中的标准值。

本项目大气污染源为：导热油炉烟气、热水锅炉烟气、脱碳单元富胺液闪蒸罐废气、脱酸单元胺液再生不凝气、火炬燃烧产生的废气、制冷剂系统产生的废气和 LNG 储罐及装车废气，均采取了严格的环保措施处理，通过预测分析可知，本项目建设和运营对区域环境质量影响很小。项目生产过程中废水包括开停车清洗废水、生产工艺废水（原

料气进口分离压缩废液和再生气气液分离器废液)、脱盐水系统排水、软水系统排水、循环冷却水系统排水、锅炉排水以及生活污水。其中生产工艺废水先经管道收集于废液收集罐,再经废水预处理罐活性炭吸附其中的油类、杂质等后,由槽车送至保德县城污水处理有限公司进行处置;开停车清洗废水由废水预处理罐活性炭吸附其中的油类、磷酸盐等后,由槽车送至保德县城污水处理有限公司进行处置;脱盐水系统、软水系统、循环冷却系统和锅炉系统排水全部由槽车送至保德县城污水处理有限公司进行处置;生活污水经管道送厂区一体化地埋式污水处理站处理,废水经处理后全部用于绿化、道路洒水,不外排。因此,本项目对区域地表水环境不会造成不利的影响。本项目固体废物废滤芯、废分子筛、废惰性瓷球和胺液过滤废活性炭由生产厂家回收统一进行处理;废浸硫活性炭、开停车清洗废水预处理废活性炭、生产工艺废水预处理废活性炭和废机油属于危险废物,暂存于危废暂存间,定期交由有资质的单位处置;生活垃圾和污水处理站污泥收集后定期交由环卫部门统一处理。因此,本项目产生的固废不会对周围环境造成明显的影响。本项目噪声采取减振、隔声、吸声、消声等措施后,噪声排放对环境影响较小。

综上,本项目的建设满足环境质量底线要求。

1.3.2.3 资源利用上线

本项目为煤层气液化项目,主要能耗为耗电,项目设备均采用先进的低耗电设备,且项目生产过程中所采用的生产工艺成熟、设备先进、污染控制措施有效,同时注重了废物的回收利用,降低了能耗、物耗,减少了污染排放,符合清洁生产理念,符合资源利用上线要求。

1.3.2.4 环境准入负面清单

本项目位于《山西省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》(晋政发〔2020〕26号)文中规定的**重点管控单元**,不属于优先保护单元。见图 1.3-1。

《山西省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》(晋政发[2020]26号)中明确了重点管控单元制定生态环境准入清单的要求:

重点管控单元:进一步优化空间布局,加强污染物排放控制和环境风险防控,不断提升资源能源利用效率,解决生态环境质量不达标、生态环境风险高等问题,实现减污降碳协同效应。京津冀及周边地区和汾渭平原等国家大气污染联防联控重点区域,要加快调整优化产业结构、能源结构,严禁新增钢铁、焦化、铸造、水泥、平板玻璃等产能,要加快实施城市规划区“两高”企业搬迁,完善能源消费双控制度。实施企业绩效分级分

类管控，强化联防联控，持续推进清洁取暖散煤治理，严防“散乱污”企业反弹，积极应对重污染天气。太原及周边“1+30”汾河谷地区域在执行京津冀及周边地区和汾渭平原区域管控要求基础上，以资源环境承载力为约束，全面推进现有焦化、化工、钢铁、有色等重污染行业企业逐步退出城市规划区和县城建成区，推动焦化产能向资源禀赋好、环境承载力强、大气扩散条件优、铁路运输便利的区域转移。鼓励焦化、化工等传统产业实施“飞地经济”。汾河流域加强流域上下游左右岸污染统筹治理，严格入河排污口设置，实施汾河入河排污总量控制，积极推行流域城镇生活污水处理“厂-网-河（湖）”一体化运营模式，大力推进工业废水近零排放和资源化利用，实施城镇生活再生水资源化分质利用。

2021年6月29日，忻州市人民政府关于印发忻州市“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知（忻政发[2021]12号）。本项目位于重点管控单元，“三线一单”对重点管控单元准入清单要求为：“重点管控单元既是产业高质量发展的承载区，也是环境污染治理和风险防范的重点区域。重点管控单元以生态修复和环境污染治理为主，进一步优化空间布局，加强污染物排放控制和环境风险防控，不断提升资源能源利用效率，解决生态环境质量不达标、生态环境风险高等问题，实现减污降碳协同效应。”

本项目属于煤层气净化生产液态 LNG 项目，厂址位于保德经济技术开发区中的杨家湾铝工业园区内，不属于高耗能、高污染的“两高”行业，项目不在城市规划区和县城建成区。本项目厂区生产车间不采暖，生产用热由自建导热油炉提供，办公楼取暖采用自建热水锅炉提供，导热油炉锅炉和热水锅炉以项目生产过程中的闪蒸汽、BOG 为燃料，符合清洁采暖要求；项目生活污水经厂区 WSZ 一体化地埋式污水处理设施处理后用于道路洒水；生产过程中原料气进口分离压缩废水、再生气气液分离产生的废液和开停车清洗废水经厂区预处理后，与脱盐水系统、软水系统以及循环水系统和锅炉系统排放的含盐废水一起由槽车运至保德县城污水处理有限公司进一步处理，达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 排放标准。满足重点管控单元准入要求。本项目与山西省忻州市区域空间生态环境评价暨“三线一单”生态环境准入清单符合性分析见表 1.3-1。本项目忻州市生态环境管控单元位置关系见图 1.3-2。

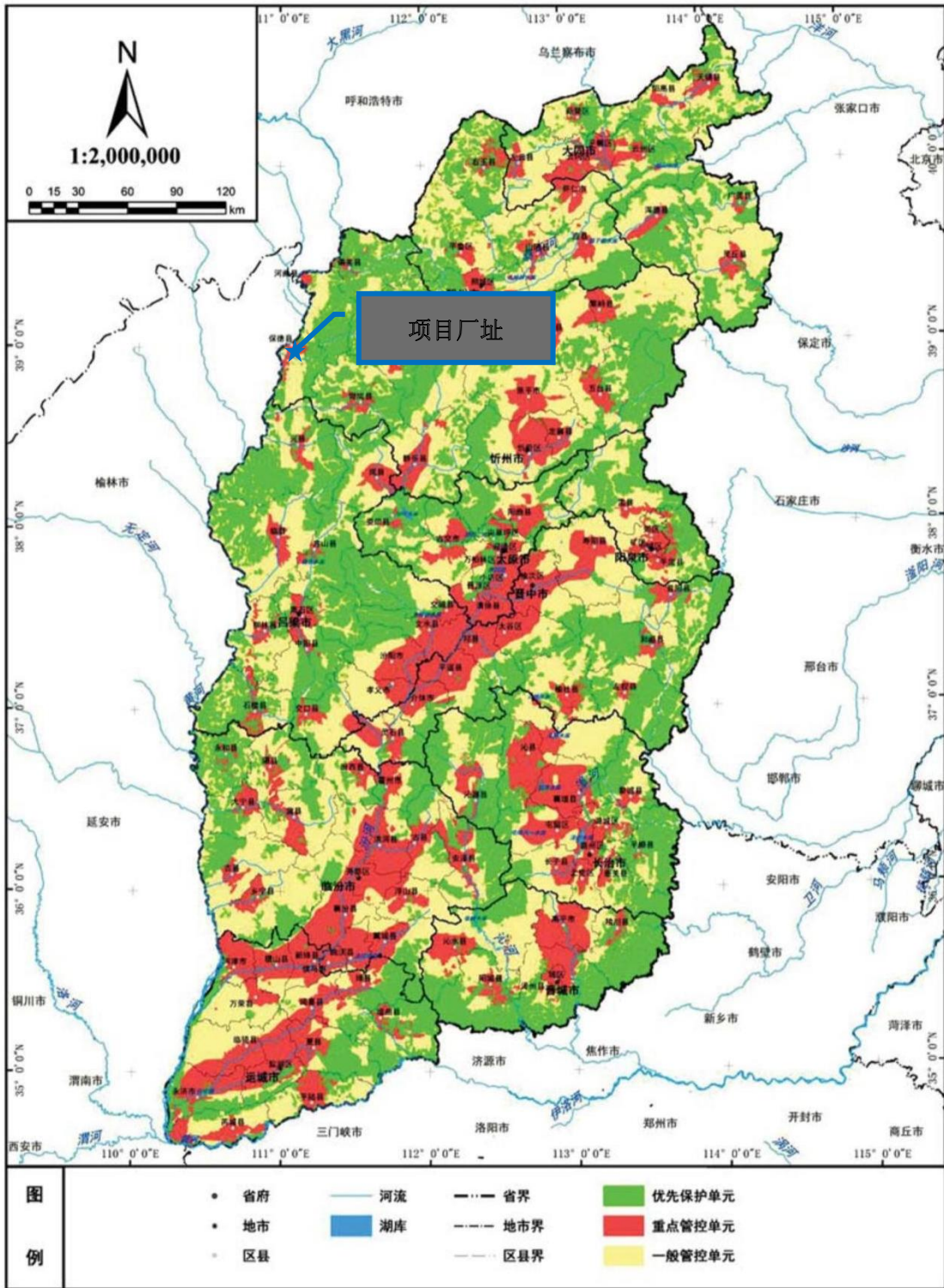


图 1.3-1 山西省生态环境管控单元图

忻州市生态环境管控单元分布图

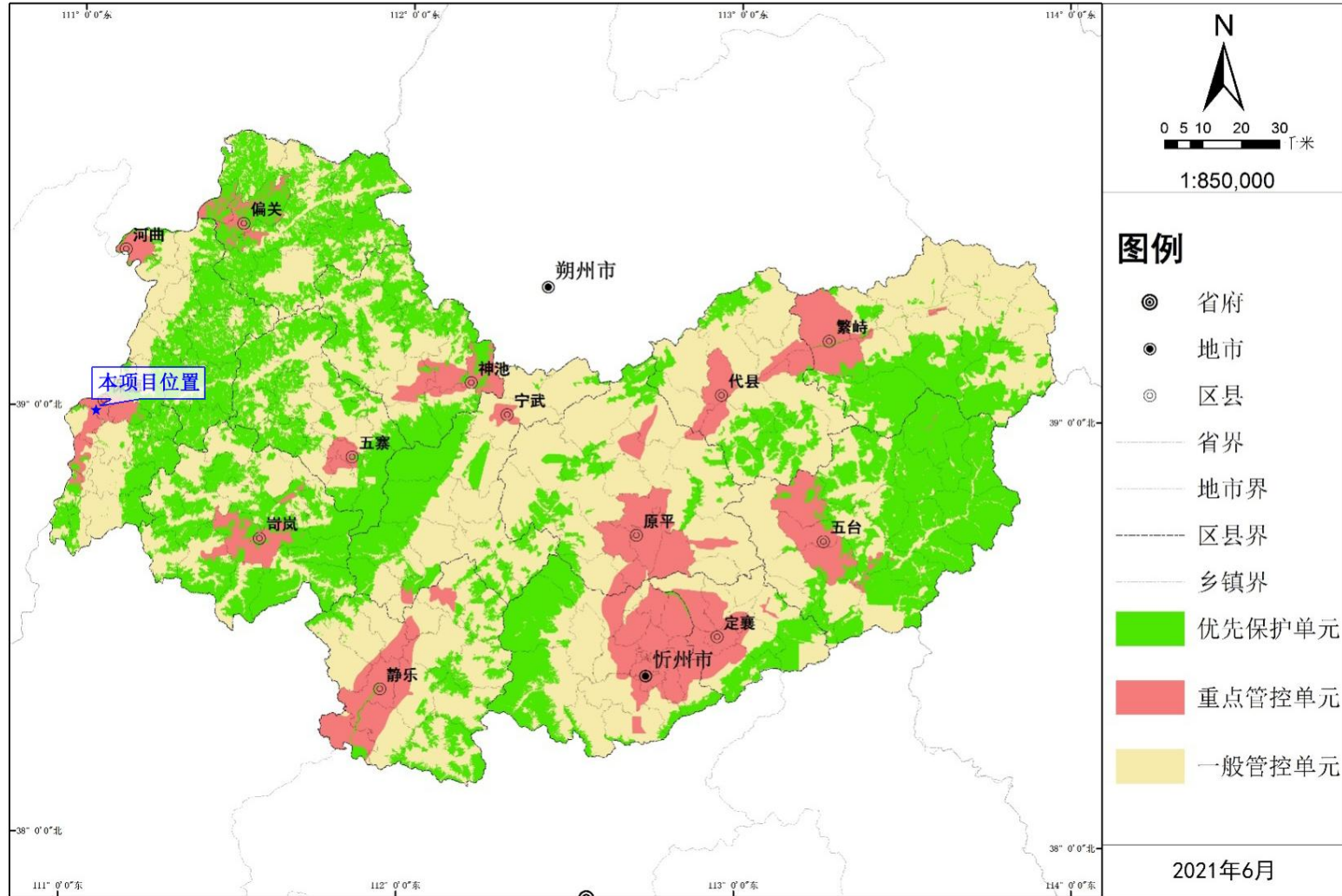


图 1.3-2 本项目忻州市生态环境管控单元位置关系图

表 1.3-1 “三线一单”生态环境准入清单符合性分析

忻州市生态环境总体准入清单			
管控类别	总体管控要求	符合性分析	是否符合
空间布局约束	<p>1.各县（市、区）人民政府应当按照国民经济和社会发展规划、国土空间规划和环境保护要求，制定规划，统筹安排，依法逐步对不符合产业政策和布局不合理的重污染企业实施关停搬迁。</p> <p>2.对纳入生态保护红线的，其管控规则应以自然资源部最终出台的《生态保护红线管理办法》为准。</p> <p>3.新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划要求。</p> <p>4.石化、现代煤化工项目应纳入国家产业规划。新建、扩建石化、化工、焦化、有色金属冶炼、平板玻璃项目应布设在依法合规设立的产业园区。</p> <p>5.禁止在居民区、学校、医疗和养老机构等周边规定范围内新建、扩建有色金属冶炼、焦化等行业企业。</p> <p>6.加强矿山生态环境监管，禁止在自然保护区、水源地保护区域等重要生态保护地禁采区域内开矿。</p>	<p>本项目为液化 LNG 项目，不属于“两高”项目，厂址位于山西省忻州市保德县杨家湾镇霍家梁村东南 360m，属于杨家湾铝工业园区内，为工业用地。根据《产业结构调整指导目录》（2021 修正）的相关内容，项目属于“鼓励类”，符合产业政策要求。</p>	符合
污染物排放管控	<p>1.污染物排放总量严格落实“十四五”相关目标指标。</p> <p>2.“1+30”区域重点行业二氧化硫、氮氧化物、颗粒物和挥发性有机物全面执行大气污染物特别排放限值。</p> <p>3.产业集聚区、工业园区要逐步取消自备燃煤锅炉，积极推进“煤改气”“煤改电”工程。</p> <p>4.新建“两高”项目应按照《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》要求，依据区域环境质量改善目标，制定配套区域污染物削减方案，采取有效的污染物区域削减措施，腾出足够的环境容量。</p> <p>5.国家或地方已出台超低排放要求的“两高”行业建设项目应满足超低排</p>	<p>项目大气污染物在采取严格的环保措施后，均可实现达标排放，本项目有组织大气污染源为：导热油炉，颗粒物、二氧化硫和氮氧化物排放量分别为 0.122t/a、0.136t/a 和 0.69t/a；热水锅炉，颗粒物、二氧化硫和氮氧化物排放量分别为 0.011t/a、0.012t/a 和 0.06t/a。</p>	符合

	<p>放要求。</p> <p>6.鼓励企业使用新技术、新工艺、新设备、新产品、新材料，改造和提升传统产业，开展废弃物处理及再生资源综合利用，发展循环经济。</p> <p>7.煤炭企业应当按照综合利用和处置煤矸石技术规范要求综合利用和处置煤矸石。</p>		
环境风险防控	<p>1.建立健全突发环境事件应对工作机制，提高预防、预警、应对能力。</p> <p>2.危险废物按规范收集、贮存、转运、利用、处置。</p>	<p>本项目应按要求编制突发环境应急预案，通过日常演练提高突发环境事件应急处置能力。项目危险废物暂存于危险废物暂存间，且要求危险废物暂存间按照环评中具体要求进行规范化建设。</p>	符合
资源利用效率要求	<p>1.水资源、土地资源及能源利用上线严格落实“十四五”相关目标指标。能源利用上线严格落实碳达峰、碳中和相关要求。</p> <p>2.加快推进岩溶大泉泉源和重点保护区的保护和生态修复。</p> <p>3.到 2022 年，全市用水总量控制目标为 7.9 亿立方米。</p> <p>4.忻州市忻府区、原平市、定襄县实现平原地区散煤清零。</p> <p>5.全市城市建成区绿化覆盖率 2022 年达到 42%以上，城市国土绿化品质有效提升。</p> <p>6.新建矿山必须按照绿色矿山标准建设，到 2025 年基本完成历史遗留矿山地质环境问题恢复治理工作，实现全市矿山地质环境根本好转。</p>	<p>本项目生产阶段用水环节包括生产、生活用水，厂区绿化用水和厂区洒水用水等，水资源消耗较小，用水水源为保德县供水管网，不新增地下水开采活动。本项目办公区供暖由自建热水锅炉提供，以项目生产过程中的闪蒸汽、BOG 为燃料，不涉及原煤使用。</p>	符合
忻州市重点流域普适性生态环境准入清单			
管控类别	管控要求	符合性分析	是否符合
空间布局约束	<p>1.严格执行《山西省黄河流域生态保护和高质量发展规划》相关要求。</p> <p>2.汾河流域、滹沱河流域划定河源、泉域重点保护区，完成保护区的生</p>	<p>距离本项目最近的地表水为朱家川河，位于本项目厂址南侧 1568m，项目不涉</p>	符合

	<p>态措施，完成流域生态修复的土地资源优化配置，基本建成水资源合理配置和高效利用体系。</p> <p>3.汾河、滹沱河干流及主要支流沿岸禁止新建焦化、化工、农药、有色冶炼、造纸、电镀等高风险项目和危险化学品仓储设施。</p> <p>4.汾河干流河道水岸线以外原则上不小于 100 米、支流原则上不小于 50 米，划定生态功能保护线，建设缓冲隔离防护林带和水源涵养林带，改变农防段种植结构，提高汾河流域河流自净能力。</p> <p>5.汾河干流河岸两侧各 2 公里范围禁止新建炼焦、冶炼、洗煤、选矿、造纸、化工、电镀等严重污染水环境的企业；已建成的严重污染水环境的企业，应当限期改造或者搬迁。</p> <p>6.滹沱河流域内的建设项目选址应当避让生态保护区、河流源头和岩溶泉域重点保护区，无法避让的，应当采取保护措施，提高防治标准，防止造成生态破坏。</p> <p>7.严格限制地下水开采，未经有关部门批准，任何单位和个人不得凿井取水。</p> <p>8.地下水开采按照省人民政府划定的禁采区和限采区实行水量、水位双控制管理。在禁止开采区内，不得新开凿深井；在限制开采区内，不得增加地下水取水总量，并逐年削减地下水取水量；地下水开采区内地下水实际开采量不得超过地下水可开采量，开采强度不得超过地下水补给量。</p> <p>9.禁止在河源、河道保护范围内堆放、倾倒砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等废弃物。任何单位和个人不得在滹沱河流域饮用水水源保护区建设与水环境保护无关的项目，不得从事影响饮用水水源水质的活动。</p>	<p>及汾河、滹沱河干流，根据分析，本项目符合《山西省黄河流域生态保护和高质量发展规划》相关要求；项目所在的泉域为天桥泉域，不在其重点保护区内。本项目用水水源为市政集中供水，不新增地下水开采活动。项目一般固体废物暂存于一般固废暂存间，危险废物暂存于危废暂存间，且固体废物均得到合理处置，不会随意堆放和倾倒。</p>	
<p>污染物排放管控</p>	<p>1.强化黄河流域及重点区域水环境保护和水污染防治。</p> <p>2.禁止将含有汞、镉、砷、铬、铅、氰化物、黄磷等的可溶性剧毒废渣向水体排放、倾倒或者直接埋入地下。</p>	<p>本项目生活污水经厂内 WSZ 一体化地埋式污水处理设施处理达标后用于道路洒水，不外排；生产过程中原料气进</p>	<p>符合</p>

	<p>3.禁止城乡生活污水、垃圾直接进入河道。新建集中处理污水设施，应当符合脱氮除磷达标排放要求。禁止农田灌溉退水直接排入水体。</p> <p>4.汾河流域内所有县界城镇入河排污口水质应当达到地表水环境质量V类及以上标准。</p> <p>5.禁止向汾河流域干流、支流及河滩、岸坡、坑塘、溶洞倾倒垃圾、废渣等固体废物或者堆放其他污染物。</p> <p>6.在汾河流域内从事农副产品加工、规模化畜禽养殖等生产活动的，应当采取有效措施，防止水污染。</p> <p>7.在汾河流域农田灌溉水体中，禁止倾倒垃圾、废渣等固体废物；禁止浸泡、清洗、丢弃装贮过油类、有毒污染物的车辆与器具；禁止排放油类。</p> <p>8.将节水、节能、资源综合利用、清洁和可再生能源等项目列为漳沱河流域重点发展领域。</p> <p>9.到 2030 水平年漳沱河全部功能区水质达标，并进一步向优良发展。</p>	<p>口分离压缩废水、再生气气液分离产生的废液和开停车清洗废水经厂区预处理后，与脱盐水系统、软水系统以及循环水系统和锅炉系统排放的含盐废水一起由槽车运至保德县城污水处理有限公司处理。不会对当地地表水环境造成污染。</p>	
环境风险防控	<p>1.在流域内输送、存贮废水和污水的管道、沟渠、坑塘等，应当采取防渗漏措施。</p>	<p>本项目对厂区内生活污水管道、沟渠、坑塘等均进行了渗漏处理。</p>	符合
资源利用效率要求	<p>1.恢复汾河流域水域和湿地，在确保防洪安全的前提下，增强河道及其两侧调蓄水功能，科学利用洪水资源。通过对漳沱河干、支流重点县城河段蓄水以及漳沱河干流大堤外侧低洼滩涂、鱼塘、沙坑等进行整修，修建一批能调蓄径流的“珍珠串”状水域，蓄滞洪水。</p> <p>2.漳沱河流域水资源配置应当统筹兼顾上下游、左右岸和有关地区之间的利益，推进流域内河湖连通，实现多源互补，恢复流域生态功能。水资源应当严格限制使用地下水，合理使用地表水，优先使用中水和再生水，有效涵养和保护地下水。</p>	<p>本项目距离朱家川 1568m,运营期不涉及地表水取用，生活污水不外排，生产废水经预处理后，由槽车运至保德县城污水处理有限公司进一步处理，达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 排放标准，不会对区域水环境造成影响。</p>	符合

1.3.3 与《山西省水污染防治条例》、《山西省黄河（汾河）流域水污染治理攻坚方案的通知》、《关于加强生态环境保护优化重点产业布局指导意见的函》、《山西省黄河流域生态保护和高质量发展规划》的符合性分析

2019年7月31日，山西省第十三届人民代表大会常务委员会第十二次会议通过的《山西省水污染防治条例》（2019年10月1日实施）规定“汾河、桑干河、滹沱河、漳河、沁河等干流及主要支流沿岸禁止新建焦化、化工、农药、有色冶炼、造纸、电镀等高风险项目和危险化学品仓储设施”、“工业集聚区应当同步规划、建设污水集中处理设施，实行工业废水集中处理，外排废水达到水污染物综合排放地方标准”。

2020年山西省生态环境保护委员会办公室印发《关于加强生态环境保护优化重点产业布局指导意见的函》中指出：“依据国家《黄河流域生态保护和高质量发展规划纲要》，黄河干流及除汾河外的其他主要支流沿岸1公里范围内严禁新建焦化、钢铁、化工等产业园和布局建设“两高一剩”行业项目”。本项目为煤层气液化生产LNG项目，不属于焦化、钢铁、化工等产业园和布局建设“两高一剩”行业项目。

2020年山西省人民政府办公厅印发的《山西省黄河（汾河）流域水污染治理攻坚方案的通知》指出：“加强工业企业达标排放监管。工业废水排放口、清净水排口直接排放的废水化学需氧量、氨氮、总磷三项污染物达地表水V类标准，其他指标达行业特别排放限值”。“强化工业集聚区污水集中治理”。

2021年中共山西省委、山西省人民政府印发的《山西省黄河流域生态保护和高质量发展规划》指出：“对黄河干流沿岸新上项目，一般以布局文化旅游生态项目为主，对新上的其他项目实施最严格的环保准入条件。严禁在黄河干流及主要支流临岸一定范围内新建“两高一资”项目及相关产业园区，对临岸1公里范围内已有的“两高一资”项目要分行业、分时段有序退出”。“优化各类工业园区空间布局，完善污染集中处理设施，强化环境风险防控。严格控制新建、扩建钢铁、焦化、建材、化工、有色金属等高排放、高污染项目。加快黄河、汾河干流附近重污染企业搬迁改造，鼓励企业推行清洁生产”。

2021年8月16日，发展改革委办公厅、工业和信息化部办公厅等印发的《关于“十四五”推进沿黄重点地区工业项目入园及严控高污染、高耗水、高耗能项目的通知》指出：“各有关地区要对现有各级各类工业园区进行全面梳理，对不符合安全、环保、用地、取水等规定或手续不齐全的园区，要按相关规定责令其限期进行整改”。“对不符合产业政策、“三线一单”生态环境分区管控方案、规划环评以及能耗、水耗等有关要求的工业项目，一律不得批准或备案。拟建工业项目清理规范工作于2021年12月底前全部完成。“十四五”

时期沿黄重点地区拟建的工业项目，一律按要求进入合规工业园区”。

2022年8月5日，生态环境部等印发的《黄河生态保护治理攻坚战行动方案》指出：“严格规划环评审查、节能审查、节水评价和项目环评准入，严控严管新增高污染、高耗能、高排放、高耗水企业。严控钢铁、煤化工、石化、有色金属等行业规模，依法依规淘汰落后产能和化解过剩产能。禁止在黄河干支流岸线一定范围内新建、扩建化工园区和化工项目”。

本项目厂址西北3559m处为黄河，南1568m为朱家川河，项目以煤层气为原料生产液态LNG，不属于钢铁、煤化工、石化、有色金属等行业。项目位于保德经济技术开发区中的杨家湾铝工业园区内，属于工业聚集区，项目生产工艺废水（原料气进口分离压缩废液和再生气气液分离器废液）先经管道收集于废液收集罐，再经废水预处理罐活性炭吸附其中的油类、杂质等后，由槽车送至保德县城污水处理有限公司进行处置；开停车清洗废水由废水预处理罐活性炭吸附其中的油类、磷酸盐等后，由槽车送至保德县城污水处理有限公司进行处置；脱盐水系统、软水系统、循环冷却系统和锅炉系统排水全部由槽车送至保德县城污水处理有限公司进行处置；生活污水经管道送厂区一体化埋地式污水处理站处理，废水经处理后全部用于绿化、道路洒水，不外排。本项目建设符合产业政策，且不是“两高”项目，故本项目的建设不违背《山西省水污染防治条例》、《山西省黄河（汾河）流域水污染治理攻坚方案的通知》、《关于加强生态环境保护优化重点产业布局指导意见的函》、《山西省黄河流域生态保护和高质量发展规划》、《关于“十四五”推进沿黄重点地区工业项目入园及严控高污染、高耗水、高耗能项目的通知》、《黄河生态保护治理攻坚战行动方案》中关于黄河流域建设项目的有关规定。

1.3.4 与《山西省生态环境厅关于印发山西省土壤污染防治2021年行动计划的通知》、《忻州市生态建设保护领导小组办公室关于印发忻州市土壤污染防治2020年行动计划》的符合性分析

《山西省生态环境厅关于印发山西省土壤污染防治2021年行动计划的通知》（晋环发[2021]24号）《忻州市生态建设保护领导小组办公室关于印发忻州市土壤污染防治2020年行动计划的通知》（忻环发[2020]42号）提出：强化空间布局管控，加强规划、区划和建设项目布局论证，合理确定区域功能定位、空间布局。鼓励工业企业集聚发展，提高土地节约集约利用水平，减少土壤污染。严格执行相关行业企业布局选址要求，禁止在居民区、学校、医疗和养老机构、幼儿园等周边规定范围内新建、扩建有色金属冶炼、焦化、煤焦油加工等行业企业。科学布局生活垃圾处理、危险废物处置、废旧资源再生

利用等设施 and 场所。

本项目属于煤层气净化生产液态 LNG 项目，不属于有色金属冶炼、焦化、煤焦油加工等行业，项目厂址在保德经济技术开发区内，属于工业聚集区域，占地为工业用地，布局合理。环评要求厂区设封闭式垃圾箱，垃圾收集后定期交由环卫部门统一处理；本项目危险废物暂存于危废暂存间，交由有资质的单位处置。固体废物均得到合理处理，对土壤污染轻微。因此，项目符合晋环发[2021]24 号和忻环发[2020]42 号的文件要求。

1.3.5 厂址可行性分析

保德华仑燃气有限责任公司位于保德经济技术开发区中的杨家湾铝工业园区内，为工业用地。项目建设不违背保德县县城总体规划，且项目的建设符合保德县生态功能区划和保德县生态经济区划。

1.4 关注的主要环境问题及环境影响

1.4.1 关注的主要环境问题

根据本工程特点及项目周围环境现状，关注的主要环境问题为：

- (1) 有组织导热油炉、热水锅炉废气达标排放可行性；
- (2) 生产不污染土壤的保证性。

1.4.2 环境影响

1、大气

本项目大气污染源为：脱碳单元富胺液闪蒸罐废气、脱酸单元胺液再生不凝气、导热油炉烟气、热水锅炉烟气、火炬燃烧产生的废气、制冷剂系统产生的废气和 LNG 储罐及装车废气。

①脱碳单元吸收塔的富胺溶液、脱碳气气液分离器底部液相均送入富胺液闪蒸罐，将溶解在富胺溶液中的煤层气闪蒸出来，闪蒸气为烃类气体，主要是甲烷等可燃成分，经调压后送燃料系统作为燃料。

②脱酸单元再生塔产生的气体经冷却器冷凝后，再经气液分离器分液后，液相回流再生塔，不凝气送火炬燃烧。

③本项目导热油炉以脱碳单元产生的闪蒸气、LNG 储罐和 LNG 装车产生的 BOG 以及净化后的煤层气为燃料，导热油炉采用国际先进水平低氮燃烧器+烟气循环技术，导热油炉燃烧烟气经 8m 高排气筒排放，烟气中颗粒物、二氧化硫和氮氧化物满足《山

西省锅炉大气污染物排放标准》（DB14/1929-2019）排放浓度限值要求。

④本项目热水锅炉以脱碳单元产生的闪蒸气、LNG 储罐和 LNG 装车产生的 BOG 为燃料，锅炉采用国际先进水平低氮燃烧器+烟气循环技术，热水锅炉燃烧烟气经 8m 高排气筒排放，烟气中颗粒物、二氧化硫和氮氧化物满足《山西省锅炉大气污染物排放标准》（DB14/1929-2019）排放浓度限值要求。

⑤本项目火炬正常工况下主火炬不燃烧，仅 6 支长明灯常燃，本项目装置检修、超压和事故状态下的气体排放通过火炬集中排放，最大排放量按事故状态下煤层气全量排放，正常情况下只有微量排放。各排放管道的排放气通过放空总管进入火炬前气液分离器，分离出携带的液相，然后进入火炬统一燃烧排放。燃烧产物主要为颗粒物、水蒸气和二氧化碳。

⑥煤层气液化所需的冷量主要由制冷剂压缩系统提供。制冷剂循环系统采用封闭循环，制冷剂压缩机采用氮气密封，制冷机组临时短期停车检修时，大部分制冷剂采用制冷剂调节罐及制冷剂压缩机出口分液罐对制冷剂进行回收，通过分液罐气相放空管线送火炬燃烧；少量以无组织的形式排放。

⑦LNG 储罐及装车过程中会产生低温 BOG，BOG 经换热器复温压缩机增压后，送至燃料气系统，当燃料气消耗不掉时返回至原料气入口单元。

2、废水

项目生产过程中废水包括开停车清洗废水、生产工艺废水（原料气进口分离压缩废液和再生气气液分离器废液）、脱盐水系统排水、软水系统排水、循环冷却水系统排水、锅炉排水以及生活污水。其中生产工艺废水先经管道收集于废液收集罐，再经废水预处理罐活性炭吸附其中的油类、杂质等后，由槽车送至保德县城污水处理有限公司进行处置；开停车清洗废水由废水预处理罐活性炭吸附其中的油类、磷酸盐等后，由槽车送至保德县城污水处理有限公司进行处置；脱盐水系统、软水系统、循环冷却系统和锅炉系统排水全部由槽车送至保德县城污水处理有限公司进行处置；生活污水经管道送厂区一体化埋地式污水处理站处理，废水经处理后全部用于绿化、道路洒水，不外排。采取以上措施后，本项目废水可合理处置，不会对周围水体环境造成明显影响。

3、固废

本项目生产过程中产生的固体废物包括废滤芯、废分子筛、废惰性瓷球、胺液过滤废活性炭、废浸硫活性炭、开停车清洗废水预处理废活性炭、生产工艺废水预处理废活性炭、废机油、污水处理站污泥和生活垃圾等。其中废滤芯、废分子筛、

废惰性瓷球和胺液过滤废活性炭由生产厂家回收统一进行处理；废浸硫活性炭、开停车清洗废水预处理废活性炭、生产工艺废水预处理废活性炭和废机油属于危险废物，暂存于危废暂存间，定期交由有资质的单位处置；生活垃圾和污水处理站污泥收集后定期交由环卫部门统一处理。

4、噪声

本项目主要噪声源有压缩机、空压机、冷却器、风机、各种泵类等机械设备产生的噪声。对生产过程中的空气动力性噪声源采取消声、隔声措施，对机械动力性噪声采取隔声、基础减振、设置操作隔音室，同时利用厂房建筑可有效地降低设备噪声等措施。采取以上措施，噪声排放对环境影响较小。

5、土壤

本工程各个大气污染源均采取了合理可行的治理措施，所产生的污染物均达标排放；生产废水合理处理；各项固体废物均得到了相应的综合利用或处理处置，危废暂存间、储罐区以及生产装置区等按照重点污染防渗区进行防渗处理；因本工程运营期对厂区及厂界外土壤环境的影响甚微。

1.5 环境影响评价结论

本工程位于山西省忻州市保德县杨家湾镇霍家梁村东南 360m，杨家湾铝工业园区内，该工程符合国家产业政策，符合地方规划要求；工程采用了国内先进的工艺技术和设备，项目采取了完善的污染治理措施，可实现稳定达标排放，有效减少污染物排放量，对区域环境影响在可接受水平，项目建立了风险防范措施，可有效控制环境风险事故的发生。因此，项目严格工程环保设计，确保施工安装质量，严格执行“三同时”制度、排污许可制度，在落实本报告中提出的各项污染防治措施和风险防范措施的前提下，从环境保护角度出发，本项目的建设和运行是可行的。

第二章 总则

2.1 编制依据

1. 本项目环境影响评价委托书；
2. 保审管函〔2022〕50号保德县行政审批服务管理局关于“保德华仑燃气有限责任公司杨家湾日处理50万方煤层气液化项目核准的批复”（2022年12月30日）；
3. 《保德华仑燃气有限责任公司杨家湾日处理50万方煤层气液化项目方案设计》（山西新唐工程设计股份有限公司）。

2.2 环境影响评价因子确定

根据项目特点确定本项目环境影响评价因子，见表2.2-1。

表 2.2-2 评价因子识别筛选表

项目		评价因子
大气环境	达标判定因子	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ 、TSP、硫化氢、非甲烷总烃
	现状评价因子	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、TSP、硫化氢、非甲烷总烃
	影响预测因子	PM ₁₀ 、二氧化硫、氮氧化物
地下水环境	现状评价	(1) K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、Cl ⁻ 浓度，共8项 (2) pH、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发性酚、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度（CaCO ₃ 计）、氟化物、铅、镉、铁、锰、耗氧量、硫化物、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数，共22项
声环境	现状评价量	等效连续A声级 L _{Aeq}
	影响预测评价量	
固体废物	影响分析	废滤芯、废分子筛、废惰性瓷球、胺液过滤废活性炭、废浸硫活性炭、开停车清洗废水预处理废活性炭、生产工艺废水预处理废活性炭、废机油、污水处理站污泥和生活垃圾
土壤	现状评价因子	占地范围内：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

项目		评价因子
		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、石油烃占地范围外：PH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、石油烃、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯
环境风险	风险识别	LNG、乙烯、异丁烷

2.3 评价等级和评价范围

2.3.1 评价等级

1、大气评价等级

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），评价工作等级按照表 2.3-1 的分级判据进行划分，主要指标有最大地面浓度占标率 P_i 和其对应的地面空气质量浓度达标准限值 10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。

表 2.3-1 评价工作等级

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

其中 P_i 定义为：

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

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， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

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

估算模式参数表详见表 2.3-2。估算模式计算结果见表 2.3-3。根据评价导则中评价工作等级划分规定，分别计算生产过程中排放污染物的最大地面浓度，确定本项目环境空气评价等级。

表 2.3-2 估算模型参数一览表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数（城市选项时）	---
最高环境温度		39.9℃
最低环境温度		-23.7℃
土地利用类型		工业用地
区域湿度条件		中等
是否考虑地形	考虑地形	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	是 <input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/>
	岸线距离/km	---
	岸线方向/°	---

表 2.3-3 估算模式计算结果及环境空气评价等级判定一览表

污染源		污染物	下风向最大浓度 μg/m ³	最大浓度 点距源中 心的距离 m	评价标 准 μg/m ³	最大地面 浓度占标 率%	D _{10%} m	推荐 评价 等级
点源	导热油炉排气筒	PM ₁₀	0.7986	107	450	0.1775	0	III
		二氧化硫	0.8902	107	500	0.1780	0	III
		氮氧化物	4.5189	107	250	1.8075	0	II
	热水锅炉排气筒	PM ₁₀	0.4629	159	450	0.1029	0	III
		二氧化硫	0.5031	159	500	0.1006	0	III
		氮氧化物	2.5152	159	250	1.0061	0	II

根据表 2.3-3 可知，最大污染物占标率 $P_{max}=1.8075\%$ ， $1\%<P_{max}<10\%$ ，由导热油炉排气筒氮氧化物引起的，出现距离为 107m，本次大气评价等级应为二级。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），二级评价项目不进行进一步预测与评价，只对污染物排放量进行核算。

2、地表水环境评价等级

本项目属于水污染型建设项目，根据《环境影响评价技术导则——地表水环境》（HJ2.3-2018），水污染影响型建设项目评价等级判定依据见表 2.3-4。

表 2.3-4 水污染影响型建设项目评价等级判定

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

注 10: 建设项目生产工艺中有废水产生, 但作为回水利用, 不排放到外环境的, 按三级 B 评价

本项目生产工艺废水（原料气进口分离压缩废液和再生气气液分离器废液）先经管道收集于废液收集罐，再经废水预处理罐活性炭吸附其中的油类、杂质等后，由槽车送至保德县城污水处理有限公司进行处置；开车清洗废水通过脱碳装置地下槽和地坑收集后，由废水预处理罐活性炭吸附其中的油类、磷酸盐等后，由槽车送至保德县城污水处理有限公司进行处置；脱盐水系统、软水系统、循环冷却系统和锅炉系统排水全部由槽车送至保德县城污水处理有限公司进行处置；生活污水经管道送厂区一体化地埋式污水处理站处理，废水经处理后全部用于绿化、道路洒水，不外排。即本项目生产废水间接排放，生活污水不外排。因此本项目地表水评价等级为三级 B，仅对地表水评价进行简要分析。

3、地下水环境评价等级

(1) 项目类别的确定

据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A 地下水环境影响评价行业分类表，天然气、页岩气开采（含净化）的需编制报告书，为Ⅱ类项目；石油、天然气、成品油管线（不含城市天然气管线），涉及环境敏感区的为报告书，气为Ⅲ项目。

(2) 地下水敏感程度

建设项目场地的地下水敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级，分级原则见表 2.3-5。

表 2.3-5 地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感程度分级表
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感	集中式饮用水水源（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
不敏感	上述地区以外的其他地区

注：“环境敏感区”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

本项目厂址周围村庄居民用水由保德县城市供水管网提供，村庄水井主要用于灌溉，因此环境敏感程度确定为“不敏感”。

（3）评价工作等级

根据项目类别划分和地下水环境敏感程度分级，确定评价工作等级为三级，建设项目地下水环境影响评价工作等级划分见表 2.3-6。

表 2.3-6 评价工作等级分级表

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

4、声环境影响评价等级

本项目位于保德经济技术开发区中的杨家湾铝工业园区内，本项目厂址为2类功能区。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4—2021）中噪声环境影响评价工作等级划分基本原则的规定，所处的声功能区为2类地区，建成后噪声级增加很小，噪声级增高量在3dB（A）以内，且受影响人口变化不大，评价噪声评价等级确定为二级。

5、土壤环境影响评价等级

本项目煤层气净化生产液态 LNG 属于污染型建设项目。

（1）项目类别的确定

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）附录 A 土壤环境影响评价项目类别，本项目属于采矿业 煤层气开采（含净化、液化），属于II类建设项目。

（2）土壤环境敏感程度

建设项目所在地周边土壤环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级，分级原则见表 2.3-7。

表 2.3-7 污染影响型土壤敏感程度分级表

敏感程度	判别依据
敏感	建设项目周边存在耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标的
较敏感	建设项目周边存在其他土壤环境敏感目标的
不敏感	其他情况

保德华仑燃气有限责任公司位于忻州市保德县杨家湾镇霍家梁村东南 360m，厂界周围 200m 范围内无耕地、园地、饮用水源地、居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标，厂址周围为荒地，因此本项目土壤环境敏感性属于不敏感。

（3）占地规模

本项目占地面积为 52947.76m²（5.29hm²），占地规模属于中型 5~50hm²，且建设项目占地为永久占地。

（4）评价工作等级

根据土壤环境影响评价项目类型、占地规模与敏感程度划分评价工作等级，见表 2.3-8。

表 2.3-8 污染影响型评价工作等级划分表

占地规模 评价工作等级	I类			II类			III类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感程度									
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	—
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级 _(本项目)	三级	三级	—	—

注：“—”表示可不开展土壤环境影响评价

本项目属于II类建设项目，占地规模为中型，建设项目所在地周边土壤环境敏感程

度为不敏感，根据表 2.3-8 可知，本项目土壤环境评价等级为三级。

7、风险评价工作等级

(1) 工作等级划分原则

本项目生产、使用及储存过程中涉及的有毒有害物质为煤层气、乙烯、异丁烷、液化天然气、废机油等。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169—2018），环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级和简单分析。环境风险评价等级划分见表 2.3-9。

表 2.3-9 环境风险评价工作等级划分表

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

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

(2) 环境敏感程度（E）分级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），项目环境敏感程度（E）分级包括大气环境、地表水环境和地下水环境，分别进行分级。

①大气环境

根据本项目周边环境风险受体的重要性和敏感程度，由高到低将企业周边的环境风险受体分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区和 E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 2.3-10。

表 2.3-10 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性	本项目判定
E1	周边5km范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于5万人，或其他需要特殊保护区域；或周边500m范围内人口总数大于1000人；油气、化学品输送管线管段周边200m范围内，每千米管段人口数大于200人。	本项目厂址周围500m范围内人口总数为452，5km范
E2	周边5km范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于1万人，小于5万人；或周边500m范围内人口总数大于500人，小于1000人；油气、化学品输送管线管段周边200m范围内，每千米管段人口数大于100人，小于200人。	围内人口总数为32060人，判定本项目大气环境敏感分级为E2
E3	周边5km范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口	

总数小于1万人；或周边500m范围内人口总数小于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。
--

根据表 2.3-10 可知，本项目大气环境敏感分级属于 E2 环境中敏感区。

②地表水环境

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点接纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，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。其中地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级分别见表 2.3-11 和表 2.3-12，分级原则见表 2.3-13。

表 2.3-11 地表水功能敏感性分区表

敏感性	地表水环境敏感特征	本项目判定
敏感F1	排放点进入地表水水域环境功能为II类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入接纳河流最大流速时，24h流经范围内涉跨国界的	本项目周围地表水体为黄河，根据《山西省地表水水环境功能区划》（DB14/67-2019），黄河地表水环境功能为III类，项目设有废水三级防控体系，事故情况下废水收集事故水池，送保德县城污水处理有限公司进行处理，判定本项目地表水环境敏感性为F2
较敏感F2	排放点进入地表水水域环境功能为III类，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入接纳河流最大流速时，24h流经范围内涉跨省界的	
低敏感F3	上述地区之外的其他地区	

表 2.3-12 地表水环境敏感目标分级表

分级	环境敏感目标	本项目判定
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下类型或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜区；或其他特殊重要保护区域。	事故发生时，排放点下游10km范围内没有特殊敏感保护目标，判定本项目环境敏感性为S3
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km范围内、	

	近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域。	
S3	排放点下游（顺水流向）10km范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型1和类型2包括的敏感保护目标。	

表 2.3-13 地表水环境敏感程度分级表

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2（本项目）	E3

根据上述分析，本项目地表水环境功能敏感性分区为 F2，环境敏感目标分级为 S3，则项目所在地地表水环境敏感程度为 E2 环境中度敏感区。

③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。其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级分别见表 2.3-14 和表 2.3-15，分级原则见表 2.3-16。

表 2.3-14 地下水功能敏感性分区

敏感性	地下水环境敏感特征	本项目判定
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	项目评价范围内无分散式饮用水井
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 2.3-15 包气带防污性能分级

分级	包气带岩石的渗透性能	本项目判定
D3	$Mb \geq 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定	项目厂区包气带岩石渗透性能为 $Mb \geq 1.0m$, 且分布连续、稳定, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 判定本项目包气带防污染性能分级为 D2
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0m$, $1.0 \times 10^{-6} cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4} cm/s$, 且分布连续、稳定	
D1	岩(土)层不满足上述“D2”和“D3”条件	

Mb: 岩土层单层厚度。K: 渗透系数。

表 2.3-16 地下水环境敏感程度分级

包气带防污性能	第四系地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3 (本项目)
D3	E2	E3	E3

根据上述分析可知, 本项目地下水环境功能敏感性分区为 G3, 包气带防污性能分级为 D2, 判定项目所在地地下水环境敏感程度为 E3 环境低度敏感区。

综上所述, 本项目厂址周围环境空气敏感程度为 E2, 地表水环境敏感程度为 E2, 地下水环境敏感程度为 E3。

(3) 环境风险潜势划分

① 危险物质数量与临界量比值 Q

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T 169-2018) 附录 C, 危险物质数量与临界量比值 Q 的计算方法为:

$$Q = q_1/Q_1 + q_2/Q_2 + \dots + q_n/Q_n$$

式中: q_1, q_2, \dots, q_n 为每种危险物质最大存在量, t;

Q_1, Q_2, \dots, Q_n , 为每种危险废物的临界量, 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) $Q \geq 100$ 。

本项目生产、使用及储存过程中涉及的有毒有害物质为乙烯、异丁烷、煤层气和液化天然气等。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 附录 B, 天然气贮存区临界量为 10t, 附录 C 规定对于长输管线项目, 按照两个截断阀室之间管段危险

物质最大存在总量计算。本项目设 1 条煤层气输送管线，管线总长度为 1.56km，相对较小，管线工程以全管段危险物质最大存在总量计算。本项目厂区内乙烯、异丁烷、液化天然气均采用储罐储存，储罐最大储存量按储罐体积的 80% 计算。

建设项目 Q 值确定表见表 2.3-17。

表2.3-17 建设项目Q值确定表

序号	名称	CSA 号	储存方式/管线长度	最大储量/t	临界量/t	Q 值
1	乙烯	74-85-1	20m ³ 储罐	6.2	10	0.62
2	异丁烷	78-78-4	20m ³ 储罐	9.5	10	0.95
3	LNG	74-82-8	3000m ³ 储罐	1034.9	10	103.49
4	废机油	--	桶装, 200kg/桶	3.0	2500	0.0012
5	集输线	74-82-8	1560m	0.15	10	0.015
6	总计					105.0762

由上所述，本项目危险物质数量与临界量比值 $Q > 100$ 。

②行业及生产工艺 (M)

根据项目行业及生产特点，对照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 C 中表 C.1 行业及生产工艺 M。

本项目属于煤层气液化，项目行业及生产工艺 M 值计算结果见表 2.3-18。

表 2.3-18 项目行业及生产工艺 M 值计算结果一览表

行业	评估依据	分值	本项目分值
石化、化工、医药、轻工、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套	/
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套	/
	其他高温或高压、且涉及危险物质的工艺过程 ^a 、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）	/
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10	/
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线	10	本项目属于煤层气输送及净化生产液化

	^b (不含城镇燃气管线)		LNG项目, M值为10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5	/
^a 高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$, 高压指压力容器的设计压力(P) $\geq 10.0\text{MPa}$; ^b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。			合计: 10分

根据分析可知, 本项目M值M=10, 为M3。

③危险物质及工艺系统危险性(P)分级

根据危险物质数量与临界量比值(Q)和行业及生产工艺(M), 本项目危险物质及工艺系统危险性等级为P3。详见表2.3-19。

表 2.3-19 危险物质及工艺系统危险性等级判断(P)

危险物质数量与临界量比值(Q)	行业及生产工艺(M)			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2 (本项目)	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

根据表2.3-19分析可知, 本项目P值为P2。

④环境风险潜势划分

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度, 结合事故情形下的环境影响途径, 对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析, 按照表2.3-20确定环境风险潜势。

表 2.3-20 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(大气、地表水)	III	II
环境低度敏感区(E3)	III	III(地下水)	II	I

注: IV⁺为极高环境风险。

本项目危险物质及工艺系统危险性(P)为P2, 大气、地表水、地下水环境敏感程度分别为E2、E2、E3。由分析可知, 本项目大气、地表水、地下水环境风险潜势为III。

(4) 工作等级划分

本项目大气、地表水、地下水环境风险潜势为III，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中环境风险评价工作等级划分依据，本项目大气环境风险评价等级为二级评价；地表水环境风险评价等级为二级评价；地下水环境风险评价等级为二级评价。

8、生态评价工作等级

本项目位于保德经济技术开发区内，周围无国家公园、自然保护区、世界自然遗产及自然公园等敏感区，不涉及生态保护红线；项目地表水评价等级为三级 B，地下水和土壤影响范围内没有分布天然林、公益林、湿地等生态保护目标；且项目占地规模较小，为 $52947.76\text{m}^2 < 20\text{km}^2$ 。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本项目生态环境评价等级为三级。

2.3.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则》及《山西省建设项目环境影响评价管理技术规定》对不同评价级别的工作深度要求，结合本工程的特点、废气排放源高度、所处的地理位置及周围的自然、社会环境状况等，确定本次环境评价范围如下：

2.3.2.1 大气环境

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）对不同评价级别的工作深度要求，结合本次工程大气污染排放特征，该地区主导风向、厂址周围关心点分布以及该地区地形地貌，确定本次环境空气影响评价范围以厂址为中心，向南北各延伸 2.5km，南北长 5km；向东西各延伸约 2.5km，东西宽 5km，评价区共 25km^2 。

2.3.2.2 地下水环境

本次地下水环境调查评价范围包括与建设项目相关的地下水环境保护目标、敏感区域以及与建设项目所在的水文地质单元，西沿王家洼-唐子梁村，北沿王家洼村-段家沟村，东沿段家沟村-山西晓洁环保有限公司-后会村，南沿朱家川河，确定建设项目地下水环境评价范围约 7.2km^2 。

2.3.2.3 声环境

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中有关声环境影响评价范围的规定，一级评价一般以建设项目边界向外 200m 为评价范围；二级、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。

本项目声环境评价等级为二级，因此确定声环境评价范围为工业场地边界向外扩展

200m。

2.3.2.4 土壤环境

根据《环境影响评价技术导则——土壤环境》（HJ964—2018）中有关土壤环境影响评价范围的规定，本项目土壤环境影响评价等级为三级，因此，确定土壤环境影响评价单位为建设项目场地边界向外扩展 50m。

2.3.2.5 环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169—2018）的有关规定，本项目风险评价等级为二级，因此本次评价大气环境风险评价范围为距项目边界 5km 的范围；本项目废水不外排，本次评价针对水环境保护措施和事故状态下废水不外排的保证性进行分析，地表水环境风险不设置评价范围；地下水环境风险评价对事故情况下地下水环境影响进行分析，提出切实可行的地下水环境保护措施，不设置地下水环境风险评价范围。

2.3.2.6 生态环境

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中确定本项目生态环境评价范围为厂区边界外延 200m 范围。

2.4 评价标准

2.4.1 环境质量标准

2.4.1.1 环境空气质量标准

本项目厂址位于忻州市保德县杨家湾镇霍家梁村东南，位于杨家湾铝工业园区内，根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中有关环境空气质量功能区分类的规定：居住区、商业交通居民混合区、文化区、一般工业区和农村地区划为二类区。将本项目所在区域划为二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。评价区 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃、TSP 环境空气质量标准执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准；非甲烷总烃参照河北省地方标准《环境空气质量 非甲烷总烃限值》（DB13/1577-2012）中规定的限值；硫化氢执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中规定的限值。具体标准值见表 2.4-1。

表 2.4-1 大气环境评价标准 ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)

污染物	平均时间	标准限值	标准分类
SO ₂	年平均	60	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)
	24 小时平均	150	
	1 小时平均	500	
NO ₂	年平均	40	
	24 小时平均	80	
	1 小时平均	200	
PM ₁₀	年平均	70	
	24 小时平均	150	
PM _{2.5}	年平均	35	
	24 小时平均	75	
CO	24 小时平均	4000	
	1 小时平均	10000	
O ₃	日最大 8 小时平均	160	
	1 小时平均	200	
TSP	年平均	200	
	24 小时平均	300	
非甲烷总烃	1 小时平均	2000	《环境空气质量 非甲烷总烃限值》 (DB13/1577-2012)
硫化氢	1 小时平均	10	《环境影响评价导则 大气环境》 (GB2.2—2018) 附录 D

2.4.1.2 地表水质量标准

本项目所处区域地表水体为黄河和朱家川河。朱家川河属于黄河一级支流,根据《山西省地表水水环境功能区划》(DB14/67-2019),黄河保德县段属于III类水体,因此项目区地表水环境质量标准采用《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类标准。具体数值详见表 2.4-2。

表 2.4-2 地表水环境质量标准

污染物	pH	CODcr	BOD ₅	氨氮	总磷
标准值	6-9	≤20	≤4	≤1.0	≤0.2
污染物	挥发酚	铁	石油类	总氮	高锰酸盐
标准值	≤0.005	≤0.3	≤0.05	≤1.0	≤6

2.4.1.3 地下水环境质量标准

根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中地下水的分类要求“以人群健康基准值为依据，主要适用于集中式生活饮用水水源及工业用水”，本区域地下水应执行III类标准，具体数值详见表 2.4-3。

表 2.4-3 地下水环境评价标准（单位：mg/L）

项目	pH	总硬度	氨氮	硝酸盐氮	亚硝酸盐氮	硫酸盐
标准值	6.5-8.5	≤450	≤0.5	≤20	≤1	≤250
项目	挥发酚	氰化物	氟化物	氯化物	镉	硫化物
标准值	≤0.002	≤0.05	≤1.0	≤250	≤0.005	≤0.02
项目	六价铬	汞	铅	砷	铁	锰
标准值	≤0.05	≤0.001	≤0.01	≤0.01	≤0.3	≤0.1
项目	耗氧量	溶解性总固体	菌落总数	总大肠菌群	甲苯	二甲苯（总量）
标准值	≤3.0	≤1000	≤100	≤3.0	≤0.7	≤0.02

注：总硬度以 CaCO₃ 计，总大肠菌群单位为 CFU/100mL，菌落总数单位为 CFU/mL。

2.4.1.4 声环境标准

本项目厂界噪声均执行《声环境质量标准》（GB3096—2008）2类区标准，昼间 60dB（A），夜间 50dB（A）。敏感点霍家梁村噪声执行《声环境质量标准》（GB3096—2008）1类区标准，昼间 55dB（A），夜间 45dB（A）。

2.4.1.5 土壤环境质量标准

本项目占地为工业用地，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）筛选值中的第二类用地标准，见表 2.4-4。

表 2.4-4 建设用地土壤污染风险筛选值 单位：mg/kg

序号	监测项目		CAS 编号	风险筛选值
				第二类用地
1	重金属 和无机 物	砷	7440-38-2	60
2		镉	7440-43-9	65
3		六价铬	18540-29-9	5.7
4		铜	7440-50-8	18000
5		铅	7439-92-1	800
6		汞	7439-97-6	38

7		镍	7440-02-0	900	
8	挥发性 有机物	四氯化碳	56-23-5	2.8	
9		氯仿	67-66-3	0.9	
10		氯甲烷	74-87-3	37	
11		1,1-二氯乙烷	75-34-3	9	
12		1,2-二氯乙烷	107-06-2	5	
1		1,1-二氯乙烯	75-35-4	6	
14		顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	596	
15		反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	54	
16		二氯甲烷	75-09-2	616	
17		1,2-二氯丙烷	78-87-5	5	
18		1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	10	
19		1,1,2,2, -四氯乙烷	79-34-5	6.8	
20		四氯乙烯	127-18-4	53	
21		1,1,1,-三氯乙烷	71-55-6	840	
22		1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	2.8	
23		三氯乙烯	9-01-6	2.8	
24		1,2,3,-三氯丙烷	96-18-4	0.5	
25		氯乙烯	75-01-4	0.43	
26		苯	71-43-2	4	
27		氯苯	108-90-7	270	
28		1,2-二氯苯	95-50-1	560	
29		1,4-二氯苯	106-46-7	20	
30		乙苯	100-41-4	28	
31		苯乙烯	100-42-5	1290	
32		甲苯	108-88-3	1200	
33		间/对二甲苯	108-38-3, 106-42-3	570	
34		邻二甲	95-47-6	640	
35		半挥发 性有机 物	硝基苯	98-95-3	76
36			苯胺	62-53-3	260
37			2-氯酚	95-57-8	2256
38			苯并[α]蒽	56-55-3	15
39			苯并[α]芘	50-32-8	1.5
40			苯并[b]荧蒽	205-99-2	15
41			苯并[k]荧蒽	207-08-9	151
42	蒽		218-01-9	1293	
43	二苯并[a、h]蒽		53-70-3	1.5	

44		茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	15
45		萘	91-20-3	70
46	石油烃类	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	—	4500

厂址周围农田等执行《土壤环境质量——农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018)中表1的要求,具体见表2.4-5。

表 2.4-5 农用地土壤污染风险管控标准

序号	污染物项目		风险筛选值			
			pH≤5.0	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	水田	30	30	25	20
		其他	40	40	30	25
4	铅	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170
5	铬	水田	250	250	300	350
		其他	150	150	200	250
6	铜	水田	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300

注: ①重金属和类金属砷均按元素总量计
②对于水旱轮作地,采用其中较严格的风险筛选值

2.4.2 污染物排放标准

2.4.2.1 废气排放标准

本项目运营期导热油炉、热水锅炉排放的污染物执行《锅炉大气污染物排放标准》(DB14/1929-2019)中表3排放标准;厂区内无组织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)中附录A限值。具体见表2.4-6。

表 2.4-6 大气污染物排放标准

污染源	污染物		排放浓度限值 (mg/m ³)	标准来源
导热油炉、热水锅炉	颗粒物		5	《锅炉大气污染物排放标准》(DB14/1929-2019)
	二氧化硫		35	
	氮氧化物		50	
	烟气黑度 (林格曼级)		1 级	
厂界 (无组织)	非甲烷总烃	监控点处 1h 平均浓度值	6	《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)
		监控点处任意一次浓度值	20	

2.4.2.2 废水

本项目开车清洗废水、生产工艺废水经预处理后，与脱盐水系统、软水系统、循环水系统以及锅炉系统排水由槽车送至保德县城污水处理有限公司进行处理。生活污水经厂区埋地式污水处理设施处理后，全部用于道路洒水、绿化洒水；本项目污水回用执行《城市污水再生利用-城市杂用水水质标准》(GB/T18920-2020) 中标准限值，具体标准值见表 2.4-7。

表 2.4-7 污水回用执行标准

项目	pH	溶解氧 (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	氨氮 (mg/L)	LSA (mg/L)	溶解性总固体 (mg/L)	大肠埃希氏菌 (MPN100m/L)
绿化、道路洒水	6.0-9.0	≥2.0	≤10	≤8.0	≤0.5	≤1000	≤3.0

2.4.2.3 噪声排放标准

(1) 建筑施工过程中场界环境噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 中标准要求，见表 2.4-8。

表 2.4-8 《建筑施工场界环境噪声排放限值》 单位: dB (A)

昼间	夜间
70	55

(2) 厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 2 类标准；见表 2.4-9。

表 2.4-9 工业企业厂界环境噪声排放标准 单位:dB (A)

类别	昼间	夜间	备注
2 类	60	50	厂界四周

2.4.2.3 固体废物

一般固体废物处置应执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)中的有关规定。危险废物按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)要求进行储存和处置,运输执行《危险废物收集贮存运输技术规范》(HJ2025-2012)要求。

2.5 政策及相关规划符合性分析

2.5.1 与山西省主体功能区划的符合性分析

根据晋政发[2014]9号文关于山西省人民政府关于印发《山西省主体功能区规划》的通知,全省划分为优化开发区、重点开发区、限制开发区和禁止开发区。2014年4月11日,山西省政府发布《山西省主体功能区规划》(以下简称《规划》),将山西省国土空间细分为:重点开发区域、限制开发区域(农产品主产区)、限制开发区域(重点生态功能区)和禁止开发区域四类区域,并赋予其不同的发展功能定位。

到2020年,山西省计划在全省15.67万km²国土面积上着力构建:“一核一圈三群”城镇化战略格局、六大河谷盆地为主的农业发展战略格局、“一带三屏”为主体的生态安全战略格局、“点状开发”生态友好型能矿资源开发格局等四大战略格局。

本项目选址位于保德县,厂址所在地位于区划中的“国家级限制开发的重点生态功能区”中。

1、国家级限制开发的重点生态功能区

国家层面限制开发的重点生态功能区为黄土高原丘陵沟壑水土保持生态功能区。该区域位于吕梁山脉以西,为山西省黄土集中成片分布区域,与陕西省黄土高原主体连接,黄土堆积深厚,地表切割破碎,水土流失十分严重。包括忻州市的神池县、五寨县、岢岚县、河曲县、保德县、偏关县,临汾市的吉县、乡宁县、蒲县、大宁县、永和县、隰县、汾西县,吕梁市的中阳县、兴县、临县、柳林县、石楼县等3市18县,总面积2.9万平方公里。

国家级限制开发的重点生态功能区的功能定位是：黄河中游干流水土流失控制的核心区域，黄河中下游生态安全保障的关键区域，黄土高原水土流失治理的重点区域。

2、国家级限制开发的重点生态功能区的发展方向是：

(1) 开展小流域综合治理和淤地坝系建设，实施封山禁牧，恢复退化植被。加强幼林抚育管护，巩固和扩大退耕还林（草）成果，促进生态系统恢复。

(2) 改造中低产田，加强基本农田保护，大力推行节水灌溉、雨水积蓄、保护性耕地等技术，发展旱作节水农业。

(3) 推进生态型产业发展，鼓励发展特色林果业和种植业，建立优质农产品生产与加工基地。

(4) 在现有城镇布局基础上重点规划和建设资源环境承载能力相对较强的县城所在镇和部分重点镇（乡），实施点状开发。包括：忻州市的神池县龙泉镇、五寨县砚城镇、五寨县三岔镇、岢岚县岚漪镇、岢岚县三井镇、河曲县文笔镇、保德县东关镇、保德县杨家湾镇、偏关县新关镇，临汾市的吉县吉昌镇、吉县屯里镇、乡宁县昌宁镇、乡宁县管头镇、蒲县蒲城镇、蒲县乔家湾乡、大宁县昕水镇、永和县芝河镇、隰县龙泉镇、隰县午城镇、汾西县永安镇，吕梁市的中阳县宁乡镇、中阳县枝河镇、兴县蔚汾镇、兴县康宁镇、兴县魏家滩镇、兴县瓦塘镇、兴县蔡家崖乡、临县临泉镇、临县碛口镇、临县三交镇、柳林县柳林镇、柳林县留誉镇、柳林县成家庄镇、石楼县灵泉镇等 34 个镇（乡）。

(5) 在有条件的地区之间，通过水系、绿带等构建生态廊道，依托县城所在镇和重点城镇，加大生态型社区的建设力度。

(6) 吸引人口合理流动，引导人口有序转移，引导一部分人口向城市化地区转移，一部分人口向区域内的县城所在镇和重点城镇转移。生态移民点应尽量集中布局到县城所在镇和重点城镇，避免新建孤立的村落式移民社区。

(7) 严格控制开发强度，保护优先、适度开发、点状发展，城镇建设与工业开发要依托现有资源环境承载能力相对较强的城镇集中布局、据点式开发，禁止成片蔓延式扩张。

(8) 对各类开发活动尤其是能源和矿产资源开发及建设进行严格监管，加大矿山环境整治修复力度，最大限度地维护生态系统的稳定性和完整性。

本项目在忻州市保德县杨家湾镇霍家梁村东南360m，公司用地属于工业用地，不占用农田耕地。项目建设可为保德县及周边地区提供清洁能源，项目建设生态影响区域主

要局限于厂区内，运营期内对废气、废水及噪声、固废均采取了污染治理措施，各污染物均可做到达标排放，对生态环境影响较小。且该项目不属于大规模高强度的工业化开发项目，因此，本项目的建设不违背《山西省主体功能区规划》的要求。本工程与山西省主体功能区划图详见图2.5-1，国家级限制开发的重点生态功能区规划图详见图2.5-2。

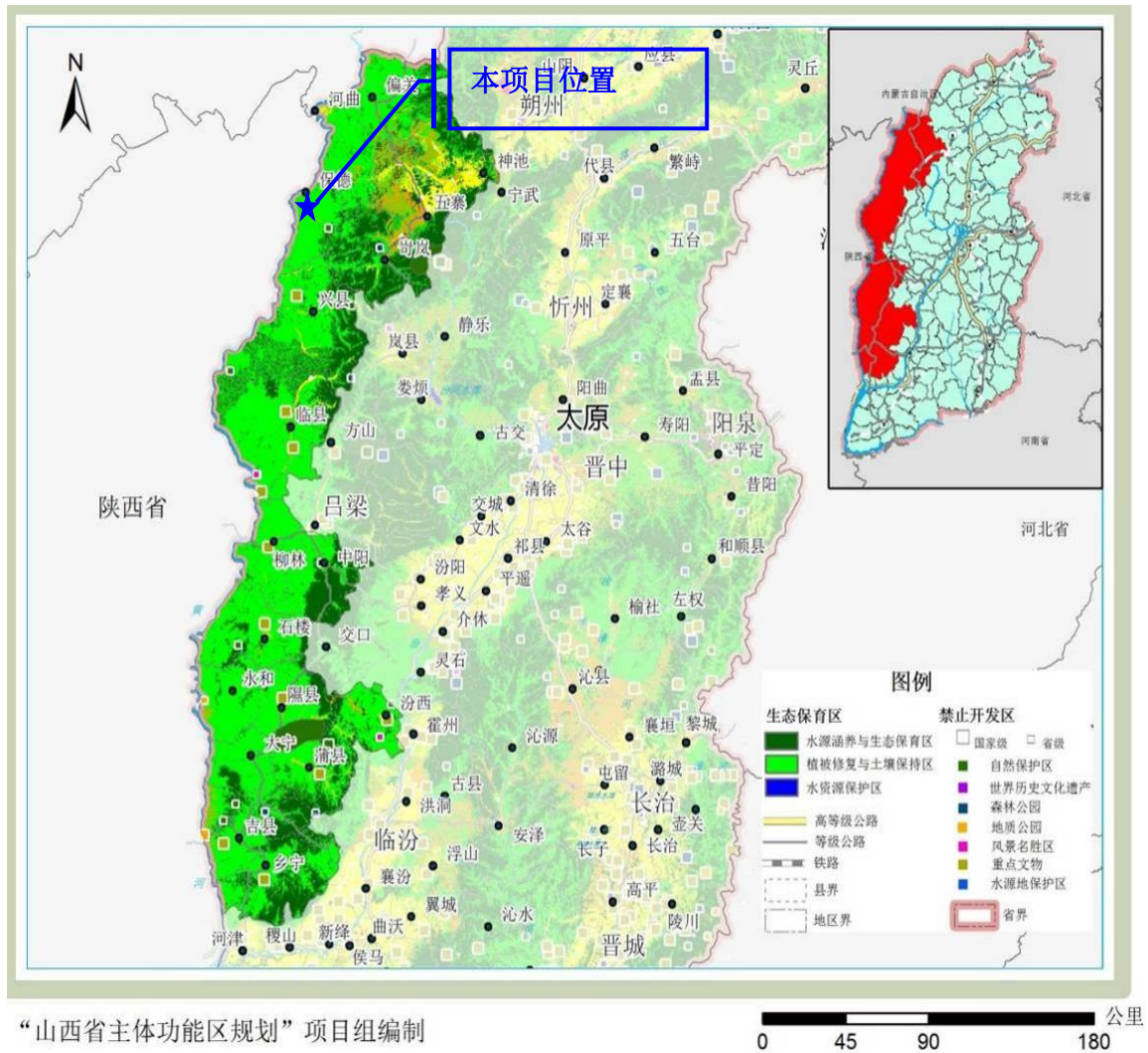


图 2.5-2 国家级限制开发的重点生态功能区规划图

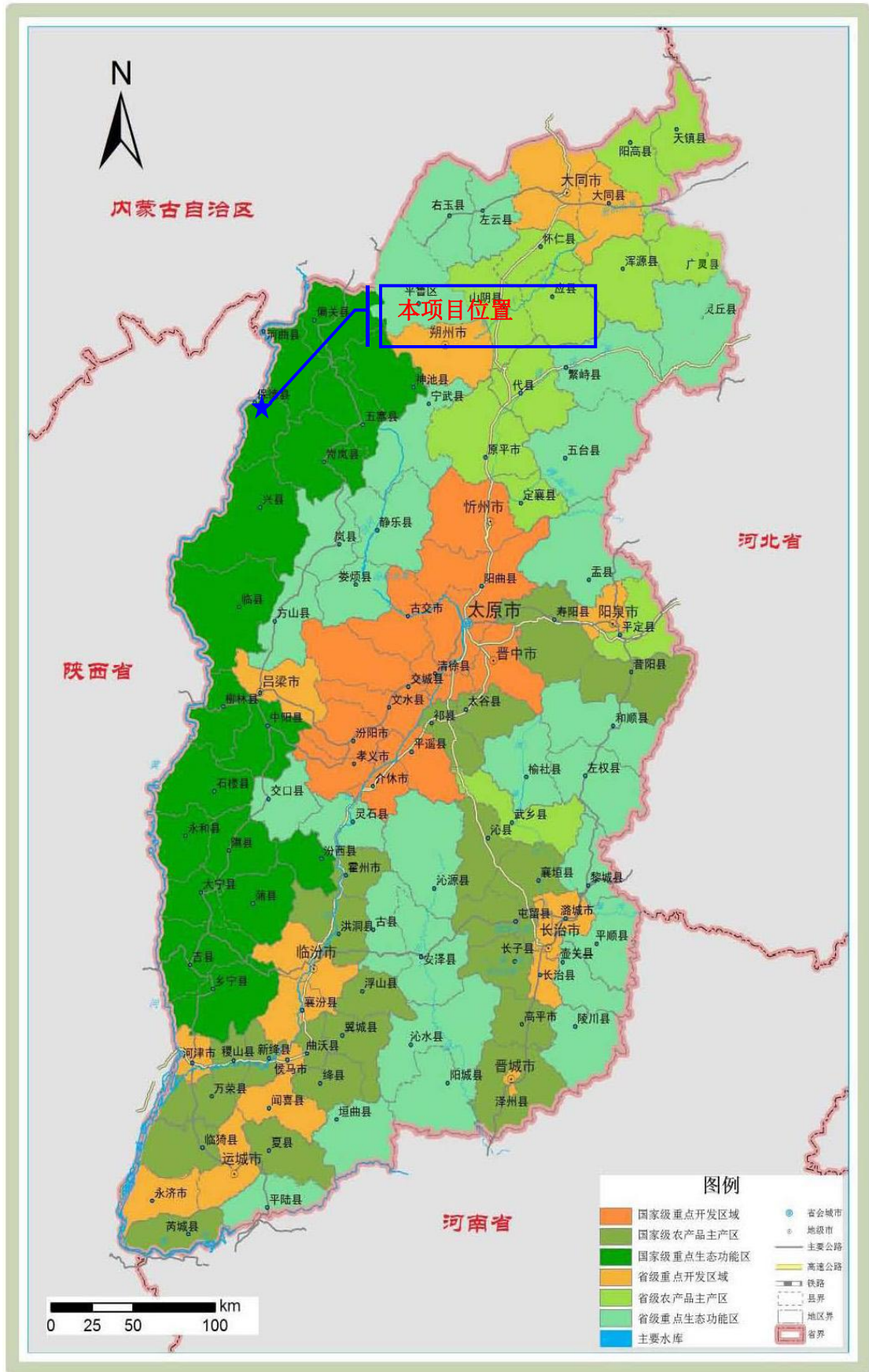


图 2.5-1 山西省主体功能区划图

2.5.2 与保德县县城总体规划符合性分析

根据《保德县县城总体规划（2008-2020年）》，保德县中心城区的范围包括保德县县城现状建成区和因城市建设需要实行控制管理的区域、水源保护地和城市周边生态绿化区。

具体县城中心城区范围以村级行政区界划定，北至黄河，南到梅花沟底，东至铁匠铺村，西到李贤陵。共包括东关镇区的楼圪凸、马家洼、仁义巷、庙梁、新市场、后坡、尧坪、西大街、陈家塔、西湾等十个居委会，及铁匠铺、郭家滩、城内、马家滩、张家圪坨、里贤陵、陈家塔、马家洼、康家滩、王家滩、后沟、庙梁等十二个村，总面积 47.4km²。保德县中心城区是县域政治、经济、文化中心；晋西北门户城市；是为能源重化工业服务的，以商贸、服务业等第三产业为主的生态园林小城市。

城市主要发展方向：以向东和向西发展为主，同时对旧城区实施旧城改造，实行“东优、西进、中心完善”的空间拓展战略。远景（2020年以后）城市主要发展方向：以向西发展为主，进入沿黄河杨家湾镇的李家峁、花园等村。

本项目选址位于忻州市保德县杨家湾镇霍家梁村东南 360m 处，不在保德县城市总体规划的中心城区，该区属于远景规划的城市主要发展方向之一。本项目占地于 2023 年 6 月 20 日取得保德县自然资源局颁发的建设用地规划许可证，不动产权证书：地字第 140931202300004 号，权利类型为国有建设用地使用权，用途为工业用地。

综上所述，本项目的建设不违背《保德县县城总体规划》要求。

本项目与保德县县城的位置关系见图 2.5-3。

保德县县城

总体规划

BAODEXIANXIANCHENGZONGTIGUIHUA

2008—2020

总图

12

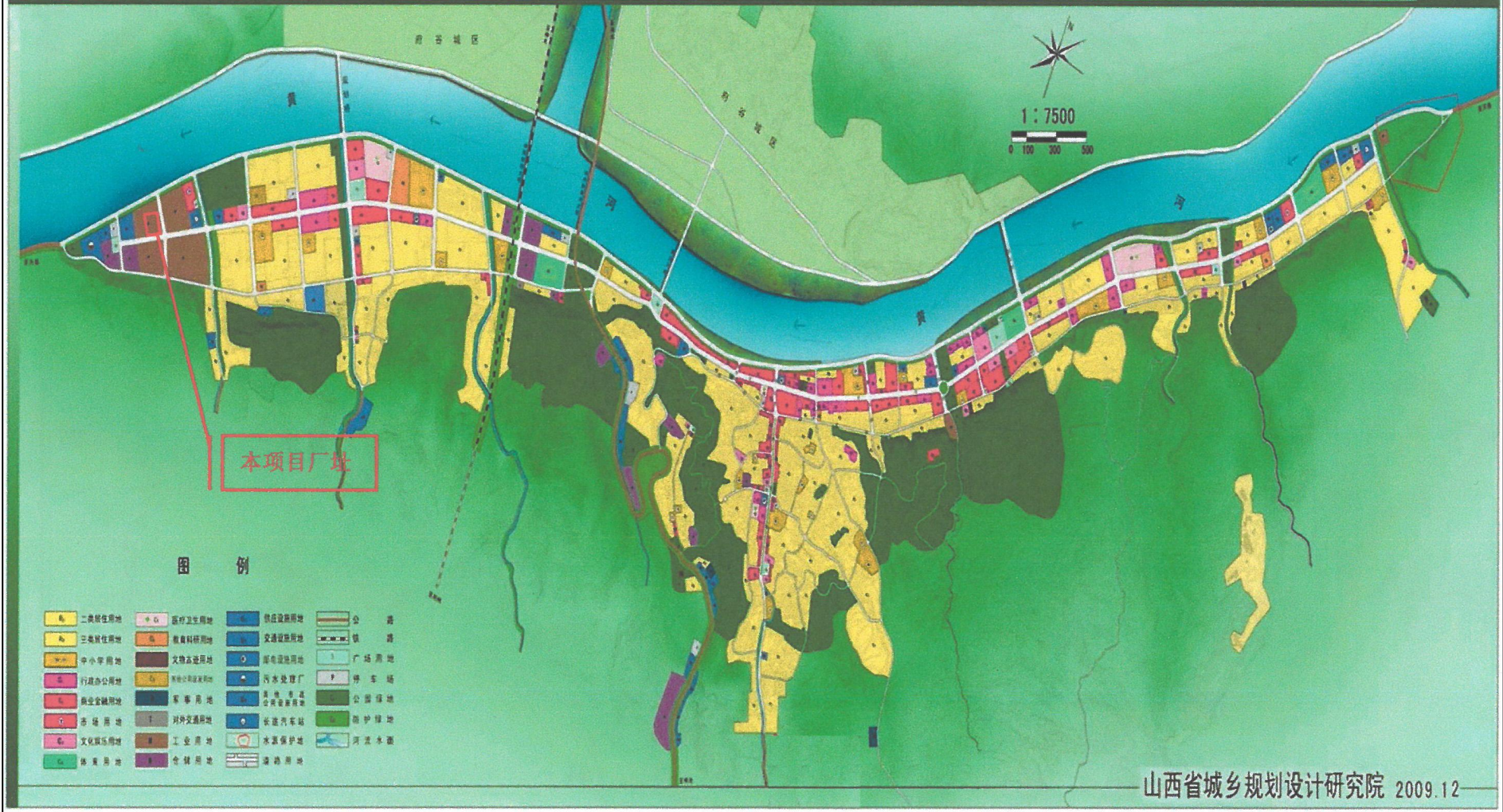


图 2.5-3 本项目与保德县县城总体规划位置关系图

2.5.3 与保德经济技术开发区总体规划符合性分析

根据《保德县经济技术开发区（开发区）改革创新发展实施方案》、《忻州市开发区改革创新发展实施方案》、山西省开发区建设工作领导小组办公室(晋开办函（2017）42号)《山西省开发区建设工作领导小组办公室关于忻州市开发区改革创新发展实施方案的批复》、忻州市人民政府办公厅(忻政办函（2018）63号)《忻州市人民政府办公厅关于我市各类园区明确为县级园区的通知》，确定保德县人民政府以杨家湾铝工业园区为依托，整合冯林韩农业产业园区，规划设立保德经济技术开发区，定位为县级园区。

1、园区总体规划范围

（1）近期规划

保德经济技术开发区近期规划为“一区两园”。“区”即保德经济技术开发区，“两园”即杨家湾铝工业园区，冯林韩农业产业园区。

杨家湾铝工业园区总规划面积为 5.3km²（7950 亩），其中起步区规划面积为 2.70km²（4054.32 亩），位于霍家梁村、王家洼村、段家沟村，为杨家湾镇集中建设用地。扩展区规划面积为 240.34km²（360513 亩）。围绕起步区四周进行建设，点状布局产业区(现有已建设企业)面积为 19.37km²（290.55 亩）。

冯林韩农业产业园区总规划面积为 2.00km²（2999.92 亩），其中起步区规划面积为 0.67km²（1000 亩），主要位于冯家川乡前周村、后川村。扩展区规划面积为 1.33km²（1999.92 亩），为点状开发区，分别位于韩家川、下川坪、后村、神山村等。

（2）远期规划范围

保德经济技术开发区远期规划按照“一区四园”的模式建设和管理，形成“一带四园，分区布点”的空间格局。除近期规划的杨家湾铝工业园区和冯林韩农业产业园区外，增加王家岭煤化工循环工业园区和义门锁工业园区。

2、规划期限

考虑到与国民经济发展规划相结合，保德经济技术开发区规划期限为 2021 年至 2030 年，其中：近期 2021 至 2025 年（起步阶段规划期及为 2021 年至 2025 年，发展阶段规划期限为 2026 年至 2030 年），远期 2031 至 2035 年。

3、产业定位

根据“忻州市开发区建设工作领导小组办公室关于同意保德经济技术开发区细化完善产业定位的批复”，保德经济技术开发区的产业定位为：

杨家湾铝工业园区定位为：煤电铝一体化，以铝土矿、电力行业为基础，氧化铝、

电解铝及铝深加工行业为主体，重点发展汽车用铝、轨道交通用铝、铝基新材料等高新技术新材料制品，并陆续引进煤层气综合利用、装备制造等高新产业和固废资源综合利用项目等。

冯林韩农业产业园区定位为：田园综合体绿色循环产业示范带，以现代农业科技示范点为基础（两红一核），大力发展农副产品深加工、农业产品循环利用和黄河农业文旅示范点，建立绿色养殖示范点。

4、规划空间结构

（1）杨家湾铝工业园区

杨家湾铝工业园区结构可概括为：一核、五区、六点。

一核心：煤电铝材一体化为核心，即指以氧化铝项目及铝材、铝深加工产业链为核心区。

五区：新型镁铝合金材料制造区、煤层气综合利用区、固废资源综合利用区、高新装备制造区以及生活办公服务区

六点：现状点状开发区，为已建企业。

（2）冯林韩农业产业园区

冯林韩农业产业园区结构可概括为：一带，五点。

一带：田园综合体绿色循环产业示范带。

五点：现代农业科技示范点（两红一核），农副产品深加工点，农业产品循环利用点，绿色养殖示范点，黄河农业文旅示范点。

5、园区基础设施建设现状

园区主要对开发区的道路、供排水、信息畅通、电力等配套设施进行了一定程度的建设。

（1）道路和交通网络

对外交通规划：园区对外交通主要依托保德现有交通，有忻保高速、神朔铁路、神保线二级公路、兴县至保德地方铁路，县域内主要为沿黄公路。杨家湾铝工业园区西侧已修建园区对外道路，与沿黄公路相连，作为对外交通。冯林韩农业产业园区起步区及点状扩展区均位于沿黄公路两侧，另外山西世忻铁路运销有限公司设有1座冯家川车站、配套建设两套铁路快速装车系统，可依托沿黄公路、兴保铁路作为对外交通。

内部道路交通系统规划：根据区内交通流量以及道路用地等因素，明确工业区内的道路分级，以形成功能明确、便捷通畅的道路交通系统。规划工业园区道路分为三级：

主干道、次干道、支路。

(2) 供排水

杨家湾铝工业园区用水量为4.59万 m³/d,冯林韩农业产业园区用水量为266.92m³/d,杨家湾铝工业园区供水水源为3处:李陵贤提黄灌溉工程、大同煤矿集团保德杨家湾镇铝工业循环经济应急水源工程、保德县自来水厂,规划水厂规模为3万 m³/d。冯林韩农业产业园区生活水源采用深井水,景观、农业灌溉用水、消防用水来自黄河。

规划各区均采用雨污分流的排水体制,生活污水及各家企业经过预处理的生产废水统一收集后,集中排入污水处理厂。杨家湾铝工业园区规划建设6.5万 m³/d的污水处理厂,冯林韩农业产业园区规划建设100m³/d的污水处理厂一座。

(3) 供热工程

杨家湾铝工业园区主要利用同德氧化铝厂自备电厂,热电站主要建设2×25MW供热发电机组和4×220t/h高温高压循环流化床锅炉,安装1台B25背压式汽轮机发电机组、1台C25抽汽凝汽式汽轮机机组,可实现工业区起步区供热需求。冯林韩农业产业园区设计在门户服务区和红枣采摘加工区分别建设1台3吨电锅炉,为景区内各生产、服务设施、景点供热。

目前,保德经济技术开发区处于规划编制阶段,园区相关配套供热、供排水以及污水处理设施尚未开工建设。根据保德经济技术开发区初步规划,本项目在保德经济技术开发区杨家湾铝工业园区内进行建设,且项目用地已取得保德县自然资源局颁发的建设用地规划许可证,项目用地性质为工业用地。本项目与保德经济技术开发区总体规划符合性分析见表2.5-1。

表 2.5-1 本项目与保德经济技术开发区总体规划的符合性分析

类别	规划要求	本项目情况	符合性
规划范围	保德经济技术开发区远期规划按照“一区四园”的模式建设和管理,形成“一带四园,分区布点”的空间格局。除近期规划的杨家湾铝工业园区和冯林韩农业产业园区外,增加王家岭煤化工循环工业园区和义门锁工业园区。	本项目厂址位于保德经济技术开发区杨家湾铝工业园区内,属于规划范围内用地	符合
产业定位	杨家湾铝工业园区定位为:煤电铝一体化,以铝土矿、电力行业为基础,氧化铝、电解铝及铝深加工行业为主体,重点发展汽车用铝、轨道交通用铝、铝基新材料等高新技术新材料制品,并陆续引进煤层气综合利用、装备制造等高新产业	本项目厂址位于杨家湾铝工业园区,为以煤层气为原料生产液化	符合

	<p>和固废资源综合利用项目等。</p> <p>冯林韩农业产业园区定位为：田园综合体绿色循环产业示范带，以现代农业科技示范点为基础（两红一核），大力发展农副产品深加工、农业产品循环利用和黄河农业文旅示范点，建立绿色养殖示范点。</p>	LNG,属于煤层气综合利用项目	
规划空间结构	<p>(1) 杨家湾铝工业园区</p> <p>杨家湾铝工业园区结构可概括为：一核、五区、六点。</p> <p>一核心：煤电铝材一体化为核心，即指以氧化铝项目及铝材、铝深加工产业链为核心区。</p> <p>五区：新型镁铝合金材料制造区、煤层气综合利用区、固废资源综合利用区、高新装备制造区以及生活办公服务区</p> <p>六点：现状点状开发区，为已建企业。</p> <p>(2) 冯林韩农业产业园区</p> <p>冯林韩农业产业园区结构可概括为：一带、五点。</p> <p>一带：田园综合体绿色循环产业示范带。</p> <p>五点：现代农业科技示范点（两红一核），农副产品深加工点，农业产品循环利用点，绿色养殖示范点，黄河农业文旅示范点。</p>	<p>本项目为以煤层气为原料生产液化LNG，位于杨家湾铝工业园区内煤层气综合利用区内</p>	符合
供排水	<p>杨家湾铝工业园区用水量为 4.59 万 m³/d，冯林韩农业产业园区用水量为 266.92m³/d，杨家湾铝工业园区供水水源为 3 处：李陵贤提黄灌溉工程、大同煤矿集团保德杨家湾镇铝工业循环经济应急水源工程、保德县自来水厂，规划水厂规模为 3 万 m³/d。冯林韩农业产业园区生活水源采用深井水，景观、农业灌溉用水、消防用水来自黄河。</p> <p>规划各区均采用雨污分流的排水体制，生活污水及各家企业经过预处理的生产废水统一收集后，集中排入污水处理厂。杨家湾铝工业园区规划建设 6.5 万 m³/d 的污水处理厂，冯林韩农业产业园区规划建设 100m³/d 的污水处理厂一座。</p>	<p>本项目用水来自保德县供水管网。厂区内采用雨污分流的排水体制，生活污水经厂区一体化地理式污水处理站处理达标后用于道路晒水</p>	符合
供热	<p>杨家湾铝工业园区主要利用同德氧化铝厂自备电厂，热电站主要建设 2×25MW 供热发电机组和 4×220t/h 高温高压循环流化床锅炉，安装 1 台 B25 背压式汽轮机发电机组、1 台 C25 抽汽凝汽式汽轮机机组，可实现工业区起步区供热需求。冯林韩农业产业园区设计在门户服务区和红枣采摘加工区分别建设 1 台 3t 电锅炉，为景区内各生产、服务设施、景点供热。</p>	<p>本项目厂区生产用热由自建导热油炉提供，办公楼取暖由热水锅炉提供</p>	符合

经分析，本项目建设符合保德经济技术开发区总体规划的相关要求。

本项目与杨家湾铝工业园区位置关系见图 2.5-4。

2.5.4 与保德县生态功能区划符合性分析

根据《保德县生态功能区划报告》可知，本项目属于I₂黄河及各支流沿岸营养物质与石漠化防治生态功能单元，该区包括黄河流域河道两侧，义门镇和东关镇的西部、杨家湾镇的中部、韩家川乡中部、林遮峪乡的中部和南部、孙家沟乡的中部、南河沟乡的中西部、冯家川乡的中部、土崖塔乡的北部和中部，总面积 115.3km²。

该区生态系统的保护措施和发展方向：①加强水土保持，实施小流域治理和植树造林等生态恢复工程，提高植被覆盖率，恢复和营造良好的区域生态系统；②河岸两侧的耕地鼓励使用有机肥，合理的施用化肥和农药；③加快区内排污管网和垃圾无集化外置场建设；④依据保德县水源地环境保护规划及保护区划分等级对水源地进行严格保护；⑤围绕农村建设内容，科学实施种植养殖业，发展清洁能源产业，以此解决流域内居民生产生活污染潜在的环境问题，保证流域能持续的维系良好的自然生态环境。

本项目加强了污染治理措施要求，运营期项目生活污水经厂区 WSZ 一体化埋式污水处理设施处理后用于道路洒水；生产过程中原料气进口分离压缩废水、再生气气液分离产生的废液和开停车清洗废水经厂区预处理后，与脱盐水系统、软水系统以及循环水系统和锅炉系统排放的含盐废水一起由槽车运至保德县城污水处理有限公司进一步处理，达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 排放标准，项目的建设符合保德县生态功能区划的规定。项目的建设符合《保德县生态功能区划》的要求。

本工程与保德县生态功能区划相对位置关系图见图 2.5-5。

2.5.5 与保德县生态经济区划符合性分析

根据《保德县生态经济区划报告》可知，本项目属于限制开发区-III 黄河沿岸及其支流河岸两侧特色红枣经济区。该区位于位于黄河干流及其支流沿岸主要包括杨家湾镇，韩家川乡，土崖塔乡，南河沟乡的西部，面积约 272.17km²。



图 2.5-4 本项目与杨家湾铝工业园区位置关系图

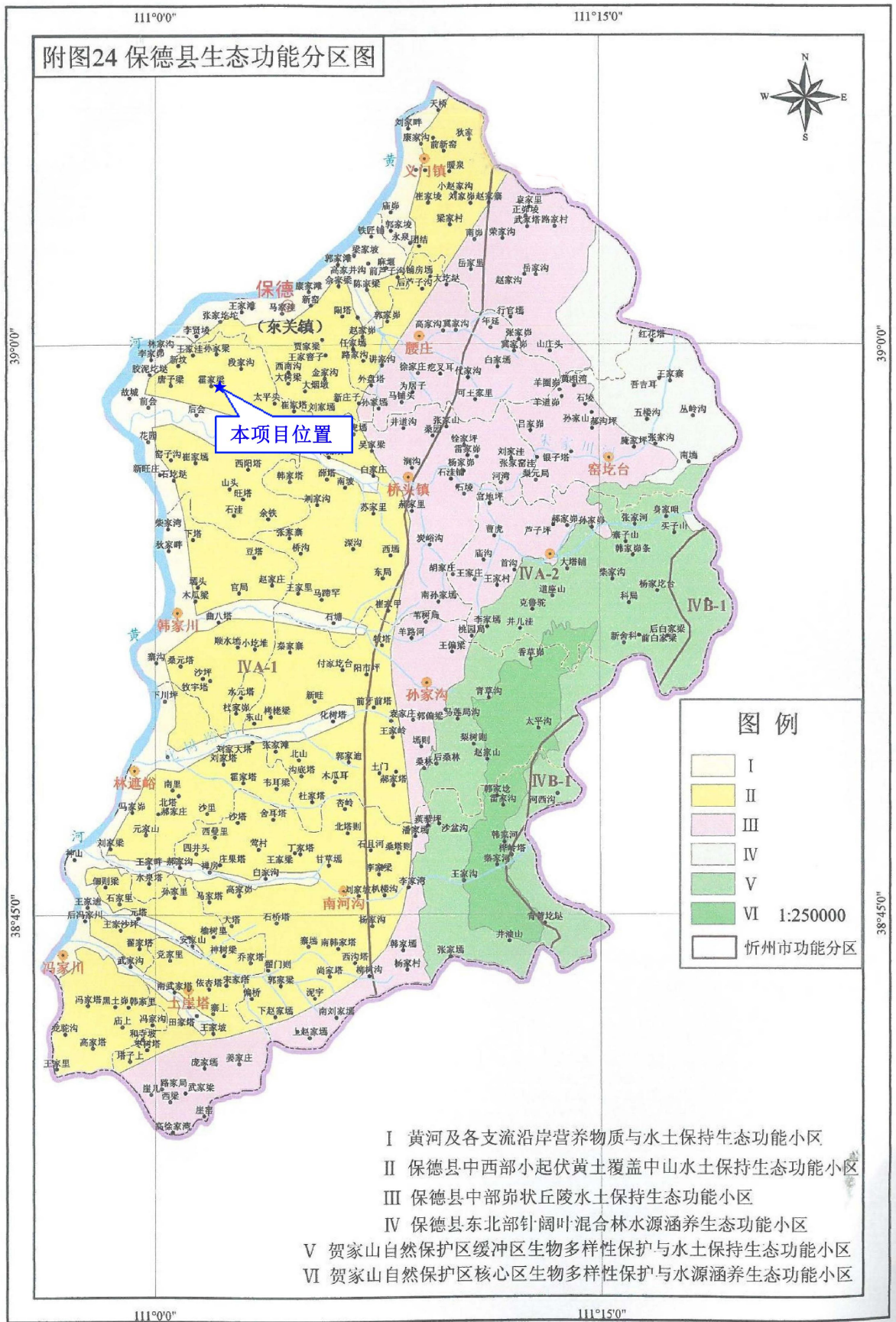


图 2.5-5 本工程与保德县生态功能区划相对位置关系图

该区生态环境保护要求：①该区域由于过度开发、自然植被差，对林草地水土流失现象严重的区域，可实施小流域治理和植树造林等生态恢复工程；②对黄河沿岸实施高标准的绿化美化，加强植草、植树护岸林带建设；③加快区内排污管网和垃圾无害化处置场建设；④科学实施种植养殖业；秸秆机械粉碎后还田；经生物菌腐化秸秆后，沤制有机肥；秸秆青贮，氨化后发展无粮饲料，利用畜牧业粪便生产、发展沼气、太阳能等清洁能源产业，维系良好的自然生态环境；⑤控制农药、化肥的使用量。

该区发展方向：①鼓励发展以蔬菜、水果、谷子、高粱等为主的有机、无公害农业；②建设特色红枣生产基地，打造特色红枣生态经济区；③鼓励以红枣、海红果产品为主的农副产品贸易及加工业的发展，发展农贸型生态经济。

本项目位于保德经济技术开发区杨家湾铝工业园区内，环评对其规定了相应的绿化等生态保护措施，对生态环境的影响较小，不会对区域农林业产生影响，工程的建设符合保德县生态经济区划的要求。本工程与保德县生态经济区划相对位置关系图见图 2.5-6。

2.5.6 与山西省林业和原局、山西省生态环境厅“关于落实沙区开发建设项目环境影响评价制度的通知”（晋林造发[2020]30 号）符合性分析

根据山西省林业和草原局、山西省生态环境厅印发的《山西省林业和草原局、山西省生态环境厅关于落实沙区开发建设项目环境影响评价制度的通知》（晋林造发〔2020〕30 号）

（1）根据《全国防沙治沙规划(2011-2020)》，我省列入防沙治沙范围的包括大同市云冈区、平城区、新荣区、云州区、左云县、阳高县、天镇县、浑源县，朔州市朔城区、平鲁区、怀仁市、应县、右玉县山阴县，忻州市河曲县、保德县、偏关县、神池县、五寨县，共 19 个县(市、区)及省直杨树林局、五台林局和管涔林局。

（2）各有关部门要高度重视防沙治沙工作，在审批防沙治沙范围内开发建设项目环境影响报告书（表）时，要增设专门的防沙治沙内容提出对沙区制备的保护与修复内容，做好保护与修复工作，尽量减少对沙化土地的破坏，避免沙化土地进一步发生，实现项目开发与沙化土地保护和修复工作和谐共生发展。

本项目位于保德县杨家湾镇霍家梁村，属于全国防沙治沙规划范围，《保德华仑燃气有限责任公司中石油鄂东气田保德区块保 1-保 8 集输管线（保德段）建设项目环境影响报告表》已由山西方正工程设计有限公司编制完成，根据报告表可知，管线位于保德县杨家湾镇，以保德河东区块保 1 站集气站为起点，路线走向呈东-西走向，途经霍家梁村、唐子梁村、古城村、终点位于古城村附近，集输管线总长 7.08km，本项目气源从

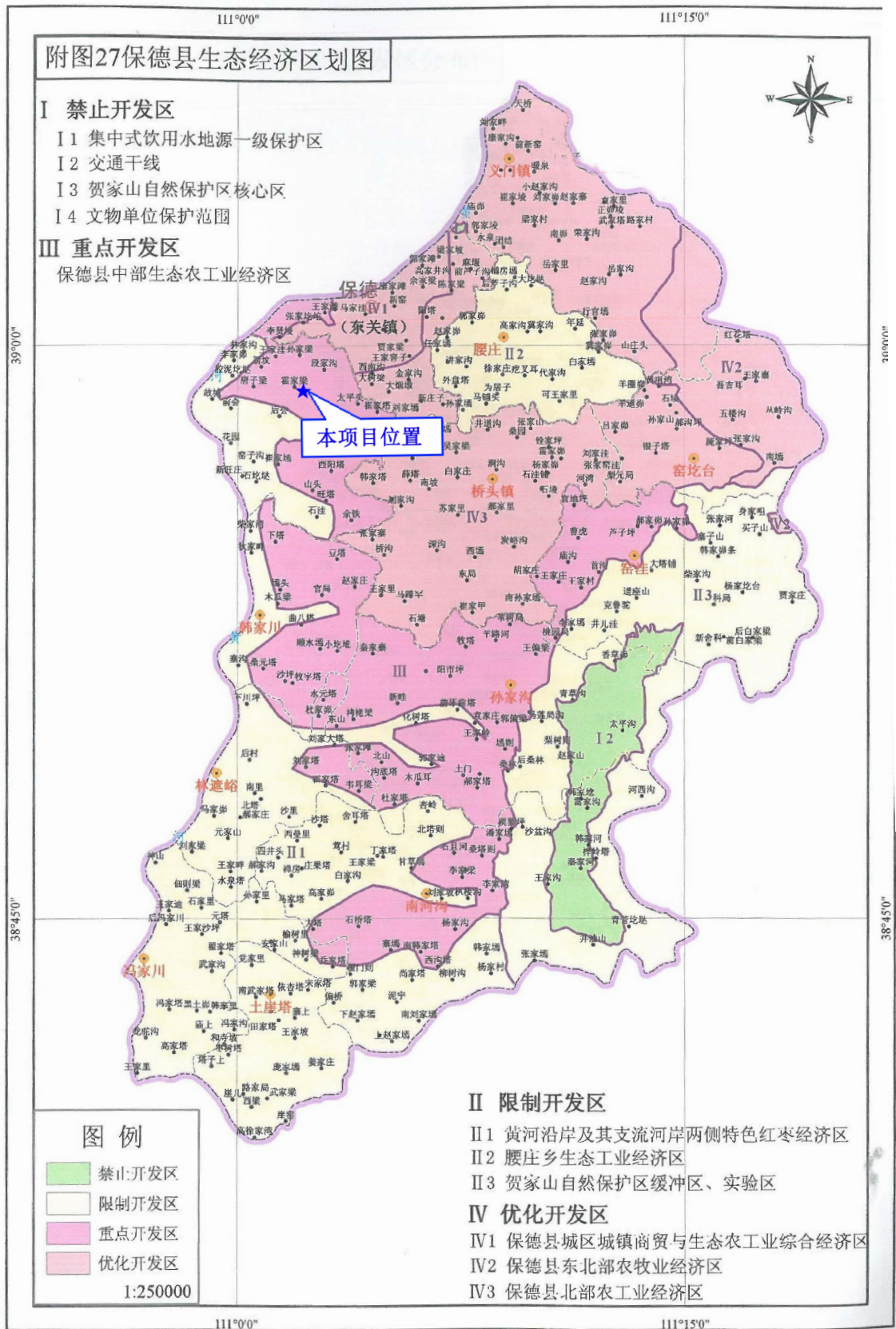


图 2.5-6 保德县生态经济区划图

中石油煤层气有限责任公司忻州分公司保 1 站集气站站外预留口接气后，沿线向南铺设到达本项目的液化工厂，管线全长约 1560m，中途不设置场站和阀室。本项目所铺设的煤层气集输管线与保德华仑燃气有限责任公司中石油鄂东气田保德区块保 1-保 8 集输管线（保德段）建设项目中从保 1 集气站至本项目厂区段路线一致，且在同一条管沟内进行铺设。管沟施工由保德华仑燃气有限责任公司中石油鄂东气田保德区块保 1-保 8 集输管线（保德段）建设项目负责完成。

根据防沙治沙要求，本次评价提出以下措施：

①选择抗旱能力强的植被，增强厂区的绿化，绿化率要达到 20%，提高场地内的植被覆盖率，对风沙的侵袭有很好的阻挡作用，防止水土流失。

②厂区地面全部硬化处理，防止雨水冲刷造成水土流失。

③加强水资源管理，降雨季节做好积蓄保水工作，以充分合理地利用水资源，同时加强日常管理维护，可有效避免沙化土地进一步发生。

④项目配套煤层气输送管线（地下）施工结束后立即恢复原貌，乡村道路恢复交通，防止水土流失。

在此基础上，本项目实施后不会造成土地进一步沙化，实现项目开发和沙化土地保护工作和谐发展，可有效防止项目占地区域土地沙化，满足区域“防沙治沙”要求。

2.6 主要环境保护目标

1、环境空气保护目标

本项目环境空气评价范围内无自然保护区、风景名胜区和需要特殊保护的区域。本次评价的环境空气保护目标主要为评价范围内村庄居住区；本项目煤层气输送管线沿乡村道路铺设，沿线未穿越乡村及基本农田，主要环境保护目标见表 2.6-1。

LNG 液化厂区主要环境保护目标见表 2.6-2。

表 2.6-1 煤层气输送管线主要环境保护目标一览表

名称	地理坐标/°		保护对象	保护内容	环境保护要求	相对厂址方位	相对厂界距离/m
	东经	北纬					
大气环境	111.033926	38.981831	霍家梁村居民	居民	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中二级标准	W	622
	111.05041059	38.99024843	段家沟村居民	居民		E	830
地表水	111.01563278	39.00378355	黄河	黄河	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准	W	2855
	111.04582720	38.96659074	朱家川河	朱家川河		S	1855
声环境	/	/	无	/	/	/	/
地下水环境	/	/	无	/	/	/	/

表 2.6-2 LNG 液化厂区主要环境保护目标一览表

名称	地理坐标/°		保护对象	保护内容	环境保护要求	相对厂址方位	相对厂界距离/m
	东经	北纬					
大气环境	111.033926	38.981831	霍家梁村居民	居民	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中二级标准	NW	360
	111.05041059	38.99024843	段家沟村居民	居民		NE	1151
地表水	111.01563278	39.00378355	黄河	黄河	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准	W	3559
	111.04582720	38.96659074	朱家川河	朱家川河		S	1568
声环境	/	/	无	/	/	/	/
地下水环境	/	/	无	/	/	/	/

拟建项目环境保护目标详见图 2.6-1。



图 2.7-1 项目环境保护目标图

第三章 工程分析

3.1 建设工程概况

3.1.1 拟建工程一般特征简介

3.1.1.1 项目名称、项目性质及项目建设地点

项目名称：保德华仑燃气有限责任公司杨家湾日处理 50 万方煤层气液化项目。

项目性质：新建。

项目建设地点：山西省忻州市保德县杨家湾镇霍家梁村。厂址中心点坐标为：地理坐标为东经 111°27'39.93"，北纬 38°58'55.19"。项目占地面积 52947.76m²，为工业用地。

3.1.1.2 建设规模

本项目建设规模为日处理煤层气 50×10⁴Nm³（压力为 0.8~1.0MPa，温度为 0~35℃），其中一期日处理煤层气 30×10⁴Nm³，二期日处理煤层气 20×10⁴Nm³。

根据建设单位提供技术资料，保德华仑燃气有限公司与保德县人民政府签署了杨家湾日处理 50 万方煤层气液化项目及中石油鄂东气田保德区块保 1-保 8 集输管线项目投资合作协议，可保证本项目煤层气供气来源。

保德华仑燃气有限公司一期用电总负荷约 7500kW，二期用电总负荷约 5360kW。保德县人民政府于 2023 年 4 月出具了支持保德华仑燃气公司项目（50 万方煤层气液化、集气站集输管线两个）用电的函，根据文件，该项目液化厂正式生产用电初步由 110KV 东关变电站建专线引入厂区，用电负荷为 7900kW，同意从芦子沟煤矿（10kV595 芦煤线）供电间隔优先用于保德华仑燃气有限公司用电，芦子沟煤矿（10kV595 芦煤线）供电负荷只够本项目一期用电。故城 110kv 变电站预计 2025 年建成并投入使用，主要用于保德经济技术开发区内工业企业用电，本项目二期用电计划从故城 110kv 变电站引入，因此，保德华仑燃气公司 50 万方煤层气液化项目分二期建设方案可行。

3.1.1.3 产品方案和指标

本项目产品为液体天然气，即 LNG。LNG 压力为 15KPa（常压产品），温度为-160℃，项目产品方案见表 3.1-1。

表 3.1-1 产品方案一览表

名称	产量			备注
LNG 液化 天然气	一期	443.45m ³ /d	191.26t/d	密度 431.3kg/m ³
	二期	295.63m ³ /d	127.51t/d	

表 3.1-2 本项目产品 LNG 组分表

序号	组分	单位	数值
1	甲烷	%	98.7646
2	乙烷	%	0.0336
3	丙烷	%	0
4	异丁烷	%	0
5	正丁烷	%	0
6	异戊烷	%	0
7	正戊烷	%	0
8	C ₆ ⁺	ppm	≤5
9	氮气	%	1.2018
10	二氧化碳	ppm	≤1
11	水	ppm	≤50
12	硫化氢	ppm	-
13	汞	ng/m ³	≤10
14	氧	%	0
15	密度	kg/m ³	431.3
16	低位热值	MJ/Nm ³	33.79
17	高位热值	MJ/Nm ³	37.53

质量要求：本项目产品为液化天然气（LNG），其技术要求符合《液化天然气》（GB/T38753-2020）中技术要求的规定，满足民用、车用燃料的质量要求。液化天然气质量要求见表 3.1-3。

表 3.1-3 液化天然气质量要求（GB/T38753-2020）

项目	贫液类	常规类	富液类
甲烷摩尔分数/%	>97.5	86.0~97.5	75.0~<86.0
C ₄ ⁺ 烷烃摩尔分数/%	≤2		
二氧化碳摩尔分数/%	≤0.01		

氮气摩尔分数/%	≤1		
氧气摩尔分数/%	≤0.1		
总硫含量（以硫计） ^{a/} （mg/m ³ ）	≤20		
硫化氢含量（以硫计） ^{a/} （mg/m ³ ）	≤3.5		
高位体积发热值 a/（MJ/m ³ ）	≥37.0 且<38.0	≥38.0 且<42.4	>42.4
a 本标准中使用的计量参比条件是 101.325kPa，20°C，燃烧参比条件是 101.325kPa，20°C			

3.1.1.4 项目总投资

项目总投资 38000 万元，全部由企业自筹。

3.1.1.5 工作制度

本项目年操作时间为 8000h（333d/a，24h/d），生产工人按三班倒工作制，每班工作 8h。

3.1.1.6 劳动定员

本项目劳动定员 30 人，其中生产人员 25 人，管理人员 3 人，辅助及其他人员 2 人。

3.1.1.7 主要技术经济指标

拟建项目的主要经济技术指标详见表 3.1-4。

表 3.1-4 主要技术经济指标表

序号	项目名称	单位	数量	备注
1	生产规模			
1.1	日处理煤层气	万 m ³ /d	50	其中一期 30 万 m ³ /d，二期万 20 万 m ³ /d
2	主要原材料用量			
2.1	原料煤层气	Nm ³ /a	1.67×10 ⁸	管道输送，其中一期 1.0×10 ⁸ Nm ³ /a，二期 0.67×10 ⁸ Nm ³ /a
2.2	MDEA（甲基二乙醇胺）	t/a	0.67	首次装料 16t，脱碳单元，液体，桶装
2.3	耐水活性炭	t/次	3.3	更换周期 2 年/次，脱碳单元，固体，桶装
2.4	耐水除油活性炭	t/次	3.3	更换周期 2 年/次，净化 MDEA 溶液，桶装
2.5	浸硫活性炭	t/次	2.7	更换周期 3 年/次，脱碳单元，固体，桶装
2.6	TSP 三磷酸钠	t/a	2.5	EDMA 系统开车前清洗，桶装
2.7	4A 分子筛	t/次	10	更换周期 3 年/次，脱汞脱水单元，固体，桶装
2.8	惰性磁球	kg/次	2.5	更换周期 3 年/次，填料塔，固体，桶装
2.9	乙烯	t/a	8.5	补充量，槽车运输，纯度大于 99.9%

2.10	异丁烷	t/a	10.3	补充量，槽车运输，纯度大于 95%
3	动力消耗量			
3.1	新鲜水	m ³ /a	14438.8	由保德县供水管网提供
3.2	电	万 Kwh/a	10277.7	芦子沟煤矿供电间隔、故城 110kv 变电站
4	定员	人	30	
5	操作天数	d/a	333	8000h/a
6	用地面积	m ²	52947.76	厂区占地，煤层气集输管线长 1.56km，地下铺设
7	项目总投资	万元	38000	

3.1.3 工程主要建设内容

项目组成主要包括主体工程、辅助工程、储运工程、公用工程和环保工程等。本项目组成一览表详见表 3.1-5。

3.1.3.1 给排水

1、给水

本项目用水由保德县市政集中供水管网供给。

①生活用水

本项目劳动定员为 30 人，生活用水包括厂区人员生活饮用水和食堂用水等，根据《山西省用水定额》（DB14/T1049.4-2021）中规定，员工日常生活用水按照 150L/人·d，生活用水量为 4.5m³/d，每年工作时间为 333d，年用水量为 1498.5m³/a。

②系统开车清洗

开车前，需要使用磷酸三钠对系统进行清洗，根据建设单位提供技术资料，清洗用水量为 50m³/次（1 次/a，折 0.15m³/d）。

③闭式循环冷却系统、脱酸系统、脱盐水系统补水

本项目主要冷却均采用空冷，一期设 3 台原料气压缩机（2 台 1 备）和 2 台 BOG 压缩机，二期设 2 台原料气压缩机（1 台 1 备），均采用往复式压缩机，其气缸冷却采用压缩机自带闭式循环水系统。原料气压缩机每台消耗循环水量为 240m³/h，BOG 压缩机每台消耗循环水量为 120m³/h，即全厂循环水量为 960m³/h。由于采用闭式循环系统，在运行过程中水分蒸发极少，补充水量约占循环水量的 0.05%，则循环冷却系统补充水量为 0.48m³/h（11.52m³/d），循环冷却系统补水采用脱盐水。

表 3.1-5 项目组成一览表

名称		主要建设内容		备注	
		一期	二期		
主体工程	煤层气输送管线		本项目原料煤层气来自中石油煤层气有限责任公司忻州分公司保 1 集气站，项目设有 1 条输气管线，管线长度为 1560m，接气压力为 0.8~1.0MPa，接气温度为 0~35℃，输气管道采用无缝钢管，管道均采用直埋敷设方式。	依托一期已铺设煤层气输送管线	一期新建、二期依托
	预处理单元		1 台原料分离器、2 台压缩前置过滤器、3 台原料气压缩机	1 台原料分离器、2 台压缩前置过滤器、3 台原料气压缩机	新建
	脱酸单元	脱酸系统	设 1 台吸收塔、1 台净化器冷却器、1 台吸收塔顶分离器	设 1 台吸收塔、1 台净化器冷却器、1 台吸收塔顶分离器	新建
		胺液再生系统	设 1 台再生塔、1 台富胺闪蒸罐、1 台贫富液换热器、1 台贫富液冷却器、1 台再生塔再沸器、1 台再生塔顶冷却器、3 台过滤器、1 台胺液缓冲罐、泵等。	设 1 台再生塔、1 台富胺闪蒸罐、1 台贫富液换热器、1 台贫富液冷却器、1 台再生塔再沸器、1 台再生塔顶冷却器、3 台过滤器、1 台胺液缓冲罐、泵等。	新建
	脱汞脱水单元		3 台脱水塔、1 台脱汞塔、1 台过滤器、1 台再生气气液分离器、1 台再生气加热器、1 台冷却器等	3 台脱水塔、1 台脱汞塔、1 台过滤器、1 台再生气气液分离器、1 台再生气加热器、1 台冷却器等	新建
	液化单元	液化系统	1 台冷箱		1 台冷箱
冷剂循环系统		2 台冷剂压缩机、1 台冷剂缓冲罐		2 台冷剂压缩机、1 台冷剂缓冲罐	新建

续表 3.1-5

名称		主要建设内容		备注
		一期	二期	
辅助工程	循环冷却水系统	建一套闭式循环冷却水系统，循环水泵 3 台		一期新建、二期依托
	PSA 制氮系统	建设 1 座 PSA 制氮系统，供气压力 0.5~0.6MPaG，氮+氩纯度 ≥99.9%（无氧含量）		一期新建、二期依托
	空压站	设 1 用 1 备空气压缩机，供气压力 0.5~0.6MPaG		一期新建、二期依托
	工具间	位于厂区东侧，锅炉房的北侧		一期新建、二期依托
	火炬	建设 1 座地面火炬，最大处理量是 15t/h，火炬燃烧塔高度为 22m		一期新建、二期依托
储运工程	LNG 储存单元	设 1 台 3000m ³ LNG 罐，双金属全容罐，Φ13.7m，高 20.6m		一期新建、二期依托
	生产装置区	1 个 20m ³ 乙烯储罐（固定式真空绝热罐）、1 个 20m ³ 异丁烷（II 类压力容器）、1 个 6m ³ 液氮储罐（固定式真空绝热罐）		一期新建、二期依托
	成品运输区	LNG 槽车装车有效容积 48m ³ ，设 4 个装车位，产品运输主要采用汽车槽车运输		一期新建、二期依托
公用工程	办公区	建设 1 座 4 层综合楼，占地面积约 560m ² ，建筑面积约 2240m ²		一期新建、二期依托
	供水系统	生活用水由保德县供水管网提供，脱盐水全部自制，采用反渗透工艺		一期新建、二期依托
	供电系统	采用双回电缆线路供电，两路电源引自芦子沟煤矿（10kV 芦煤线），厂区新建 1 座变电站		由故城 110kv 变电站提供 新建
	供热系统	生产供热	1 台 2400KW 燃气导热油炉	
办公用热		1 台 1t/h 燃气热水锅炉		一期新建、二期依托

续表 3.1-5

名称		主要建设内容		备注	
		一期	二期		
环保工程	废气	富胺液闪蒸废气	闪蒸出来的为烃类气体，主要是甲烷等可燃成分，经调压后送燃料系统作为燃料。	同一期	新建
		脱碳再生塔不凝气	经管道，送火炬燃烧	同一期	新建
		导热油炉	以脱碳单元产生的闪蒸气、LNG 储罐和 LNG 装车产生的 BOG 为燃料，并安装低氮燃烧器	同一期	新建
		LNG 储罐及装车	产生低温 BOG，BOG 经换热器复温压缩机增压后，送至燃料气系统，当燃料气消耗不掉时返回至原料气入口单元	同一期	新建
		炬燃烧废气	正常工况下主火炬不燃烧，仅内部 6 只长明灯常燃。在装置检修、超压和事故状态下的气体大量排放通过火炬燃烧集中排放，正常情况下只有微量排放，通过长明灯燃烧	同一期	新建
		制冷剂系统废气	制冷机组临时短期停车检修时，大部分制冷剂采用调节罐及压缩机出口分液罐进行回收，通过分液罐气相放空管线送火炬燃烧；仅少量以无组织形式排放	同一期	新建
	废水	开车清洗废水	经废水预处理罐活性炭吸附其中的磷酸盐和油类杂质等后，由槽车送至保德县城污水处理站进一步处置	同一期	新建
		生产废水	先经管道收集于废液收集罐，再经废水预处理罐活性炭吸附其中的油类、杂质等后，由槽车送至保德县城污水处理站进一步处置	同一期	新建
		脱盐水系统、软水系统、循环冷却系统、锅炉系统排水	由槽车送至保德县城污水处理站进一步处置	同一期	新建
		生活污水	厂区建设一套 WSZ 的一体化地理式生活污水处理装置，处理能力为 24m ³ /d。食堂排水经隔油池处理后和生活污水一起经管道进入污水处理站处理，处理后全部用于绿化、道路洒水。	同一期	新建

续表 3.1-5

名称		主要建设内容		备注
		一期	二期	
废水	初期雨水	设一座初期雨水收集池，有效容积为 400m ³ （长 10m、宽 10m、高 4.0m），位于厂区西南角		依托一期 新建
	事故废水	设一座事故水池，有效容积为 5300m ³ ，位于厂区南侧		依托一期 新建
固体废物	废滤芯	一般固废，由厂家负责更换，更换时由厂家回收处置		同一期 新建
	胺液过滤器废活性炭	一般固废，由厂家负责更换，更换时由厂家回收处置		同一期 新建
	脱水塔废分子筛	一般固废，由厂家负责更换，更换时由厂家回收处置		同一期 新建
	废惰性磁球	一般固废，由厂家负责更换，更换时由厂家回收处置		同一期 新建
	污水处理站污泥	送当地环卫部门指定地点处理		同一期 新建
	生活垃圾	由当地环卫部门统一进行处理		同一期 新建
	废浸硫活性炭	危险废物，暂存于厂区危废暂存间，危废定期委托有资质的单位进行处置		同一期 新建
	开停车清洗废水预处理废活性炭	危险废物，暂存于厂区危废暂存间，危废定期委托有资质的单位进行处置		同一期 新建
	生产工艺废水预处理废活性炭	危险废物，暂存于厂区危废暂存间，危废定期委托有资质的单位进行处置		同一期 新建
	废机油	危险废物，暂存于厂区危废暂存间，危废定期委托有资质的单位进行处置		同一期 新建
	噪声	采用低噪声设备，室内布置，基础减振、隔声；泵类装柔性接头，风机装消声器等		同一期 新建
防渗	对生产装置区、维修间、装车区、罐区、污水处理站以及各水池、初期雨水收集池、事故水池、危废暂存间等进行重点防渗；对办公楼、工具间、锅炉房等进行简单防渗；厂区道路进行硬化处理		依托一期 一期新建、二期依托	

根据建设单位提供技术资料，脱酸单元每日需补充脱盐水 1.2m^3 ($401\text{m}^3/\text{a}$)。

综合循环水系统补充水量和脱酸单元补充脱盐水水量，本项目共需脱盐水量 $12.72\text{m}^3/\text{d}$ ，其电导率 $\leq 10\mu\text{s}/\text{cm}$ ，建设单位厂区设一套脱盐水处理装置，处理能力为 $1.0\text{m}^3/\text{h}$ ($24\text{m}^3/\text{d}$)，脱盐设备效率为 80%，则脱盐水系统补充水量为 $15.9\text{m}^3/\text{d}$ 。

④锅炉、软水系统补水

本项目采暖采用 1 台 700KW (1t/h) 燃气热水锅炉提供，每日运行 16h，锅炉补充水采用软水，锅炉循环水量为 $20\text{m}^3/\text{h}$ ，锅炉补充水为循环水量的 2%，则补充水量为 $0.4\text{m}^3/\text{h}$ ($9.6\text{m}^3/\text{d}$)，软水制备效率为 80%，则软水系统补水量为 $12\text{m}^3/\text{d}$ 。

⑤绿化和道路洒水

本项目厂区内道路及硬化地面面积约 20652m^2 ，非采暖季洒水按 $1.0\text{L}/\text{m}^2\cdot\text{次}$ 、1 次/d，则非采暖季洒水量 $20.6\text{m}^3/\text{d}$ ；采暖季洒水按 $0.5\text{L}/\text{m}^2\cdot\text{次}$ 、1 次/d，则采暖季洒水量 $10.3\text{m}^3/\text{d}$ 。

厂区绿化面积 7942m^2 ，绿化洒水按 $1.5\text{L}/\text{m}^2\cdot\text{次}$ 、1 次/d 计，绿化用水量 $11.9\text{m}^3/\text{d}$ 。

⑥消防用水

本项目厂区内建设 1 座 3000m^3 LNG 储罐 ($\Phi 13.7\text{m}$ ，高 20.6m)，根据《天然气液化工厂设计标准》GB51261-2019、《建筑设计防火规范》GB50016-2014 (2018 版)、《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB50974-2014) 及《泡沫灭火系统设计规范》(GB50151-2010) 的规定，本项目应设消防给水系统，厂区消防用水量应按同一时间内的火灾次数和最大一次灭火用水量确定。本厂消防用水量按 LNG 储罐区一次灭火用水量计算，设计流量为 $220\text{L}/\text{s}$ ，火灾延续时间 6h，一次火灾灭火用水量 4800m^3 。

因此，本项目消防总用水量为 4800m^3 。

2、排水

①生活污水

本项目劳动定员 30 人，员工日常生活用水按照 $150\text{L}/\text{人}\cdot\text{d}$ ，生活用水量为 $4.5\text{m}^3/\text{d}$ ，废水产生量按照用水量的 80% 计，则生活污水产生量为 $3.6\text{m}^3/\text{d}$ ($1198.8\text{m}^3/\text{a}$)，该部分废水经厂区一体化埋地式污水处理设备处理达标后用于厂区道路洒水，不外排。

②开车清洗废水

本项目只有第一次开车前需使用磷酸三钠对系统进行清洗，清洗废水主要污染物为磷酸钠和油脂，通过脱碳装置地下槽和地坑收集，清洗废水回收量大于 90%，产生的清洗废水量约为 $46.5\text{m}^3/\text{次}$ 。经废水预处理罐活性炭吸附其中的磷酸盐、油类和杂质等后，由槽车送至保德县城污水处理有限公司进行处置。

③循环水系统、脱盐水系统排水

循环冷却水系统排污水按照补充水量的 10%计，则循环冷却水系统排污水量为 $1.15\text{m}^3/\text{d}$ ；脱盐水系统排污量按照补水量的 20%计，则脱盐水系统排污水量为 $3.18\text{m}^3/\text{d}$ ，属于清净下水，由槽车送至保德县城污水处理有限公司进行处置。

④锅炉、软水系统排水

热水锅炉循环水系统补水采用软水，废水产生量很小，根据《锅炉房设计规范》中规定当蒸汽压力小于等于 2.5Mpa 蒸汽锅炉的排污率不大于 10%，本项目按照补水量的 10%进行计算，即 $0.96\text{m}^3/\text{d}$ ；软水系统污水按补水量的 20%计，则软水系统排污水量为 $2.4\text{m}^3/\text{d}$ 。属于清净下水，由槽车送至保德县城污水处理有限公司进行处置。

⑤生产废水

本项目生产过程中，原料气进口分离压缩会产生废液 $2.72\text{m}^3/\text{d}$ ($907.42\text{m}^3/\text{a}$)，再生气气液分离器会产生废液 $0.78\text{m}^3/\text{d}$ ($260.55\text{m}^3/\text{a}$)，即生产工艺废水产生总量为 $3.50\text{m}^3/\text{d}$ ($1167.97\text{m}^3/\text{a}$)，该部分废水主要污染物为石油类、少量烃类、SS，经管道收集于废液收集罐内，再经废水预处理罐活性炭吸附其中的油类、杂质等后，由槽车送至保德县城污水处理有限公司进行处置。

3.1.3.2 供电

本项目从芦子沟煤矿（ $10\text{kV}595$ 芦煤线）供电间隔电源作为本项目一期的工作电源，二期从故城 110kV 变电站引入，选择合适的柴油发电机作为应急电源。

3.1.3.3 供热

本项目建设 1 台 2400KW 导热油炉用于生产供热，为脱碳单元和脱水脱汞单元加热的热源由导热油锅炉提供。建设 1 台 1t/h 燃气热水锅炉用于厂区冬季供暖，额定出水温度 95°C ，额定回水温度 60°C 。导热油炉和热水锅炉燃料为脱碳单元的闪蒸气、LNG 储罐和 LNG 装车单元复热后的 BOG，不足部分由净化后的天然气作为补充。

根据物料平衡可知，本项目处理原料煤层气约 133291t/a ，脱碳单元再沸器所需温度为 180°C ，回温为 160°C ；脱水、脱烃单元再生气加热器所需温度为 280°C ，回温为 260°C 。导热油炉以回收的 BOG 为燃料提供生产用热。为便于计算，本项目以煤层气为介质，煤层气比热为 $2156\text{J}/\text{kg}\cdot\text{K}$ ，温度变化为 20K ，则所需热值为 $2156\times 133291\times 20=5.76\times 10^{10}\text{KJ/a}$ ， 2400KW 导热油炉年运行 8000h 产生的热值（导热油炉热效率按照 90%计算）为 $2400\times 3600\times 8000\text{KJ/a}\times 90\%=6.2\text{KJ/a}$ 。因此本项目设置一台 2400KW 燃气导热油炉供一期、二期生产用热可行。

根据《山西省建筑节能设计标准》，本项目所在地区采暖室外计算温度为-10℃，全年采暖天数 120d，采暖设计热负荷指标取 30W/m²，本项目办公楼总建筑面积为 2240m²，供热负荷为 67.2KW，项目设置一台 1t/h（70KW）燃气热水锅炉供冬季采暖，设计方案可行。

3.1.3.4 气体供应站

气体供应站由仪表空气系统、PSA 制氮系统和液氮气化系统组成。为满足生产装置开停车大量用氮的要求，设置一台 6m³液氮储罐和配套的气化器，以储存高纯度液氮并使之气化。本项目选用变压吸附制氮。

液氮气化氮气用于制冷剂系统补充和 LNG 储罐氮封；PSA 制氮的氮气用于开停车或检修时的系统吹扫、置换。

空压制氮站各系统规模：仪表空气系统为 80Nm³/h，PSA 制氮系统的规模为 50Nm³/h。

①仪表空气系统

仪表空气系统由专业生产厂家提供成套设备，主要由螺杆式空气压缩机、高效过滤器、无热再生吸附式干燥机、精密过滤器、储气罐组成。

空气经螺杆式空气压缩机压缩至 0.5~0.7MPa，经过高效过滤器，分离掉压缩空气中的浮尘以及从螺杆式空气压缩机带出来的润滑油，然后进入起到稳定压缩空气压力的储气罐，之后进入无热再生吸附式干燥机将压缩空气中的饱和水吸附出来，并控制压缩空气的露点至-70℃以下，最后干燥的仪表空气经过精密过滤器的最终过滤，经过空气缓冲罐，便可送入仪表空气管网。

表 3.1-6 仪表空气系统指标表

序号	项目	指标	备注
1	仪表空气用量	≥80Nm ³ /h	
2	出口压力	0.8MPa (G)	
3	露点	≤-70℃	
4	含水量	≤1ppm	
5	含油	<1ppm	
6	含尘	<1mg/m ³	
7	含尘粒径	<3μm	

②PSA 制氮系统

PSA 制氮系统由专业生产厂家供成套 PSA 制氮设备。PSA 制氮设备由空压机、压缩空气净化组件、空气贮罐、PSA 氧氮分离系统、氮气缓冲罐和干燥装置等组成，空气压缩机提供的压缩空气首先通入压缩空气净化组件中。压缩空气经冷冻干燥机除水、过滤器除尘、除油，并由在紧随其后的超精过滤器进行深度净化。经净化组件处理后的洁净空气经空气储罐缓冲后进入吸附塔进行氧氮分离，经氮气缓冲罐进入干燥塔，当氮气通过干燥塔分子筛床层时气体中的 H_2O 和 CO_2 将被吸附，从而使氮气露点 $\leq -70^{\circ}C$ ，生产出合格的氮气。

表 3.1-7 PSA 制氮系统指标表

序号	项目	指标	备注
1	氮气流量	$\geq 50Nm^3/h$	$20^{\circ}C$ ， $0.101MPa$
2	纯度	$\geq 99.9\%$	氧含量 $\leq 0.1\%$
3	数量	1 套	
4	出口压力	$\geq 0.8MPa$	可调
5	露点	$\leq -70^{\circ}C$	
6	含油量	$\leq 0.001PPm$	
7	含尘粒径	$\leq 0.01\mu m$	
8	温度	常温	
9	操作弹性	50~105%	
10	运行方式	连续运行	8000h/a

③液气化系统

液氮气化系统由低温液体贮槽、缓冲罐和液氮电加热器等设备组成。由槽车运输来的液氮储存于低温液体贮槽，液氮经空温式气化器复热后送入氮气总管。当氮气出口温度不低于 $5^{\circ}C$ 时，则氮气不需复热，从旁通阀送入氮气总管；否则将启动氮气加热器。

3.1.4 主要原辅材料消耗

本项目原料为管输煤层气。项目所需原辅材料消耗量详见表 3.1-8。

表 3.1-8 原辅材料消耗一览表

序号	名称及规格	单位	消耗量	备注
1	原料煤层气	Nm ³ /a	1.67×10 ⁸	管道输送，其中一期 1.0×10 ⁸ Nm ³ /a，二期 0.67×10 ⁸ Nm ³ /a
2	MDEA（甲基二乙醇胺）	t/a	0.67	首次装料 16t，脱碳单元，液体，桶装
3	耐水活性炭	t/次	3.3	更换周期 2 年/次，脱碳单元，固体，桶装
4	耐水除油活性炭	t/次	3.3	更换周期 2 年/次，净化 MDEA 溶液，桶装
5	浸硫活性炭	t/次	2.7	更换周期 3 年/次，脱碳单元，固体，桶装
6	TSP 三磷酸钠	t/a	2.5	EDMA 系统开车前清洗，桶装
7	4A 分子筛	t/次	10	更换周期 3 年/次，脱汞脱水单元，固体，桶装
8	惰性磁球	kg/次	2.5	更换周期 3 年/次，填料塔，固体，桶装
9	乙烯	t/a	8.5	补充量，槽车运输，纯度大于 99.9%
10	异丁烷	t/a	10.3	补充量，槽车运输，纯度大于 95%

(1) 煤层气

本项目原料煤层气由中石油煤层气有限有限责任公司忻州分公司保 1 集气站提供。

中石油煤层气有限有限责任公司忻州分公司保 1 集气站位于本项目北 1.5km，该公司已经完成环评及验收，2021 年忻州市行政审批服务管理局以忻审管生态函[2021]12 号“关于鄂东煤层气田保德区块北部井网完善及滚动扩边开发项目（二期）环境影响报告书的批复”通过对保 1 集气站进行扩建。本项目铺设 1560m 与保 1 集气站外预留口接气。

原料煤层气的成分见表 3.1-9。

表 3.1-9 煤层气成分组成表

项目名称		设计值 (mol%)	备注
组分及组成%mol	甲烷	94.3438	
	乙烷	0.0255	
	丙烷	0.00	
	异丁烷	0.00	
	正丁烷	0.00	
	新戊烷	0.00	
	异戊烷	0.00	

正戊烷	0.00	
己烷以上	0.00	
庚烷	/	
辛烷	/	
壬烷	/	
癸烷及以上	/	
甲基环戊烷	/	
苯	/	
环己烷	/	
甲基环己烷	/	
甲苯	/	
乙苯	/	
对二甲苯	/	
间二甲苯	/	
邻二甲苯	/	
氮	2.1938	
氧	/	
氫	/	
氢	0.00	
氦	0.00	
二氧化碳	2.9536	
硫化氢	0.00	
汞	0.00	
水	0.4833	
低位发热量 MJ/Nm ³	35.39	
高位发热量 MJ/Nm ³	31.87	

(2) 浸硫活性炭

硫磺分布在活性炭巨大的内表面的薄层上，具有独一无二的去除煤层气、空气和氢气副产品中汞元素和汞化合物的特性。本项目浸硫活性炭型号为 HGR4×10。

(3) 耐水活性炭

活性炭又称活性炭黑，是黑色粉末状或块状、颗粒状、蜂窝状的无定型炭，也有排列规整的晶体炭，是由含炭为主的物质原料经高温炭化和活化制得的疏水性吸附剂。活

性炭含有大量微孔，具有巨大的比表面积，能有效的吸附重烃、有机污染物、无机污染物、恶臭气体等。本项目耐水活性炭型号为 HRH-40、柱状 $\phi 3\sim 4\text{mm}\times L5\sim 15\text{mm}$ 。

(4) 分子筛

分子筛是一种碱金属硅铝酸盐。

4A 分子筛化学式： $\text{Na}_2\text{O}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3\cdot 2\text{SiO}_2\cdot 9/2\text{H}_2\text{O}$

有效孔径：4A (1A=0.1nm)

4A 分子筛广泛应用于气体、液体的干燥分子筛具有吸附速度、再生次数、抗碎强度及抗污染能力，提高了分子筛的利用效率并延长了分子筛的使用寿命，是石油、化工行业中气液相深度干燥、精炼、聚合所必须的干燥剂。

本项目使用的 4A 分子筛为符合《4A 分子筛》(HG/T2524-2010)中规定的球状 $\phi 1.6\sim 2.5\text{mm}$ 、优等品要求，4A 分子筛的性能参数见表 3.1-10。

表 3.1-10 4A 分子筛性能参数表

性能	单位	技术指标	
形状	——	球形	
外观		米白色、米黄色或土红色的球形颗粒，无机机械杂质	
品质	——	优等品	
直径	mm	1.6~2.5	
静态水吸附	%	≥ 22.0	
磨损率	%	≤ 0.20	
粒度	%	≥ 98	
松装堆积密度	g/ml	≥ 0.68	
静态甲醇吸附	%	≥ 15.0	
抗压碎力	抗压碎力	N/颗	≥ 35.0
	抗压碎力相对标准偏差	——	≤ 0.3
包装水含量 ^a	%	≤ 1.5	

^a 包装产品含水量以出厂检验为准。

(5) 惰性瓷球

用于干燥塔、脱汞塔填料的底部及顶部。规格为 $\phi 6\text{mm}$ 和 $\phi 13\text{mm}$ 两种，技术要求满足《工业瓷球 惰性瓷球》(HG/T3683.1-2014)的要求。

(6) 乙烯

化学分子式 C_2H_4 ，分子量 28.06，无色易燃气体，熔点 $-169.4^{\circ}C$ ，沸点 $-103.9^{\circ}C$ ，密度为 $1.178kg/m^3$ ，引燃温度 $425^{\circ}C$ ，不溶于水，难溶于乙醇，易溶于乙醚、四氯化碳等有机溶剂。乙烯质量标准符合《工业用乙烯》（GB/T7715-2014）中的一等品要求。

乙烯技术指标要求见表 3.1-11。

表 3.1-11 乙烯技术指标要求

序号	项目	单位	指标	
			优等品	一等品
1	乙烯含量	%	≥ 99.95	≥ 99.90
2	甲烷和乙烷含量	mL/m^3	≤ 500	≤ 1000
3	C3 和 C3 以上含量	mL/m^3	≤ 10	≤ 50
4	一氧化碳含量	mL/m^3	≤ 1	≤ 3
5	二氧化碳含量	mL/m^3	≤ 5	≤ 10
6	氢含量	mL/m^3	≤ 5	≤ 10
7	氧含量	mL/m^3	≤ 2	≤ 5
8	乙炔含量	mL/m^3	≤ 3	≤ 6
9	硫含量	mg/kg	≤ 1	≤ 1
10	水含量	mL/m^3	≤ 5	≤ 10
11	甲醇含量	mg/kg	≤ 5	≤ 5
12	二甲醚含量	mg/kg	≤ 1	≤ 2

(7) 异丁烷

异戊烷又称 2-甲基丙烷，化学分子式 C_4H_{10} ，分子量 58.12，无色可燃性气体，有令人愉快的芳香气味，熔点 $-160^{\circ}C$ ，沸点 $-10.5^{\circ}C$ ，密度为 $2.064kg/m^3$ ，闪点 $-71.5^{\circ}C$ ，微溶于水，可溶于乙醇、乙醚等大多数有机溶剂，与空气形成爆炸性混合物。

异丁烷技术指标要求见表 3.1-12。

表 3.1-12 异丁烷技术指标要求

序号	项目	单位	指标
1	异丁烷含量	%	≥95.0
2	轻组分含量	%	≤5.0
3	己烷含量	%	≤0.05
4	C ₆ ⁺ 含量	%	≤0.001
5	苯含量	ppm	≤10
6	水含量	ppm	≤10
7	总硫含量	ppm	≤10
8	二氧化碳含量	ppm	≤10

(8) MDEA

即 N-甲基二乙醇胺，分子式为 CH₃-N(CH₂CH₂OH)₂，分子量为 119.16，无色或微黄色粘性液体，密度 1042.5kg/m³，凝固点-21℃，闪点 127℃，能与水、乙醇互溶，微溶于乙醚，本项目所用 MDEA 技术指标要求见表 3.1-13。

表 3.1-13 MDEA 技术指标要求

序号	项目	单位	指标
1	外观	——	无色液体或微黄色粘性
2	N-甲基二乙醇胺含量	%	≥99.5
3	伯、仲胺含量	%	≤0.2
4	水份含量	%	≤0.3
5	密度	kg/m ³	1.030-1.050

(9) 磷酸三钠

即磷酸钠，化学式为 Na₃PO₄，分子量 163.94，白色结晶性粉末，密度 2.53g/cm³，熔点 73.3-76.7℃，沸点 158℃，溶于水，不溶于醇。是一种磷酸盐。在干燥空气中易潮解风化，生成磷酸二氢钠和碳酸氢钠。在水中几乎完全分解为磷酸氢二钠和氢氧化钠。在电镀工业用于配制表面处理去油液，未抛光件的碱性洗涤剂。在合成洗涤剂配方中，由于碱性大，只用于强碱性清洗剂配方，如汽车清洗剂、地板清洁剂、金属清洗剂等。

3.1.5 主要设备

本项目主要生产设备详见表 3.1-14。

表 3.1-14 主要设备一览表

工序	名称	规格型号	单位	数量	备注
原料气 压缩	原料气分离 罐	Φ1200×3500mm、立式	台	1	一期
		Φ1000×3000mm、立式	台	1	二期
	压缩前置过 滤器	Φ400×2000mm、立式	台	2	一期
		Φ350×2000mm、立式	台	2	二期
	原料气压缩 机	往复式、流量 6250Nm ³ /h	套	3 (2用1备)	一期
		往复式、流量 8333Nm ³ /h	套	2 (1用1备)	二期
脱酸	吸收塔	Φ900×~15000mm (T/T)	台	1	一期
		Φ850×~15000mm (T/T)	台	1	二期
	再生塔	Φ1400×~15650mm (T/T)	台	1	一期
		Φ120×~15650mm (T/T)	台	1	二期
	闪蒸罐	Φ1300×4000mm、卧式	台	1	一期
		Φ1200×3500mm、卧式	台	1	二期
	吸收塔顶分 离器	Φ800×2500mm、立式	台	1	一期
		Φ800×2500mm、立式	台	1	二期
	胺液缓冲罐	Φ1800×4000mm、卧式	台	1	一期
		Φ1800×3500mm、卧式	台	1	二期
	再生塔顶分 离器	Φ900×2500mm	台	1	一期
		Φ800×2500mm	台	1	二期
	地下槽	Φ1800×3000mm、卧式	台	1	一期
		Φ1800×3000mm、卧式	台	1	二期
	净化器冷却 器	BEM、Φ250×2000mm	台	1	一期
		BEM、Φ250×2000mm	台	1	二期
	贫富液换热 器	板式换热器、热负荷 1700kW	台	1	一期
		板式换热器、热负荷 1200kW	台	1	二期
	贫富液冷却 器	空冷器、热负荷 1800kW	台	1	一期
		空冷器、热负荷 1200kW	台	1	二期
	再沸器	BKU、Φ800/1600×4500mm	台	1	一期
		BKU、Φ700/1500×4500mm	台	1	二期
再生塔顶冷 却器	空冷器、热负荷 1000kW	台	1	一期	
	空冷器、热负荷 700kW	台	1	二期	
贫液泵	多级离心泵、扬程 520m、流量 40m ³ /h	台	2	一期	

		多级离心泵、扬程 520m、流量 28m ³ /h	台	2	二期	
原料气过滤器		Φ400×~1500mm、立式	台	1	一期	
		Φ350×~1500mm、立式	台	1	二期	
1#机械过滤器		Φ350×~1000mm、立式	台	1	一期	
		Φ300×~1000mm、立式	台	1	二期	
活性炭过滤器		Φ1000×~2500mm、立式	台	1	一期	
		Φ800×~2500mm、立式	台	1	二期	
2#机械过滤器		Φ350×~1000mm、立式	台	1	一期	
		Φ300×~1000mm、立式	台	1	二期	
吸收塔顶过滤器		Φ400×~1500mm、立式	台	1	一期	
		Φ350×~1500mm、立式	台	1	二期	
回流泵		离心泵、扬程 70m、流量 1.5m ³ /h	台	2	一期	
		离心泵、扬程 70m、流量 1m ³ /h	台	2	二期	
地下槽泵		离心泵、扬程 70m、流量 5m ³ /h	台	2	一期	
		离心泵、扬程 70m、流量 5m ³ /h	台	2	二期	
贫液增压泵		离心泵、扬程 30m、流量 40m ³ /h	台	2	一期	
		离心泵、扬程 30m、流量 28m ³ /h	台	2	二期	
脱水	脱水塔	Φ1000×4300mm、立式	台	3	一期	
		Φ900×4000mm、立式	台	3	二期	
	脱汞塔	Φ1000×2800mm、立式	台	1	一期	
		Φ900×2800mm、立式	台	1	二期	
	脱水分离器	Φ600×16500mm、立式	台	1	一期	
		Φ500×16500mm、立式	台	1	二期	
	脱水再生气加热器	BEU、Φ600×3000mm、卧式	台	1	一期	
		BEU、Φ500×3000mm、卧式	台	1	二期	
	脱水再生气冷却器	空冷器、热负荷 270kW	台	1	一期	
		空冷器、热负荷 200kW	台	1	二期	
	粉尘过滤器	Φ350×~1000mm	台	2	一期	
		Φ300×~1000mm	台	2	二期	
	液化	冷箱	立式、热负荷 15000KW	套	1	一期
			立式、热负荷 10000KW	套	1	二期
冷剂压缩机 (低压机)		12000×3000×4000mm、额定流量 23000Nm ³ /h	套	1	一期	

		额定流量 30000Nm ³ /h	套	1	二期
	冷剂压缩机 (高压机)	12000×3000×4000mm、额定流量 23000Nm ³ /h	套	1	一期
		额定流量 23000Nm ³ /h	套	1	二期
	冷剂压缩机 带油站	1369×1258×1124mm	套	1	一期
		1369×1258×1124mm	套	1	二期
	冷剂缓冲罐	Φ1800×6000mm、立式	台	1	一期
		Φ1600×5000mm、立式	台	1	二期
储运	LNG 罐	双金属全容罐，容积 3000m ³	台	1	一期
	LNG 泵	扬程 220m、流量 80m ³ /h	台	2	一期
	放空气化器	流量 500Nm ³ /h	台	1	一期
	LNG 灌装臂 及定量装车 系统	接管规格：DN80	套	4	一期
	BOG 压缩机	额定流量 500Nm ³ /h	台	2	一期
公辅	空氮站	仪表空气量 100Nm ³ /h、氮气量 80Nm ³ /h	套	1	一期
	仪表气储罐	Φ1600×3000mm、立式	台	1	一期
	氮气储罐	Φ1600×3000mm、立式	台	1	一期
	导热油炉	热负荷 2400kW	套	1	一期 二期
	热水锅炉	1t/h	台	1	一期
	燃料气缓冲 罐	Φ1600×4500mm、立式	台	1	一期
		Φ1500×4500mm、立式	台	1	二期
	闭排罐	Φ1800×6000mm、卧式	台	1	一期
Φ1800×6000mm、卧式		台	1	二期	
脱烃	脱烃塔	Φ1000×3500mm	台	1	一期
		Φ800×3500mm	台	1	二期
	脱烃分离器	Φ600×1800mm	台	1	一期
		Φ500×1800mm	台	1	二期
	脱烃再生气 加热器	Φ450×3000mm	台	1	一期
		Φ400×3000mm	台	1	二期
	脱烃再生气 冷却器	空冷器、270kW	台	1	一期
		空冷器、200kW	台	1	二期

	脱烃再生气	Φ350×4500mm×2	台	1	一期
	换热器	Φ300×4500mm×2	台	1	二期
	冷干机	制冷量 15KW	台	1	一期
		制冷量 10KW	台	1	二期

3.1.6 总平面布置及四邻关系

本项目厂区占地面积约 52947.76m²，厂区按功能分为 LNG 生产区、LNG 储罐区、成品装卸区、公辅区和厂前区。

LNG 生产区位于厂区西侧中部，主要布设预处理单元、脱酸单元、脱汞脱水单元、液化单元、压缩机厂房；LNG 生产区东侧为公辅区，布设空压制氮机、脱盐水系统、污水处理系统以及导热油炉；LNG 储罐区位于厂区西南角，布置 1 台 3000m³LNG 储罐（双金属全容罐），1 台 20m³冷剂乙烯储罐（固定式真空绝热罐）和 1 台 20m³异丁烷储罐（II类压力容器）位于 LNG 储罐东北侧，冷剂储罐区设置长 9m，宽 9m，高 0.6m 的罐区围堰；成品装卸区位于厂区西北侧，靠近物流出入口，设有 4 个汽车装车站；厂前办公区位于厂区东侧，靠近公司人流出口大门，方便职工上下班。

本项目厂区总平面布置图详见图 3.1-1，生产装置区平面布置图详见图 3.1-2。

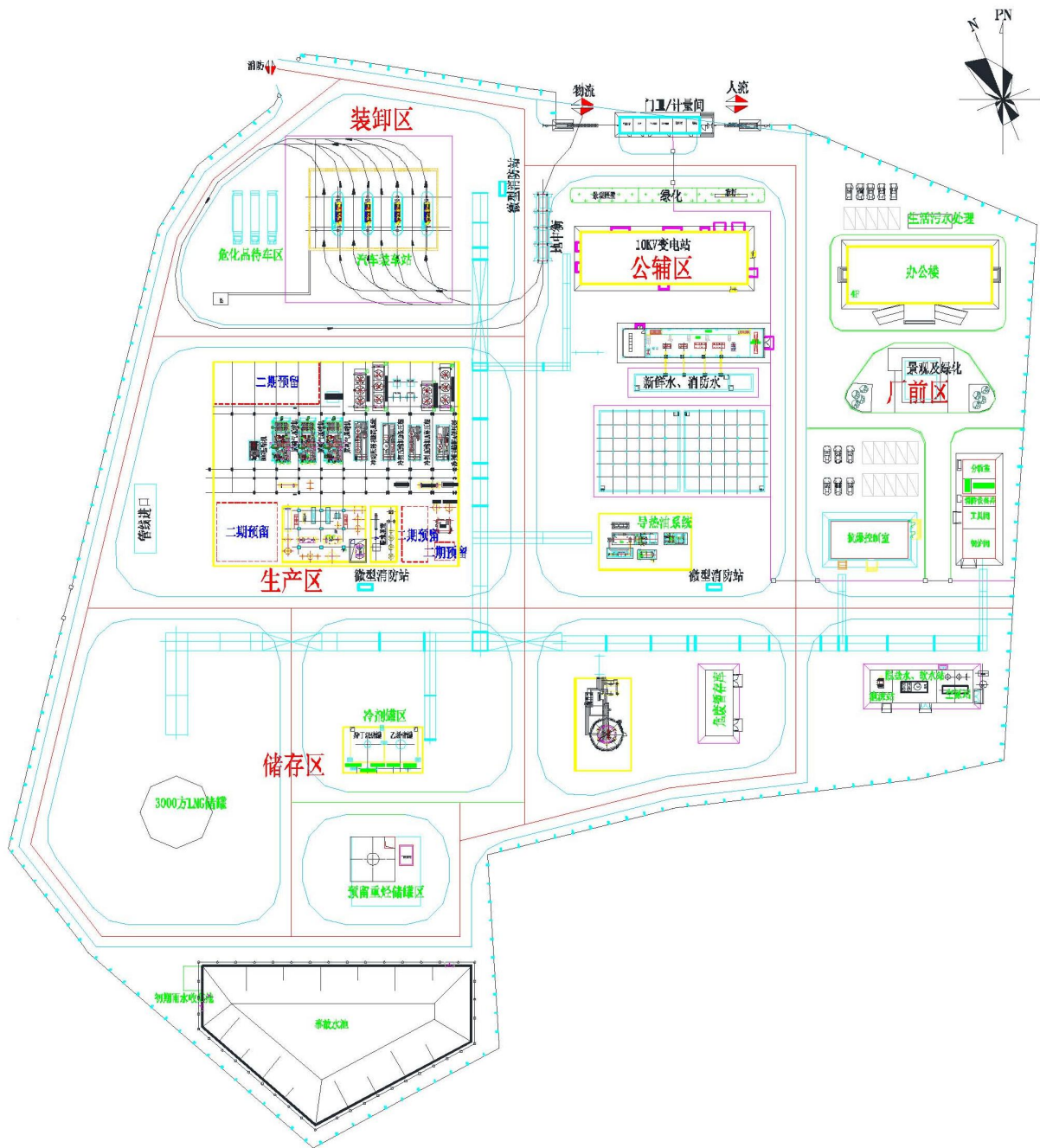


图 3.1-1 厂区平面布置图

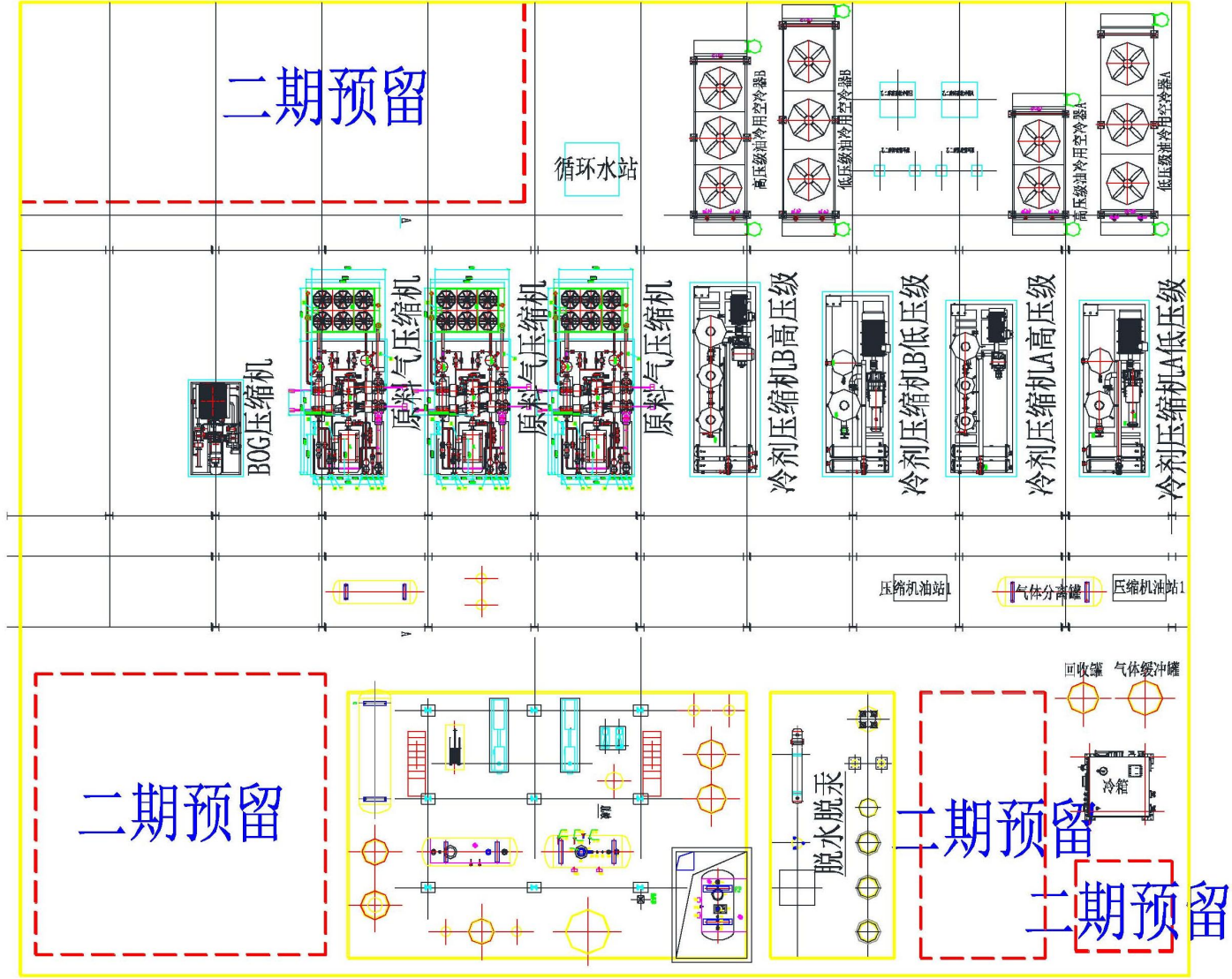


图 3.1-2 生产装置区平面布置图

3.2 拟建项目生产工艺及产污环节分析

3.2.1 原料气集输管线

《保德华仑燃气有限责任公司中石油鄂东气田保德区块保1-保8集输管线(保德段)建设项目环境影响报告表》已由山西方正工程设计有限公司编制完成,根据报告表可知,管线位于保德县杨家湾镇,以保德河东区块保1站集气站为起点,路线走向呈东-西走向,途经霍家梁村、唐子梁村、古城村、终点位于古城村附近,集输管线总长7.08km,路线走向图见图3.2-1。

本项目原料煤层气来自中石油煤层气有限责任公司忻州分公司保1站集气站。

(1) 输气管线走向

气源从中石油煤层气有限责任公司忻州分公司保1站集气站站外预留口接气后,沿线向南铺设到达本项目的液化工厂,管线全长约1560m,中途不设置场站和阀室。

本项目煤层气输送管线走向见图3.2-2。

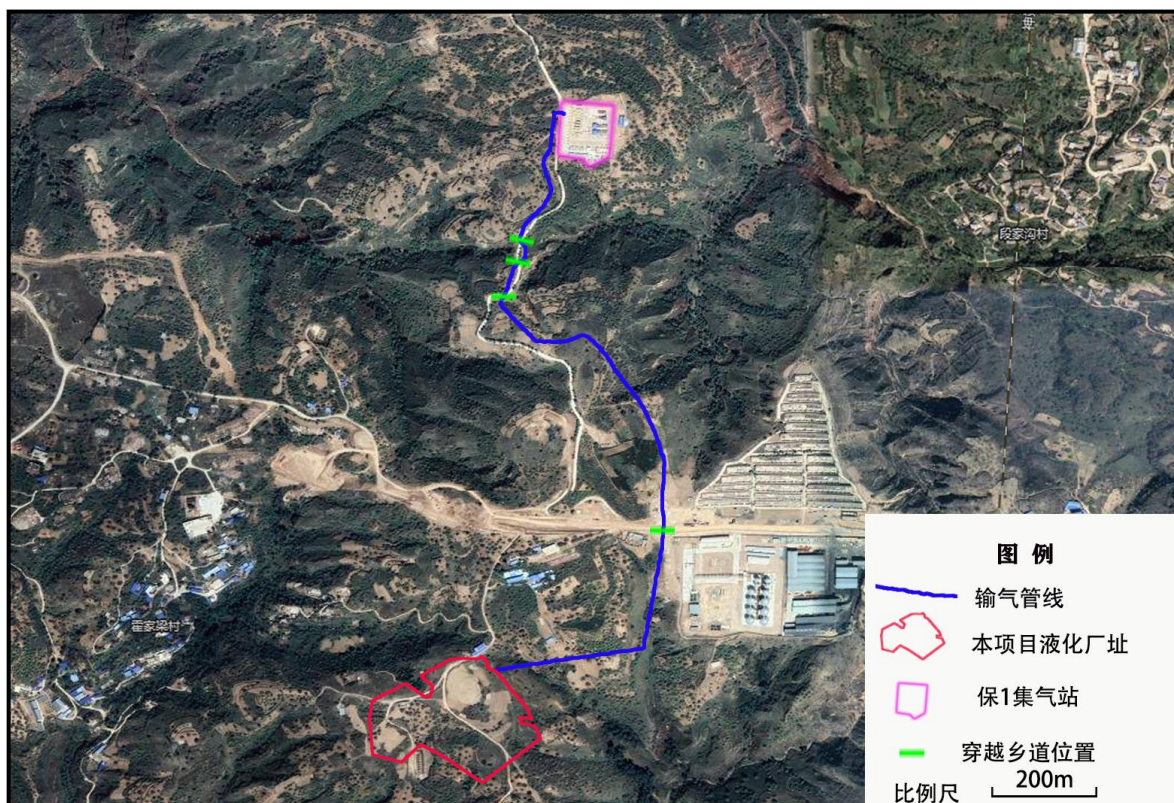


图 3.2-2 本项目输气管线走向图



图 3.2-1 中石油鄂东气田保德区块保 1-保 8 集输管线（保德段）图

根据建设单位提供技术资料，本项目所铺设的煤层气集输管线与保德华仑燃气有限责任公司中石油鄂东气田保德区块保 1-保 8 集输管线（保德段）建设项目中从保 1 集气站至本项目厂区段路线一致，且在同一条管沟内进行铺设。管沟施工由保德华仑燃气有限责任公司中石油鄂东气田保德区块保 1-保 8 集输管线（保德段）建设项目负责完成。

（2）输气参数

本项目原料气输气参数见表 3.2-1。

表 3.2-1 原料气输气参数一览表

序号	项目	参数
1	输气量	500000m ³ /d（一期 300000m ³ /d，二期 200000m ³ /d）
2	设计管径	355mm
3	接气压力	0.8~1.0MPa
4	接气温度	0~35℃
5	输气管道	无缝钢管，采用的钢材等级为 L245M
6	管道防腐	输气线路管道全线采用环氧粉末聚乙烯复合结构（三层 PE）外防腐层，同时采用牺牲阳极的阴极保护方法

（3）穿越道路

根据《保德华仑燃气有限责任公司中石油鄂东气田保德区块保 1-保 8 集输管线（保德段）建设项目环境影响报告表》，管道穿越公路时，保护套管或输气管道顶距道路面 >1.2m，距公路边沟沟底 >1.2m。尽量正交穿越，受地形地物限制时 ≥30°。

集输管线穿越端润线，采用顶管方式铺设。管线穿越道路情况见表 3.2-2。

表 3.2-2 管线穿越道路情况表

线路	公路名称	穿越长度 (m)	施工方式	次数
集输管线	Y008 乡道	10	顶管	1
集输管线	乡村道路	18	顶管	3

注：穿越处均要设置管道穿越标志。

顶管施工工序示意图见图 3.2-3。

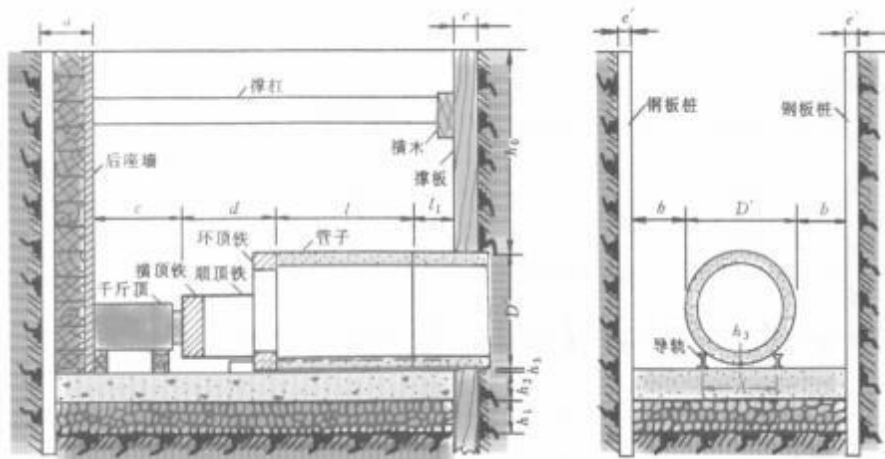


图 3.2-3 顶管施工工作坑构造和设施示意图

顶管施工技术是国内外比较成熟的一项非开挖敷设管线的施工技术，该技术分为泥水平衡法、土压平衡法和人工掘土顶进法。目前国内采用较多的是采用大推力的千斤顶直接将预制套管压入土层中，再在管内采用人工或机械掏挖土石、消除余土而成管的施工方法。主要分为测量放线、开挖工作坑、铺设导向轨道、安装液压千斤顶、吊放混凝土预制管、挖土、顶管、再挖土、再顶管、竣工验收等工序。

(4) 管道敷设

根据《保德华仑燃气有限责任公司中石油鄂东气田保德区块保 1-保 8 集输管线（保德段）建设项目环境影响报告表》，根据管道沿线的地形、地貌、工程地质、水文地质以及气候条件，本项目原料气管道采取直埋敷设方式。管顶埋设深度要考虑当道的最大冻土层深度，地面荷载等对管道钢度的影响以及管道稳定要求，本项目管顶埋深 $\geq 1.5\text{m}$ 。

有地下设施或石方地段宜先开挖管沟。山前冲积平原地段为防止洪水对管沟的冲刷，管沟开挖应与管道组对、焊接、下沟、回填紧密结合，开挖一段，完成一段，每段回填后及时进行水土保持施工，应避免雨季。

岩石、砾石区的管沟，沟底应比土壤区管沟深挖 0.2m，并用细土或砂将深挖部分垫平后方可下管。管沟回填时，先用细土回填至管顶以上 0.3m，方可用土、砂或粒径小于 100mm 碎石回填并压实。管沟回填土高出地面 0.3m。

管道开挖作业示意图 3.2-4。

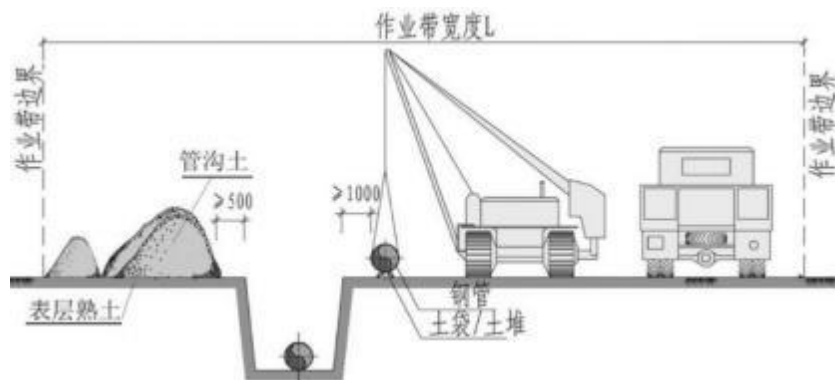


图 3.2-4 管道开挖作业示意图

(5) 管道占地

根据《保德华仑燃气有限责任公司中石油鄂东气田保德区块保 1-保 8 集输管线（保德段）建设项目环境影响报告表》，本项目原料气管道沿线地形地貌主要为山区荒地、乡道，荒地地表植被以杂草为主。

本项目不设置场站和阀室，没有永久占地。管线沿乡村道路铺设，不需设施工便道，临时占地主要为施工作业带。施工作业带按 8m 宽计。临时占地施工结束后按原地貌予以恢复。

3.2.2 煤层气液化

3.2.2.1 原料气预处理单元（过滤增压单元）

设置一台原料气分离器、两个管道过滤器、一个紧急切断阀、一个涡轮流量计、一个调压阀组和压缩机。

原料气首先依次通过紧急切断阀、调压阀组、原料气分离器、管道过滤器对机械杂质进行粗过滤后，通过流量计后混合到一起进入精过滤器分离细微的机械杂质和有可能存在液体颗粒，再进入脱酸气单元，过滤精度可达 $\leq 10\mu\text{m}$ 。原料气经过滤后，原料气压缩机将原料气压力从 0.8~1.0MPa 增压至 5.2MPa。

3.2.2.2 原料气脱酸处理单元

原料气中含有的 CO_2 及 H_2S 统称为酸性气体，它们的存在会造成金属腐蚀并污染环境。而且在低温环境下易产生冰冻而堵塞管道和设备。因此，必须严格控制天然气中酸性组分的含量，以达到工艺和 LNG 产品质量的要求。

本项目脱除酸性气体采用 MDEA（甲基二乙醇胺）化学吸收法+汽提再生流程的净化工艺。考虑原料气中二氧化碳的含量，本单元按二氧化碳最大含量 8.0%进行设计，

MDEA 溶液为总胺 50%的水溶液。

原料气从吸收塔下部进入，自下而上逆向流动通过吸收塔；再生后的 MDEA 溶液（贫液）从吸收塔上部进入，自上而下通过吸收塔，逆向流动的 MDEA 溶液与原料气在吸收塔内充分接触，气体中的 CO_2 和 H_2S 被 MDEA 贫液吸收而进入液相，吸收了酸性气体的 MDEA 贫液从吸收塔底部排出，脱酸气体从吸收塔顶部引出，进入脱碳器冷凝器冷凝至 40°C ，再进入脱碳气气液分离器分液后，送至原料气脱汞脱水单元。

MDEA 溶液再生过程：

MDEA 贫液再生塔内充分吸收了酸性气体后称为富胺溶液，富胺溶液从吸收塔底部排出吸收塔；通过液位控制阀自动控制；当吸收塔液位下降至设定连锁值时，切断富胺溶液出口，防止塔内无液相导致煤层气进入富胺闪蒸罐。

脱酸气气液分离器底部液相经切断阀回收至富胺闪蒸罐。脱酸气气液分离器液位降至设定连锁值时紧急切断防止气相进入富胺闪蒸罐。

来自吸收塔的富胺溶液减压后进入富胺闪蒸罐，将溶解在富胺溶液中的气体闪蒸出来，主要为溶解在富胺溶液中的煤层气，脱碳闪蒸汽送往燃料气单元作为燃料。

闪蒸后的富胺溶液进入贫富液换热器，与再生塔底部流出的贫液在贫/富液换热器中进行换热，升温到 $95\sim 100^\circ\text{C}$ 进入再生塔中自上而下流动，与自下而上的汽提蒸汽逆流接触传热传质，富胺溶液中的二氧化碳、硫化氢气体从富胺溶液中解析出来。再生所需要的热量由再生塔底部再沸器提供，再沸器加热采用低温导热油提供热量。

再生塔顶部出口气体富含二氧化碳、硫化氢的湿酸性气体经冷却器冷却至约 40°C ，并经气液分离器分液后，气相高点放空；气液分离器分离出来的液相送回脱酸系统。

再生塔的胺液称为贫胺溶液，贫胺溶液自塔底流出，在贫富液换热器中与富胺溶液换热，进入贫液冷却器冷却至约 45°C 进入溶液储罐。出溶液储罐的贫液经贫液泵增压后进入吸收塔；自溶液储罐引出一路贫胺液，经旁滤循环泵增压后去贫液过滤器，经耐水活性炭去除杂质，而后返回溶液储罐。

3.2.2.3 原料气脱水脱汞单元

从脱酸单元出来的原料气是含饱和水的气体，主要成分为烃类气体，并含有少量非烃类气体、微量的惰性气体以及极微量的汞元素，因此，需彻底干燥后才能液化，不然水分会在冷箱内发生结冰现象。

煤层气脱水采用 4A 分子筛干燥吸附的净化工艺，该单元由三台脱水塔、一台再生气冷却器、一台再生气加热器、一台脱水分离罐组成。脱水塔通过控制各程控阀的开关

实现主脱水塔净化及再生的交替进行。经净化后的气体的水含量低于 1ppm，满足后续液化系统的要求。

三台吸附塔，在给定的吸附周期内，一台处于吸附状态来脱除原料气中的水分，第二台处于冷吹状态将吸附塔降温度到常温，第三台处于再生状态来解吸分子筛中的水分。当处于吸附状态的吸附塔饱和后，切换到第二台冷吹好的吸附塔。被饱和吸附塔紧接着加热再生循环，然后冷却。每台吸附塔的完整循环周期为 24h，吸附状态 8h、加热状态 8h、冷却状态 8h。

再生气从压力控制阀前取得，然后通过第二台吸附塔进行冷吹，之后进入再生气加热器加热。热的、干燥的气体通过再生状态（加热）的吸附塔，解吸分子筛中的水分。从再生状态（加热）的吸附塔出来的、湿的再生气进入再生气冷却器冷却，在再生气分离器中分离冷凝水，该冷凝液体通过液位控制阀排放到污水处理系统。从再生气分离器顶部出来的气体与压力控制阀后的原料天然气一起进入吸附状态的吸附塔。

脱水后的原料气经过滤器除尘后送至脱汞塔。

干燥后原料气进入脱汞塔进行脱汞处理，原料气脱汞采用浸硫活性炭吸附法，是以浸硫活性炭作为吸附剂的固定床反应器脱除原料气中的汞。活性炭中的硫可以和汞反应结合而附着在活性炭过渡孔中，从而达到脱汞的目的。其化学反应式为： $2\text{Hg} + \text{S}_2 \rightarrow 2\text{HgS}$ 。浸硫活性炭不能循环使用，需定期更换。脱汞后，原料气中的汞含量 $<0.01\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，脱汞处理后进入液化单元。

3.2.2.4 液化单元

净化气进入冷箱内的换热器。换热器由两个组装在冷箱内的铝制钎接换热器板束体组成。冷箱的空间内充满了珠光砂绝热材料。换热器垂直安装，净化气由顶部进入冷箱内的换热器，向下流动到冷箱底部的冷端，低温液体只出现在冷端，因此在停车期间，由于重力的作用，这些低温液体被隔离在冷箱底部，它们不会流到未按低温条件设计的区域。

冷箱内除了铝制钎接换热器之外，还包含 LNG 分离器、冷剂分离器和 MRC 闪蒸罐。冷箱内没有任何阀门和非焊接的接口，避免和杜绝了天然气和冷剂的内部泄漏。进出冷箱的净化气和冷剂集合管接口均为法兰连接，但其位于冷箱外部。

净化气在换热器中向下流动，到底部出来时，被冷却、冷凝和过冷成为液化天然气。液化天然气的流量由节流阀控制，该控制阀节流降压后送入 LNG 装车系统。

液化天然气节流控制阀除能控制流量外，设置温度优先控制模式，该功能避免操

作人员一味加大 LNG 产量而导致超过制冷系统的最大制冷能力。

因原料气中氮气含量较高，因此冷箱中配置一台脱氮塔，保证产品 LNG 中的氮气 $\leq 1.4\%$ (mol)

3.2.2.5 混合冷剂制冷单元

本制冷单元的混合冷剂将由净化天然气、 N_2 、 C_2H_4 、 iC_4H_{10} 组成。

从冷箱顶部出来的低压冷剂进入混合冷剂压缩机入口缓冲罐，再去冷剂压缩机，经第一级压缩后进入级间冷却器进行冷却。气体进入压缩机进行二级压缩，二级压缩机出口的高压冷剂进入末级冷却器冷却并部分冷凝，气液混合物进入二级分离器分离。

二级分离器分离的高压冷剂气体和冷剂液体由管道输送进入冷箱。高压冷剂液体在换热器中过冷到一定温度，节流降压返回到换热器的返流通道。高压冷剂气体在换热器中冷却到一定温度，进入冷剂分离器分离，分离的液相在换热器中冷却到一定温度，节流降压返回到换热器的返流通道；分离的气相在换热器中冷却到一定温度，节流降压返回到换热器冷端的返流通道，向上蒸发，并在中部与节流降压后的液相汇合，并向上返流，从净化气和高压冷剂中吸收热量，返流冷剂全部蒸发成气体从换热器热端出来，温度约 $\sim 40^\circ C$ ，压力约 0.3MPa。

从冷箱出来的低压冷剂进入冷剂压缩机入口平衡罐，循环压缩制冷。从冷箱出来的低压冷剂的温度一般高于露点，不会有液体产生。设置入口平衡罐的目的是保证在运行异常、开车期间和冷剂补充期间液体不会进入压缩机。入口平衡罐内收集的液体不排放，而是让其自然汽化并使其返回制冷循环，这样可以避免冷剂在系统异常时的损失。

3.2.2.6 LNG 储运单元

本项目生产规模为 LNG 产量 319.09t/d，折合 $739.83m^3/d$ ，建设 1 座 LNG 常压全容储罐，有效容积为 $3000m^3$ ，储存能力约 4d。LNG 储存压力为 10~20kPa，温度为 $-160^\circ C$ 。

所有产品外运均委托运输公司，运输方式主要采用汽车槽车运输。本项目生产 LNG $31.0m^3/h$ ，LNG 槽车装车有效容积按 $48m^3$ 计，每个车位装卸时间为 1h。按恶劣天气下存储 2 天的 LNG 在一天内 (10h) 运出计算装车位数量，设置 4 个装车位。自储罐而来的 LNG 经 LNG 装车泵及装车臂进行装车处理，装车产生的 BOG 返回至 BOG 回收单元。

3.2.2.7 BOG 回收单元

在 LNG 储罐储存和装车过程中会产生 BOG 气体，为了安全和减少损耗将 LNG 储罐、装车管线预冷及槽车产生的 BOG 经换热器复温、压缩机加压至 1.0MPa 后送至导热

油炉燃烧器作燃料。

3.2.2.8 火炬单元

本项目采用地面火炬系统，火炬最大处理量 15t/h，可保证气体需要排放时能够及时、安全、可靠地放空燃烧，保证在运行过程中实现低噪音无烟燃烧。本项目火炬主要用来处理装置在事故、开停车等情况排放的可燃气体放空任务。

地面火炬系统由放空气管道、放空气排放控制系统组成。

(1) 放空气管道

热火炬放空气管 DN250 进入火炬界区后，分 3 路（两路 DN100，一路 DN250）进入燃烧塔，通过燃烧塔内燃烧器焚烧。带压冷火炬放空气管 DN150 进入火炬界区后，经阻火器进入燃烧塔，通过燃烧塔内燃烧器焚烧。

为适应不同条件放空气排放量的要求，地面火炬采用分级燃烧。

(2) 放空气排放控制系统

系统通电开机，控制系统控制各氮气管线电磁阀启动大流量吹扫 20s，然后自动启动点火，点燃 6 支长明灯火炬。当长明灯旁的热电式火检检测到温度超过 80℃，系统自动关闭点火器，此时系统处于待机状态。系统可以随时排放及时点燃。若长明灯未点燃或意外熄灭，系统自动循环点火 3 次，若仍未点燃长明灯，系统点火报警。

热火炬排放一级放散为常通，小流量排放可随排随时点燃。当排放量增大，一级无法满足排放，排放管线上压力变送器压力升压到 10kpa 时，系统自动打开二级排放气动蝶阀，排放点燃。当事故状态最大量排放，一级、二级无法满足排放，排放管线上压力变送器压力升到 20kpa 时，系统自动打开三级排放气动蝶阀，排放点燃。当事故状态排放结束，压力降到 3kpa 时，三级氮气管线电磁阀开启，进行三级排放吹扫灭火 20s，防止闷烧。吹扫完成三级管线气动蝶阀自动关闭。压力降到 1kpa 时，二级吹扫系统启动 20s，吹扫完成后二级启动蝶阀关闭。当排放结束，压力降到 0kpa 时，系统自动开启一级氮气管线电磁阀，吹扫 20s 灭火，防止管道内闷烧回火。吹扫完成热火炬进入待机状态。

冷火炬为常通，6 支长明灯常燃，做到随排随时点燃。当排放结束，冷火炬流量开关检测到没有排放，系统自动打开冷火炬氮气电磁阀，进行大流量吹扫 20S。冷火炬系统再次进入待机状态。

现场防风墙外侧附近设置有 PLC 点火控制柜，控制柜上设点火按钮及现场报警指示灯，可以实现自动、就地手动和 DCS 控制室点火操作（DCS 点火为最优级）。

火炬的工作状况及点火控制亦可由 PLC 点火控制柜通过 RS485 接口，通过 DCS 控制。

表 3.2-4 火炬燃烧系统参数

1. 地面火炬结构特征	
界区范围 (m×m)	25m×20m
燃烧塔直径 (mm)	Φ4.8
燃烧塔高度 (m)	H=22
燃烧塔材料	Q235B
燃烧塔防火保温材料	瓷纤维模块 (厚度 150mm)
防风消音墙直径 (mm)	Φ9000
防风消音墙高度 (mm)	H=5000
防风消音墙结构	钢筋混凝土
燃烧系统级数	热火炬: 3 级 冷火炬: 1 级
燃烧器材料	310ss/S30408 不锈钢
燃烧器设计寿命 (年)	20
点火数量 (套)	6
2. 点火方式	
点火状态	无排放时熄灭; 有排放时点火, 燃烧器点燃后熄灭。
点火方式	自动点火/手动点火/远程点火
3. 地面火炬性能特征	
炉顶排烟温度 (°C)	约 600
燃烧塔外壁温度 (°C)	<60
消音墙外壁温度 (°C)	常温
光污染	火焰封闭在燃烧塔内, 无光焰外泄, 无光污染。

工艺流程及产污环节示意图见图 3.2-5。

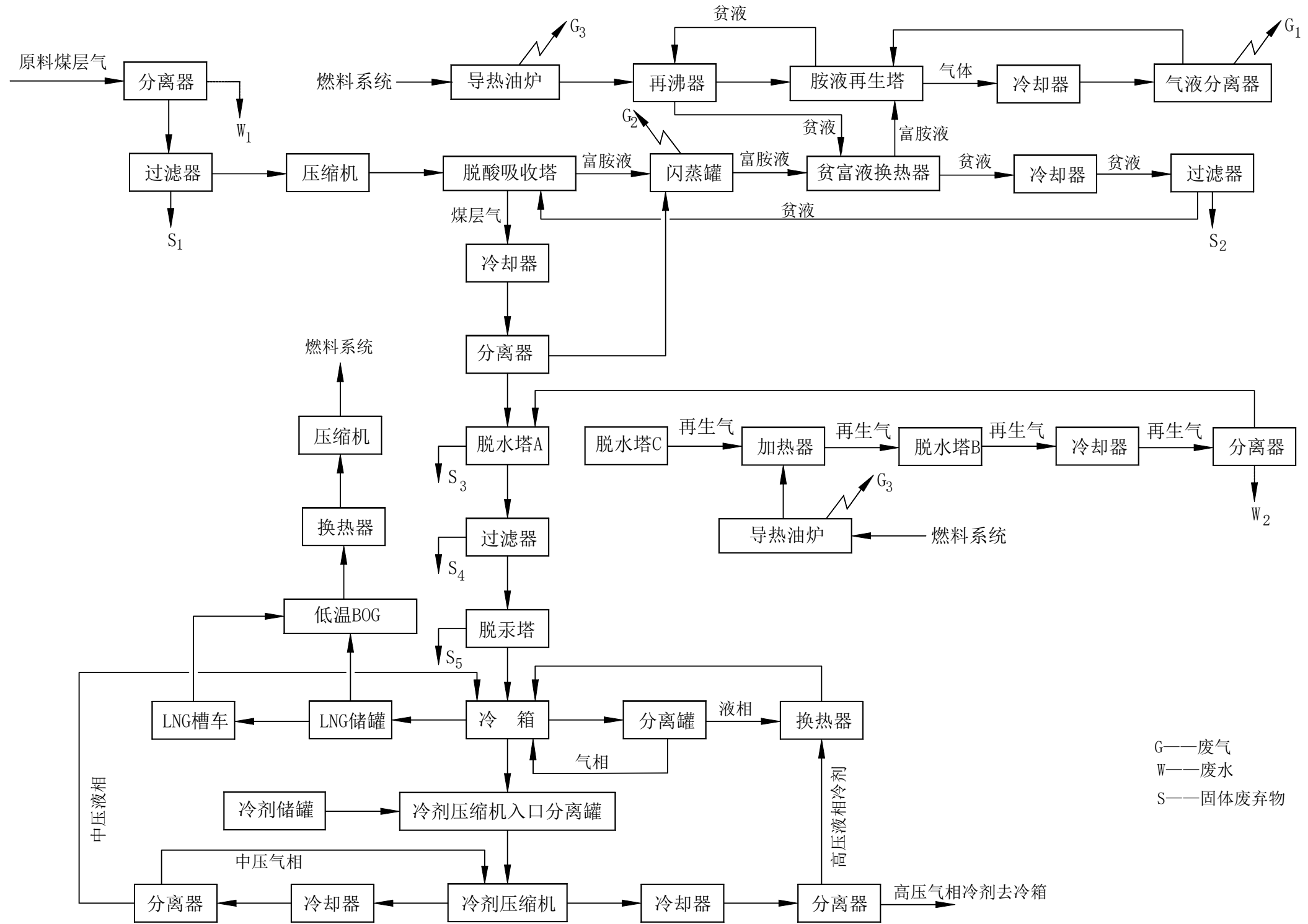


图 3.2-5 工艺流程及产污环节示意图

3.2.3 产污环节

3.2.3.1 废气

煤层气液化过程大气污染源及污染物为：

- (1) 富胺液闪蒸产生的废气，主要污染物为烃类气体；
- (2) 脱碳再生塔产生的不凝气，主要污染物为 CO₂，含有少量 H₂S；
- (3) 导热油炉燃料燃烧产生的废气，主要污染物为颗粒物、二氧化硫和氮氧化物；
- (4) 热水锅炉燃料燃烧产生的颗粒物、二氧化硫和氮氧化物；
- (5) 火炬长明灯或火炬燃烧产生的废气，主要污染物为颗粒物、二氧化硫和氮氧化物；
- (6) 制冷剂系统产生的废气，主要污染物为非甲烷总烃；
- (7) LNG 储罐及装车过程产生的 BOG。

3.2.3.2 废水

(1) 生产工艺废水

原料气进口分离器产生的废液、再生气气液分离器产生的废液，污染物主要为石油类、少量烃类和 SS；

(2) 脱盐水系统、软水系统、循环冷却水系统、锅炉系统排水，主要污染物为含盐量，属于清净下水；

(3) 开车清洗废水

开车前产生的清洗废水，主要污染物为磷酸三钠和油类；

(4) 生活污水

职工生活产生的生活污水，主要污染物为 COD_{Cr}、BOD₅、NH₃-N 和 SS。

3.2.3.3 固体废物

固体废物包括废滤芯、胺液过滤器废活性炭、脱水塔过废分子筛、废惰性磁球、污水处理站污泥、职工生活垃圾、废浸硫活性炭和废机油等。

3.2.3.4 噪声

煤层气液化过程产噪设备主要为压缩机、空压机、冷却器、冷却塔、风机、泵类等机械设备运行产生噪声。

3.3 拟建项目物料平衡、水平衡、燃料平衡

3.3.1 物料平衡

本项目物料平衡见表 3.3-1。本工程的物料流向见图 3.3-1。

表 3.3-1 本项目物料平衡表

名称	输入		输出		
	输入量		名称	输出量	
	t/d	t/a		t/d	t/a
原料煤层气	400.27	133291.02	产品 LNG	319.09	106255
系统补充脱盐水	1.20	401	CO ₂ 、H ₂ S	51.22	17056.48
			工艺废水	3.50	1167.97
			脱碳单元闪蒸气	1.26	420.9
			放空氮气	9.87	3287.55
			闪蒸气 BOG	8.72	2903.12
			补充燃料系统	7.81	2601
合计	401.47	133692.02	合计	401.47	133692.02

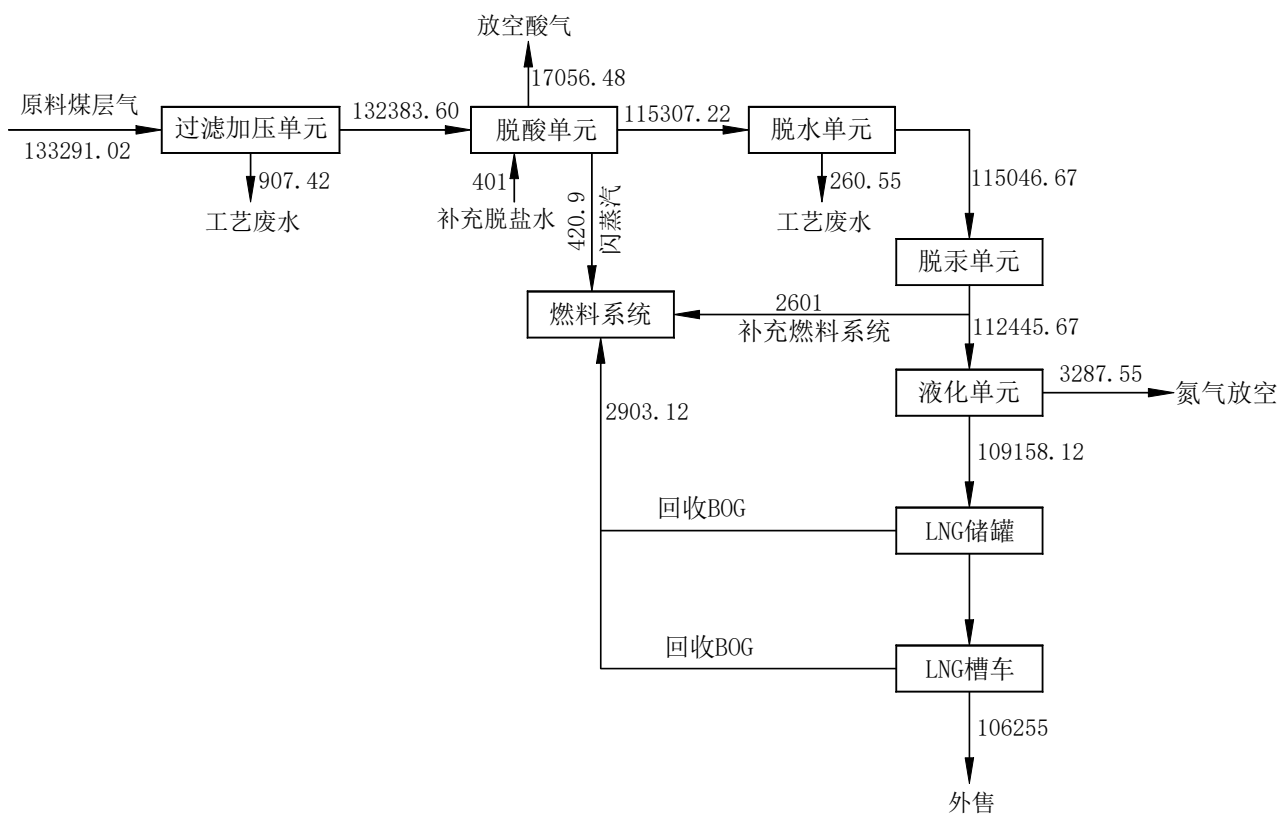


图 3.3-1 物料流向及物料平衡分析图 (t/a)

3.3.2 水平衡

项目建成后，非采暖期水平衡分析见图 3.3-2，采暖期水平衡分析见图 3.3-3。

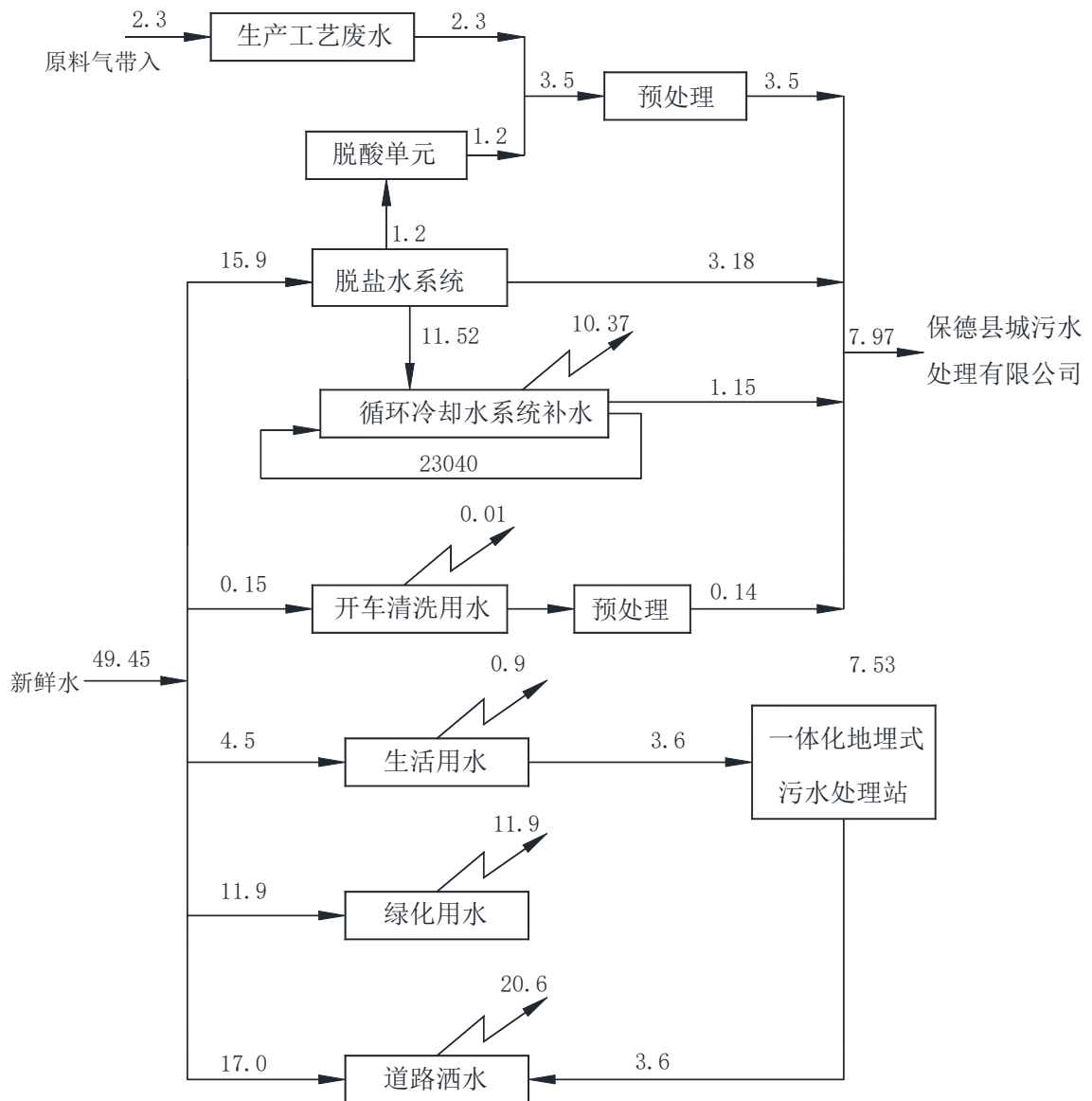


图 3.3-2 非采暖期水平衡图 (单位: t/d)

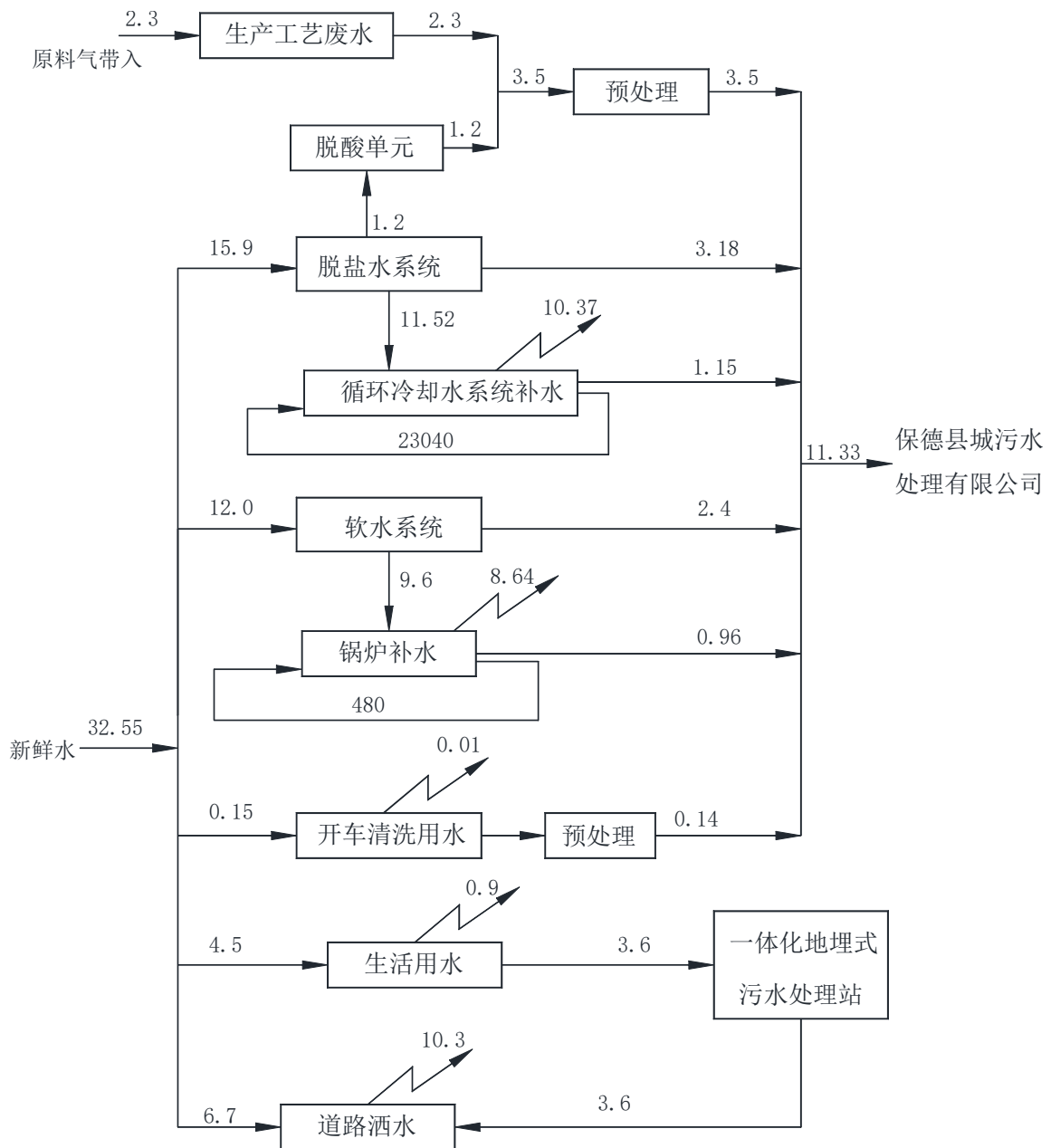


图 3.3-3 采暖期水平衡图 (单位: t/d)

3.3.2 燃料气平衡

本项目燃料气由原料气净化脱碳单元富胺液闪蒸罐产生的闪蒸气、LNG 储罐和 LNG 装车系统产生的闪蒸气 BOG 提供，根据设计单位提供的数据资料，脱碳单元闪蒸气气量约为 60m³/h，BOG 闪蒸气产生量约为 293.7m³/h。

根据计算，燃料气最大用量为 366.4m³/h，生产过程中回收闪蒸气和回收 BOG 共计 353.7m³/h，缺失 12.7m³/h，由脱汞后的原料气补给。

表 3.3-2 本项目燃料气平衡表

供气单元(m ³ /h)		用气单元(m ³ /h)		
名称	供气量	名称	输出量	备注
脱碳单元闪蒸气	60	导热油炉	284	8000h/a
闪蒸气 BOG	293.7	热水锅炉	82.4	2400h/a
脱汞后的原料气	12.7			
合计	366.4	合计	366.4	

3.4 施工期环境影响因素分析

3.4.1 施工期环境空气污染影响分析及防治措施

本项目施工期施工内容主要为场地平整、输气管线铺设、厂房等建（构）筑物建设或安装、生产设施建设，施工会对施工区域和周边的环境造成短暂破坏，但其影响范围和程度有限，随着项目施工的结束，对环境的影响也随之消失。

3.4.1.1 环境空气影响分析

施工对环境空气的影响主要为施工扬尘和施工机械设备产生的尾气。施工扬尘来源于各种无组织排放源，包括场地平整、土方开挖、施工材料堆场、材料运输等产生的施工扬尘，施工扬尘会造成施工现场附近环境空气的污染。

1、施工扬尘

根据《关于印发山西省打赢蓝天保卫战 2020 年决战计划的通知》（晋政办发[2020]17 号）、《山西省环境保护厅关于加强建筑施工扬尘排污费核定征收工作的通知》（晋环发[2010]136 号）、《关于印发全市房屋建筑和市政基础设施工程施工工地扬尘污染专项整治工作方案的通知》及《防治城市扬尘污染技术规范》（HJ/T393-2007），针对本项目施工期产生的扬尘，做到围挡、苫盖、喷淋、运输车辆冲洗、路面硬化和湿式作业“六个 100%”，即：施工工地周边 100%围挡；物料堆放 100%覆盖；出入车辆 100%冲洗；

施工现场地面 100%硬化；拆迁工地 100%湿法作业；渣土车辆 100%密闭运输。有效控制建设项目施工期间对环境造成的影响。

结合本项目施工实际情况要求采取如下措施：

①施工工地 100%围挡

施工现场设置高度不低于 1.8m 的施工围挡（墙），墙体坚固、稳定、清洁美观，围挡下方设置不低于 20cm 高的防溢座以防止粉尘流失，任意两块围挡拼接处都不能有大于 0.5cm 的缝隙，围挡不得有明显破损的漏洞，可起到明显的挡尘、隔声作用。

脚手架在拆除前，先将脚手板上的扬尘清理干净再拆卸。

施工现场设置施工标志牌，标明当地环境保护主管部门的污染举报电话。

②物料堆放 100%覆盖

施工物料应集中堆放，尽量减少扬尘对周围环境的影响。每一块独立裸露的地面都采取覆盖措施。所有水泥、砂石、石灰及土方等易产生扬尘物料都必须以不透水的隔尘布完全覆盖或放置在顶部且四周均有遮蔽的临时堆棚内，防尘布或遮蔽装置的完好率必须 100%。散落物料要经常清理，施工弃方及时清运，避免大风天气对周围环境空气造成污染。

③土方开挖 100%湿法作业

施工过程中土方开挖要求湿法作业，对土方工程施工采取喷雾炮或洒水车现场洒水。增加土方含水率，抑尘土方作业扬尘；遇四级以上大风天气时应停止土方施工。

④施工场地路面 100%硬化

合理安排施工计划，根据平面布局，对物料、渣土运输等车行路面提前硬化，对施工场地内局部区域提前进行绿化、硬化工作。施工场地应配置洒水车辆，道路清扫时都必须采取洒水措施，任何时候行车道路上不能有明显的尘土。

⑤出入车辆 100%冲洗

施工现场车辆出入口设置车辆清洗平台及车辆清洗废水沉淀池，施工车辆进出施工场地应对轮胎、车体进行清洗、清洁，以保证车辆清洁上路，避免轮胎带泥行驶；洗车喷嘴静水压不低于 0.5Mpa；洗车污水经沉淀池沉淀处理后重复使用，回用率不得低于 90%，回用水悬浮物浓度应不大于 150mg/L。

⑥渣土车辆 100%密闭运输

渣土、工程物料运输车辆存在裸露运输及运输抛洒问题，评价要求工程建设单位严格要求运输车辆覆盖篷布或利用箱车，并确保正常使用，物料不得超载，尽量减少运输

过程中抛撒。渣土车辆可安装卫星定位系统，并接入交通运输部联网联控平台。

除此“六个 100%”环境规范管理要求之外，施工单位必须对工程物料及土方运输车辆作出限制性规定，施工期间工地不能现场搅拌混凝土，必须使用商品混凝土，施工期间还应加强环境管理、项目建设单位应严格按照有关规定，向当地环保主管部门提供施工扬尘污染防治方案，以减少施工扬尘对周围环境的影响。

2、施工车辆尾气

施工机械尾气来源于以汽油、柴油作为能源的施工机械、运输车辆，属于无组织排放，主要大气污染物是 CO、NO_x、THC 等，具有流动性、间歇性、产生点相对分散、易被稀释扩散等特点，产生量较小，施工机械设备施工作业时对环境空气的影响范围主要局限于施工区内。施工作业时对局区域环境空气影响范围预计仅限于下风向 20~30m 范围内，不过这种影响时间短，并随施工的结束而消失。其余地区环境空气质量将维持现有水平，所以施工机械尾气对环境空气影响小。

评价要求建设单位加强施工设备维护、保养，施工设备要保持良好的运行状态。此外，环保管理部门应加强监督管理，发现问题及时处理、警告，督促施工单位规范建设行为。

3.4.1.2 水环境影响分析

整个工程施工中有场地喷洒、车辆清洗废水和施工人员生活用水。其中场地喷洒用水量有限，绝大部分都蒸发；清洗车辆废水必须要求定点，并设置沉淀池处理后可用作施工物料混合用水；施工人员生活污水产生量小，可经沉淀后用于施工场地洒水抑尘。

同时施工期间应注意天气预报，对露天堆放的施工材料、土堆、沙堆和回填物尽量遮挡，避免物料随雨水流失，产生不必要的污染。

综上所述，施工期产生的废水对周围环境基本无影响。

3.4.1.3 声环境影响分析

施工时比较典型的噪声源有推土机、起重机、运输车辆等设备。这些噪声源的强度一般都在 80~120dB(A)之间。施工场地噪声对环境的影响较大，而噪声大小与设备性能、距敏感点位置、防噪设施效果有关。

在施工期应采取以下噪声防治措施，以最大限度地减少噪声对环境的影响：

①合理安排施工时间：制定施工计划时，应尽可能避免高噪声设备同时施工；高噪声的作业应尽量安排在白天进行，禁止夜间和休息时间施工，避免对周围村庄居民生活产生不良影响。

②合理布局施工现场：避免同一地点安排大量动力机械设备，以免局部声级过高。

③降低设备噪声级：设备选型上尽量采用低噪声设备，对动力机械设备要定期进行维护和保养，使其一直保持良好的状态，减轻因设备运行状态不佳而造成的噪声污染。闲置不用的设备应立即关闭。

④运输要采用车况良好的车辆，并应注意定期维修和养护；在经过居民区路段要限制鸣笛；一般情况应禁止夜间运输。

采取以上措施后，施工期间噪声对区域环境产生影响能够控制在可接受范围内，且随着施工的开始影响也随之结束。

3.4.1.4 固体废物影响分析

施工期固体废物主要为施工产生的建筑垃圾和施工人员的生活垃圾。其中生活垃圾应按照当地统一规定定点堆放，施工中的建筑垃圾主要是碎砖块、灰浆、废材料等，由各施工队及时清运，送交城县指定的建筑垃圾消纳场。

这些施工过程中产生的污染都是暂时的，随着施工过程的结束，该污染也将消失。

3.4.1.5 生态环境影响分析

本工程对生态的影响主要在施工期，主要为本项目原料气管线铺设工程对生态的影响，包括对土地利用、植被、土壤扰动的影响等。

1、占用土地环境的影响

本项目管线工程主要包括穿越道路和乡道开挖铺设管线，采用顶管方式铺设。本项目不设置场站和阀室，没有永久占地。临时占地主要为施工作业带。施工作业带按 8m 宽计。

施工中的机械碾压、施工人员践踏等原因，使沿线土壤的理化性质、肥力水平都将受到一定程度的影响。管线沿乡村道路进行铺设，道路两侧以荒地为主，存在少量耕地，尽管临时占地占用了部分耕地资源，但是占用面积较少，施工完成后恢复，不会对整体的耕地资源造成破坏性的影响。

施工作业带场地在施工时会采用分层开挖，分层回填的方式进行，施工结束后会立即恢复原貌，耕地可以复垦或复植利用，乡村道路恢复交通。因此，施工临时占地对土地利用现状影响不大。

2、施工植被影响分析

管道工程对植被的影响主要表现为管线工程、渣土堆放等占地、场地平整、土石方填挖等破坏原有植被。临时占地区的植被主要是荒地，施工完成后能很快恢复。施工完成后，临时占地区将进行植被恢复，本项目植物影响很小。

3、生态恢复措施

①合理设计施工时序，缩短施工周期；施工时划定施工范围，设置施工围挡；尽量利用已有道路，少建施工便道。尽量避开雨季施工，开挖前应先将表层耕作熟土集中堆放，施工完毕后，用于后期场地绿化。

②耕地施工时，尽可能减少对土壤植被和耕地作物的破坏。剥离的表土作为草袋临时挡护的填充材料，对管沟开挖临时堆放的表土实施挡护。同时修筑临时排水沟、沉砂池等设施，临时排水系统要有效地与耕地灌溉水渠等相连，排入周边沟渠。施工完毕后，对破坏的耕地主要实施土地整治工程措施，回填剥离的表土，恢复提高土地生产力，对作业带进行平整并复耕。对破坏的渠系、田埂按原规模尽快恢复。

③穿越乡道施工时，采用顶管施工技术，减少对路面及周围的破坏范围，对临时堆土采取临时拦挡、覆盖和临时排水措施，施工完毕后，恢复道路交通。本项目采用 350mm 管径，产生的渣土量较少，可用于项目生产厂区平整。

④加强对承包商的环保教育，施工过程中严禁施工人员在施工范围外私自占地堆放施工机械或建筑材料；严禁施工人员在施工区域以外采挖、破坏植被。

本项目所铺设的煤层气集输管线与保德华仑燃气有限责任公司中石油鄂东气田保德区块保 1-保 8 集输管线(保德段)建设项目中从保 1 集气站至本项目厂区段路线一致，且在同一条管沟内进行铺设。管沟施工由保德华仑燃气有限责任公司中石油鄂东气田保德区块保 1-保 8 集输管线(保德段)建设项目负责完成。因此本项目煤层气输送管线施工期对生态环境的影响较小。

3.5 运营期大气污染影响因素分析

3.5.1 拟建工程大气污染源及污染物

3.5.1.1 脱碳单元富胺液闪蒸罐废气

脱碳单元吸收塔的富胺溶液、脱碳气气液分离器底部液相均送入富胺液闪蒸罐，将溶解在富胺溶液中的煤层气闪蒸出来，闪蒸气为烃类气体，主要是甲烷等可燃成分，经

调压后送燃料系统作为燃料。

3.5.1.2 脱酸单元胺液再生不凝气

脱酸单元再生塔产生的气体经冷却器冷凝后，再经气液分离器分液后，液相回流再生塔，不凝气送火炬燃烧，不凝气的主要成分为 CO_2 ，含有少量的 H_2S 。

3.5.1.3 导热油炉烟气

本项目配套 1 台 2400kW 导热油炉为二期生产工艺提供热源，以脱碳单元产生的闪蒸气、LNG 储罐和 LNG 装车产生的 BOG 以及净化后的煤层气为燃料，运行时间为 8000h/a。

2400kW 导热油炉的热值为 $2400 \times 3600 = 864 \times 10^4 \text{KJ/h}$ ，燃料热值按 33.79MJ/m^3 计算，即导热油炉热效率取 90%，则导热油炉燃料用量为 $864 \times 10^4 \div 33.79 \div 1000 \div 0.90 = 284 \text{m}^3/\text{h}$ ，年消耗量约为 $284 \times 8000 = 227 \text{万 m}^3/\text{a}$ 。

导热油炉安装国际先进水平低氮燃烧器，氮氧化物排放浓度低于 50mg/Nm^3 。

根据《第二次全国污染源普查产排污系数手册——工业锅炉（热力生产和供应行业）行业系数手册》中以天然气为燃料工业锅炉产排污系数计算，烟气量为 $107753 \text{Nm}^3/\text{万 m}^3$ 原料， SO_2 的排污系数为 $0.02 \text{Skg}/\text{万 m}^3$ 原料（燃料中的含硫量按照 $30 \text{kg}/\text{万 m}^3$ 计算）， NO_x 的产污系数为 $3.03 \text{kg}/\text{万 m}^3$ 原料（低氮燃烧-国际先进水平，氮氧化物排放浓度低于 60mg/Nm^3 ）。颗粒物排放浓度按 $5 \text{mg}/\text{m}^3$ 计算。

污染物排放量计算公式如下：

$$\text{烟气量 } Q = 107753 \text{ Nm}^3/\text{万 m}^3 \text{ 原料} \times 284 \text{m}^3/\text{h} \div 10000 = 3060 \text{Nm}^3/\text{h}$$

$$\text{颗粒物排放量: } 5 \text{mg}/\text{m}^3 \times 3060 \text{Nm}^3/\text{h} \times 8000 \text{h}/\text{a} \times 10^{-9} = 0.122 \text{t}/\text{a}$$

$$\text{SO}_2 \text{排放量: } 227 \text{万 m}^3/\text{a} \times 0.02 \times 30 \text{kg}/\text{万 m}^3 \times 10^{-3} = 0.136 \text{t}/\text{a}$$

$$\text{SO}_2 \text{浓度} = 0.136 \text{t}/\text{a} \times 10^9 \div 8000 \text{h}/\text{a} \div 3060 \text{Nm}^3/\text{h} = 5.6 \text{mg}/\text{Nm}^3$$

$$\text{NO}_x \text{排放量: } 227 \text{万 m}^3/\text{a} \times 3.03 \text{kg}/\text{万 m}^3 \times 10^{-3} = 0.69 \text{t}/\text{a}$$

$$\text{NO}_x \text{浓度} = 0.69 \text{t}/\text{a} \times 10^9 \div 8000 \text{h}/\text{a} \div 3060 \text{Nm}^3/\text{h} = 28.2 \text{mg}/\text{Nm}^3$$

3.5.1.4 热水锅炉烟气

本项目建设一台 1t/h 燃气热水锅炉用于采暖供热，以脱碳单元产生的闪蒸气、LNG 储罐和 LNG 装车产生的 BOG 为燃料，运行时间为 2400h/a。

1t/h 锅炉产生的热值为 $1 \times 0.7 \times 3600 \times 10^3 = 252 \times 10^4 \text{KJ/h}$ ，燃料热值按 33.97MJ/m^3 计算，热水锅炉热效率取 90%，则热水锅炉燃料用量为 $252 \times 10^4 \div 33.97 \div 1000 \div 0.90 = 82.4 \text{m}^3/\text{h}$ ，年消耗量约 $82.4 \times 2400 = 19.8 \text{万 m}^3/\text{a}$ 。

燃气热水锅炉安装国际先进水平低氮燃烧器，氮氧化物排放浓度低于 50mg/Nm³。

根据《第二次全国污染源普查产排污系数手册——工业锅炉（热力生产和供应行业）行业系数手册》中以天然气为燃料工业锅炉产排污系数计算，烟气量为 107753Nm³/万 m³ 原料，SO₂ 的排污系数为 0.02Sk_g/万 m³ 原料（燃料中的含硫量按照 30kg/万 m³ 计算），NO_x 的产污系数为 3.03kg/万 m³ 原料（低氮燃烧-国际先进水平，氮氧化物排放浓度低于 60mg/Nm³）。颗粒物排放浓度按 5mg/m³ 计算。

污染物排放量计算公式如下：

$$\text{烟气量 } Q = 107753 \text{ Nm}^3/\text{万 m}^3 \text{ 原料} \times 82.4\text{m}^3/\text{h} \div 10000 = 888\text{Nm}^3/\text{h}$$

$$\text{颗粒物排放量: } 5\text{mg}/\text{m}^3 \times 888\text{Nm}^3/\text{h} \times 2400\text{h}/\text{a} \times 10^{-9} = 0.011\text{t}/\text{a}$$

$$\text{SO}_2 \text{ 排放量: } 19.8 \text{ 万 m}^3/\text{a} \times 0.02 \times 30\text{kg}/\text{万 m}^3 \times 10^{-3} = 0.012\text{t}/\text{a}$$

$$\text{SO}_2 \text{ 浓度} = 0.012\text{t}/\text{a} \times 10^9 \div 2400\text{h}/\text{a} \div 888\text{Nm}^3/\text{h} = 5.6\text{mg}/\text{Nm}^3$$

$$\text{NO}_x \text{ 排放量: } 19.7 \text{ 万 m}^3/\text{a} \times 3.03\text{kg}/\text{万 m}^3 \times 10^{-3} = 0.06\text{t}/\text{a}$$

$$\text{NO}_x \text{ 浓度} = 0.06\text{t}/\text{a} \times 10^9 \div 2400\text{h}/\text{a} \div 888\text{Nm}^3/\text{h} = 28.2\text{mg}/\text{Nm}^3$$

本环评要求导热油炉、热水锅炉采用国际先进水平低氮燃烧器+烟气循环技术，低氮燃烧器采用预混燃烧技术，即在燃烧前将燃料和空气充分混合，通过控制燃料和空气的混合比例，能够使燃料在燃烧过程中得到更充分的燃烧，减少未燃烧的碳氢化合物和氮气生成 NO_x 的机会，以此降低 NO_x 排放浓度，满足《山西省锅炉大气污染物排放标准》（DB14/1929-2019）中氮氧化物排放浓度 50mg/Nm³ 限值要求。

3.5.1.5 火炬燃烧产生的废气

本项目火炬燃烧系统正常工况下主火炬不燃烧，仅 6 支长明灯常燃，本项目装置检修、超压和事故状态下的气体排放通过火炬集中排放，最大排放量按事故状态下煤层气全量排放，正常情况下只有微量排放。各排放管道的排放气通过放空总管进入火炬前气液分离器，分离出携带的液相，然后进入火炬统一燃烧排放。燃烧产物主要为颗粒物、水蒸气和二氧化碳。

3.5.1.6 制冷剂系统产生的废气

本项目煤层气液化所需的冷量主要由制冷剂压缩系统提供。制冷剂为净化天然气、氮气、乙烯、异丁烷的混合物。

制冷剂循环系统采用封闭循环，制冷剂压缩机采用氮气密封，制冷机组临时短期停车检修时，大部分制冷剂采用制冷剂调节罐及制冷剂压缩机出口分液罐对制冷剂进行回收，通过分液罐气相放空管线送火炬燃烧；会有少量以无组织的形式排放，排放的污染

物以非甲烷总烃计，类比同类项目，产生量约为 0.3t/a。

3.5.1.7 LNG 储罐及装车废气

本项目 LNG 储罐及装车过程中会产生低温 BOG, BOG 经换热器复温压缩机增压后，送至燃料气系统，当燃料气消耗不掉时返回至原料气入口单元。

拟建工程大气污染物的产生和排放情况详见表 3.5-1。

3.6 运营期水污染影响因素分析

3.6.1 废水污染源

3.6.1.1 生活废水

本项目劳动定员 30 人，生活污水产生量按照用水量的 80% 计算，产生量为 3.6m³/d，污染物主要为 COD_{Cr}、BOD₅、SS 等，生活污水经管道送厂区一体化埋地式污水处理站处理，废水经处理后全部用于绿化、道路洒水，不外排。

3.6.1.2 生产废水

1、生产工艺废水

原料气进口分离压缩会产生的废液（2.72m³/d）、再生气气液分离器产生的废液（0.78m³/d），生产工艺废水总产生量为 3.5m³/d，污染物主要为石油类、少量烃类、SS，先经管道收集于废液收集罐，再经废水预处理罐活性炭吸附其中的油类、杂质等后，定期由槽车送至保德县城污水处理有限公司处置。

2、脱盐水系统、软水系统、循环冷却系统和锅炉系统排水

本项目脱盐水系统效率为 80%，污水产生量为 3.18m³/d，软水系统效率为 80%，污水产生量为 2.4m³/d，循环冷却系统排污水按补充水的 10% 计，污水产生量为 1.15m³/d；采暖期锅炉排污水按补充水的 10% 计，锅炉系统污水产生量为 0.96m³/d。脱盐水系统、软水系统、循环冷却系统和锅炉系统排水主要含盐类，废水总量为 7.68m³/d，全部由槽车送至保德县城污水处理有限公司进行处置。

3、开车清洗废水

本项目开车前系统清洗产生清洗废水，废水产生量为 46.5m³/次，该部分废水主要污染物为磷酸三钠和油脂，通过脱碳装置地下槽和地坑收集后，由废水预处理罐活性炭吸附其中的油类、磷酸盐等后，定期由槽车送至保德县城污水处理有限公司进行处置。

表 3.5-1 本项目主要大气污染物的产生量、排放量

污染源名称	污染物名称	废气量 Nm ³ /h	污染物产生情况		治理措施	污染物排放情况		排放温度 (°C)	运行时间 (h/a)	排气筒参数 H×D(m)
			mg/Nm ³	t/a		mg/Nm ³	t/a			
胺液再生不凝气	CO ₂ 少量 H ₂ S	1067	--	17056.48	送火炬燃烧	--	0	--	8000	
富胺液闪蒸罐	烃类	60	--	420.9	送燃料系统作燃料	--	0	--	8000	
LNG 储罐及装车	BOG	293.7	--	2903.12	送燃料系统作燃料	--	0	--	8000	
2400KW 导热油炉	颗粒物	3060	5	0.122	以脱碳单元产生的闪蒸气、LNG 储罐和 LNG 装车产生的 BOG 为燃料，采用低氮燃烧器+烟气循环技术	5	0.122	120	8000	8×0.3
	SO ₂		5.6	0.136		5.6	0.136			
	NO _x		28.2	0.69		28.2	0.69			
热水锅炉	颗粒物	888	5	0.011	以脱碳单元产生的闪蒸气、LNG 储罐和 LNG 装车产生的 BOG 为燃料，采用低氮燃烧器+烟气循环技术	5	0.011	120	2400	8×0.2
	SO ₂		5.6	0.012		5.6	0.012			
	NO _x		28.2	0.06		28.2	0.06			
火炬燃烧	颗粒物 CO ₂	无组织			正常工况下主火炬不燃烧。仅内部 6 支长明灯常燃；在装置检修、超压和事故状态下的气体大量排放通过火炬集中排放，正常情况下只有微量排放，通过长明灯燃烧				8000	
制冷剂系统	非甲烷 总烃	无组织		0.3	制冷机组临时短期停车检修时，大部分制冷剂采用调节罐及压缩机出口分液罐进行回收，通过分液罐气相放空管线送火炬燃烧；少量以无组织形式排放		0.3	--	--	

3.6.2 废水治理措施

3.6.2.1 生活废水处理措施

本项目建一套型号为 WSZ 的地理式生活污水处理装置，处理能力为 10m³/d。食堂排水经隔油池处理后与生活污水一起汇入污水管道进入污水处理站处理。

污水处理站污水处理工艺为：

食堂废水→隔油池→污水管道→污水处理站；

生活污水→污水管道→污水处理站；

WSZ 一体化地理式污水处理设施以接触氧化工艺为主，集生物降解、氯化消毒等功能为一体。采用格栅→调节→厌氧池→二级接触氧化→沉淀→消毒处理工艺，生活污水处理效率：COD_{cr}90%、BOD₅95%、SS90%、氨氮 60%、动植物油 80%。

本项目生活污水进入厂区 WSZ 一体化地理式污水处理站，进水水质情况为 COD_{cr} 400mg/L、BOD₅ 150mg/L、SS250mg/L、氨氮 20mg/L、动植物油 35mg/L。

本项目污水处理设备的设计参数见表 3.6-1。

表 3.6-1 一体化地理式污水处理站进出水情况

项目	pH	COD _{cr}	BOD ₅	SS	氨氮	动植物油
进水水质 mg/L	6-9	400	150	250	20	35
出水水质 mg/L	6.5-8.5	50	10	25	8	10
去除效果%	/	87.5	93.3	90.0	60.0	71.4
《城市污水再生利用城市杂用水水质》 绿化、道路洒水标准	6-9	/	10	/	8	/

由表 3.6-1 可知，本项目建成后全厂污水处理后，出水水质的浓度为 COD_{cr}: 50mg/L、BOD₅: 10mg/L、SS: 25mg/L、氨氮: 8mg/L，处理后的污水可以满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中绿化、道路洒水的指标，则污水处理后可用于道路洒水和绿化用水。

3.6.2.2 生产废水处理措施

根据建设单位提供技术资料，开停车清洗废水、生产工艺废水以及脱盐水系统、软水系统、循环水系统和锅炉系统所产生废水水质见表 3.6-2。

表 3.6-2 废水水质一览表

序号	污水产生环节	废水量 m ³ /d	污染物产生浓度 (mg/L)				
			CODcr	BOD ₅	石油类	磷酸盐	含盐量
1	开停车清洗	0.14	750	430	10	800	
2	生产工艺废水	3.5	860	530	11		
3	脱盐水系统	3.18	100				1200
4	软水系统	2.4	100				1200
5	循环水系统	1.15	100				1200
6	锅炉系统	0.96	100				1200

开车前系统清洗产生清洗废水，通过脱碳装置地下槽和地坑收集后，由废水预处理罐活性炭吸附其中的油类、磷酸盐等，废水中 CODcr 可降低至 400mg/L 以下、BOD₅ 可降低至 200mg/L 以下、磷酸盐可降低至 100mg/L 以下、石油类可降低至 8mg/L 以下，定期由槽车送至保德县城污水处理有限公司进行处理；生产工艺废水产生量较少，污染物主要为石油类，先经管道收集于废液收集罐，再经废水预处理罐活性炭吸附其中的油类杂质等，废水中 CODcr 可降低至 400mg/L 以下、BOD₅ 可降低至 200mg/L 以下、石油类可降低至 8mg/L 以下，定期由槽车送至保德县城污水处理有限公司进行处置；脱盐水系统、软水系统、循环水系统和锅炉系统排水属于清净下水，主要污染物为含盐量，每天由槽车送至保德县城污水处理有限公司进行处置。

3.7 运营期固体废物、噪声影响因素分析

3.7.1 固体废物影响因素分析

本项目产生的固体废物包括：原料气过滤器产生的废滤芯、胺液过滤器产生的废活性炭、脱汞塔产生的废浸硫活性炭、脱汞塔出口过滤器产生的废滤芯、脱水塔产生的废分子筛、脱水塔出口过滤器产生的废滤芯、各类塔产生的废惰性瓷球，废水预处理产生的废活性炭、设备及运行维修产生的废机油、污水处理站产生的污泥，以及职工生活产生的生活垃圾。

(1) 废滤芯

原料气过滤器使用过程中产生废滤芯，一般 2 年更换一次，产生量为 6t/a，主要成分为多孔棉杂质等，由生产厂家回收统一进行处理。

(2) 胺液过滤器废活性炭

本项目脱酸单元胺液过滤器中废活性炭 2 年更换一次，产生废活性炭，类比同类项目，废活性炭产生量约为 3.3t/a。由生产厂家回收统一进行处理。

（3）脱汞塔出口过滤器废滤芯

脱汞塔出口单元过滤器中填加滤芯，滤芯每 2 年更换一次，废滤芯产生量为 2t/a，由生产厂家回收统一进行处理。

（4）脱水塔产生的废分子筛

脱水塔使用过程中，内部分子筛每 3 年更换一次，每次产生废分子筛约 10t，由生产厂家回收统一进行处理。

（5）脱水塔出口过滤器废滤芯

脱水塔出口过滤器滤芯每 2 年更换一次，每次产生废滤芯 4t，折 2t/a，由生产厂家回收统一进行处理。

（6）各类塔产生的废惰性瓷球

类比同类项目，本项目各类塔惰性瓷球每 3 年更换一次，每次更换废惰性瓷球产生量为 2.5t/a，由生产厂家回收统一进行处理。

（7）废水预处理产生的废活性炭

本项目生产工艺废水和开停车清洗废水须经活性炭预处理，吸附其中的有机物或磷酸盐等，其中生产工艺废水预处理过程产生废活性炭约 2t/a，主要污染物为油类和杂质，属于危险废物，暂存于危废暂存间，定期交有资质的单位进行处置；开停车清洗废水预处理过程中产生的废活性炭约 0.5t/a，主要污染物为油类、磷酸盐等，属于危险废物，暂存于危废暂存间，定期交有资质的单位进行处置。

（8）脱汞塔产生的废浸硫活性炭

类比同类项目，脱汞塔内浸硫活性炭每 3 年更换一次，每次更换产生废浸硫活性炭 2.7t，属于危险废物，暂存于危废暂存间，定期交有资质的单位进行处置。

（9）废机油

本项目设备及运行维修过程产生废机油，废机油产生量约 1.5t/a，属于危险废物，暂存于危废暂存间，定期交有资质的单位进行处置。

（10）污水处理站污泥

本项目生活污水处理站污泥产生量约 0.23t/a，属于一般固废，和生活垃圾一并由当地环卫部门统一进行处理。

（11）生活垃圾

生活垃圾年产生量按 $G=K \cdot N$ 计算

式中：G-生活垃圾产量（kg/d）；

K-人均排放系数（kg/人·天）；

N-人口数（人）。

根据类比，工作人员取 $K=0.5\text{kg}/\text{人}\cdot\text{天}$ ，本项目工作人员为 30 人，则生活垃圾产生量为 5t/a。

本项目固体废物处理方式见表 3.7-1。

表 3.7-1 工程固体废物一览表

序号	来源	固废名称	产生量	主要污染成分	类别	排放及处理方式
1	原料气过滤器	废滤芯	6t/a	多孔棉杂质	一般固废	2 年更换 1 次，厂家回收
2	胺液过滤器	废活性炭	3.3t/a	杂质	一般固废	2 年更换 1 次，厂家回收
3	脱汞塔	废浸硫活性炭	2.7t/3a	含有汞	危险固废 HW29	3 年换 1 次，存于危废暂存间定期交有资质的单位进行处置
4	脱汞塔出口过滤器	废滤芯	2t/a	活性炭微粒	一般固废	2 年更换 1 次，厂家回收
5	脱水塔	废分子筛	10t/3a	杂质	一般固废	3 年更换 1 次，厂家回收
6	脱水塔出口过滤器	废滤芯	2t/a	废分子筛粉尘和杂质	一般固废	2 年更换 1 次，厂家回收
7	各类塔中	惰性瓷球	2.5t/3a	杂质	一般固废	3 年更换 1 次，厂家回收
8	生产工艺废水预处理	废活性炭	2t/a	油类、杂质	危险固废 HW06	1 年更换 1 次，暂存于危废暂存间定期交有资质的单位进行处置
9	开车清洗废水预处理	废活性炭	0.5t/a	磷酸盐、油类等	危险废物 HW06	1 年更换 1 次，暂存于危废暂存间定期交有资质的单位进行处置
10	设备及运行维修	废机油	1.5t/a	废矿物质油	危险固废 HW08	暂存于危废暂存间定期交有资质的单位进行处置
11	污水处理站	污泥	0.23t/a	有机物等	一般固废	由当地环卫部门统一进行处理
12	职工生活	垃圾	5t/a	有机物无机物	垃圾	厂区内设带盖式垃圾桶，送当地环卫部门指定地点处理

3.7.2 噪声影响因素分析

3.7.2.1 噪声源

本项目主要噪声源有压缩机、空压机、冷却器、风机、各种泵类等机械设备产生的噪声。拟建项目主要噪声源详见表 3.7-2 及表 3.7-3。

3.7.2.2 对产噪设备采取的治理措施

噪声治理可因地制宜，视不同情况采取设备降噪、传播途径阻隔及受声者保护三方面措施。在设备选型中尽量选择低噪声设备，从根本上减少噪声源，并通过对工程的合理布局、合理配套来防止噪声的叠加和干扰。生产设备按要求安装在车间内部，厂房减少开窗率，这样可以充分发挥隔声措施的作用，以减轻对周围环境及操作人员的影响。

3.9 总量核定

根据山西省生态环境厅晋环规[2023]1号“关于印发《建设项目主要污染物排放总量指标核定暂行办法》的通知”要求，确定本项目污染物排放总量废气二氧化硫、氮氧化物、颗粒物排放量分别不大于 3t/a 的建设项目，主要污染物排放总量指标可直接予以核定，不需要进行主要污染物总量置换。

根据前述分析可知，生产工艺废水（原料气进口分离压缩废液和再生气气液分离器废液），先经管道收集于废液收集罐，再经废水预处理罐活性炭吸附其中的油类、杂质等后，由槽车送至保德县城污水处理有限公司进行处置；开停车清洗废水由废水预处理罐活性炭吸附其中的油类、磷酸盐等后，由槽车送至保德县城污水处理有限公司进行处置；脱盐水系统、软水系统、循环冷却系统和锅炉系统排水全部由槽车送至保德县城污水处理有限公司进行处置；生活污水经管道送厂区一体化地埋式污水处理站处理，废水经处理后全部用于绿化、道路洒水，不外排。无需申请废水总量。

本项目有组织大气污染源为：导热油炉烟气和热水锅炉烟气，污染物排放量为烟尘、二氧化硫和氮氧化物分别为 0.133t/a、0.148t/a 和 0.75t/a。

表 3.7-2 噪声源调查清单（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声功率级 dB(A)	声源控制措施	空间相对位置 /m			距室内 边界距 离/m	室内边 界声级 /dB(A)	运行时 段	建筑物 插入损 失/ dB(A)	建筑物外噪声	
						X	Y	Z					声压 级 /dB(A)	建筑物 外距离/m
1	锅炉房	风机	9-19-NO7.1D 离心 通风机	100	基础减振、车间隔声	4.5	40	1.2	2.0	~90	连续	20	~70	1
2		泵	离心泵、扬程 30m	90	基础减振、车间隔声	6.1	46.2	1.2	2.0	~80	连续	20	~60	1
3	PAS 制氮	空气压缩机	往复式	105	基础减振、车间隔声	0	0	1.2	1.5	~95	连续	20	~75	1
4		干燥机	QG200	100	基础减振、车间隔声	0	4.5	1.2	1.0	~90	连续	20	~70	1
5		空气压缩机	往复式	105	基础减振、车间隔声	-5	7.2	1.2	1.8	~95	连续	20	~75	1
6		泵	离心泵、扬程 30m	90	基础减振、车间隔声	-7	5.6	1.2	2.0	~80	连续	20	~60	1
7	脱盐水、软 水系统	泵	离心泵、扬程 30m	90	基础减振、车间隔声	-12	4.0	1.2	1.5	~80	连续	20	~60	1
8		泵	离心泵、扬程 30m	90	基础减振、车间隔声	-12	5.8	1.2	1.8	~80	连续	20	~60	1
9	导热油炉	风机	Y5-54	100	基础减振、车间隔声	-82	37.8	1.2	1.5	~90	连续	20	~70	1
10		泵	离心泵、扬程 30m	90	基础减振、车间隔声	-95	40.2	1.2	2.0	~80	连续	20	~60	1

表 3.7-3 噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z	声功率级 /dB(A)		
1	净化器冷却器	BEM、Φ250×2000mm	-148	65	1.2	85	基础减振、安装消声器	连续
2	净化器冷却器	BEM、Φ250×2000mm	-148	70	1.2	85	基础减振、安装消声器	连续
3	再生塔顶冷却器	空冷器、热负荷 1000kW	-153	70	1.2	85	基础减振、安装消声器	连续
4	再生塔顶冷却器	空冷器、热负荷 700kW	-153	70	1.2	85	基础减振、安装消声器	连续
5	脱水再生气冷却器	空冷器、热负荷 270kW	-160	53	1.2	85	基础减振、安装消声器	连续
6	脱水再生气冷却器	空冷器、热负荷 200kW	-160	56	1.2	85	基础减振、安装消声器	连续
7	脱烃再生气冷却器	空冷器、270kW	-160	59	1.2	85	基础减振、安装消声器	连续
8	脱烃再生气冷却器	空冷器、200kW	-160	62	1.2	85	基础减振、安装消声器	连续
9	原料气压缩机	往复式、流量 6250Nm ³ /h	-170	71	1.2	105	基础减振、增加弹簧阻尼、采用橡胶软管链接	连续
10	原料气压缩机	往复式、流量 6250Nm ³ /h	-180	71	1.2	105	基础减振、增加弹簧阻尼、采用橡胶软管链接	连续
11	原料气压缩机	往复式、流量 6250Nm ³ /h	-190	71	1.2	105	基础减振、增加弹簧阻尼、采用橡胶软管链接	连续
12	原料气压缩机	往复式、流量 8333Nm ³ /h	-180	85	1.2	105	基础减振、增加弹簧阻尼、采用橡胶软管链接	连续
13	原料气压缩机	往复式、流量 8333Nm ³ /h	-190	85	1.2	105	基础减振、增加弹簧阻尼、采用橡胶软管链接	连续
14	冷剂压缩机	12000×3000×4000mm	-150	71	1.2	105	基础减振、增加弹簧阻尼、采用橡胶软管链接	连续
15	冷剂压缩机	12000×3000×4000mm	-155	71	1.2	105	基础减振、增加弹簧阻尼、采用橡胶软管链接	连续
16	BOG 压缩机	额定流量 500Nm ³ /h	-155	68	1.2	105	基础减振、增加弹簧阻尼、采用橡胶软管链接	连续
17	LNG 泵	扬程 220m、流量 80m ³ /h	-206	-28	1.2	90	安装减振平台、安装隔声罩	连续
18	回流泵	离心泵、扬程 70m	-164	48.6	1.2	90	安装减振平台	连续

19	回流泵	离心泵、扬程 70m	-164	50.8	1.2	90	安装减振平台	连续
20	地下槽泵	离心泵、扬程 70m	-168	44	1.2	90	安装减振平台	连续
21	地下槽泵	离心泵、扬程 70m	-175	44	1.2	90	安装减振平台	连续
22	贫液增压泵	离心泵、扬程 30m	-185.2	46	1.2	90	安装减振平台	连续
23	贫液增压泵	离心泵、扬程 30m	--185.2	50	1.2	90	安装减振平台	连续
24	贫液泵	多级离心泵、扬程 520m	-164	54.2	1.2	90	安装减振平台	连续
25	贫液泵	多级离心泵、扬程 520m	-164	55.8	1.2	90	安装减振平台	连续

第四章 环境现状调查与评价

4.1 环境现状调查方法

4.1.1 环境空气质量现状调查方法

本次评价收集了山西省生态环境监测中心呈报的保德县 2022 年的环境空气例行监测资料，监测项目为 PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂、CO、O₃₋₈。2022 年 12 月 5 日~12 月 7 日，委托山西蓝源成环境监测有限公司对项目区 TSP、硫化氢、非甲烷总烃环境空气质量现状进行了监测。据此对项目区环境空气质量现状进行了评价。

4.2 评价区自然环境概况

4.2.1 地理位置

保德县位于山西省西北部忻州地区，地处吕梁山脉北段西块，黄土高原东部边缘地带，地势东高西低。东部木兰圪塔为最高峰，海拔 1585m，西南部冯家川村枣树滩为最低点，海拔 780m，东部土石地区，宜林宜牧。中部黄土丘陵区，地形复杂。山河相间，平行排列，源东流西，注入黄河。东与岢岚县为邻，西与陕西府谷县隔黄河相望，北与河曲县接壤，南与兴县毗连。地理坐标为东经 110°56'~110°16'，北纬 38°38'~39°6'。

本项目厂址位于山西省忻州市保德县杨家湾镇霍家梁村东南 360m。厂址中心点坐标为：地理坐标为东经 111°27'39.93"，北纬 38°58'55.19"。项目占地面积 52947.76m²，为工业用地。项目地理位置见图 4.2-1。

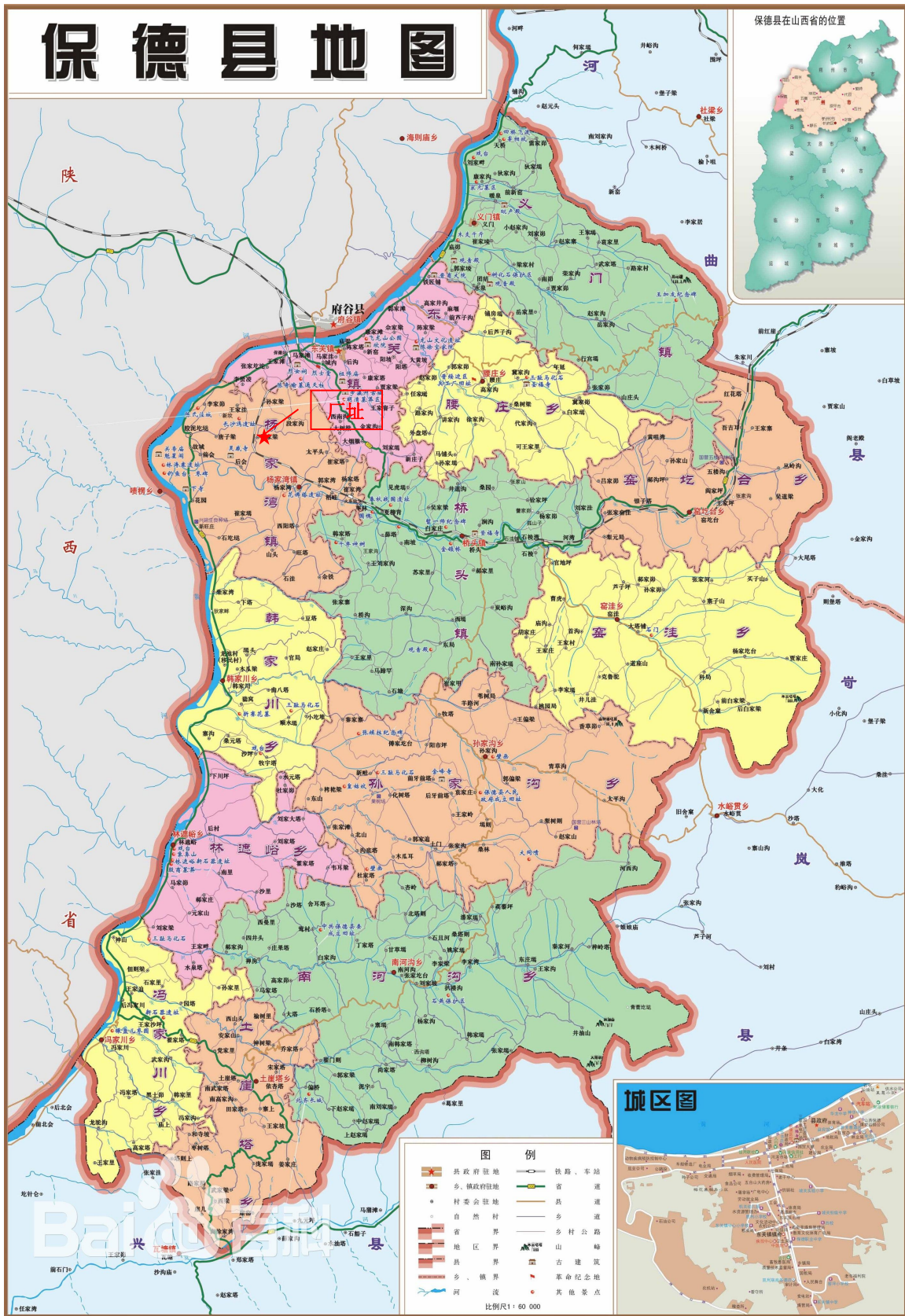


图 4.2-1 项目地理位置图

4.2.2 地形地貌

保德县全境系黄河流域中部黄土高原，属沟壑区。地势东高西低，成一面斜坡。东部高低陵、山神庙圪旦、井油山一线高达海拔 1400m 以上；西部黄河沿岸仅有 850m 左右。地表面多为黄沙土覆盖，因为长期雨水冲刷，形成了支离破碎的梁、峁、沟、壑复杂地形。全县山河相间，平行排列，源东流西，注入黄河。植被非常稀少，水土流失十分严重。每年约有 473 万立方米泥沙被洪水冲走。全县大致可分三个地貌类型。

(1) 土石山地

主要分布在海拔 1250~1400m 左右的县境东部，约占全县总面积的 31%。由于土质山地与其四周丘陵的坡度转折不明显，所以，在这个类型内只分“低山”一个小地貌单元。其中较高的山峰有 6 座，由北向南。

(2) 黄山丘陵

分布在海拔 1000~1250m 范围内的中部广大地区，约占全县总面积的 59%。由于地形倾斜，植被稀少，黄土岩性软，在风雨的侵蚀作用下，造成了复杂的沟壑系统，可分为梁地、峁地、沟壑、沟平地等小地貌。

(3) 河滩阶地

主要分布在海拔 800m 左右的县境西部黄河沿岸及其支流的河谷地带，约占全县面积的 3%。是全县最好的农田。

本项目所在区地貌为河滩阶地，场地稳定，未发现不良地质现象。

4.2.3 气候气象

本区属大陆性气候，气候干燥，年气温变化大，昼夜温差大。据保德县气象站（经度 111°05'E，纬度 39°01'N，观测场海拔高度 594.4m）1999~2018 年 20 年气候资料统计结果，本区年平均气温 10.1℃，极端最低气温-23.7℃，极端最高气温 39.9℃。年最大日降水量为 399.5mm，降水量集中在 6、7、8、9 四个月，占全年降雨量的 75.79%；最大日降水 168.6mm；多年平均蒸发量为 2085.3mm，是降雨量的 5.22 倍；日照时数 2479.8 小时/年；一年中静风频率最高为 33.53%，其次是 NE 风，频率为 11.63%；年平均风速为 2.0m/s，4 月份平均风速最大为 2.9m/s，1 月份平均风速较小为 1.2m/s，最大风速为 20.0m/s。

4.2.4 地层及地质构造

1、地层

保德县处于吕梁山余脉西背斜，构造线呈西北—东南方向。岩层倾斜平缓，地质构造简单，无火成岩活动，仅局部地区有些小褶曲和断层。出露地层有：古生代奥陶系、石炭系、二叠系、中生代三叠系、新生代第三系和第四系，地层岩性略述于下：

①奥陶系

奥陶系中统是本县最古老的地层，距今约四亿三千万年。具体又为三个组：

下马家沟组(O₂X)：下部为薄层透镜状石英砂岩、白云质页岩及角砾状白云质灰岩；中部以灰岩、白云质灰岩为主；上部为灰岩、白云质灰岩与白云质泥岩互层。本县的总厚度为 89.55m。

上马家沟组(O₂S)：根据岩性特征分为三段：一段为灰黄、黄绿色白灰质泥灰岩，局部有同生角砾，厚度一般为 20~50m；二段为豹皮灰岩与灰岩、白云质岩互层，含少量泥质白云岩和泥灰岩，厚度 80~140m；三段为灰岩、白云质灰岩、白云岩与白云质泥灰岩互层，厚度为 24.4~85.7m。上马家沟组在保德县厚度为 241m。其总的变化趋势是由北向南变厚，且白云质含量减少。

峰峰组(O₂f)：岩性为灰黄、黄绿色白云质泥灰岩或泥质白云岩夹灰岩、白云质灰岩或豹皮灰岩，保德县的厚度为 21.59m。

②石炭系

距今约二亿八千万年。本系地层在保德分为两组。

本溪组(C₂b)：与奥陶系地层呈平行假整合接触。其底部分窝子状山西式铁矿，中间为铝土页岩，最上部为黑色煤线，9~48m。出现在奥陶系地层以西。

太原组(C₂b)：下部为粗粒含砾石英砂岩、铝土页岩、炭质页岩；中部为砂质页岩、油页岩、生物碎屑灰岩，含煤 1~2 层；上部为砂岩、页岩、泥质灰岩、含煤 1~2 层，太原组厚度为 43~94m。本溪组和太原组总厚度为 51.3~107.9m，是本县主要含煤地层之一。出现在暖泉、铁匠铺、郭家滩、桥头、孙家沟、土门、扒楼沟等地。在泥质灰岩和生物碎屑灰岩中含有丰富的动物化石。

③二叠系

距今二亿二千五百万年，是古生代最末一纪的地层。它又分为下统山西组、下石盒子组和上统上石盒子组、石千峰组，总厚度为 512~702m。

山西组(P₁s)：底部为灰白色厚层含砾砂岩，下部为深灰色砂质页岩，黑色页岩夹可采煤一层；上部为灰色厚层细砂岩，灰黑色页岩夹两层可采煤层，厚 23.8~88m。

下石盒子组(P_{1x}): 底部为灰白色、灰黄色厚层含砾砂岩; 下部为深灰色、黄绿色页岩夹砂岩和煤线; 中部为黄绿色砂质页岩与砂岩互层; 上部为具紫红色条带状的黄绿色页岩, 厚度 81.4~167.4m。

上石盒子组(P_{2s}): 根据岩性分为三段: 第一段以暗紫色泥岩夹灰绿色砂岩条带为主; 第二段以紫红色泥质砂岩夹黄绿色中砾砂岩为主; 第三段为暗红色砂质泥岩和灰绿色厚层中粗砂岩互层, 偶夹炭质页岩。本组每段底部均有厚层粗粒和中粗粒含粒砂岩, 上石盒子组总厚度为 270~329m。

④三叠系

主要出露于黄河沿岸。这个地层又分为下统刘家沟组及和尚沟、组中统二马营组。

刘家沟组(T_{1L}): 岩性为灰白、灰红色厚层中细粒长石砂岩、长石石英砂岩夹紫红色泥质粉砂岩及砾岩。厚度为 420~514.1m。

和尚沟组(T_{1h}): 以砖红色、紫红色泥岩为主夹灰白、灰绿及灰红色厚层中细粒砂岩及同生砂岩, 厚度为 97.2~249.7m。

二马营组(T_{2er}): 主要出露于冯家川和林遮峪乡的黄河沿岸。该组地层一段下部为黄绿色中粒长石砂岩与暗紫红色泥岩互层, 上部为暗紫红色泥岩与灰白色中粒长石砂岩互层, 一段厚度 165~259m。二段为黄绿、灰绿色中粗粒长石砂岩夹绿暗紫红色泥岩。出露厚度 83m。

⑤第三系

上新统保德组(即保德红土): 距今三千至二千万年。本组地层, 底部普遍有一层冲积砂砾层或半胶结砾岩, 厚 3~20m; 下部则为一套河湖相沉积, 岩性为灰绿、桔黄色粘土、灰白色淡水灰岩、泥灰岩、沙砾石层和砂层, 厚度几 m 至十几 m, 最厚可达 50m; 上部为一套桔红色至深红色粘土夹钙质结核层, 含铁锰质薄膜和小钙质结核, 一般厚度 20~30m, 最厚可达 40m。

⑥第四系

距今二百五十万年, 在全县有大面积分布。地层成因: 丘陵山区以风积物为主; 山间盆地及河谷中以冲积物为主, 局部并有湖相堆积。

中更新统风积物(Q_{2eol}): 下部为一套黄土状亚粘土或亚砂土夹成组出现的棕红色古土壤可见到三组, 每组由 3~5 层古土壤组成, 多为亚粘土, 古土壤间距 1.5~3.5m; 底部含较多的钙质结核; 地层厚度一般不超过 10m, 最大厚度可达 25~30m。分布于东关

至前川一线。上部为棕黄色、黄土状亚砂土夹棕红色古土壤及钙质结核，一般可见到厚0.5~1.0m的古土壤2~3层。地层厚度一般为10~25m，最厚可达35~60m。

上更新统风积物(Q_{3eol}): 岩性为浅灰黄色砂土、亚砂土，质地均一，结构松散，垂直节理和大孔隙发育，局部见有褐黑色古土壤，厚度15~20m。

丘陵山区沟谷冲积物: 下更新统冲积物因堆积后地壳上升，侵蚀剥蚀作用的结果残留极少，沟谷中所见的多为上更新统和全新统的冲积物。

中更新统冲积物(Q_{2al}): 出露于东关一带，组成黄河三级阶地，堆积物底面高出黄河80~90m，岩性为卵石、漂砾、砂层和褐色亚砂土和亚粘土，其上面被中上更新统黄土覆盖。冲积物残留厚度不一，一般只有1~5m，但残留面积小。

上更新统冲积物(Q_{3al}): 分布于黄河及其支流的沟谷中，形成二级阶地、二元结构明显，下部为砂层，砂砾石，卵石层；上部为黄土状亚砂土，厚度10~30m。

全新统冲积物(Q_{4al}): 堆积于黄河及其支流的谷底，形成河滩和一级阶地。岩性为砂卵石、砂砾石、砂层和亚砂土，厚度0~35m。

区域各时代地层岩性特征及分布见表 4.2-1。

表 4.2-1 保德县各时代地层岩性特征及分布表

界	系	统	组	厚度 (m)	岩性描述
新生界 K ₂	第四系 Q	全新统 Q ₄		0~35	灰黄色粉砂土及砂砾石
		上更新统 Q ₃	马兰组	0~91	上部: 土黄色亚砂土 下部: 棕色土, 含钙质结核
		下中更	离石组	0~31	下更新统主要为河流冲积相和湖泊相沉积, 主要为砾石层、砂层及泥灰层。中更新统主要为淡棕红色黄土。
	上第三系	上新统 N ₂	静乐组 N ₂ ²	0~56	深红色粘土夹桔黄色钙质结核层
			保德组 N ₂ ¹	0~80	上部: 桔红色粘土与钙质结核互层 中部: 杂色黏土、泥灰岩 下部: 砂砾石层
	中生界 M ₂	三叠系 T	下统 T ₁	二马营组 (T _{2er})	475
和尚沟组 (T _{1h})				91~250	上部: 暗紫红色泥岩夹灰白色厚层中细粒长石砂岩 中部: 含钙质结核、砖红色泥灰岩夹灰白色钙质细砂岩

古 生 界 P ₂					下部：砖红色泥岩夹同生砾岩	
			刘家沟组 (T _{1l})	420~514	上部：灰红色巨厚层中细粒长石砂岩夹紫色泥岩及砾岩 下部：灰红色、灰白色巨厚层中细粒长石砂岩夹灰白色巨厚层石英砂岩	
	二 叠 系 P	上统 P ₂	上石盒子组 (P _{2sh})		103~172	上部：砖红色泥岩夹灰红色中细粒砂岩 下部：砖红色泥岩夹紫红色、灰白色细粒砂岩 底部：黄绿色巨厚层含砾砂岩
			石千峰组 (P _{2s})	第三段	89~126	上部：紫红色砂质泥岩夹黄绿色中粒砂岩 下部：黄绿色厚层中粒砂岩、暗紫色砂质泥岩
				第二段	90~104	上部：紫红色砂质泥岩夹黄绿色砂质泥岩 下部：黄绿色厚层中粒砂岩夹紫红色泥岩、砂岩及灰绿色泥岩
				第一段	92~99	上部：紫红色砂质泥岩夹黄绿色砂质泥岩 下部：黄绿色厚层中粒砂岩夹紫红色泥岩、砂岩及灰绿色泥岩
		下统 P ₁	下石盒子组 P _{2x}		60~167	顶部：暗紫红色泥岩 上部：黄绿色砂质泥岩夹灰绿色砂岩 下部：黄绿色含砾砂岩、黄绿色砂质泥岩、煤线
			山西组 P _{1s}		35~82	上部：深灰色泥岩，6、7、8号煤层 下部：灰白色厚层含砾砂岩
		石 炭 系 C	上统 C ₃	本溪组 (C _{2b})		15.2~35
	中统 C ₂		太原组 (C _{3t})		40~120	上部：黑色泥岩 9、10号煤层 中部：灰色砂质泥岩、泥岩、灰岩、11、12、13 下部：灰白色砂岩
			本溪组 (C _{2b})		9~35	铝土岩，山西式铁矿、泥岩，局部有一层灰岩
	中统 O ₂		上马家沟组 O _{2s}		291	为一套广海陆棚相碳酸岩建造。上部为灰白色厚层状灰岩，灰黄色泥灰岩，白云质灰岩，角砾状泥灰岩等，中部为白云质灰岩，灰岩夹泥质灰岩，角砾状泥灰岩，下部为白云岩，含燧石结核或条带
			下马家沟组 O _{2x}		100~170	
	下统 O ₁	亮甲山组 O _{1l}		130~140		
		冶里组 O _{1y}		50		

2、地质构造

对保德县影响较大的构造体系有:新华夏系构造、祁吕贺兰山字型构造东翼、近东向西的构造及体系不明的北西向构造。

1)新华夏系构造

在该构造体系内发生的断裂和褶皱主要有:

(1) 断裂:

铁匠铺地堑: 由两条平行的张扭性断裂组成, 走向 $295^{\circ}\sim 300^{\circ}$, 横切黄河, 延伸 12km。南西边一条走向 300° , 倾角 $64^{\circ}\sim 85^{\circ}$, 倾向 30° ; 北边一条走向 295° , 倾向 200° , 倾角 54° 。两断裂相距 300~400m, 中间地块下降, 形成地堑。在铁匠铺村下降盘为上石盒子组地层, 地堑两侧为太原组地层, 据推测最大断距大于 200m。

(2) 主要褶皱:

①天桥背斜: 核向 25° , 核部为奥陶系地层, 两翼为石炭系地层, 背斜长 9km, 宽 3 公里, 为平缓开阔的正常背斜, 共河从背斜轴部通过。

②贾家崄-沙坪向斜: 轴向 $25^{\circ}\sim 30^{\circ}$, 核部为石炭系地层, 两翼为奥陶系地层。向斜长约 18km, 影响地层宽约 4km, 向斜平缓开阔, 与天桥背斜相毗连。

2)黄河东岸--吕梁山西坡南北向构造

主要分布于东庄焉-李家焉一线以西, 东关-腰庄一线以南。断裂褶皱形迹微弱, 分布零散, 其主要有:

(1) 桥头张性断裂: 走向南北, 断裂面倾向西, 倾角 82° , 断裂带上宽下窄, 可见长约 500m, 断距 3m, 切割奥陶系峰峰组地层。从形态和所处部位看, 为纵张断裂。

(2) 孙家沟张性断裂: 与前一断裂产生在同一经度, 产状、性质相似, 发生在奥陶系地层中, 断面倾向西, 倾角 85° , 断裂可见长约 400m。与桥头断裂似为同一断裂。

本项目厂址所在地无断层等不良地质。

4.2.5 地表水

保德县境内有大小沟壑 38314 条, 其中 10km 以上河沟有 14 条, 5km 以上的有 30 条, 1km 以上的有 1044 条, 1km 以下的有 37240 条。这些河流总流域面积 3222.3km^2 , 在本县境内流域面积 997.5km^2 。其中, 黄河为全县境内主要河流, 由河曲县流经保德县天桥村入境, 南至冯家川村出境, 继流兴县, 境内全长 60km。保德县境内地表水体主要有黄河、朱家川河、石塘河、小沟河、腰庄河。

距离本项目最近的地表水为黄河, 位于厂址西北侧约 3559m。黄河流经我县三镇三

乡, 流经总长度 63km, 保德境内全长 63km, 长度分别为: 义门镇 8km, 东关镇段 15km, 杨家湾镇 11km, 韩家川乡 7km, 林遮峪乡 9km, 冯家川乡 13km。流入端位于义门镇天桥村与河曲县窰子村交界, 流出端位于冯家川乡冯家川村与兴县牛家洼交界, 天桥库坝下游至冯家川段河道平均比降约万分之五。黄河流经河道蜿蜒曲折, 两岸石壁犬牙交错, 河道过水断面差别大, 最宽处在王家滩段, 宽约 0.6 km, 最窄处在故城段, 宽约 0.26 km。多年流量保持在 400~1120m³/s 之间。“V”形河谷, 土、石、沙底质。3-5 月份和 10~11 月份为平均期, 水宽 150~250m, 水深 2~3m, 流速 1.6~3m/s, 流量 70~130m³/s, 6~9 月份为洪水期, 水宽 500~1000m, 水深 6.5~10m, 流速 4~7m/s, 流量 2000~3000 m³/s, 11 月~12 月中旬为结冰期, 冰厚 3~6 寸, 本县河段不全封冻。地表水系见图 4.2-2。

4.2.6 地下水

1、区域含水层

区域含水层主要有: 新生界松散岩类含水岩组、二叠系碎屑岩类层间含水岩组、石炭系太原组含水岩组、奥陶系碳酸盐岩类含水岩组。

(1) 松散岩类孔隙水含水岩组

第四系梁峁丘陵区的中上更新统黄土中夹有亚砂土、砂砾石和钙质结核透镜体, 沟谷发育, 地形坡度较大的地区, 不利于地下水的蓄存, 往往为透水层, 在地形相对完整的地区, 赋存有上层滞水, 为含水层, 泉水流量 0.02~0.18L/s, 水质类型为 HCO₃⁻~Ca²⁺Mg²⁺型水。

(2) 碎屑岩类层间裂隙水含水岩组

本组主要指的是二叠系石千峰组, 上、下石盒子组和三叠系地层。岩性为互层的砂岩和泥岩。含水层以砂岩为主, 在断裂构造部位, 泥岩裂隙可能含水。由于地处黄上丘陵、梁峁区, 沟谷发育, 地形切割深度达 80~200m。二、三叠系被切割出露于谷底, 这虽可以直接接受降水和河水的补给, 但不利于地下水的蓄存, 且广大地区被第三系红土覆盖, 不利于降水渗透补给, 因而富水性弱, 泉水流量 0.01~1L/s, 民井出水量 1~50L/d, 水化学类型为 HCO₃⁻~Ca²⁺Mg²⁺型, 矿化度 0.23~0.48g/L, PH=7.3~8, 总硬度 6~17.8。



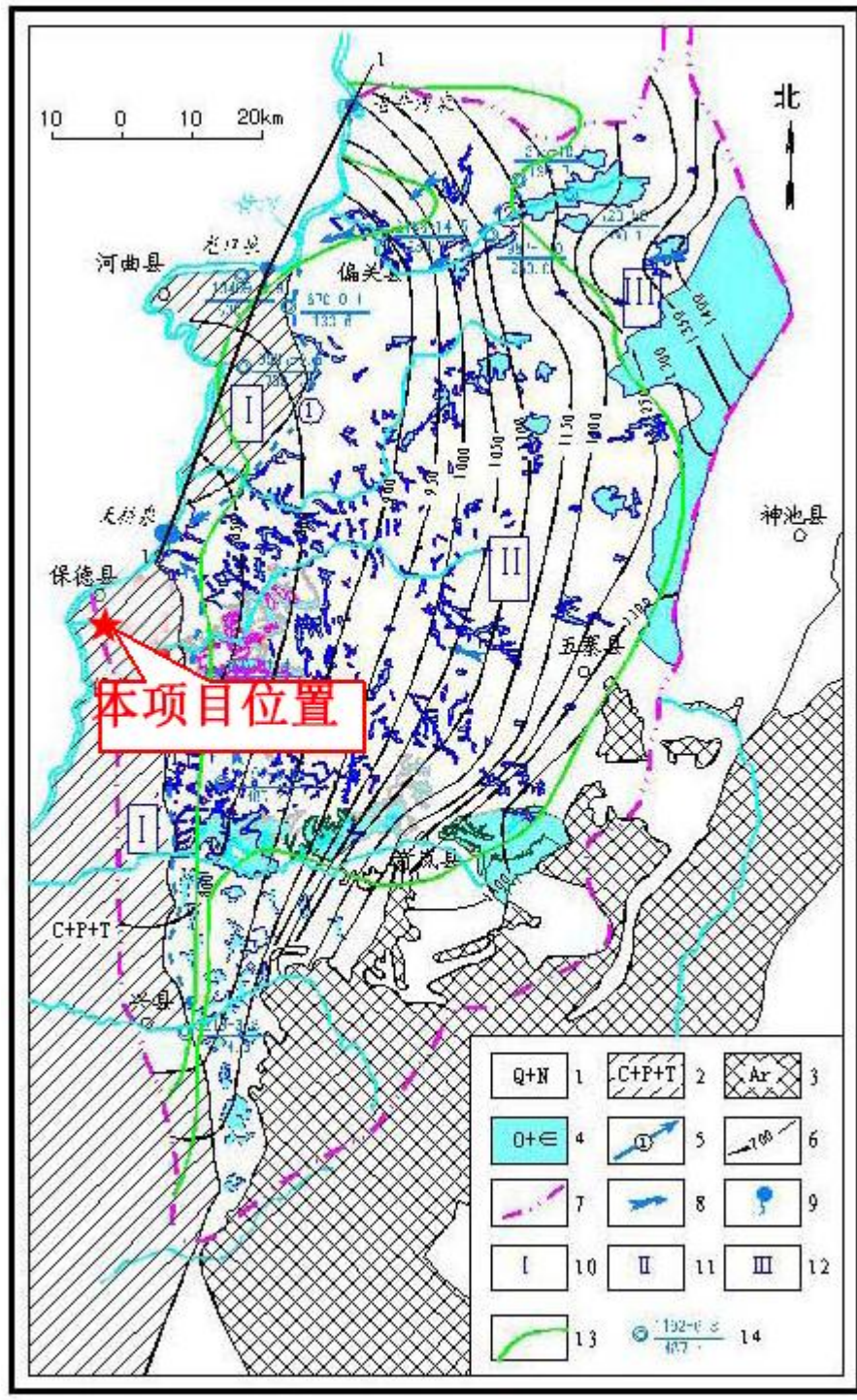
图 4.2-2 本项目地表水系图

(3) 煤系地层碎屑岩类裂隙水和层间碳酸岩类岩溶水含水层

本组主要指的是二叠系山西组和石炭系太原组，岩性为砂岩，泥(页)岩，煤层和石灰岩。这些岩层是互层产生，形成层间砂岩裂隙水和灰岩岩溶水。赋存在本组地层中的地下水一般为承压水，含水层埋藏愈深，水头愈高。保德城关 ZK41~7 孔，水头高出地面数米，自流量 0.381L/s。水化学类型为 $\text{HCO}_3^- \sim \text{Ca}^{2+}\text{Mg}^{2+}$ 型水，矿化度不高，水质好。

(4) 碳酸盐岩类岩溶水含水岩组

在保德河曲一带，寒武奥陶系碳酸盐岩的厚度为 770~815m，广泛出露于煤系地层的东部。岩溶水在保德天桥电站至河曲旧县黄河谷中出露地表形成泉水，人们称它为天桥泉。天桥泉的泉域面积为 9030km²，岩溶水天然资源量为 12.43m³/s，可利用资源为 9.82m³/s。水化学类型为 $\text{HCO}_3^- \sim \text{Ca}^{2+}\text{Mg}^{2+}$ 型，矿化度为 0.3~0.5g/L，总硬度 12~25 德国度，属优质地下水。在泉域的不同部位碳酸盐类的含水层位，富水性及水位埋深是不一致的。在补给区主要含水层位为寒武系中统张夏组和奥陶系下统灰岩，水位埋深数米至数百米，标高 935~1200m，单井出水量 500~1000t/d，径流区，即石炭系、二三叠系分布区，主要含水层位为中奥陶统下马家沟组，在接近排泄区的地区上马家沟组也为含水层，水位埋深数 10m 至 200m 左右，标高 841~846m，单井出水量 1000~3000t/d，排区主要含水层为上马家沟组，水位在保德香水沟(ZK3~5 孔)、铁匠铺水源地等地水位高出地表 1~17m，标高 836m，为承压自流水，自流量 5000~30000t/d，天桥泉域为一完整的地下水系统，各含水层间有密切的水力联系，具统一的略向西倾斜的地下水面，水力坡度 0.18~1.2%，岩溶水由北东，东和南东向黄河方向运动，并排向黄河河谷。



1-松散岩覆盖区；2-碎屑岩覆盖区；3-变质岩分布区；4-碳酸盐岩裸露区；5-岩溶水强径流带；6-岩溶水等水位线；7-岩溶水系统边界；8-地下水流向；9-岩溶大泉；10-强富水区；11-中等富水区；12-弱富水区；13-岩溶水富水性分区界线；14-钻孔，分子：涌水量(m³/d)-降深(m)；分母：井深(m)

图 4.2-3 天桥泉域区域水文地质图

2、天桥泉域

天桥泉域分布于晋、陕、蒙接壤地区黄河谷地两岸，南北长 200km，东西宽 100km，辖山西省河曲县、保德县、保德县、神池县、五寨县、岢岚县、兴县；内蒙古自治区准格尔旗、清水河县；陕西省府谷县、神木县。泉域总面积 13591.48km²，其中可溶岩裸露面积为 2839km²，主要分布在泉域的东北部与南部地区，占泉域面积的 21%，如包括碳酸盐岩覆盖区面积，则在 4000km² 以上。

泉域范围：

北部边界：自西向东分为两段，西段从准格尔旗老山沟—清水河县走马堰段，西北部属东胜古陆，向北基本无古生代碳酸盐岩沉积，构成隔水边界；东段为走马堰—韩庆坝，北侧为太古界花岗岩以及集宁群变质岩，构成泉域北部隔水边界。

东部边界：东北部从韩庆坝—后兴泉同为太古界变质岩隔水边界；中段自北向南由杨家窑—刘家窑—上水头—暖崖东—大严备—义井镇—羊圈沟，受地形等条件影响，沿线地下水位较高，一般在 1100m 以上，向东西两侧地下水位降低，构成了与东侧神头泉域相隔的地下分水岭边界；南段在大东沟一带以沙泉河和偏关的地表分水岭形成与雷鸣寺泉域分界的地表分水岭隔水边界。

东南及南部边界：芦芽山背斜轴部大面积出露古老变质岩系，地势高，自北向南芦芽山（2722m）—和尚泉—野鸡山—板楞山（2206m）—黑茶山（2203m），构成东南部隔水边界，西端为与柳林泉域地下分水岭边界。

西部边界：南段以奥陶系灰岩顶板埋深 1000m 线为地下水滞流性阻水边界。中段以黄甫—高石崖挠曲和田家石板张扭性断裂作为阻水边界。北段以奥陶系灰岩顶板埋深 800m（高程 400m）线为阻水边界。自南向北从白文—土崖塔—高石崖—黄甫—马栅—长滩—巴润哈岱—老山沟。

重点保护区范围：

河曲龙口（电厂）水源地：位于龙口梁家碛—马连口村之间黄河南岸河漫滩地带。距河曲县城 14km，距即将兴建的河曲电厂厂址大东滩 10km。东自龙口东院村以东 500m，西至马连口村西 500m，北以黄河现代河床为界，南以二叠系地层出露边界为界，面积约 5km²。

保德铁匠铺（电厂）水源地：位于铁匠铺村西北黄河滩上，南距保德县城 6km，东以二叠系地层出露边界为界，西以黄河现代河床为界，北距天桥大坝 250m 为界，南至天桥地堑为界，面积约 1km²。

泉域补给条件:

根据泉域地质构造控水特征和自然地理条件岩溶水的补给来源有四:一是降水入渗补给,泉域龙口区天然补给量为 2.1m/s,天桥区补给量为 0.29m/s,加上其它区补给共 8.45m/s。泉域降雨量为 450mm,大面积黄土覆盖使陆面蒸发量增加,仅有 15%的降雨量被黄土饱气带吸水。据陕西洛川黄土塬饱气带运移研究,在黄土饱气带中,降水下渗速度为 10cm/d,经过入渗、贮存和消耗,最后入渗到岩溶水的降水约 10%。二是黄河水渗漏补给,以北部欧犁组挠曲带以下至龙口泉长约 14km 河谷中,黄河水位高于岩溶水位,河水可以渗漏补给,另外东部朱家川等河流,局部地段河水亦可渗漏补给。三是东部碎屑岩区裂隙水侧向补给。四是断裂带渗漏补给。

本项目位于天桥泉域范围内,但不在重点保护区,距离重点保护区最近距离 8km。本项目无生产废水外排,厂区采取严格分区防渗措施,不会对该泉域造成影响。

本项目与天桥泉域位置关系见图 4.2-4。

3、地下水的补给、径流、排泄:

地下水的补给来源为大气降水和地表水入渗补给,松散岩类孔隙水含水层接受大气降水入渗补给后,一部分入渗补给下伏含水岩系,一部分开采排泄,大部分以地下径流形式排入黄河。碎屑岩裂隙水含水岩系主要分布于朱家川河谷中,以大气降水入渗、地表水入渗补给为主,沿河谷以泉的点状排泄及少量的人工开采为主要排泄方式。本区主要以碳酸盐岩岩溶裂隙含水岩组为主,其补、径、排条件如下:本区岩溶水的补给主要为大气降水入渗补给,其形式为裸露灰岩区直接入渗补给,(占泉域面积的 24%);黄土覆盖区间接入渗补给;西部一线局部区黄河入渗补给。

从补给到排泄区平均水力坡度 4~6‰,近排泄区水力坡度明显变缓,一般为 0.5~1.5‰,南河沟乡东庄塬、孙家沟乡、窑洼乡、尧圪台乡、桥头镇、腰庄乡、义门镇贾家岭到铁匠铺,水力坡度为 0.8‰,为岩溶水的强径流带。在平面上,由于东西向、北西向及南北向构造的存在,以及岩溶发育的不均一性,在岩溶水盆地中存在着强径流带,较为明显的有从龙口北部沿黄河底,至龙口—巡镇—旧县—天桥近南北向强径流带;沿朱家川河及县川河的部分河段存在强径流带。

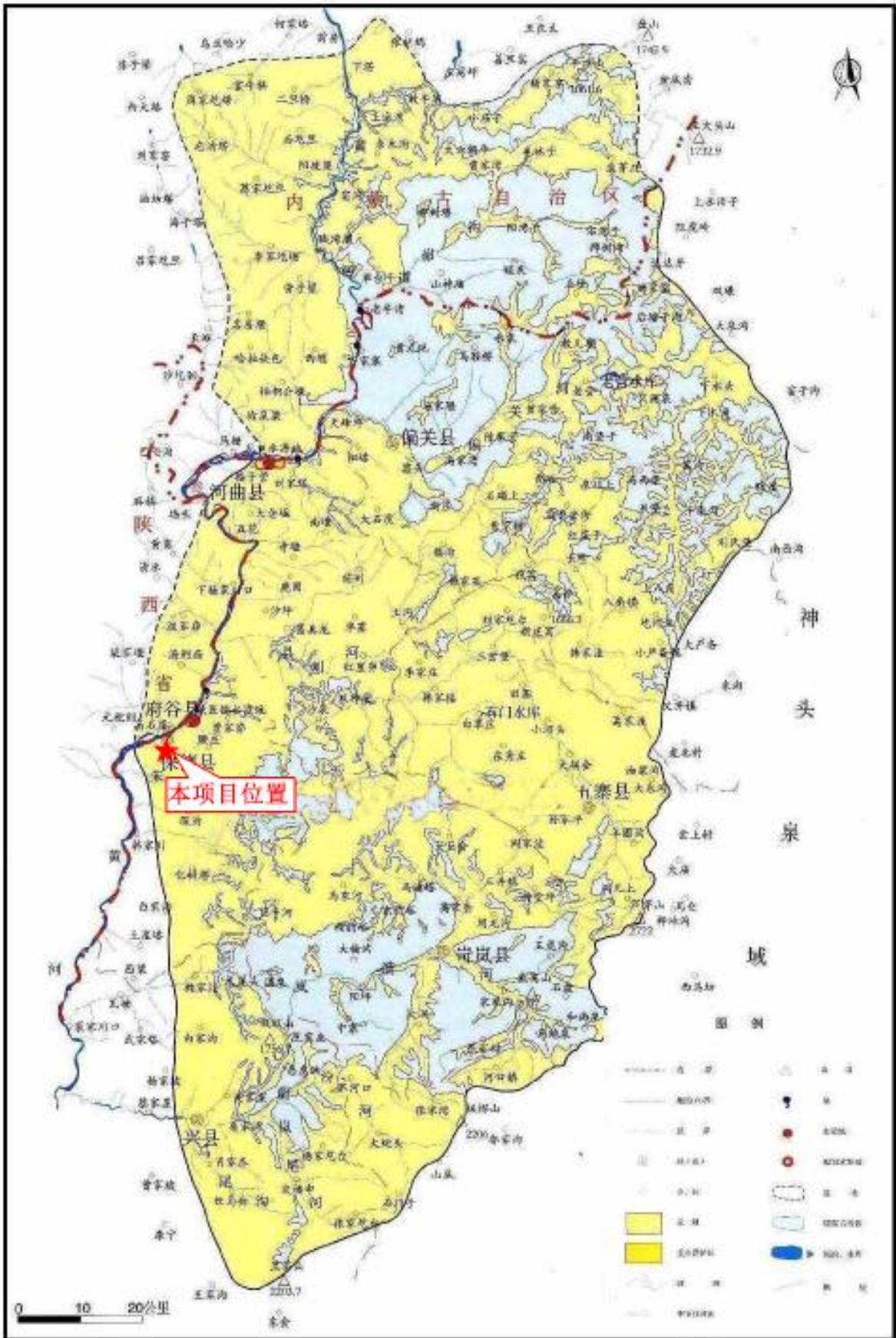


图 4.2-4 天桥泉域图

在垂直方向，奥陶系含水层富水性不均一，存在层间富水带，主要富水带为下马家沟组及上马家沟组第一段角砾状灰岩、角砾状白云岩与第二段分界面附近。一般来说，钻孔只有打到该层才能获得真正水位。在这些层位发育似层间溶蚀裂隙，裂隙面呈锈黄色，当钻至这样的裂隙时，钻孔水量显著增加。从岩溶水系统的补给区、径流区到排泄区富水性由弱变强。一般来说，补给区多为弱富水地带，单井涌水量小于 $500\text{m}^3/\text{d}$ ；径流区多为中等富水，单井涌水量 $500\sim 1000\text{m}^3/\text{d}$ ；排泄区单井涌水量 $1000\text{m}^3/\text{d}$ 以上，大者可达 $8000\sim 28570\text{m}^3/\text{d}$ 。

随着碳酸盐岩地层埋藏的增加岩溶水的富水性由强变弱。在垂直方向上岩溶水富水性具有多层性特征，由浅到深富水性由强变弱。

构造破碎带岩溶水富水性强，非构造破碎带岩溶水富水性弱。位于排泄区黄石崖沟的 S5 孔和 S6 孔，两孔相距只有 50m，S5 孔水位降深 13.38m，涌水量 $23308\text{m}^3/\text{d}$ ；而 S6 孔水位降深 14.3m，涌水量仅 $8808\text{m}^3/\text{d}$ ，是因所处构造部位不同造成。

岩溶水中主要离子成分为以 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 HCO_3^- 为主，在补给径流区这三种离子含量之和占溶解离子总量的 75% 以上，在排泄区大部分占 65% 以上，极少数低于 50%，主要水化学类型为重碳酸钙镁型水，在排泄区及局部地区受到轻微污染，水质变差，但一般化学指标基本符合饮用水水质标准，仍不失为本区工农业和生活供水的良好水源。总的说来，该区地下水的补给均以降雨和地表水的入渗为主，而且各种类型的地下水之间并有互补关系。地表水的流域和地下水的流域基本一致，地下水总的径流方向由东向西排向黄河。

4、水源地

根据《忻州市保德县乡镇集中式饮用水源保护区划分技术报告》：保德县全县下辖 4 镇 9 乡，乡镇集中式供水水源均为地下水型水源，供水井地下水类型为碳酸盐岩岩溶水、碎屑岩类裂隙水、松散岩类孔隙水。全县所辖 13 个乡镇中，东关镇为城镇集中供水，韩家川与林遮峪采用黄河阶地孔隙潜水分散供水，其余 10 个乡镇均属集中供水。集中供水的 10 个乡镇均设有 1 处集中供水工程，均为地下水型水源地。其中，孙家沟镇、杨家湾镇、义门乡、腰庄乡、窑洼乡、尧圪台乡、孙家沟乡、南河沟乡、土崖塔乡各有供水井 1 眼；冯家川乡为引(泉)水集中供水工程。

距离本项目最近的乡镇集中式供水水源为杨家湾镇集中供水水源。杨家湾镇集中供水井位于朱家川河北岸冠宇水泥厂东侧白家庄村的第四系河谷阶地上，孔深 800m，成井口径 $\phi 219\text{-}273\text{mm}$ ，配 3 吋潜水泵，涌水量 $1000\text{m}^3/\text{d}$ ，地面高程 960m，水位埋深 120m，

属天桥泉域岩溶水强径流带。年开采量 3 万 m³，供水人口 0.15 万人。本项目厂址距离杨家湾镇集中供水水源 10.2km。

本项目与保德县乡镇水源地位置关系见图 4.2-5。

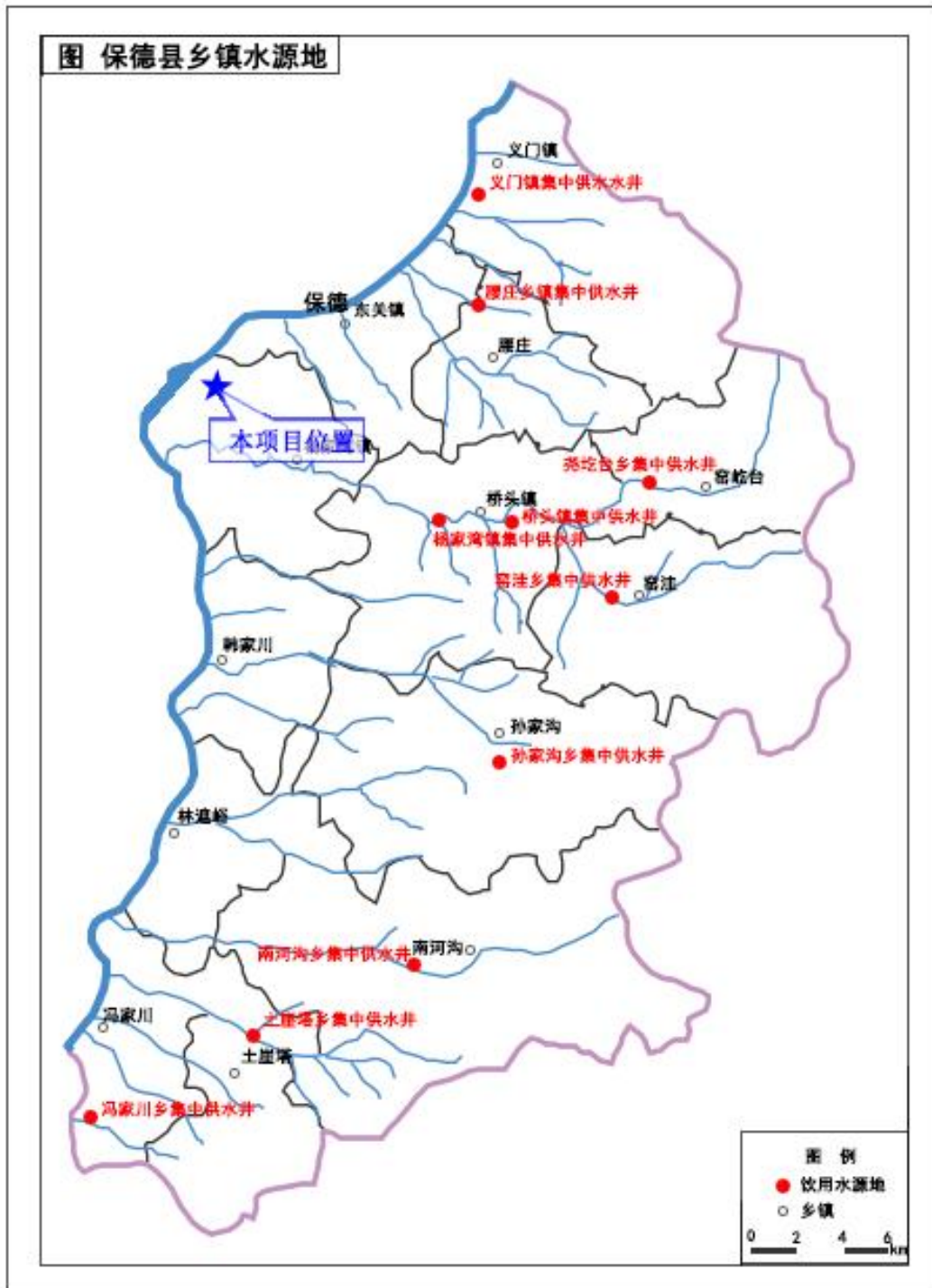


图 4.2-5 保德县乡镇水源地分布图

4.2.7 自然生物（态）环境概况

1、植物

保德县的自然植被属于山地干草原类，以耐贫瘠、低矮旱生型草灌为主，由一年生和多年生植被混合建群，在本县境内无稀有植物。由于受气候因素的影响，植被类型随地形不同有所变化，其大多数可分为3种类型：

①海拔大致在1250m以上的低山地区(即县境东部)，以草灌群为主，主要有沙棘、锈线菊、胡榛子、美蔷薇、地榆、野菊花、铁干蒿、针茅、百里香等植物。一般灌木高1~1.5m，草本植物高0.15~0.3m。覆盖度阴坡为0.15~0.7m，阳坡为0.3m左右。这个区域为本县自然植被最好的地方。

②海拔大致在1250m以下的黄土丘陵区，由于土地农田占有，自然植被多残存于非耕地及之间、地埂、沟边和荒坡上，普遍而有代表性的植物有铁干蒿、针茅、菅草、狗尾草、甘草、酸枣、扁穗鹅冠草、沙蓬等，其特点是低矮、稀疏、覆盖率只有20%~30%。

③海拔大致在1000m左右的河谷阶地和部分沟坪地上，残存的自然植被仅零散分布于河畔、渠旁、地堰等处，主要有蒲公英、车前草、苍耳、甜苣、苦苣、灰菜等，在黄河沿岸漫滩上，还有稗草、芦苇等喜湿性植物。天然植被中，在井油山一带还有很少一部分次生林。人工植被除农作物外，还有灌木林、乔木林及零星植被。

经现场勘察，厂区所在地主要以人工植物为主，厂址区域无国家和山西省重点保护的野生植物保护物种。

2、动物

保德县境内主要野生动物包括兽类、禽类、爬行类、虫类等，主要有野猪、狼、獾、刺猬、草兔、松鼠、石鸡、幻术狼、苍鹰、灰斑鸠、麻雀、喜鹊、家燕、啄木鸟、猫头鹰、蛇、瓢虫、蜜蜂、螳螂、青蛙等。

本项目所在区域内无珍贵、稀有的野生动物分布。

4.2.8 地震

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）和《山西省工程抗震设防裂度图》可知，工程所在地地震动峰值加速度为0.05g，地震设防烈度为VI度。

4.2.9 土壤

保德土壤可分为3个土类，6个亚类，17个土属，21个土种。土壤类型有山地灰褐土、粗骨性灰褐土、灰褐土性土、风砂土、耕种浅色草甸土和灰褐土化浅色草甸土等。灰褐土主要分布在东部低山区，海拔较高，植被较好，风沙土主要分布于中腰丘陵区，

坡陡沟深，梁峁遍布，地面破碎，植被稀少，水土流失严重，土壤发育层极不明显。草甸土主要分布于西部河滩地区。项目所在区域土壤类型为栗褐土。

4.3 环境保护目标调查

根据对评价区域的现场调查，对照《建设项目环境影响评价分类管理名录》中的环境敏感区，本项目环境保护敏感要素见表 4.3-1。

表 4.3-1 本项目环境敏感要素

序号	环境敏感区	本项目环境保护目标
1	自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区	厂区及周边地下水井，其他不涉及
2	基本农田保护区、基本草原、森林公园、地质公园、重要湿地、天然林、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区、重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场、资源性缺水地区、水土流失重点防治区、沙化土地封禁保护区、封闭及半封闭海域、富营养化水域	保德县属于水土流失重点防治区和黄河多沙粗沙国家级重点治理区
3	以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，文物保护单位，具有特殊历史、文化、科学、民族意义的保护地	保护目标主要为周边村庄，其他不涉及

4.4 环境质量现状调查与评价

4.4.1 环境空气质量监测与评价

4.4.1.1 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），结合本项目废气排放特征、项目选址周围环境特点，本次环境空气现状评价范围为以厂址为中心，东西南北各延伸2.5km范围内，评价面积为25km²。

4.4.1.2 监测布点和监测因子

根据本项目废气污染物产生情况，确定本次环境空气质量现状监测因子为PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂、CO、O₃、TSP、硫化氢、非甲烷总烃共9项。本次评价常规因子PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂、CO、O₃收集了保德县2022年例行监测数据，

4.4.1.3 评价标准

根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的规定：城镇规划中确定的居住区、商业交通居民混合区、文化区、一般工业区和农村地区为二类功能区，因此，本项目属于环境空气质量功能区划中规定的二类功能区，SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃、TSP环境空气质量标准执行《环境空气质量标准》（GB3095—2012）中的二级标准；非甲烷总烃参照河北省地方标准《环境空气质量 非甲烷总烃限值》（DB13/1577-2012）中规定的限值；硫化氢小时浓度值满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）表D中的标准。具体标准值见表2.4-1。

4.4.1.4 结果分析

保德县2022年环境空气例行监测数据见表4.4-1。

表 4.4-1 区域空气质量现状评价表

项目	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)	占标率 (%)	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	25	60	41.7	达标
NO ₂		39	40	97.5	达标
PM ₁₀		74	70	105.7	不达标
PM _{2.5}		33	35	94.3	达标
CO	第95百分位数浓度	1500	4000	37.5	达标
O ₃	8h第90百分位数浓度	134	160	83.8	达标

第五章 环境影响预测与评价

5.1 大气环境影响预测与评价

5.1.1 施工期环境空气影响因素分析及防治措施

1、施工期空气环境影响因素分析

施工期主要大气环境影响为扬尘对周围大气环境的影响，扬尘主要为施工扬尘和道路运输扬尘。施工扬尘主要来自于土方开挖、施工现场物料装卸、堆放以及弃土临时堆放等过程；道路运输扬尘来自于施工机械和车辆的往来过程。扬尘排放方式为间歇不定量排放，其影响范围为施工现场附近和运输道路沿途。

(1) 施工期扬尘

a.地基开挖过程中平整场地、挖填土方使施工场地的地表和植被遭到破坏，表层土壤裸露，遇风可产生扬尘；

b.堆放易产尘的建筑材料，如无围挡，随意堆放，会产生二次扬尘；

c.建筑材料的运输，如不采取有效的遮盖措施，会产生扬尘；

d.施工垃圾的清理会产生扬尘；

e.施工及装卸车辆造成的扬尘。

(2) 露天堆场及裸露场地风力扬尘环境影响分析

由于施工的需要，一些建材需露天堆放；一些施工点表层土壤需人工开挖、堆放，在气候干燥又有风的情况下，会产生扬尘。尘粒在空气中的传播扩散情况与风速等气象条件有关，也与尘粒本身的沉降速度有关。不同粒径的尘粒的沉降速度见表5.1-1。

表5.1-1 不同粒径尘粒的沉降速度

粒径, μm	10	20	30	40	50	60	70
沉降速度, m/s	0.003	0.012	0.027	0.048	0.075	0.108	0.147
粒径, μm	80	90	100	150	200	250	350
沉降速度, m/s	0.158	0.170	0.182	0.239	0.804	1.005	1.829
粒径, μm	450	550	650	750	850	950	1050
沉降速度, m/s	2.211	2.614	3.016	3.418	3.820	4.222	4.624

由表5.1-1可知，尘粒的沉降速度随粒径的增大而迅速增大。当粒径为250 μm 时，沉降速度为1.005m/s，因此可以认为当尘粒大于250 μm 时，主要影响范围在扬尘点下风向近距离范围内，而真正对外环境产生影响的是一些微小尘粒。根据现场的气候情况不同，其影响范围也有所不同。

(3) 汽车运输扬尘环境影响分析

据有关文献资料介绍，车辆行驶产生的扬尘占总扬尘的60%以上。表5.1-2为一辆10t卡车，通过一段长度为1km的路面时，不同路面清洁程度，不同行驶速度情况下的扬尘量。由此可见，在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面越脏，则扬尘量越大。因此，限速行驶及保持路面的清洁是减少汽车扬尘的有效手段。

表5.1-2 在不同车速和地面清洁程度的汽车扬尘

P 车速	0.1 (kg/m ²)	0.2 (kg/m ²)	0.3 (kg/m ²)	0.4 (kg/m ²)	0.5 (kg/m ²)	1 (kg/m ²)
5(km/hr)	0.051056	0.085865	0.116382	0.144408	0.170715	0.287108
10(km/hr)	0.102112	0.171731	0.232764	0.288815	0.341431	0.574216
15(km/hr)	0.153167	0.257596	0.349146	0.433223	0.512146	0.861323
25(km/hr)	0.255279	0.429326	0.58191	0.722038	0.853577	1.435539

总之，施工活动将造成局部地区环境空气中的TSP浓度增高，尤其是在久旱无雨的季节，当风力较大时，施工现场表层的浮土可能扬起，经类比调查，其影响范围可超过施工现场边缘以外50m远。

2、施工期空气污染防治措施

根据《关于印发山西省打赢蓝天保卫战2020年决战计划的通知》（晋政办发[2020]17号）、《山西省环境保护厅关于加强建筑施工扬尘排污费核定征收工作的通知》（晋环发[2010]136号），针对本项目施工期产生的扬尘，本报告提出以下防治措施：

(1) 施工扬尘防治措施

a、施工单位应根据《建设工程施工现场管理规定》的规定设置现场平面布置图、工程概况牌、安全生产牌、消防保卫牌、文明施工牌、环境保护牌、管理人员名单及监督电话等。

b、工地周边 100%围挡：施工现场硬质围挡应连续设置，城区主要路段工地围挡高度不低于 2.5m，一般路段的工地不低于 1.8m，做到坚固、平稳、整洁、美观。在建工

程外立面应用安全网实现全封闭围护。

c、物料堆放 100%覆盖：易产生扬尘的建筑材料、渣土应采取密闭搬运、存储或采用防尘布苫盖等防尘措施。严禁熔融沥青、焚烧垃圾等有毒有害物质，禁止无牌无证车辆进入施工现场。

d、出入车辆 100%冲洗：施工现场出入口处设置自动车辆冲洗装置和沉淀池，运输车辆底盘和车轮冲洗干净后方可驶离施工现场。

e、施工现场地面 100%硬化：主要通道、进出道路、材料加工区及办公生活区地面进行硬化处理。

f、拆迁工地 100%湿法作业：施工现场设专人负责卫生保洁，每天上午、下午各进行二次洒水降尘，遇到干旱和大风天气时，应增加洒水降尘次数，确保无浮土扬尘。开挖、回填等土方作业时，要辅以洒水压尘等措施。工程竣工后，施工现场的临设、围挡、垃圾等必须及时清理完毕，清理时必须采取有效的降尘措施。

g、渣土车辆 100%密闭运输：施工现场内裸露的场地和集中堆放的土方应采取覆盖、固化或绿化等防尘措施。易产生扬尘的物料要篷盖。

(2) 施工机械和车辆尾气

本项目在施工过程，使用挖掘机、吊车、载重货车等施工机械和运输车辆，挖掘机、运输车辆等施工机械在运行过程中会产生一定量的废气，含有 NO_x 、 CO 、 CmHn 等污染物。对周围环境空气造成一定程度的影响。一般车辆在减速行驶时尾气的排放量以及污染物质的排放浓度均较小。为减少汽车废气影响，运输车辆、推土机、挖掘机等在经过村庄时及进入施工区时应减速行驶；同时做好施工机械的维修、保养，使其正常运行，减少尾气排放。

在采取以上防治措施以后，本次技改施工期产生的大气污染物对周围环境产生的影响很小。

5.1.2 运营期大气环境影响

5.1.2.1 气象资料来源

保德县地处中纬度地带的晋西北黄土高原，既远离海洋，又受山岳阻隔和内蒙古沙漠的影响，属典型的温带大陆性气候，四季分明，气候干燥，昼夜温差大。极端最高气温 39.9°C ，极端最低气温 -23.7°C ，年平均气温 9.8°C ，一月份最冷，七月份最热；区域气候十年九旱，年降水量 $275.1\sim 528.8\text{mm}$ ，年平均降水量 396.4mm ，且多集中在 7、8 月份，平均年蒸发量为 $1927.5\sim 2300\text{mm}$ ，年蒸发量是降水量的 5 倍；全年 3~4 月多

风，风力一般在 3~4 级，最大风速 21m/s，最多风向为春、冬两季多西北风，夏、秋两季多偏南风，平均风速 1.8 m/s；冻结期从 11 月中旬至翌年 3 月中旬，最大冻土深度 1.44m，无霜期 180d。

保德县多年风向频率玫瑰图见图 5.1-1。

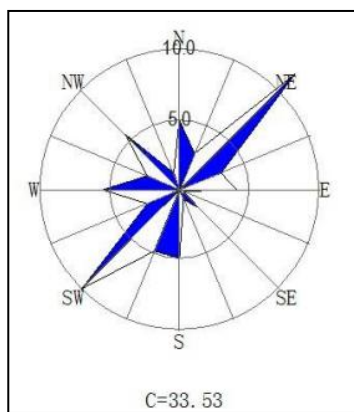


图 5.1-1 保德县多年风频玫瑰图

保德县 20 年（2000~2021 年）平均气象资料见表 5.1-1。

表 5.1-1 保德县 2000 年-2021 年统计的每月平均风速和平均气温一览表

项目	年平均风速	年平均气温	极端最高气温	极端最低气温	平均相对湿度
数值	1.8m/s	9.8℃	39.9℃	-23.7℃	51%
项目	平均降水量	降水量最大值	蒸发量	平均日照时数	日照百分率
数值	396.4mm	168.6mm	20669m	2575.6h	58%

表 5.1-2 保德县 2000 年-2021 年月平均风速统计 单位：m/s

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
风速	1.0	1.4	2.1	2.8	2.7	2.4	2.0	1.6	1.7	1.5	1.5	1.0

表 5.1-3 保德县 2000 年-2021 年月平均气温统计

单位：℃

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
温度	-8.1	-3.6	3.5	12.1	18.9	23.0	24.8	22.6	17.4	10.2	1.3	-5.5

5.1.2.2 项目污染源调查

1、调查方法

评价通过设计给出、评价确定的点源、面源等情况，估算项目的排污概况。

2、污染源调查结果

项目点源大气污染源调查结果见表 5.1-4。

表 5.1-4 点源污染物排放情况

编号	名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部 海拔高度(m)	排气筒 高度 (m)	排气筒出口内径 (m)	烟气 流速 (m/s)	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								PM ₁₀	二氧化硫	氮氧化 物
1	导热油炉排 气筒	503520.70	4314586.46	1014.1	8	0.3	17.32	120	8000	正常	0.01525	0.017	0.0863
2	热水锅炉排 气筒	503577.38	4314600.37	1007.6	8	0.2	11.31	120	2400	正常	0.0046	0.005	0.025

5.1.2.3 运营期大气污染物环境影响预测与评价

按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）规定，确定本项目大气环境评价工作等级。

1、评价因子的确定

根据工程分析和环境影响识别的结果，本次评价将颗粒物、二氧化硫和氮氧化物作为预测因子，该预测因子作为采用估算模式确定评价工作等级时的污染物。

采用 HJ2.2-2018 推荐模式清单中的估算模式计算本项目各污染源的排放污染物的最大地面浓度，并计算相应的浓度的占标率。其中，估算模式为 AERSCREEN，是一种单源预测模式，用于计算点源、面源等污染源的最大地面浓度。其中模式中嵌入了多种预设的气象组合条件，包括一些最不利的气象条件。

2、评价标准

评价区的环境空气质量按二类区考虑，PM₁₀、二氧化硫和氮氧化物环境空气质量标准执行《环境空气质量标准》（GB3095—2012）中的二级标准，其浓度限值见表 2.4-1。

3、废气排放参数

根据工程分析结果，本项目运营期污染源废气排放参数一览表见表 5.1-4。

4、评价等级的确定

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中大气环境影响评价等级划分原则的规定，计算污染物的最大地面浓度占标率 P_i （第 i 个污染物），及第 i 个污染物的地面浓度达标准值 10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。其中 P_i 定义为：

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

式中： P_i ---第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

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

C_{oi} ---第 i 个污染物的环境空气质量标准， mg/m^3 ；

评价工作等级按表 5.1-5 的分级判据进行划分；本项目环境空气影响评价估算模型参数详见表 5.1-6。

表 5.1-5 大气环境评价工作等级划分情况一览表

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

表 5.1-6 本项目估算模型参数表一览表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数（城市选项时）	---
最高环境温度		39.9°C
最低环境温度		-23.7°C
土地利用类型		工业用地
区域湿度条件		中等
是否考虑地形	考虑地形	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	是 <input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/>
	岸线距离/km	---
	岸线方向/°	---

根据估算结果，本项目排放的污染物的 P_{max} 和 $D_{10\%}$ 预测结果如下：

表 5.1-7 估算模式计算结果及环境空气评价等级判定一览表

污染源		污染物	下风向最大浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	最大浓度 点距源中 心的距离 m	评价标 准 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	最大地面 浓度占标 率%	$D_{10\%}$ m	推荐 评价 等级
点源	导热油炉排气筒	PM ₁₀	0.7986	107	450	0.1775	0	III
		二氧化硫	0.8902	107	500	0.1780	0	III
		氮氧化物	4.5189	107	250	1.8075	0	II
	热水锅炉排气筒	PM ₁₀	0.4629	159	450	0.1029	0	III
		二氧化硫	0.5031	159	500	0.1006	0	III
		氮氧化物	2.5152	159	250	1.0061	0	II

5、估算模式计算结果

本项目估算模式预测污染物浓度扩散结果详见表 5.1-8。

表 5.1-8 估算模式计算结果表

距源中心下 风向距离 m	导热油炉排气筒						热水锅炉排气筒					
	PM ₁₀		二氧化硫		氮氧化物		PM ₁₀		二氧化硫		氮氧化物	
	预测质量 浓度μg/m ³	占标率 %	预测质量 浓度μg/m ³	占标率 %	预测质量 浓度μg/m ³	占标率 %	预测质量 浓度μg/m ³	占标率 %	预测质量 浓度 μg/m ³	占标率 %	预测质量 浓度 μg/m ³	占标率 %
100	0.7968	0.1771	0.8882	0.1776	4.5088	1.8035	0.4154	0.0923	0.4515	0.0903	2.2572	0.9029
200	0.5972	0.1327	0.6657	0.1331	3.3793	1.3517	0.4354	0.0968	0.4733	0.0947	2.3660	0.9464
300	0.5501	0.1222	0.6132	0.1226	3.1128	1.2451	0.3744	0.0832	0.4069	0.0814	2.0341	0.8136
400	0.5116	0.1137	0.5703	0.1141	2.8951	1.1581	0.3124	0.0694	0.3396	0.0679	1.6976	0.6791
500	0.4771	0.1060	0.5318	0.1064	2.6998	1.0799	0.2784	0.0619	0.3026	0.0605	1.5129	0.6051
600	0.4446	0.0988	0.4956	0.0991	2.5159	1.0064	0.2425	0.0539	0.2636	0.0527	1.3177	0.5271
700	0.4265	0.0948	0.4755	0.0951	2.4136	0.9655	0.2240	0.0498	0.2435	0.0487	1.2171	0.4868
800	0.4005	0.0890	0.4465	0.0893	2.2663	0.9065	0.2053	0.0456	0.2231	0.0446	1.1156	0.4462
900	0.3724	0.0828	0.4151	0.0830	2.1073	0.8429	0.1877	0.0417	0.2039	0.0408	1.0196	0.4078
1000	0.3449	0.0766	0.3845	0.0769	1.9518	0.7807	0.1716	0.0381	0.1865	0.0373	0.9325	0.3730
1100	0.3192	0.0709	0.3558	0.0712	1.8064	0.7225	0.1615	0.0359	0.1755	0.0351	0.8775	0.3510
1200	0.2957	0.0657	0.3296	0.0659	1.6733	0.6693	0.1568	0.0348	0.1704	0.0341	0.8520	0.3408
1300	0.2756	0.0612	0.3072	0.0614	1.5595	0.6238	0.1515	0.0337	0.1647	0.0329	0.8232	0.3293
1400	0.2645	0.0588	0.2949	0.0590	1.4969	0.5988	0.1459	0.0324	0.1586	0.0317	0.7927	0.3171
1500	0.2535	0.0563	0.2826	0.0565	1.4345	0.5738	0.1402	0.0312	0.1524	0.0305	0.7619	0.3048
1600	0.2427	0.0539	0.2705	0.0541	1.3733	0.5493	0.1346	0.0299	0.1463	0.0293	0.7314	0.2926

1700	0.2323	0.0516	0.2589	0.0518	1.3143	0.5257	0.1292	0.0287	0.1404	0.0281	0.7017	0.2807
1800	0.2223	0.0494	0.2478	0.0496	1.2578	0.5031	0.1239	0.0275	0.1347	0.0269	0.6732	0.2693
1900	0.2128	0.0473	0.2372	0.0474	1.2042	0.4817	0.1189	0.0264	0.1292	0.0258	0.6459	0.2584
2000	0.2038	0.0453	0.2272	0.0454	1.1533	0.4613	0.1141	0.0254	0.1240	0.0248	0.6199	0.2480
2100	0.1953	0.0434	0.2177	0.0435	1.1053	0.4421	0.1096	0.0243	0.1191	0.0238	0.5952	0.2381
2200	0.1873	0.0416	0.2088	0.0418	1.0601	0.4240	0.1053	0.0234	0.1144	0.0229	0.5719	0.2288
2300	0.1825	0.0406	0.2035	0.0407	1.0329	0.4131	0.1012	0.0225	0.1100	0.0220	0.5498	0.2199
2400	0.1786	0.0397	0.1991	0.0398	1.0108	0.4043	0.0991	0.0220	0.1078	0.0216	0.5387	0.2155
2500	0.1746	0.0388	0.1947	0.0389	0.9882	0.3953	0.0976	0.0217	0.1061	0.0212	0.5303	0.2121
最大值	0.7986	0.1775	0.8902	0.1780	4.5189	1.8075	0.4629	0.1029	0.5031	0.1006	2.5152	1.0061
最大值出现 距离	107						159					

根据表 5.1-8 可知，最大污染物占标率 $P_{max}=1.8075\%$ ， $1\%<P_{max}<10\%$ ，由导热油炉排气筒氮氧化物引起的，出现距离为 107m，本次大气评价等级应为二级。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），二级评价项目不进行进一步预测与评价，只对污染物排放量进行核算。

表明本工程在采取有效的环保治理措施后，对评价区的大气环境影响很小。

5.1.2.4 环境空气影响小结

综上所述，本项目污染源排放强度和排放方式及大气污染控制措施在严格按照环评规定的要求下可满足达标排放和总量控制要求，经预测结果显示本工程实施后对环境的影响较小，所以，从环境空气角度出发，本项目建设是可行的。

本项目大气污染物排放量核算表见表 5.1-9～表 5.1-11。

本项目大气环境影响评价自查表见表 5.1-12。

表 5.1-9 大气污染物排放量核算表（有组织）

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	核算排放速率 (kg/h)	核算年排放量 (t/a)
主要排放口					
1					
主要排放口合计					
一般排放口					
1	导热油炉排气筒	颗粒物	5000	0.015	0.122
		二氧化硫	35000	0.017	0.136
		氮氧化物	50000	0.086	0.69
2	热水锅炉排气筒	颗粒物	5000	0.005	0.011
		二氧化硫	35000	0.005	0.012
		氮氧化物	50000	0.025	0.06
有组织排放口总计		颗粒物			0.132
		二氧化硫			0.148
		氮氧化物			0.75

表 5.1-10 大气污染物排放量核算表（无组织）

序号	排放口编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量 (t/a)
					标准名称	浓度限值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
1	制冷剂系统	维修	非甲烷总烃	大部分制冷剂采用调节罐及压缩机出口分液罐回收，通过分液罐气相放空管线送火炬燃烧	/	/	0.3
无组织排放总计							
无组织排放总计		非甲烷总烃	0.3				

表 5.1-11 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量 (t/a)
1	颗粒物	0.132
2	二氧化硫	0.148
3	氮氧化物	0.75
4	非甲烷总烃	0.3

表 5.1-12 本项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input checked="" type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>	
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>		边长5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5 km <input checked="" type="checkbox"/>	
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a <input type="checkbox"/>		500 ~ 2000t/a <input type="checkbox"/>		<500 t/a <input checked="" type="checkbox"/>	
	评价因子	基本污染物 (PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO ₂ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ 、) 其他污染物 (TSP、非甲烷总烃、硫化氢)				包括二次PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>	
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>	附录D <input type="checkbox"/>		其他标准 <input type="checkbox"/>
	环境功能区	一类区 <input type="checkbox"/>		二类区 <input checked="" type="checkbox"/>		一类区和二类区 <input type="checkbox"/>	
现状评价	基准年	(2022) 年					
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input checked="" type="checkbox"/>		主管部门发布的数据 <input type="checkbox"/>		现状补充监测 <input checked="" type="checkbox"/>	
	现状评价	达标区 <input type="checkbox"/>			不达标区 <input checked="" type="checkbox"/>		
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 本项目非正常排放源 <input type="checkbox"/> 现有污染源 <input type="checkbox"/>		拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	其他在建、拟建项目污染源 <input type="checkbox"/>	区域污染源 <input type="checkbox"/>	
		预测模型	AERMO D <input type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AEDT <input type="checkbox"/>	CALPUFF <input type="checkbox"/>
大气环境影响预测与评价	预测范围	边长≥50km <input type="checkbox"/>		边长5~50km <input type="checkbox"/>		边长= 5 km <input type="checkbox"/>	
	预测因子	预测因子 (PM ₁₀ 、二氧化硫、氮氧化物)				包括二次PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次PM _{2.5} <input type="checkbox"/>	
	正常排放短期浓度贡献值	C _{本项目} 最大占标率≤100% <input type="checkbox"/>				C _{本项目} 最大占标率>100% <input type="checkbox"/>	
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C _{本项目} 最大占标率≤10% <input type="checkbox"/>			C _{本项目} 最大标率>10% <input type="checkbox"/>	
		二类区	C _{本项目} 最大占标率≤30% <input type="checkbox"/>			C _{本项目} 最大标率>30% <input type="checkbox"/>	
非正常排放1h浓度贡献值	非正常持续时长 () h		C _{非正常} 占标率≤100% <input type="checkbox"/>		C _{非正常} 占标率>100% <input type="checkbox"/>		

	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	$C_{\text{叠加}}$ 达标 <input type="checkbox"/>		$C_{\text{叠加}}$ 不达标 <input type="checkbox"/>	
	区域环境质量的整体变化情况	$k \leq -20\%$ <input type="checkbox"/>		$k > -20\%$ <input type="checkbox"/>	
环境监测计划	污染源监测	监测因子: (PM ₁₀ 、二氧化硫、氮氧化物、TSP、非甲烷总烃、)	有组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/>	无监测 <input type="checkbox"/>	
	环境质量监测	监测因子:	监测点位数 ()	无监测 <input type="checkbox"/>	
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> 不可以接受 <input type="checkbox"/>			
	大气环境防护距离	距厂界最远 () m			
	污染源年排放量	颗粒物: (0.132) t/a	二氧化硫: (0.148) t/a	氮氧化物 (0.75) t/a	非甲烷总烃:(0.3) t/a
注: “ <input type="checkbox"/> ”为勾选项, 填“√”; “()”为内容填写项					

5.2 地表水环境影响分析

5.2.1 施工期影响分析

施工期对水环境产生影响的主要是施工废水、生活污水。

1、施工废水

施工期的废水主要来源于砂石冲洗、砖的浸湿、砂浆配制过程中溢流、运输车辆和机械设备的清洗等, 污水主要成分是悬浮物, 以泥沙为主。

本次评价要求针对场地的具体情况制定施工场地废水导排和引流措施, 施工场地内开挖临时排水沟, 并修建临时沉淀池, 对产生的施工废水沉淀后回用于施工物料混合用水、场地喷洒降尘, 不外排; 车辆和设备清洗废水经沉淀池沉淀后回用。

同时, 要求建设单位建筑材料集中堆放, 并采取一定的防雨淋措施, 及时清扫施工运输过程中抛洒的砂石等建筑材料, 以免砂石等物质随雨水冲刷, 污染附近水体。

2、生活废水

本项目施工现场不设施工生活营地, 施工人员均由施工单位统一安排住宿。施工人员最大高峰人数约为 30 人, 用水以 70L/人·天计, 生活用水量为 2.1m³/d。生活污水按用水量的 90%计, 则生活污水的排放量为 1.89m³/d, 排放量较小且成分简单, 生活污水经沉淀池收集后用于道路洒水, 不外排, 不会对周边水体产生影响。

5.2.2 运营期影响分析

5.2.2.1 废水污染源强

1、生活废水

本项目劳动定员 30 人，生活污水产生量按照用水量的 80% 计算，产生量为 3.6m³/d，污染物主要为 COD_{Cr}、BOD₅、SS 和氨氮等，污染物产生浓度分别为 400mg/L、150mg/L、250mg/L 和 20mg/L。

2、生产废水

(1) 生产工艺废水

原料气进口分离压缩会产生的废液（2.72m³/d）、再生气气液分离器产生的废液（0.78m³/d），生产工艺废水总产生量为 3.5m³/d，污染物主要为石油类、少量烃类，根据建设单位提供技术资料，生产工艺废水中 COD_{Cr}、BOD₅ 和石油类产生浓度分别为 860mg/L、530mg/L 和 11mg/L。

(2) 脱盐水系统、软水系统、循环冷却系统和锅炉系统排水

本项目脱盐水系统污水产生量为 3.18m³/d，软水系统污水产生量为 2.4m³/d，循环冷却系统污水产生量为 1.15m³/d；采暖期锅炉系统污水产生量为 0.96m³/d。脱盐水系统、软水系统、循环冷却系统和锅炉系统排水主要含盐类，含盐量浓度为 1200mg/L，废水总量为 7.68m³/d。

(3) 开车清洗废水

本项目开车前系统清洗产生清洗废水，废水产生量为 46.5m³/次，该部分废水主要污染物为磷酸三钠和油脂，根据建设单位提供技术资料，废水中 COD_{Cr}、BOD₅、磷酸盐和石油类产生浓度分别为 750mg/L、430mg/L、800mg/L 和 11mg/L。

5.2.2.2 废水治理措施

1、生活废水处理措施

本项目建一套型号为 WSZ 的地理式生活污水处理装置，处理能力为 10m³/d。食堂排水经隔油池处理后与生活污水一起汇入污水管道进入污水处理站处理。

污水处理站污水处理工艺为：

食堂废水→隔油池→污水管道→污水处理站；

生活污水→污水管道→污水处理站；

WSZ 一体化地理式污水处理设施以接触氧化工艺为主，集生物降解、氯化消毒等功能为一体。采用格栅→调节→厌氧池→二级接触氧化→沉淀→消毒处理工艺，生活污

水处理效率可达 COD_{Cr}90%、BOD₅95%、SS90%、氨氮 60%、动植物油 80%。

本项目生活污水进入厂区 WSZ 一体化埋地式污水处理站，进水水质情况为 COD_{Cr} 400mg/L、BOD₅ 150mg/L、SS250mg/L、氨氮 20mg/L、动植物油 35mg/L。经埋地式污水处理站处理后，出水水质的浓度为 COD_{Cr}: 50mg/L、BOD₅: 10mg/L、SS: 25mg/L、氨氮: 8mg/L，处理后的污水可以满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中绿化、道路洒水的指标，则污水处理后可用于道路洒水和绿化用水。

2、生产废水处理措施

（1）生产工艺废水

根据建设单位提供技术资料，原料气进口分离压缩产生的废液和再生气气液分离器产生的废液，先经管道收集于废液收集罐，再经废水预处理罐活性炭吸附其中的油类、杂质等后，定期由槽车送至保德县城污水处理有限公司处置。

（2）脱盐水系统、软水系统、循环冷却系统和锅炉系统排水

脱盐水系统、软水系统、循环冷却系统和锅炉系统排水主要含盐类，部由槽车送至保德县城污水处理有限公司进行处置。

（3）开车清洗废水

根据建设单位提供技术资料，本项目开车前系统清洗产生清洗废水，废水产生量为 46.5m³/次，该部分废水主要污染物为磷酸三钠和油脂，通过脱碳装置地下槽和地坑收集后，由废水预处理罐活性炭吸附其中的油类、磷酸盐等后，定期由槽车送至保德县城污水处理有限公司进行处置。

5.2.2.3 废水不外排保证性分析

1、保德县城污水处理有限公司概况

保德县城污水处理有限公司位于忻州市保德县东关镇距县城 5.6km，设计处理能力为处理污水 1.50 万 m³/d，目前实际处理量 5000m³/d，采用先进的污水处理设备，厂区主体工艺采用 A²/O 工艺+化学辅助除磷+反渗透脱盐+MVR 蒸发结晶处理工艺，污泥采用污泥浓缩+高压隔膜板框压滤，全盐量去除采用反渗透浓缩+MVR 蒸发结晶。经处理后的污水水质排放标准为《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 排放标准。

2、本项目生产废水被接纳的可行性分析

保德县城污水处理有限公司污水处理站处理能力为 15000m³/d，目前实际处理量为

5000m³/d。本项目生产废水总量最大约 11.33m³/d，从水量上讲，本项目开车清洗废水、生产工艺过程产生的浓缩液、脱盐水系统排水、软水系统排水、循环水系统排水和锅炉系统排水送至保德县城污水处理有限公司处理可行。

本项目生产废水主要污染物为石油类、盐类和磷酸盐，保德县城污水处理有限公司污水处理工艺中 A²/O、反渗透膜浓缩、MVR 蒸发结晶以及化学除磷，可有效去除废水中的石油类、盐类和磷酸盐污染物，因此，从处理工艺角度出发，本项目生产废水送保德县城污水处理有限公司处置可行。

3、生活污水不外排保证性分析

本项目厂区建设地埋式污水处理站，用于处理厂区产生的生活污水，根据工程分析可知，生活污水产生量为 3.6m³/d，污水处理站最大处理能力为 10m³/d，可实现对生活污水的全部处理，处理达标后的生活污水用于厂区绿化和道路洒水抑尘。厂区非采暖期绿化和道路洒水用水量共 32.5m³/d，采暖期道路洒水用水量为 10.3m³/d，因此本项目生活污水经处理达标后可全部用于道路洒水抑尘和绿化用水，可保证生活污水不外排。

5.3 地下水环境影响评价

5.3.1 地下水环境影响评价等级及范围

5.3.1.1 建设项目分类

据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A 地下水环境影响评价行业分类表，天然气、页岩气开采（含净化）的需编制报告书，为Ⅱ类项目；石油、天然气、成品油管线（不含城市天然气管线），涉及环境敏感区的为报告书，气为Ⅲ项目。

5.3.1.2 地下水环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），对照地下水环境敏感程度，确定本项目地下水环境敏感程度分级见表 5.3-1。

表 5.3-1 本项目地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感特征	本项目情况
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。	不属于该地区
较敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区。	厂址周围村庄居民用水由保德县城市供水管网提供，村庄水井主要用于灌溉
不敏感	上述地区之外的其它地区。	不属于上述地区之外的其它地区

根据表 5.3-1 可知，本项目所在地地下水环境敏感程度为不敏感。

本项目地下水环境影响评价工作等级划分见表 5.3-2。

表 5.3-2 本项目地下水环境敏感程度分级表

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

本项目地下水环境影响评价类别属II/III类，地下水环境敏感程度属不敏感，根据表 5.3-2 可知，本项目地下水影响评价等级为三级。

5.3.1.3 地下水环境影响评价范围

按照《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ 610-2016）要求，本次地下水环境调查评价范围包括与建设项目相关的地下水环境保护目标、敏感区域以及与建设项目所在的水文地质单元，确定本次调查评价范围为西沿王家洼-唐子梁村，北沿王家洼村-段家沟村，东沿段家沟村-山西晓洁环保有限公司-后会村，南沿朱家川河，确定建设项目地下水环境评价范围约 7.2km²。确定建设项目地下水环境评价范围约 7.2km²。

5.3.2 区域环境水文地质条件

5.3.2.1 区域地质条件与水文地质条件

1、区域含水层

区域含水层主要有：新生界松散岩类含水岩组、二叠系碎屑岩类层间含水岩组、石炭系太原组含水岩组、奥陶系碳酸盐岩类含水岩组。

(1) 松散岩类孔隙水含水岩组

第四系梁峁丘陵区的中上更新统黄土中夹有亚砂土、砂砾石和钙质结核透镜体，沟谷发育，地形坡度较大的地区，不利于地下水的蓄存，往往为透水层，在地形相对完整的地区，赋存有上层滞水，为含水层，泉水流量 0.02~0.18L/s，水质类型为 $\text{HCO}_3^- \sim \text{Ca}^{2+}\text{Mg}^{2+}$ 型水。

(2) 碎屑岩类层间裂隙水含水岩组

本组主要指的是二叠系石千峰组，上、下石盒子组和三叠系地层。岩性为互层的砂岩和泥岩。含水层以砂岩为主，在断裂构造部位，泥岩裂隙可能含水。由于地处黄上丘陵、梁峁区，沟谷发育，地形切割深度达 80~200m。二、三叠系被切割出露于谷底，这虽可以直接接受降水和河水的补给，但不利于地下水的蓄存，且广大地区被第三系红土覆盖，不利于降水渗透补给，因而富水性弱，泉水流量 0.01~1L/s，民井出水量 1~50L/d，水化学类型为 $\text{HCO}_3^- \sim \text{Ca}^{2+}\text{Mg}^{2+}$ 型，矿化度 0.23~0.48g/L，PH=7.3~8，总硬度 6~17.8。

(3) 煤系地层碎屑岩类裂隙水和层间碳酸岩类岩溶水含水层

本组主要指的是二叠系山西组和石炭系太原组，岩性为砂岩，泥(页)岩，煤层和石灰岩。这些岩层是互层产生，形成层间砂岩裂隙水和灰岩岩溶水。赋存在本组地层中的地下水一般为承压水，含水层埋藏愈深，水头愈高。保德城关 ZK41~7 孔，水头高出地面数米，自流量 0.381L/s。水化学类型为 $\text{HCO}_3^- \sim \text{Ca}^{2+}\text{Mg}^{2+}$ 型水，矿化度不高，水质好。

(4) 碳酸盐岩类岩溶水含水岩组

在保德河曲一带，寒武奥陶系碳酸盐岩的厚度为 770~815m，广泛出露于煤系地层的东部。岩溶水在保德天桥电站至河曲旧县黄河谷中出露地表形成泉水，人们称它为天桥泉。天桥泉的泉域面积为 9030km²，岩溶水天然资源量为 12.43m³/s，可利用资源为 9.82m³/s。水化学类型为 $\text{HCO}_3^- \sim \text{Ca}^{2+}\text{Mg}^{2+}$ 型，矿化度为 0.3~0.5g/L，总硬度 12~25 德国度，属优质地下水。在泉域的不同部位碳酸盐类的含水层位，富水性及水位埋深是不

一致的。在补给区主要含水层位为寒武系中统张夏组和奥陶系下统灰岩，水位埋深数米至数百米，标高 935~1200m，单井出水量 500~1000t/d，径流区，即石炭系、二三叠系分布区，主要含水层位为中奥陶统下马家沟组，在接近排泄区的地区上马家沟组也为含水层，水位埋深数 10m~200m 左右，标高 841~846m，单井出水量 1000~3000t/d，排区主要含水层为上马家沟组，水位在保德香水沟(ZK3~5 孔)、铁匠铺水源地等地水位高出地表 1~17m，标高 836m，为承压自流水，自流量 5000~30000t/d，天桥泉域为一完整的地下水系统，各含水层间有密切的水力联系，具统一的略向西倾斜的地下水面，水力坡度 0.18~1.2%，岩溶水由北东，东和南东向黄河方向运动，并排向黄河河谷。

5.3.2.2 区域地下水的补、径、排条件

①补给条件

评价区内二叠系裂隙地下水的补给来源及其补给方式与地层出露条件、埋藏条件密切相关。据调查，区内基岩局部出露，分布面积不广，即大部被黄土覆盖。但地表出露地段风化裂隙较发育，可直接接受大气降水入渗补给，其次尚可得到地表水的间歇性渗漏补给；在埋藏区即隐伏地段，可接受上覆孔隙水一定的下渗越流补给。

②径流条件

据已有资料分析，其径流条件除受地形条件、构造条件控制外，还受矿井采掘即长期疏干排水的影响，从而使得区内运动条件复杂化。总体而言，地下水沿岩层裂隙顺层运动，由东向西运移。

③排泄条件

裂隙水的排泄条件也较为复杂，在主要沟谷内有裂隙水出露，多沿隔水层面以侵蚀下降泉的方式向沟谷排泄，具有“山高水高”和就地补给，就地排泄的特征。此外，在地运动条件良好地段，以侧向径流方式补给邻区含水层，矿井排水及凿井取水也是主要排泄方式之一。

5.3.3 评价区地形地貌及地质构造

5.3.2.1 地层岩性

评价区内大面积被新生界地层覆盖，仅在沟谷中出露基岩。据钻探揭露及地表调查，区内地层有奥陶系、石炭系、二叠系、第三系及第四系，地层由老而新分述如下：

1、奥陶系(O)

奥陶系在本区无出露。在以往勘查阶段共有 19 个钻孔揭露该地层，孔号分别为：观 1、观 2、观 3、观 4、观 5、观 6、SK30、SK31、SK33、SK39、ZK3-9、ZK39-5、

探 3、抽 2、抽 3、抽 4、抽 5、CK2、CK3，揭露最大厚度 245.62m，平均 133.62m，岩性以灰白色白云质灰岩、灰色灰岩为主，可分二个组。

(1) 中统马家沟组 (O_{2m})

浅灰~灰黄色灰岩，隐晶质结构，中厚层状构造。局部溶蚀现象发育，溶洞直径 5~7mm，呈蜂窝状分布。施工钻孔均未揭露该地层全部，揭露最大厚度 152.70m。

(2) 中统峰峰组 (O_{2f})

岩性以白云质灰岩、碎屑灰岩为主，呈灰白色、棕灰色、深灰色，隐晶质结构，厚层状构造，垂向节理发育。中下部岩溶较发育，区内共有 11 个钻孔打穿本组，本组厚度 94.09~125.75m，平均 104.28m。

2、石炭系(C)

(1) 中统本溪组(C_{2b})

上部为中粗粒长石、石英砂岩、粉砂岩、灰黑色泥岩、泥质灰岩、灰岩，灰岩含动物化石碎片。中部为灰色粘土岩。顶部含植物根茎化石，含黄铁矿团块，底部为灰色致密状、鲕状铝土泥岩、泥岩、铁铝质泥岩等，与下伏奥陶系灰岩呈平行不整合接触关系。厚度 12.25~29.50m，平均 19.38m。

(2) 上统太原组(C_{3t})

主要出露于东部(炭峪沟，野狐沟)沟谷之中，为一套海陆交互相含煤沉积。上部岩性生物碎屑灰岩、菱铁质泥岩、黑色泥岩和粉砂岩，与煤层成互层。下部岩性为砂岩、泥岩、砂质泥岩、灰质泥岩、页岩，与煤层成互层，偶见含不稳定生物碎屑灰岩，砂岩厚度大，层位较稳定，砂岩中，含星散状黄铁矿细晶。

3、二叠系(P)

(1) 下统山西组(P_{1s})

主要出露于东部沟谷中。上部为灰白色粘土岩、灰黑色泥岩，灰白色细砂岩，砂质泥岩与泥岩互层，其中砂岩多为钙质胶结，并含星点状，条带状菱铁矿；中下部为灰白色中粒长石、石英砂岩，钙、硅质胶结，灰黑色粘土岩、泥岩、砂质泥岩、煤互层，是区内主要的含煤地段。高岭石泥岩常见于煤层的顶底板。粉砂岩具水平，缓波状层理，砂质泥岩中含芦木化石及煤屑，粘土岩中含植物根系化石，山西组 (P_{1s}) 厚度 22.86~71.48m，平均 53.13m。

(2) 下统下石盒子组(P_{1x})

局部出露于沟谷中，顶部为紫红、灰黄、含砾，底部有冲刷构造，绿、浅灰色泥岩，

夹薄层状灰绿色中一细粒砂岩，具板状斜层理。上下部斜层理发育，中下部为灰绿色巨厚层状中粗粒长石石英砂岩。底部为灰白色含砾粗粒长石石英砂岩(S5)，具有斜层理，与下伏地层呈整合接触关系。厚度 0~162.67m，平均 107.39m。

(3) 上统上石盒子组 (P_{2sh})

沿沟谷出露，其岩性为紫红色、灰绿色砂质泥岩、泥岩夹灰绿色细粒砂岩，厚层状含砾中、粗粒长石砂岩，底部为灰绿、黄绿色厚层状含砾粗粒长石石英砂岩 (S6)，含有较多花岗岩岩屑，层位稳定，与下伏地层呈整合接触关系，厚度 0~286.14m，平均为 122.04m。

4、新近系 (N)

沿基岩分布的沟坡上均有出露，为新近系上新统保德组 (N2b) 地层。厚度 0~52.87m，平均 34.88m，本组地层下部为胶结松散的砂砾层，上部为红色亚粘土夹砾石层及 3~4 层钙质结核层。不整合于区内古生代地层之上。

5、第四系 (Q)

全新统 Q4 和中上更新统 Q2+Q3 为主。上部为砂、砾石层，残、坡积物，下部为土黄色砂土、亚砂土，质地均一，结构疏松，具有垂直层理，底部有松散砾石层。厚度 0~60.25m，平均厚度 35.16m。

5.3.2.2 评价区水文地质条件

1、主要含水层

评价内含水层主要有新生界松散岩类孔隙含水层与石炭、二叠系基岩裂隙含水层以及奥陶系灰岩岩溶含水层。

(1) 新生界松散岩类孔隙含水层组

第四系河流堆积物分布在沟谷中，孔隙水主要靠降水补给，水量不大，沿朱家川河有许多民井分布。第四系黄土广泛分布于全区，厚度变化较大，该层水样（大树梁村南沙坡沟井），水质类型为 HCO₃~Ca·Mg 型，矿化度 403.99mg/l，硬度 10.94 (°H)，硝酸盐 (NO₃) 16.48mg/l，氨氮 (NH₄⁺) 3mg/l。沿第三系红土或基岩顶面有小股渗流，但流量很小。第三系底部砂砾层内亦有孔隙水，沿下层基岩面有泉水出露，流量也较小。

(2) 石炭、二叠系基岩裂隙含水层组

石炭、二叠系主要由泥岩、砂岩和薄层泥灰岩及煤层组成，主要包括以下含水层：粗粒石英砂岩、晋祠砂岩、粗砂岩及粗粒砂岩，构成石炭、二叠系基岩裂隙含水层。含水层的层间及层内节理发育，形成几个含水层，层间又有一定水力联系。该含水层主要

接受地表水，大气降水及上伏含水层的越流补给，富水性较差，水量不大，沿朱家川河有泉出露，部分民井亦在该含水层不同部位取水。水质类型为 $\text{HCO}_3\text{-Na}\cdot\text{Ca}\cdot\text{Mg}$ 型，矿化度为 518~653mg/l 左右，pH 值 7.85~8.45，硬度 10.68~12.08 (°H)，该层地下水浅部和深部水质差别较大。

(3) 奥陶系灰岩岩溶含水层

奥陶系碳酸盐岩含水层是本区主要充水含水层之一，奥陶系灰岩岩性结构与层组划分，基本与华北地区相一致，自上而下按岩性结构与层组划分为峰峰组、上马家沟组与下马家沟组。峰峰组在本区的局部只存在第一段，峰峰组第二段被剥蚀，故厚度较小。

奥陶系峰峰组灰岩岩溶含水层：奥灰峰峰组的岩性以泥灰岩、白云质泥灰岩及角砾状泥灰岩为主，其上部夹有几层泥岩，下部常赋存石膏层，峰峰组的底部石膏层尤为发育。峰峰组岩溶构造裂隙不太发育且多被泥钙质物质充填，层间夹有几层泥岩。钻孔简易水文观测显示，峰峰组冲洗液消耗量普遍较小。通过抽 4 孔对峰峰组抽水试验，抽水水量 2.82~12.25m³/h，降深为 31.1m，观 1 孔未观测到水位变化，降落漏斗很尖。钻孔单位涌水量 $q=0.011\sim 0.021\text{L/s}\cdot\text{m}$ ，说明峰峰组富水性较弱，属弱含水层。

奥陶系上马家沟组灰岩岩溶含水层：上马家沟组岩性为泥灰岩、白云质泥灰岩、角砾状泥灰岩、豹皮状灰岩和纯灰岩，颜色以浅黄色、土黄色、灰白色、灰色为主，中上部发育有豹皮状灰岩，尤以中部较多，呈厚层状隐晶质结构，灰岩普遍比较纯。上马家沟组分为三段，其中两段岩性单一，为厚层状灰岩，灰岩内豹皮状构造甚为发育，部分钻孔已揭露该段。从钻探岩芯看，本区奥灰含水层为厚层状、隐晶质结构，岩层比较完整，采芯率高，局部裂隙发育段岩芯为碎块状。上马家沟组岩溶裂隙比较发育，可见锯齿状水平裂隙和垂直裂隙，以锯齿状垂向裂隙为主，且发育有小的溶洞、溶孔和溶隙。奥灰上马家沟组冲洗液消耗量普遍较大，在垂向上具有明显的分带性，在平面上各个钻孔差别也很大。通过单孔和群孔抽水试验，钻孔出水量 15~98m³/h，降深 0.15~46m，降落漏斗普遍很尖，抽水降落漏斗向外扩散范围很小，抽水成果亦反映了该含水层富水性在平面上具有差异性的特点。

2、主要隔水层

评价内隔水层主要有新近系上新统保德红土隔水层、石炭二叠系泥（页）岩隔水层以及石炭系本溪组铝土泥（页）岩隔水层。

(1) 新近系上新统保德红土隔水层

厚度较大，分布稳定，沿沟谷处出露地表，是一个稳定的隔水层。

(2) 石炭二叠系泥（页）岩隔水层

在石炭二叠系地层中有多层分布稳定的泥（页）岩层，是良好的隔水层。

(3) 石炭系本溪组铝土泥（页）岩隔水层

本溪组厚 6.74~52.37m，平均厚度 20.45m，岩性为铝土质泥岩或泥岩，为区域性隔水层，是防止奥灰水上突的直接隔水层。

5.3.3 地下水环境影响分析

1、项目产生废水对地下水的影响

本项目生产工艺废水（原料气进口分离压缩废液和再生气气液分离器废液）先经管道收集于废液收集罐，再经废水预处理罐活性炭吸附其中的油类、杂质等后，由槽车送至保德县城污水处理有限公司进行处置；开车清洗废水通过脱碳装置地下槽和地坑收集后，由废水预处理罐活性炭吸附其中的油类、磷酸盐等后，由槽车送至保德县城污水处理有限公司进行处置；脱盐水系统、软水系统、循环冷却系统和锅炉系统排水全部由槽车送至保德县城污水处理有限公司进行处置；生活污水经管道送厂区一体化埋地式污水处理站处理，废水经处理后全部用于绿化、道路洒水，不外排。综合上述分析，本项目生产及生活污水不会对地下水环境造成影响。

2、废气对地下水的影响

本工程采用了先进工艺和有效治理措施，使排入大气中的污染物得到了较好控制，均能做到达标排放，并满足总量控制要求，因此本工程排放的废气对地下水的影响较小，不会由于重力沉降及雨水淋洗等降落到地表，从而被水携带到地下水中，污染地下水体。

3、厂内固废堆放对地下水的影响

本项目生产过程中产生的原料气过滤器废滤芯、胺液过滤器废活性炭、脱汞塔出口过滤器废滤芯、脱水塔废分子筛、脱水塔出口过滤器废滤芯和各类塔产生的废惰性瓷球属于一般固废，更换时及时由生产厂家运走，不在厂区内暂存；脱汞塔废浸硫活性炭、废水预处理废活性炭、设备及运行维修废机油暂存于危废暂存间，环评要求建设单位危废暂存间的建设应满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)中关于防雨、防风、防渗、防腐等功能的要求以及其它要求，各危险废物分类独立存放，设置明显的标志标识；如涉及转移危险废物，需按照相关规定申领、填写、运行、报送、保管危险废物转移联单；制定危险废物管理计划，建立危险废物管理台帐。

因此本工程在正常生产情况下不会因固体废物的堆放而造成对地下水的影响。

(4) 生产过程中厂区的渗漏对地下水的影响

本项目为了杜绝生产过程中跑、冒、滴、漏等现象的发生，防止厂区内生活污水管道、生产装置区、危废暂存间等发生渗漏，公司对厂区各进行了严格的分区防渗处理。并要求建设单位定期进行检查一次是否有裂缝，是否泄漏，及时发现，降低项目原辅材料、油类或生活污水等泄漏对周围环境的影响可能及影响范围。另外对绿化外的所有地面进行了硬化处理，在保证高质量的施工安装和对设备的及时维修，采取有力措施保证各项环保措施的正常运行后，不会因生产过程中的渗漏对地下水造成污染。

(6) 对周围集中供水水源地的影响分析

距离本项目最近的乡镇集中式供水水源为杨家湾镇集中供水水源，位于本项目厂址东南侧 10.2km，距离较远。项目不会对杨家湾镇集中供水水源造成影响。

(7) 对天桥泉域影响分析

本项目位于天桥泉域范围内，但不在重点保护区，距离重点保护区最近距离 8.0km。本项目生产及生活污水均得到妥善处理，厂区采取严格分区防渗措施，因此，采取严格防渗并及时检查的基础上，项目对泉域重点保护区产生不利影响较小。

综上所述，本项目建设过程中要做好各类管路、生产装置区、罐区以及危废暂存间等的防渗工作，在运营期间加强管理，严格遵循地下水环境保护措施的前提下，本项目生产对地下水造成的影响较小，本建设项目地下水环境影响可以接受。

5.4 声环境影响预测与评价

5.4.1 施工期的噪声环境影响分析

施工期噪声源主要来自于施工期内不同作业的机械产生的噪声和振动，包括机械设备、交通运输、物料装载碰撞及施工人员活动等，其中以机械设备噪声为主。施工期噪声均为间歇性，且随施工作业停止而消失。

在施工期间，土方阶段噪声源主要为推土机、挖掘机、装载机及各种车辆，这些声源大部分是移动声源、无明显指向性；基础施工阶段噪声源主要为打桩机，基本上是固定声源；结构制作阶段主要产噪设备有振捣器、电锯、升降机等，其中包括一些撞击噪声；设备安装阶段主要产噪设备有起重机、升降机等。

施工期各阶段主要噪声源及其噪声级见表 5.4-1。

表 5.4-1 施工噪声源及噪声级

施工阶段	主要噪声源	噪声级 dB (A)
土石方阶段	推土机、挖掘机、装载机、各种车辆等	90~110
基础阶段	打桩机等	120
结构阶段	混凝土搅拌机、振捣棒、电锯等	95~110
设备安装阶段	吊车、升降机、无长时间操作的主要噪声源	85~90

为减轻噪声对周围环境的影响，本次评价要求建设单位施工时采取以下措施：

①从源头控制机械噪声，使用性能优良、低噪音的设备，并定期对机械设备进行检修、维护和保养，保证设备一直保持良好的状态，减轻因设备运行状态不佳而造成的噪声污染；

②合理安排施工时间，高噪声的施工作业如打夯、打桩、大型设备吊装等，应安排在日间非休息时段，夜间禁止施工；

③施工现场合理布局，避免在同一地点安排大量动力机械设备，以避免局部声级过高；施工尽量少用哨子、喇叭等指挥作业，减少人为噪声；

④采用商品砼，不仅可减少扬尘，而且还避免搅拌机噪声污染；

⑤在不影响施工的条件下，将高噪声设备尽量移至距厂界较远的地方，尽量将强噪声设备分散安排，将施工阶段的噪声减至最小；

⑥对位置相对固定的产噪机械设备，能设在棚内操作的应尽量进入操作间，采取设置隔声、减振、降噪的措施，不能入棚的也应适当建立围隔声障；

⑦运输车辆在经过周围村庄时应限制车速，尽量减少鸣笛。

在采取以上噪声防治措施后，可有效降低施工噪声对周围环境的影响。

按照《中华人民共和国环境噪声污染防治法》第二十九条的规定，施工单位必须在工程开工 15d 以前向当地人民政府环境保护行政主管部门申报该工程的名称、施工场所和期限、可能产生的环境噪声值以及所采取的环境噪声污染防治措施。

5.4.2 运营期声环境影响预测与评价

5.4.2.1 噪声源分布

本项目主要各种激光切割机、折弯机、剪板机、压力机、锯床等，噪声一般为 90~95dB (A)。拟建项目主要噪声源详见表 5.4-1 及表 5.4-2。

5.4.2.2 预测选用公式

表 5.4-1 噪声源强调查清单（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声功率级 dB (A)	声源控制措施	空间相对位置 /m			距室内 边界距 离/m	室内边 界声级 /dB(A)	运行时 段	建筑物 插入损 失/ dB(A)	建筑物外噪声	
						X	Y	Z					声压 级 /dB(A)	建筑物 外距离/m
1	锅炉房	风机	9-19-NO7.1D 离心 通风机	100	基础减振、车间隔声	4.5	40	1.2	2.0	~90	连续	20	~70	1
2		泵	离心泵、扬程 30m	90	基础减振、车间隔声	6.1	46.2	1.2	2.0	~80	连续	20	~60	1
3	PAS 制氮	空气压缩机	往复式	105	基础减振、车间隔声	0	0	1.2	1.5	~95	连续	20	~75	1
4		干燥机	QG200	100	基础减振、车间隔声	0	4.5	1.2	1.0	~90	连续	20	~70	1
5		空气压缩机	往复式	105	基础减振、车间隔声	-5	7.2	1.2	1.8	~95	连续	20	~75	1
6		泵	离心泵、扬程 30m	90	基础减振、车间隔声	-7	5.6	1.2	2.0	~80	连续	20	~60	1
7	脱盐水、软	泵	离心泵、扬程 30m	90	基础减振、车间隔声	-12	4.0	1.2	1.5	~80	连续	20	~60	1
8	水系统	泵	离心泵、扬程 30m	90	基础减振、车间隔声	-12	5.8	1.2	1.8	~80	连续	20	~60	1
9	导热油炉	风机	Y5-54	100	基础减振、车间隔声	-82	37.8	1.2	1.5	~90	连续	20	~70	1
10		泵	离心泵、扬程 30m	90	基础减振、车间隔声	-95	40.2	1.2	2.0	~80	连续	20	~60	1

表 5.4-2 噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z	声功率级 /dB(A)		
1	净化器冷却器	BEM、Φ250×2000mm	-148	65	1.2	85	基础减振、安装消声器	连续
2	净化器冷却器	BEM、Φ250×2000mm	-148	70	1.2	85	基础减振、安装消声器	连续
3	再生塔顶冷却器	空冷器、热负荷 1000kW	-153	70	1.2	85	基础减振、安装消声器	连续
4	再生塔顶冷却器	空冷器、热负荷 700kW	-153	70	1.2	85	基础减振、安装消声器	连续
5	脱水再生气冷却器	空冷器、热负荷 270kW	-160	53	1.2	85	基础减振、安装消声器	连续
6	脱水再生气冷却器	空冷器、热负荷 200kW	-160	56	1.2	85	基础减振、安装消声器	连续
7	脱烃再生气冷却器	空冷器、270kW	-160	59	1.2	85	基础减振、安装消声器	连续
8	脱烃再生气冷却器	空冷器、200kW	-160	62	1.2	85	基础减振、安装消声器	连续
9	原料气压缩机	往复式、流量 6250Nm ³ /h	-170	71	1.2	105	基础减振、增加弹簧阻尼、采用橡胶软管链接	连续
10	原料气压缩机	往复式、流量 6250Nm ³ /h	-180	71	1.2	105	基础减振、增加弹簧阻尼、采用橡胶软管链接	连续
11	原料气压缩机	往复式、流量 6250Nm ³ /h	-190	71	1.2	105	基础减振、增加弹簧阻尼、采用橡胶软管链接	连续
12	原料气压缩机	往复式、流量 8333Nm ³ /h	-180	85	1.2	105	基础减振、增加弹簧阻尼、采用橡胶软管链接	连续
13	原料气压缩机	往复式、流量 8333Nm ³ /h	-190	85	1.2	105	基础减振、增加弹簧阻尼、采用橡胶软管链接	连续
14	冷剂压缩机	12000×3000×4000mm	-150	71	1.2	105	基础减振、增加弹簧阻尼、采用橡胶软管链接	连续
15	冷剂压缩机	12000×3000×4000mm	-155	71	1.2	105	基础减振、增加弹簧阻尼、采用橡胶软管链接	连续
16	BOG 压缩机	额定流量 500Nm ³ /h	-155	68	1.2	105	基础减振、增加弹簧阻尼、采用橡胶软管链接	连续
17	LNG 泵	扬程 220m、流量 80m ³ /h	-206	-28	1.2	90	安装减振平台、安装隔声罩	连续
18	回流泵	离心泵、扬程 70m	-164	48.6	1.2	90	安装减振平台	连续

19	回流泵	离心泵、扬程 70m	-164	50.8	1.2	90	安装减振平台	连续
20	地下槽泵	离心泵、扬程 70m	-168	44	1.2	90	安装减振平台	连续
21	地下槽泵	离心泵、扬程 70m	-175	44	1.2	90	安装减振平台	连续
22	贫液增压泵	离心泵、扬程 30m	-185.2	46	1.2	90	安装减振平台	连续
23	贫液增压泵	离心泵、扬程 30m	--185.2	50	1.2	90	安装减振平台	连续
24	贫液泵	多级离心泵、扬程 520m	-164	54.2	1.2	90	安装减振平台	连续
25	贫液泵	多级离心泵、扬程 520m	-164	55.8	1.2	90	安装减振平台	连续

噪声预测要考虑到声源到预测点之间，受传播距离、阻挡物反射、空气吸收和物体屏蔽等因素产生的衰减作用。因此根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4—2021)推荐的公式，本次预测影响分析公式如下：

$$L_{A(r)} = L_{Aref(r_0)} - (A_{div} + A_{atm} + A_{bar} + A_{gr} + A_{misc})$$

式中：r——预测点到声源的距离（m）；

A_{div} ——距离衰减（dB）；

A_{bar} ——遮挡物衰减（dB）；

A_{atm} ——空气吸收衰减（dB）；

A_{gr} ——地面效应衰减（dB）；

A_{misc} ——其他方多面效应衰减（dB）。

两个以上的多个噪声源同时存在时，总声级计算公式为：

$$L_n = 10 \lg \left[\sum_{i=1}^n 10^{\frac{L_A(r)}{10}} \right]$$

L_n ——几个声压级相加后的总声压级，dB；

$L_A(r)$ ——某一个声压级，dB。

5.4.2.3 预测影响分析

(1) 厂界贡献值

本项目为新建项目，根据《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2021）中规定，新建建设项目以工程噪声贡献值作为评价量。

本项目厂界贡献值见表 5.4-3。

表 5.4-3 本项目噪声贡献值

单位：[dB (A)]

预测点位	昼间噪声级 dB (A)			夜间噪声级 dB (A)		
	贡献值	标准值	达标情况	贡献值	标准值	达标情况
1# (厂界北)	46.6	60	达标	46.6	50	达标
2# (厂界北)	46.4	60	达标	46.4	50	达标
3# (厂界东)	46.3	60	达标	46.3	50	达标
4# (厂界东)	47.1	60	达标	47.1	50	达标
5# (厂界南)	47.0	60	达标	47.0	50	达标
6# (厂界南)	44.9	60	达标	44.9	50	达标
7# (厂界西)	48.3	60	达标	48.3	50	达标

8# (厂界西)	47.5	60	达标	47.5	50	达标
----------	------	----	----	------	----	----

从表 5.4-3 来看, 厂界工业声源预测值在 44.9~48.3dB (A) 之间, 所有厂界预测值昼间和夜间均低于《工业企业厂界环境噪声标准》(GB12348—2008) 中 2 类标准。

表 5.4-4 声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input checked="" type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>	
	评价范围	200 m <input checked="" type="checkbox"/>		大于 200 m <input type="checkbox"/>		小于 200m <input type="checkbox"/>	
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/> 最大 A 声级 <input type="checkbox"/> 计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>					
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		国外标准 <input type="checkbox"/>	
现状评价	环境功能区	0 类区 <input type="checkbox"/>	2 类区 <input checked="" type="checkbox"/>	4a 类区 <input type="checkbox"/>	1 类区 <input type="checkbox"/>	3 类区 <input type="checkbox"/>	4b 类区 <input type="checkbox"/>
	评价年度	初期 <input type="checkbox"/>	近期 <input checked="" type="checkbox"/>		中期 <input type="checkbox"/>	远期 <input type="checkbox"/>	
	现状调查方法	现场实测法 <input checked="" type="checkbox"/>		现场实测加模型计算法 <input type="checkbox"/>		收集资料 <input type="checkbox"/>	
	现状评价	达标百分比			100		
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测 <input type="checkbox"/>		已有资料 <input checked="" type="checkbox"/>		研究成果 <input type="checkbox"/>	
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型 <input checked="" type="checkbox"/>				其他 <input type="checkbox"/>	
	预测范围	200m <input checked="" type="checkbox"/>		大于 200 m <input type="checkbox"/>		小于 200 m <input type="checkbox"/>	
	预测因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/> 最大 A 声级 <input type="checkbox"/> 计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>					
	厂界噪声贡献值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>			不达标 <input type="checkbox"/>		
	声环境保护目标处噪声值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>			不达标 <input type="checkbox"/>		
环境监测计划	排放监测	厂界监测 <input checked="" type="checkbox"/> 固定位置监测 <input type="checkbox"/> 自动监测 <input type="checkbox"/> 手动监测 <input checked="" type="checkbox"/> 无监测 <input type="checkbox"/>					
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子: ()		监测点位数 ()		无监测 <input checked="" type="checkbox"/>	
评价结论	环境影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/>			不可行 <input type="checkbox"/>		
注: “ <input type="checkbox"/> ”为勾选项, 可√; “()”为内容填写项。							

5.5 固体废物影响分析

5.5.1 施工期固废影响分析

施工期间固体废物主要为废弃土方、废建筑材料及施工人员的生活垃圾。

施工期开挖临时土方应及时苫盖, 尽量回填利用, 不能利用的部分, 送往当地主管部门指定地点处理, 不可随意倾倒。施工期间产生的废弃建筑材料, 如水泥、砖瓦、木

材等，对无利用价值的废弃物应送至当地主管部门指定地点处理。

本项目总建筑面积约为 9987m²，根据有关建筑部门统计，钢筋混凝土结构每平方米产生建筑垃圾约 0.03t 估算，则项目建设过程中约产生 299.6t。施工单位应加强管理，产生建筑垃圾及时清理，尽量分类后回收利用，对其中可回收利用部分进行回收，对无利用价值的废弃物应送至当地建筑垃圾填埋场。

施工人员生活垃圾：本项目生活垃圾产生量为 0.5kg/人·天，按施工人员 30 人计算，施工现场每天生活垃圾产生量 15kg/d。施工区设置生活垃圾收集桶，将生活垃圾集中收集后，送环卫部门指定地点处理。

5.5.2 运营期固废影响分析

5.5.2.1 固体废物成分及治理措施

本项目产生的固体废物包括：原料气过滤器废滤芯、胺液过滤器废活性炭、脱汞塔废浸硫活性炭、脱汞塔出口过滤器废滤芯、脱水塔废分子筛、脱水塔出口过滤器废滤芯、各类塔产生的废惰性瓷球，废水预处理废活性炭、设备及运行维修废机油、污水处理站产生的污泥，以及职工生活产生的生活垃圾。

(1) 废滤芯

原料气过滤器使用过程中产生废滤芯，一般 2 年更换一次，产生量为 6t/a，主要成分为多孔棉杂质等，由生产厂家回收统一进行处理。

(2) 胺液过滤器废活性炭

本项目脱酸单元胺液过滤器中废活性炭 2 年更换一次，产生废活性炭，类比同类项目，废活性炭产生量约为 3.3t/a。由生产厂家回收统一进行处理。

(3) 脱汞塔出口过滤器废滤芯

脱汞塔出口单元过滤器中填加滤芯，滤芯每 2 年更换一次，废滤芯产生量为 2t/a，由生产厂家回收统一进行处理。

(4) 脱水塔废分子筛

脱水塔使用过程中，内部分子筛每 3 年更换一次，每次产生废分子筛约 10t，由生产厂家回收统一进行处理。

(5) 脱水塔出口过滤器废滤芯

脱水塔出口过滤器滤芯每 2 年更换一次，每次产生废滤芯 4t，折 2t/a，由生产厂家回收统一进行处理。

(6) 废惰性瓷球

类比同类项目，本项目各类塔惰性瓷球每3年更换一次，每次更换废惰性瓷球产生量为2.5t/a，由生产厂家回收统一进行处理。

(7) 废水预处理废活性炭

本项目生产工艺废水和开停车清洗废水须经活性炭预处理，吸附其中的有机物或磷酸盐等，其中生产工艺废水预处理过程产生废活性炭约2t/a，主要污染物为油类和杂质，属于危险废物，暂存于危废暂存间，定期交有资质的单位进行处置；开停车清洗废水预处理过程中产生的废活性炭约0.5t/a，主要污染物为油类、磷酸盐等，属于危险废物，暂存于危废暂存间，定期交有资质的单位进行处置。

(8) 脱汞塔废浸硫活性炭

类比同类项目，脱汞塔内浸硫活性炭每3年更换一次，每次更换产生废浸硫活性炭2.7t，属于危险废物，暂存于危废暂存间，定期交有资质的单位进行处置。

(9) 废机油

本项目设备及运行维修过程产生废机油，废机油产生量约1.5t/a，属于危险废物，暂存于危废暂存间，定期交有资质的单位进行处置。

(10) 污水处理站污泥

本项目生活污水处理站污泥产生量约0.23t/a，属于一般固废，和生活垃圾一并由当地环卫部门统一进行处理。

(11) 生活垃圾

生活垃圾年产生量按 $G=K \cdot N$ 计算

式中：G-生活垃圾产量（kg/d）；

K-人均排放系数（kg/人·天）；

N-人口数（人）。

根据类比，工作人员取 $K=0.5\text{kg}/\text{人}\cdot\text{天}$ ，本项目工作人员为30人，则生活垃圾产生量为5t/a。

本项目固体废物处理方式见表5.5-1。

表 5.5-1 工程固体废物一览表

序号	来源	固废名称	产生量	主要污染成分	类别	排放及处理方式
1	原料气过滤器	废滤芯	6t/a	多孔棉杂质	一般固废	2 年更换 1 次，厂家回收
2	胺液过滤器	废活性炭	3.3t/a	杂质	一般固废	2 年更换 1 次，厂家回收
3	脱汞塔	废浸硫活性炭	2.7t/3a	含有汞	危险固废 HW29	3 年换 1 次，存于危废暂存间定期交有资质的单位进行处置
4	脱汞塔出口过滤器	废滤芯	2t/a	活性炭微粒	一般固废	2 年更换 1 次，厂家回收
5	脱水塔	废分子筛	10t/3a	杂质	一般固废	3 年更换 1 次，厂家回收
6	脱水塔出口过滤器	废滤芯	2t/a	废分子筛粉尘和杂质	一般固废	2 年更换 1 次，厂家回收
7	各类塔中	惰性瓷球	2.5t/3a	杂质	一般固废	3 年更换 1 次，厂家回收
8	生产工艺废水预处理	废活性炭	2t/a	油类、杂质	危险固废 HW06	1 年更换 1 次，暂存于危废暂存间定期交有资质的单位进行处置
9	开车清洗废水预处理	废活性炭	0.5t/a	磷酸盐、油类等	危险废物 HW06	1 年更换 1 次，暂存于危废暂存间定期交有资质的单位进行处置
10	设备及运行维修	废机油	1.5t/a	废矿物质油	危险固废 HW08	暂存于危废暂存间定期交有资质的单位进行处置
11	污水处理站	污泥	0.23t/a	有机物等	一般固废	由当地环卫部门统一进行处理
12	职工生活	垃圾	5t/a	有机物无机物	垃圾	厂区内设带盖式垃圾桶，送当地环卫部门指定地点处理

5.5.2.2 固废合理储存、运输

对厂区内收集、贮存固体废物的设施、设备和场所，应当加强管理，保证其正常运行和使用，建立全厂统一的固废分类制度、废物要堆放整齐、保持干燥。

本项目的各类固体废物在收集、贮存、运输、利用、处置过程中，必须采取防扬散、防流失、防渗漏或者其他防止污染环境的措施。本项目固废厂区内转移不得随意丢弃、遗撒；在厂外运输过程中做好防护措施，严禁沿途遗撒、泄露等。

5.5.2.3 一般固废暂存

本工程产生的原料气过滤器废滤芯、胺液过滤器废活性炭、脱汞塔出口过滤器废滤芯、脱水塔废分子筛、脱水塔出口过滤器废滤芯和各类塔废惰性瓷球属于一般固废，更换时及时由生产厂家运走，不在厂区内暂存；生活垃圾收集后定期交由环卫部门统一

处理。

5.5.2.4 危险废物暂存

本项目产生的危险废物详见表 5.5-2。

表 5.5-2 危险废物汇总表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量	产生工序及装置	形态	有害成分	危险特性	污染防治措施
1	废浸硫活性炭	HW29 含汞废物	900-006-29	2.7t/3a	脱汞塔	固态	汞	T	分别收集至专用桶中，贴标签送危暂存间，定期送有资质单位进行处置
2	废活性炭（生产工艺废水）	HW06 废有机溶剂与含有机溶剂废物	900-405-06	2t/a	废水活性炭吸收塔	固态	油类	T, I, R	
3	废活性炭（开车清洗废水）	HW06 废有机溶剂与含有机溶剂废物	900-405-06	0.5t/a	废水活性炭吸收塔	固态	油类	T, I, R	
4	废机油	HW08 废矿物油和含矿物油废物	900-249-08	1.5t/a	生产设备运行及维修	液态	废矿物油	T, I	

本项目环评要求在厂区东南建设一座危废暂存间，面积为 135m²，废机油存放在空桶内，与废浸硫活性炭、废活性炭、废水预处理废活性炭分区存放于危废暂存间，并做好记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称。最终交由有资质的单位处置。危险废物的记录和货单在危险废物回取后应继续保留三年。

表 5.5-3 建设项目危险废物贮存场所（设施）基本情况表

贮存场所（设施）名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存周期
危废暂存间	废浸硫活性炭	HW29 含汞废物	900-006-29	脱汞塔	135m ²	分别收集专属容器，并贴标签送危废暂存间储存，最终定期送有资质单位处置	3 个月
	废活性炭（生产工艺废水预处理）	HW06 废有机溶剂与含有机溶剂废物	900-405-06	废水活性炭吸收塔			3 个月
	废活性炭（开	HW06 废有机溶	900-405-06	废水活性炭吸			3 个月

	车清洗废水 预处理)	剂与含有机溶剂 废物		收塔			
	废机油	HW08 废矿物油 和含矿物油废物	900-249-08	生产设备运行 及维修			3 个月

根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023），本报告对项目产生的危险废物的贮存、管理提出如下要求：

- ①危险废物必须装入符合标准的容器内；
- ②盛装危险废物的容器上必须粘贴符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的标签（图 5.5-1）；
- ③危险废物暂存间门口必须按 GB15562.2 的规定设置警示标志（图 5.5-2）；

图 5.5-1 危险废物标签



图 5.5-2 警示标志

- ④地面与裙脚要按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中的要求对危险废物贮存间地面进行硬化及防渗处理；
- ⑤必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙；
- ⑥设施内要有安全照明设施和观察窗口；
- ⑦必须定期对所贮存的危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换；
- ⑧暂存间的地面设置导流槽、集液池；
- ⑨危废暂存间采取专人负责制，具备“三防”要求。

5.5.2.5 危险废物的转移和运输

联单、台账管理：危险固体废物累计一定数量后应及时转运，本项目危险废物的转

移要严格执行《危险废物转移联单管理办法》（国家环保总局令第5号）中相关要求进行管理，建设单位务必设置专人加强对危险废物的管理，设专职人员负责危废分类收集、运送、暂时贮存及处置过程中的安全防护工作；负责有关危废登记和档案资料的管理，负责及时分析和处理危废管理中的其它问题。收集时必须注意仔细登记并在包装上作详细说明、注明，封装前检查是否过量，扎口结实，并做好登记和说明，在交接时作好交接、登记，严防遗失。同时强化危险废物管理制度和相关科研人员的环保教育，严格按照危险废物相关的收集、暂存、处理处置规范执行，严禁混入生活垃圾排放，避免随意转移处置。

运输：本项目危险废物统收集后采用专用的运输车辆交有相应危险废物处置资质的废油回收处理单位集中处理。运输车辆需要有特殊标志，危险废物的运输严格执行《危险废物转移联单管理办法》。

5.5.2.6 禁止事项

禁止将固废向水体倾倒或私自填埋。

5.5.2.7 固体废物影响分析

综上所述，本项目产生的固体废物全部合理处理，因此，本项目产生的各类固体废物都能得到妥善的处理处置，实现减量化、资源化和无害化，对周围大气、水体、土壤环境的影响程度可减至最低。

5.6 土壤环境影响分析

5.6.1 土壤环境影响评价等级和评价范围

5.6.1.1 占地规模

本项目占地面积为 52947.76m²（约 5.3hm²），占地规模属于中型，且建设项目占地为永久占地。

5.6.1.2 影响类型

本项目煤层气净化生产液态 LNG，属于污染影响型项目。

5.6.1.3 土壤环境影响评价项目类别

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）附录 A 土壤环境影响评价项目类别，本项目属于采矿业 煤层气开采（含净化、液化），属于 II 类建设项目。

5.6.1.4 环境敏感性分析

保德华仑燃气有限责任公司位于忻州市保德县杨家湾镇霍家梁村东南，厂界周围 200m 范围内无耕地、园地、饮用水源地、居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标，厂址周围为荒地，因此本项目土壤环境敏感性属于不敏感。

5.6.1.5 评价工作等级

根据土壤环境影响评价项目类型、占地规模与敏感程度划分评价工作等级，见表 5.6-1。

本项目属于 I 类建设项目，占地规模为中型，建设项目所在地周边土壤环境敏感程度为不敏感，根据表 5.6-1 可知，本项目土壤环境评价等级为三级。

表 5.6-1 污染影响型评价工作等级划分表

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

注：“—”表示可不开展土壤环境影响评价

5.6.1.6 评价范围

根据《环境影响评价技术导则——土壤环境》（HJ964—2018），本项目属于土壤

环境影响评价等级为三级，土壤环境影响评价范围为厂界外 50m 范围内的区域。

5.6.2 土壤环境影响分析

根据工程分析可知，本项目生产过程中产生的生产废水在厂区内经过预处理后，由槽车送至保德县城污水处理有限公司处置；生活污水经厂区地埋式一体化污水处理站处理达标后用于厂区道路洒水抑尘和绿化，不外排。项目生产过程中产生的一般固废由生产厂家及时运走统一处理，危险废物分类在危废暂存间内暂存，定期交由有资质的单位进行处置。同时本次环评要求建设单位对生产装置区、危废暂存间、维修间、装车区、罐区、污水处理站以及各类水池、初期雨水收集池、事故水池等按照重点污染防治区进行防渗，对厂区办公楼、其他车间按照一般污染防治区进行防渗，对厂区道路进行硬化处理。在采取上述防治措施后，本项目运营期对土壤环境的影响较小。

本项目土壤环境影响评价自查表见表 5.6-2。

表 5.6-2 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况			备注	
影 响 识 别	影响类型	污染影响型 <input type="checkbox"/> ；生态影响型 <input type="checkbox"/> ；两种兼有 <input checked="" type="checkbox"/>				
	土地利用类型	建设用地 <input checked="" type="checkbox"/> ；农用地 <input type="checkbox"/> ；未利用地 <input type="checkbox"/>				
	占地规模	(5.3) hm ²				
	敏感目标信息	——				
	影响途径	大气沉降 <input checked="" type="checkbox"/> ；地面径流 <input type="checkbox"/> ；垂直入渗 <input checked="" type="checkbox"/> ；地下水位 <input type="checkbox"/> ；其他（）				
	全部污染物	建设用地基本因子 45 项+石油烃 C ₁₀ -C ₄₀				
	特征因子	石油烃 C ₁₀ -C ₄₀				
	土壤环境影响评价项目类别	I类 <input type="checkbox"/> ；II类 <input checked="" type="checkbox"/> ；III类 <input type="checkbox"/> ；IV类 <input type="checkbox"/>				
	敏感程度	敏感 <input type="checkbox"/> ；较敏感 <input type="checkbox"/> ；不敏感 <input checked="" type="checkbox"/>				
评价工作等级		一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 <input checked="" type="checkbox"/>				
现 状 调 查 内 容	资料收集	a)； b) <input checked="" type="checkbox"/> ； c)； d) <input checked="" type="checkbox"/>				
	理化特性	/				
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	
		表层样点数	2	4	0~0.2m	
现状监测因子	柱状样点数					
现状监测因子	占地范围内：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、					

		<p>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、石油烃共 47 项</p> <p>占地范围外：PH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、石油烃、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯共 13 项</p>		
现状评价	评价因子	<p>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</p>		
	评价标准	<p>GB15168☑；GB36600☑；表 D.1☐；表 D.2☐；其他（）</p>		
	现状评价结论	<p>本项目占地范围内各监测点位的各监测项目的监测值均低于相应标准的风险筛选值，对人体健康的风险可忽略。本项目评价范围内土壤环境质量现状良好。</p>		
影响预测	预测因子	<p>二甲苯</p>		
	预测方法	<p>附录 E☑；附录 F☐；其他（类比法）</p>		
	预测分析内容	<p>影响范围（周边1km）</p>		
	预测结论	<p>达标结论：a) ☑；b) ☐；c) ☐ 不达标结论：a) ☐；b) ☐</p>		
防治措施	防控措施	<p>土壤环境质量现状保障√；源头控制√；过程防控√；其他（）</p>		
	跟踪监测	监测点数	<p>监测指标</p> <p>石油烃C₁₀-C₄₀、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯</p>	<p>监测频次</p> <p>1次/3年</p>
		2		
信息公开指标	<p>土壤环境跟踪监测计划、监测结果、防控措施</p>			
评价结论	<p>本项目评价范围内土壤环境质量现状良好，在严格落实评价所提出的防治措施后，项目生产运营期对土壤环境的影响接受，本项目建设具有可行性。</p>			

5.7 环境风险影响分析

本次评价以《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）为指导，通过对拟建项目进行风险识别、源项分析及风险事故影响分析，提出风险防范措施和应急预案，为环境管理提供资料和依据，达到降低危险、减少危害的目的。

5.7.1 风险调查

5.7.1.1 建设项目风险源调查

本项目产品、原辅料以及生产过程中涉及有毒、有害物质、易燃易爆物质主要为原料煤层气、乙烯、异丁烷、液化天然气、废机油等。

各物质安全技术使用说明书见表 5.7-1。

表 5.7-1 物质安全技术使用说明书一览表

煤层气理化特性与危害毒性			
中文名	煤层气	英文名	Coalbedmethane (CBM)
燃烧性	易燃	爆炸上限、下限	5%、15%
外观与形状	无色，主要成分为甲烷，比空气轻，具有无色、无味、无毒之特性		
危险特性	易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧及其它强氧化剂接触剧烈反应。 有害燃烧产物：一氧化碳、二氧化碳。		
毒性及健康危害	煤层气的主要成分是甲烷，甲烷对人基本无毒，但浓度过高时，使空气中氧含量明显降低，使人窒息。当空气中甲烷达 25%~30%时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速、共济失调。若不及时脱离，可致窒息死亡。皮肤接触液化本品，可致冻伤。		
乙烯理化特性与危害毒性			
分子式	C ₂ H ₄	外观与性状	无色气体，略具烃类特有的臭味
分子量	28.06	密度	气体 1.178kg/m ³ ，液体 0.386g/cm ³
熔点	-169.4℃	引燃温度	425℃
沸点	-103.9℃	爆炸上限、下限	2.7%、36%
溶解性	不溶于水，难溶于乙醇，易溶于乙醚、四氯化碳等有机溶剂。		
危险特性	易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物。遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。 有害燃烧产物：一氧化碳、二氧化碳。		

毒性及健康危害	具有较强的麻醉作用。急性中毒：吸入高浓度乙烯可立即引起意识丧失，无明显的兴奋期，但吸入新鲜空气后，可很快苏醒。对眼及呼吸道粘膜有轻微刺激性。液态乙烯可致皮肤冻伤。慢性影响：长期接触，可引起头昏、全身不适、乏力、思维不集中。个别人有胃肠道功能紊乱。		
异丁烷理化特性与危害毒性			
分子式	C ₄ H ₁₀	外观与性状	无色稍有气味的气体
分子量	58.12	密度	气体 2.064g/cm ³ 液体 593.4kg/m ³
熔点	-160℃	引燃温度	460℃
沸点	-10.5℃	爆炸上限、下限	8.4%、1.8%
溶解性	微溶于水，溶于乙醚、乙醇、氯仿		
危险特性	易燃气体。与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与氧化剂接触猛烈反应。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。		
毒性及健康危害	急性毒性：大鼠吸入 LC ₅₀ ：57pph/15M；小鼠吸入 LC ₅₀ ：1041mg/m ³ /2h 急性中毒：主要表现为头痛、头晕、嗜睡、恶心、酒醉状态，严重者可出现昏迷。 慢性影响：出现头痛、头晕、睡眠不佳、易疲倦。		
LNG 理化特性与危害毒性			
中文名	液化天然气	英文名	Liquefied natura gas,LNG
燃点	650℃	外观与性状	无色无臭液体
沸点	-160~-164℃	爆炸上限 (v%)：	15 (室温时)，13 (-162℃)
密度	431.3kg/m ³	爆炸下限 (v%)：	5 (室温时)，6 (-162℃)
危险特性	极易燃；蒸气能与空气形成爆炸性混合物；当液化天然气由液体蒸发为冷的气体时，其密度约比空气重 1.5 倍，其气体不会立即上升，而是沿着液面或地面扩散，吸收水与地面的热量以及大气与太阳的辐射热，形成白色云团。由雾可察觉冷气的扩散情况，但在可见雾的范围之外，仍有易燃混合物存在。如易燃混合物扩散到火源，就会立即闪回燃着。当冷气温热至-112℃左右，就变得比空气轻，开始向上升。液化天然气遇水生成白色冰块，冰块只能在低温下保存，温度升高即迅速蒸发，如急剧扰动能猛烈爆喷。		
毒性及健康危害	主要由甲烷组成，其性质与纯甲烷相似，属“单纯窒息性”气体，高浓度时因缺氧而引起窒息。液化天然气与皮肤接触会造成严重灼伤。		
机油理化特性与危害毒性			
分子量	230-500	溶解性	不溶于水
引燃温度	248℃	密度	相对密度 (水=1)：<1
危险特性	遇明火、高热可燃	闪点	76℃

外观与性状	油状液体，淡黄色至褐色，无气味或略带异味。
毒性及健康危害	侵入途径：吸如、食入；急性吸入，可出现乏力、头晕、头痛、恶心，严重者可引起油脂性肺炎。慢接触者，暴露位可发生油性痤疮和接触性皮炎。可引起神经衰弱综合征，呼吸道和眼刺激症状及慢性油脂性肺炎。

根据表 5.7-1 可知，煤层气、液化天然气、乙烯、异丁烷属于有毒易燃易爆物质。

5.7.1.2 环境敏感目标调查

1、环境敏感特征

本项目危险物质煤层气、液化天然气等对周围环境敏感目标的影响，主要是泄露后通过空气扩散。经调查，本项目评价范围内无自然保护区、风景名胜区、水源地等敏感目标，项目周边大气环境、地表水环境、地下水环境敏感特征情况见表 5.7-2 及图 5.7-1。

表 5.7-2 本项目环境敏感特征一览表

	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口/人
环境空气	1	李家峁村村	NW	3753	居住区	1258
	2	胶泥疙塔村	WNW	4016	居住区	168
	3	唐子梁村	W	2227	居住区	264
	4	前会村	WSW	3679	居住区	854
	5	故城村	WSW	4301	居住区	840
	6	后会村	SW	1573	居住区	965
	7	花园村	SW	4013	居住区	1250
	8	霍家梁村	NW	360	居住区	452
	9	段家沟村	NE	1330	居住区	756
	10	孙家梁村	N	1659	居住区	325
	11	王家洼村	NNE	2041	居住区	613
	12	张家圪塔村	N	2866	居住区	674
	13	王家滩村	NNE	3536	居住区	558
	14	马家滩村	NNE	4249	居住区	692
	15	城内村	NE	4079	居住区	2580
	16	保德县城（5km 范围内）	NE	4349	居住区	12680
	17	西南沟村	ENE	3252	居住区	623
	18	大树梁村	E	3169	居住区	521
	19	大烟墩村	E	4141	居住区	523

	20	太平头村	ESE	2584	居住区	435	
	21	崔家塔村	ESE	3534	居住区	469	
	22	杨家塔村	SE	4005	居住区	592	
	23	郭家湾村	SE	2733	居住区	442	
	24	西阳塔村	SSE	3990	居住区	462	
	25	崔家塬村	S	3647	居住区	568	
	26	山头村	S	4385	居住区	386	
	27	花园中学	SW	4136	教学区	410	
	28	保德中学	N	4088	教学区	1700	
	厂址周边 5km 范围内人口数小计						32060
	厂址周边 500m 范围内人口数小计						452
	输气管线周边 200 范围内						0
	大气环境敏感程度 E 值						E2
	地表水	地表水功能敏感性：本项目厂区西侧为黄河，南侧为朱家川河，朱家川河属于黄河的支流，该段河流水质执行Ⅲ类标准。本项目废水经处理后全部综合利用，不外排。					F2
环境敏感目标分级：内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无敏感目标					S2		
地表水环境敏感程度 E 值					E2		
地下水	地下水功能敏感性：本项目周围村庄居民饮用水由保德县集中供水管网提供，水井主要用于农田灌溉等，厂界外 2.5km 无地下水集中式饮用水水源及其他特殊地下水资源。					G3	
	包气带防污性能分级：项目厂区包气带岩土渗透性能 $Mb \geq 1.0m$ ， $1.0 \times 10^{-6} cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4} cm/s$ ，且分布连续、稳定。					D2	
	地下水环境敏感程度 E 值					E3	

2、环境敏感程度（E）分级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），项目环境敏感程度（E）分级包括大气环境、地表水环境和地下水环境，分别进行分级。

①大气环境

根据本项目周边环境风险受体的重要性和敏感程度，由高到低将企业周边的环境风险受体分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区和 E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 5.7-3。

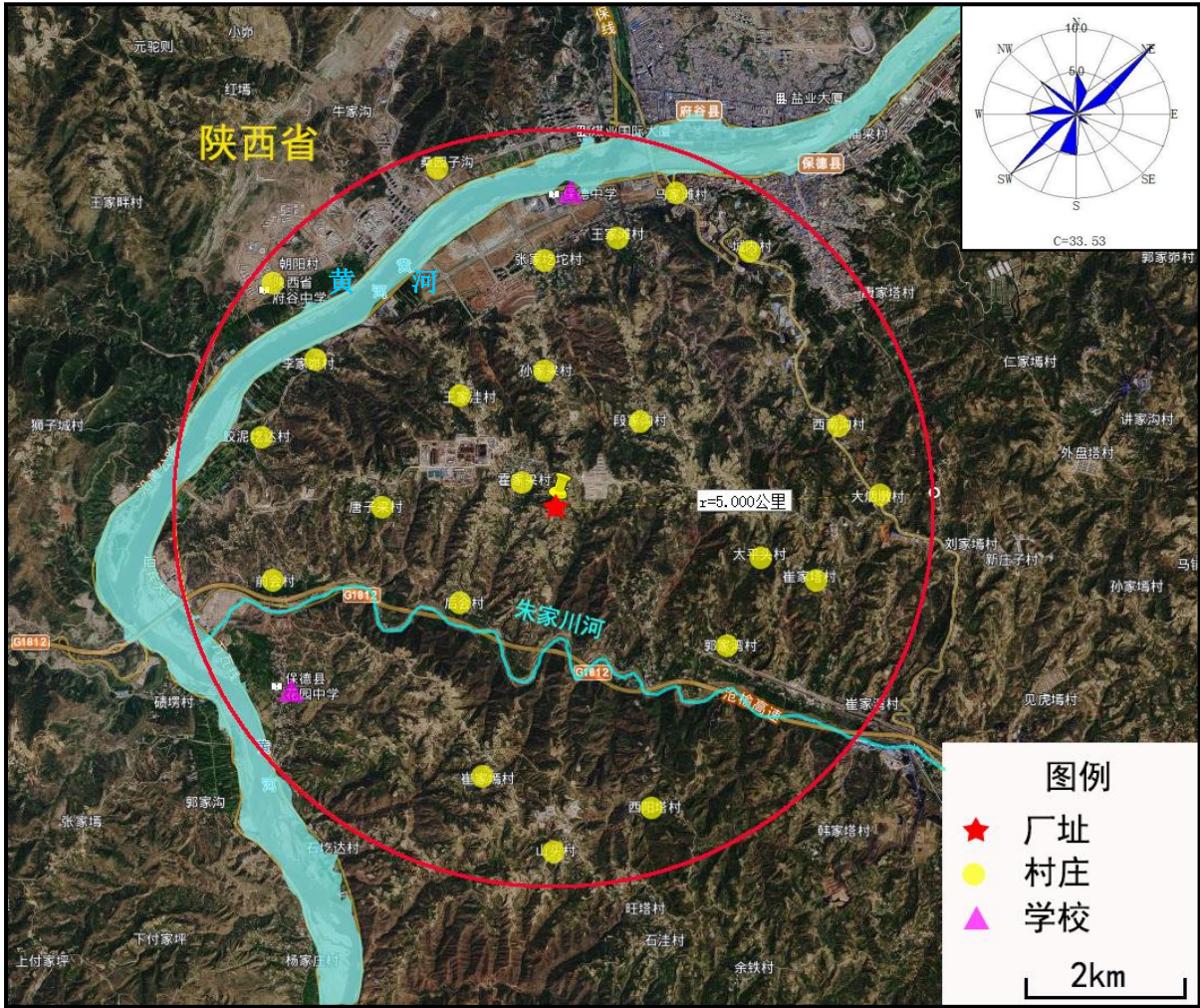


图 5.7-1 建设项目厂址周围 5km 范围内环保目标图

表 5.7-3 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性	本项目判定
E1	周边5km范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于5万人，或其他需要特殊保护区域；或周边500m范围内人口总数大于1000人；油气、化学品输送管线管段周边200m范围内，每千米管段人口数大于200人。	本项目厂址周围500m范围内人口总数为452，5km范围内人口总数为32060人，判定本项目大气环境敏感分级为E2
E2	周边5km范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于1万人，小于5万人；或周边500m范围内人口总数大于500人，小于1000人；油气、化学品输送管线管段周边200m范围内，每千米管段人口数大于100人，小于200人。	
E3	周边5km范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于1万人；或周边500m范围内人口总数小于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。	

根据表 5.7-3 可知，本项目大气环境敏感分级属于 E2 环境中敏感区。

②地表水环境

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点接纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，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。其中地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级分别见表 5.7-4 和表 5.7-5，分级原则见表 5.7-6。

表 5.7-4 地表水功能敏感性分区表

敏感性	地表水环境敏感特征	本项目判定
敏感F1	排放点进入地表水水域环境功能为II类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入接纳河流最大流速时，24h流经范围内涉跨国界的	本项目周围地表水体为黄河，根据《山西省地表水水环境功能区划》（DB14/67-2019），黄河地表水环境功能为III类，项目设有废水三级防控体系，事故情况下废水收集事故水池，送保德县城污水处理有限公司进行处理，判定本项目地表水环境敏感性为F2
较敏感F2	排放点进入地表水水域环境功能为III类，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入接纳河流最大流速时，24h流经范围内涉跨省界的	
低敏感F3	上述地区之外的其他地区	

表 5.7-5 地表水环境敏感目标分级表

分级	环境敏感目标	本项目判定
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜；或其他特殊重要保护区域。	事故发生时，排放点下游10km范围内没有特殊敏感保护目标，判定本项目环境敏感性为S3
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域。	

S3	排放点下游（顺水方向）10km范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型1和类型2包括的敏感保护目标。	
----	---	--

表 5.7-6 地表水环境敏感程度分级表

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2（本项目）	E3

根据上述分析，本项目地表水环境功能敏感性分区为 F2，环境敏感目标分级为 S3，则项目所在地地表水环境敏感程度为 E2 环境中度敏感区。

③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。其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级分别见表 5.7-7 和表 5.7-8，分级原则见表 5.7-9。

表 5.7-7 地下水功能敏感性分区

敏感性	地下水环境敏感特征	本项目判定
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	项目评价范围内居民供水由保德县城集中供水管网提供，无分散式饮用水井
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 5.7-8 包气带防污性能分级

分级	包气带岩石的渗透性能	本项目判定
D3	$Mb \geq 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定	项目厂区包气带岩石渗透性能为 $Mb \geq 1.0m$, 且分布连续、稳定, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 判定本项目包气带防污染性能分级为 D2
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0m$, $1.0 \times 10^{-6} cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4} cm/s$, 且分布连续、稳定	
D1	岩(土)层不满足上述“D2”和“D3”条件	

Mb: 岩土层单层厚度。K: 渗透系数。

表 5.7-9 地下水环境敏感程度分级

包气带防污性能	第四系地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3 (本项目)
D3	E2	E3	E3

根据上述分析可知, 本项目地下水环境功能敏感性分区为 G3, 包气带防污性能分级为 D2, 判定项目所在地地下水环境敏感程度为 E3 环境低度敏感区。

综上所述, 本项目厂址周围环境空气敏感程度为 E2, 地表水环境敏感程度为 E2, 地下水环境敏感程度为 E3。

5.7.2 评价等级及评价范围

5.7.2.1 工作等级划分原则

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中规定的环境风险评价等级的工作等级划分原则, 见表 5.7-10。

表 5.7-10 评价工作等级划分

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

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

5.7.2.2 环境风险潜势划分

(1) P 的分级确定

① 危险物质数量与临界量比值 (Q)

本项目生产、使用及储存过程中涉及的有毒有害物质为乙烯、异丁烷、煤层气和液化天然气等。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，天然气贮存区临界量为 10t，附录 C 规定对于长输管线项目，按照两个截断阀室之间管段危险物质最大存在总量计算。本项目设 1 条煤层气输送管线，管线总长度为 1.56km，相对较短，管线工程以全管段危险物质最大存在总量计算。本项目厂区内乙烯、异丁烷、液化天然气均采用储罐储存，储罐最大储存量按储罐体积的 80% 计算。

各风险物质储存量见表 5.7-11。

表 5.7-11 本项目环境风险物质用量及 Q 值确定表

序号	名称	CSA 号	储存方式/管线长度	最大储量/t	临界量/t	Q 值
1	乙烯	74-85-1	20m ³ 储罐	6.2	10	0.62
2	异丁烷	78-78-4	20m ³ 储罐	9.5	10	0.95
3	LNG	74-82-8	3000m ³ 储罐	1034.9	10	103.49
4	废机油	--	桶装, 200kg/桶	3.0	2500	0.0012
5	集输线	74-82-8	1560m	0.15	10	0.015
6	总计					105.0762

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q。当存在多种危险物质时，则按式（C.1）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：q₁，q₂，q_n——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q₁，Q₂，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≥1 时，将 Q 值划分为（1）1≤Q<10；（2）10≤Q<100；（3）Q≥100。

根据表 5.7-11 可知，本项目环境风险物质数量与临界量比值 Q=105.0762，Q≥100。

②行业及生产工艺（M）

根据项目行业及生产特点，对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C 中表 C.1 行业及生产工艺 M。

本项目属于煤层气液化，项目行业及生产工艺 M 值计算结果见表 5.7-12。

表 5.7-12 项目行业及生产工艺 M 值计算结果一览表

行业	评估依据	分值	本项目分值
石化、化工、医药、轻工、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套	/
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套	/
	其他高温或高压、且涉及危险物质的工艺过程 ^a 、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）	/
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10	/
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线 ^b （不含城镇燃气管线）	10	本项目属于煤层气输送及净化生产液化 LNG 项目，M 值为 10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5	/
^a 高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力（P） $\geq 10.0\text{MPa}$ ； ^b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。			合计：10 分

根据分析可知，本项目 M 值 M=10，为 M3。

③危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），本项目危险物质及工艺系统危险性等级为 P3。详见表 5.7-13。

表 5.7-13 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

危险物质数量与临界量比值（Q）	行业及生产工艺（M）			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2（本项目）	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

根据表 5.7-13 分析可知，本项目 P 值为 P2。

（2）环境风险潜势划分

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事

故情形下的环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照表 5.7-14 确定环境风险潜势。

表 5.7-14 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(大气、地表水)	III	II
环境低度敏感区 (E3)	III	III(地下水)	II	I

注：IV⁺为极高环境风险。

本项目危险物质及工艺系统危险性 (P) 为 P2，大气、地表水、地下水环境敏感程度分别为 E2、E2、E3。由分析可知，本项目大气、地表水、地下水环境风险潜势为 III。

(3) 工作等级划分

本项目大气、地表水、地下水环境风险潜势为 III，根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 中环境风险评价工作等级划分依据，本项目大气环境风险评价等级为二级评价；地表水环境风险评价等级为二级评价；地下水环境风险评价等级为二级评价。

(4) 风险评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 评价等级确定评价范围，项目风险评价范围见表 5.7-15。

表 5.7-15 风险评价范围表

环境要素	风险导则中—评价范围确定依据	本项目风险评价	
		等级	范围
大气	大气环境风险评价范围：一级、二级评价距建设项目边界一般不低于 5km；三级评价距建设项目边界一般不低于 3km。油气、化学品输送管线项目一级、二级评价距管道中心线两侧一般均不低于 200m；三级评价距管道中心线两侧一般均不低于 100m。 当大气毒性终点浓度预测到达距离超出评价范围时，应根据预测到达距离进一步调整评价范围。	二级	自项目边界外延 5km 的圆形区域

地表水	地表水环境风险评价范围参照 HJ2.3 确定	二级	废水不外排，本次评价针对水环境保护措施和事故状态下废水不外排的保证性进行分析
地下水	地下水环境风险评价范围参照 HJ610 确定	二级	本次评价对事故情况下地下水环境影响进行分析，提出切实可行的地下水环境保护措施
注：环境风险评价范围应根据环境敏感目标分布情况、事故后果预测可能对环境产生危害的范围等综合确定。项目周边所在区域，评价范围外存在需要特别关注的环境敏感目标，评价范围需延伸至所关心的目标。			

根据项目风险评价级别确定各要素风险评价范围为：

大气环境风险评价范围：距项目边界 5km 的范围；大气评价范围及环境敏感目标，见图 5.7-1。

地表水评价范围：本项目废水不外排，本次评价针对水环境保护措施和事故状态下废水不外排的保证性进行分析，地表水环境风险不设置评价范围。

地下水评价范围：地下水环境风险评价对事故情况下地下水环境影响进行分析，提出切实可行的地下水环境保护措施，不设置地下水环境风险评价范围。

5.7.3 风险识别

根据导则规定，风险识别包括物质危险性识别、生产系统危险性识别、危险物质向环境转移的途径识别等。

5.7.3.1 物质危险性识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，本项目涉及的危险性物质主要为原料煤层气、乙烯、异丁烷、液化天然气、废机油等。根据风险物质理化特性与危害毒性分析，基本都属于易燃易爆物质，遇明火、高热能引起燃烧或爆炸。见表 5.7-16。

表5.7-16 本项目主要物质危险性判定

物质名称	毒性	易燃性	爆炸性
LNG	有毒	闪点：-218℃；与空气混合能形成可燃混合物，沸点：-160~-164℃	室温下爆炸上限15%，爆炸下限5%
乙烯	有毒	沸点：-103.9℃，引燃温度425℃	爆炸上限36%，爆炸下限2.7%
异丁烷	有毒	沸点：-10.5℃，引燃温度460℃	爆炸上限8.4%，爆炸下限1.8%

5.7.3.2 生产系统危险性识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），生产系统危险性识别包括主要生产装置、储运设施、公用工程和辅助生产设施，以及环境保护设施等。

1、生产工艺装置危险性分析

本项目生产工艺均采用自动化控制，提高了控制精度，从根本上提高了生产装置的安全化程度。但其可靠性是建立在控制系统的设备要始终保持完好这一基础上的。若生产环节出现故障，可能引起工艺指标的失控，若控制系统失灵，可导致超温、超压和易燃物质泄漏，从而引发火灾、爆炸或人员中毒。

2、储存系统危险性分析

本项目乙烯、异丁烷、液化天然气均采用储罐储存，废机油储存于危废暂存间，原料煤层气管道输送。若由于腐蚀等原因导致罐体破裂、管道泄漏、泵泄漏及泵体裂纹、密封件损坏、阀门和法兰损坏等使易燃液体大量泄漏，泄漏可能发生火灾或爆炸；若无液位显示或高液位报警装置，可导致储罐满溢，泄漏的易燃液体遇点火源可发生火灾、爆炸事故。

3、污水处理站危险性分析

污水处理站各废水处理池由于损坏等原因导致池体破裂、防渗材料和管道老化使废水泄漏，泄漏可能对环境造成污染。

4、原料气管线输送危险性分析

本项目长输管道运输危险物质为煤层气，煤层气分布于输送管道中，主要环境风险源为煤层气管线发生泄漏，及泄漏后引发的火灾或爆炸。

建设项目危险单元分布见图 5.7-2。

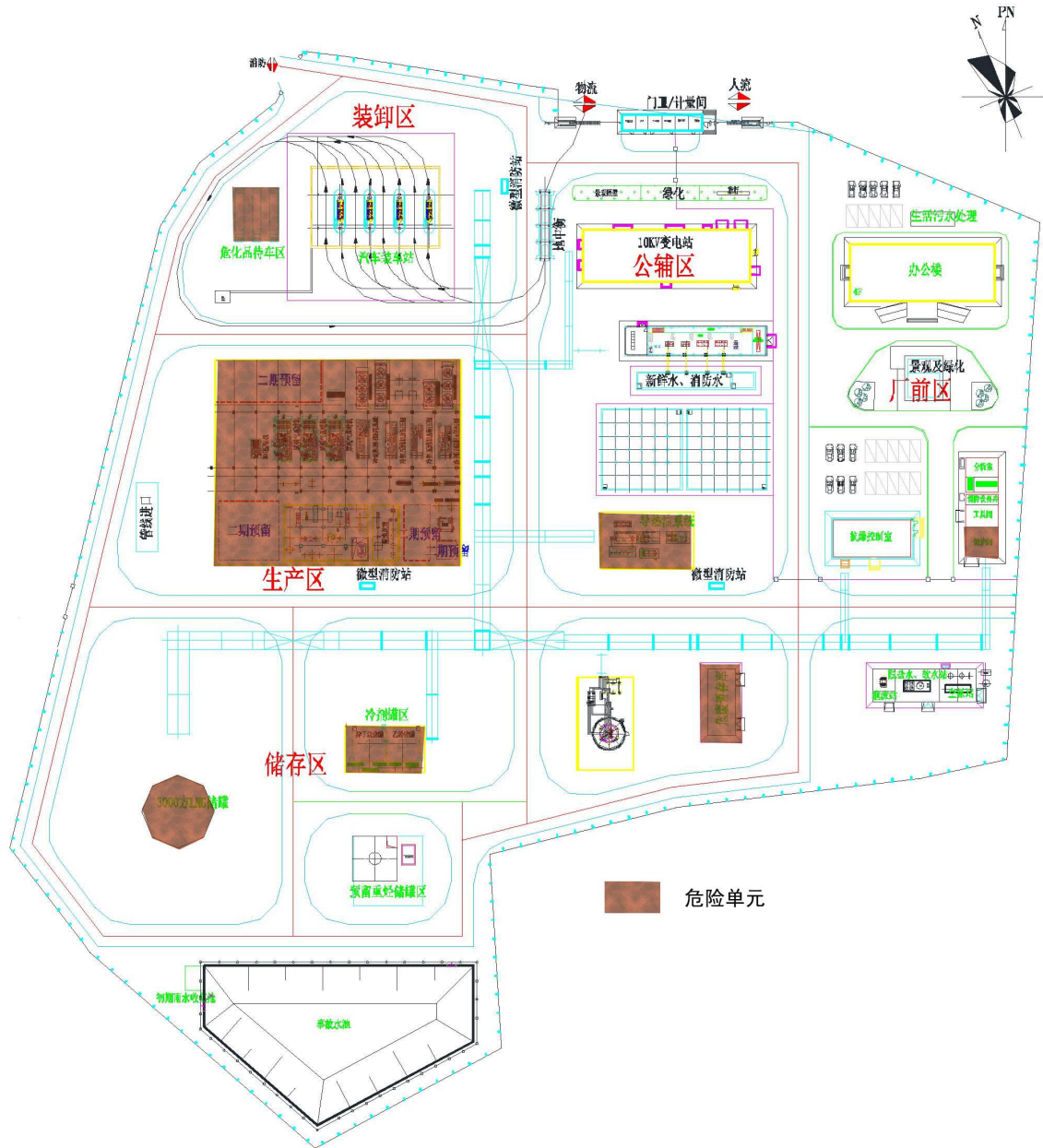


图 1.1-2 建设项目危险单元分布图

5.7.3.3 危险物质向环境转移的途径识别

生产工艺装置出现故障、储罐罐体破裂后，易燃物质泄漏预明火、高能发生火灾或爆炸后，火灾事故未完全燃烧的有毒有害物质，以及完全燃烧后伴生/次生的有害物质进入环境空气，会对大气环境造成影响。火灾事故后产生的消防废水直接排放，以及污水处理站废水泄漏会对地表水及地下水环境造成影响。

危险物质向环境转移途径见图 5.7-3。

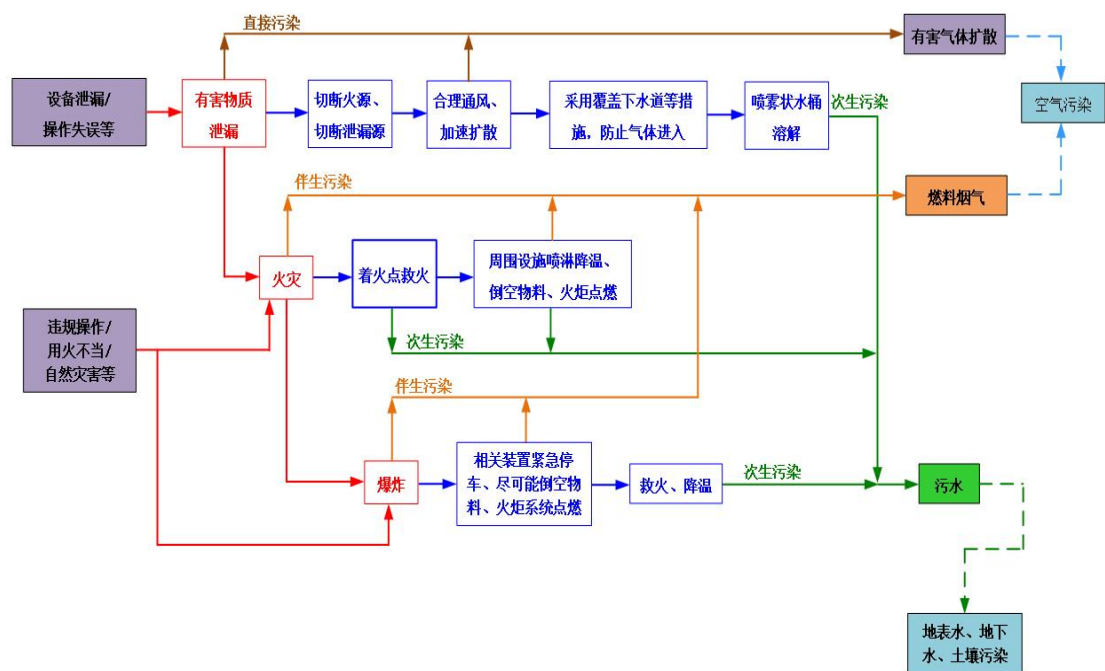


图 5.7-3 危险物质向环境转移途径图

5.7.5 风险事故情形分析

5.7.5.1 风险事故情形设定

1、事故概率

风险事故情形设定包括环境风险类型、风险源、危险单元、危险物质和影响途径等。

根据国内外同类装置事故资料类比调查可知，在项目生产过程中，设备泄漏或燃爆是最具代表性、需重点防范的风险事故。根据上述分析并结合项目全过程生产及储运分析和物料毒性分析，储罐物料泄漏为本工程重大环境污染事故隐患，事故主要原因是储罐壳件出口部位断裂、阀门破损。

本次风险评价采用事故调查类比相结合的方法进行确定，对储罐泄漏事故发生概率分析如下：

根据《世界石油化工企业特大型事故汇编》（1969~1987年）资料，损失过1000万美元的特大型火灾爆炸事故按装置分布统计分析见表5.7-17、表5.7-18。

由分析可知：世界石油化工企业罐区事故率最高，达16.8%。

表 5.7-17 世界石油化工企业特大型事故按装置分布

装置类别	罐区	聚乙烯等	乙烯加工	天然气	乙烯	加氢	催化空分
比率	16.8	9.5	8.7	8.4	7.3	7.3	7.3
装置类别	烷基化	油船	焦化	蒸馏	溶剂脱沥	橡胶	合成氨
比率	6.3	6.3	4.2	3.16	3.16	1.1	1.1

表 5.7-18 事故发生原因频率分布表

序号	事故原因	事故次数（件）	事故频率（%）
1	阀门管线泄漏	34	35.1
2	泵设备故障	18	18.6
3	操作失误	15	15.5
4	仪表电气失灵	12	12.4
5	反应失控	10	10.3
6	雷击、自然灾害	8	8.2

另据中石化总公司编制的《石油化工典型事故汇编》中论述的 1983~1993 年间 774 例典型事故进行统计分析得知：国内石化企业四大行业炼油、化工、化肥、化纤的生产装置事故发生率占全行业比例分别为 37.85%、16.02%、8.65%、9.04%，本项目设置的罐区均属于易燃装置，说明拟建项目生产的事故风险率相对较高。

化工企业事故单元所造成的不同程度事故的发生概率和对策见表 5.7-19。

由表分析可知，管线、阀门、储罐等发生重大事故的概率为 10^{-3} 级及以下。据资料统计，国内储罐物料泄漏的事故概率在 $5 \times 10^{-5} \sim 1 \times 10^{-4}$ 。拟建项目采用比较完善的安全防范设施和监控系统，抗事故风险能力较高，因此，储罐发生泄漏的最大可信事故概率确定为 $P(A) = 8.4 \times 10^{-5}$ 。

表 5.7-19 不同程度事故发生的概率与对策措施

事故名称	发生概率（次/年）	发生概率	对策反应
管道、输送泵、槽车等损坏小型泄漏事故	10^{-1}	可能发生	必须采取措施
管线、储罐、反应釜等破裂泄漏事故	10^{-2}	偶尔发生	需要采取措施
管线、阀门、储罐等严重泄漏事故	10^{-3}	偶尔发生	采取对策
储罐等出现重大爆炸、爆裂事故	10^{-4}	极少发生	关心和防范
重大自然灾害引起事故	$10^{-5} \sim 10^{-6}$	很难发生	注意关心

因此，本次评价确定以液体储罐泄漏为最大可信事故，事故原因为储罐接口软管破裂，引起物料泄漏导致周围环境受到污染影响。

5.7.5.2 源项分析

根据项目工艺的分析、污染物的特性以及构筑物易污染性选取较大的 LNG 储罐发生泄漏作为最大可信事故，事故原因为储罐接口软管破裂，引起物料泄漏以及泄漏后物料蒸发释放，导致周围环境受到污染影响。

1、源项分析方法

结合建设项目探测和隔离系统的设计原则确定。一般情况下，设置紧急隔离系统的单元，泄漏时间可设定为 10min；未设置紧急隔离系统的单元，泄漏时间可设定为 30min。本项目风险单元设置有紧急隔离系统，确定的事故应急反应时间为 10min。

2、事故源强的确定

(1) 液体泄漏计算

本项目液体泄漏采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 F 中推荐的液体泄漏速率计算公式。计算公式如下：

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

式中： Q_L ——液体泄漏速度，kg/s；

C_d ——液体泄漏系数，此值常用 0.65；

A ——裂口面积， m^2 ；

ρ ——物料的密度， kg/m^3 ；

P ——容器内介质压力，Pa；

P_0 ——环境压力，Pa；

g ——重力加速度， m/s^2 ， $9.81m/s^2$ ；

h ——裂口之上液位高度，m。

本项目 LNG 储罐采用双金属全容管储存，容积为 $3000m^3$ 。LNG 储罐泄漏孔径为 10mm。

LNG 泄漏速率计算参数和结果见表 5.7-20。

表 5.7-20 LNG 储罐管道泄漏速率计算参数和结果表

泄漏物质	温度 (K)	容器压力 (Pa)	环境大气压力 (Pa)	裂口面积 (m ²)
	293.15	101325	101325	0.0000785
甲烷	液体密度 (kg/m ³)	裂口形状	泄漏系数	泄漏速率 (kg/s)
	431.4	圆形	0.65	0.31
特性参数: Cd=0.65, 密度=431.4kg/m ³ , h=9m, T ₀ =293.15K, t=10min				

由表 5.7-20 可知, LNG 储罐发生泄漏事故时, 泄漏速率为 0.236kg/s。泄漏时间以 10min 计, LNG 储罐中的泄漏量为 141.6kg。

(2) 液体泄漏蒸发量

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 附录 F, 泄漏液体的蒸发分为闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发三种, 其蒸发总量为这三种蒸发之和。

闪蒸为过热液体的蒸发; 当液体闪蒸不完全, 有一部分液体在地面形成液池, 并吸收地面热量而气化称为热量蒸发; 当热量蒸发结束, 转由液池地表面气流运动液体蒸发, 称为质量蒸发。

本项目 LNG 采用低温常压储存方式, LNG 沸点为-160~-164℃, 当 LNG 发生泄漏后, 环境温度高于沸点温度, 液体处于过热状态, 发生瞬时闪蒸, 蒸发物质为两相混合气团, 并不断气化, 设定 10s 内全部蒸发完。因此, LNG 泄漏主要考虑闪蒸蒸发。

过热液体闪蒸蒸发速度 Q₁ 按以下公式计算:

$$Q_1 = Q_L \times F_V$$

式中: Q₁——过热液体闪蒸蒸发速率, kg/s;

Q_L——物质泄漏速率, kg/s;

F_V——泄露液体的闪蒸比例; 按下式计算:

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

式中: C_p——泄露液体的定压比热容, J/(kg·K);

T_T——储存温度, K;

T_b——泄露液体的沸点, K;

H_v——泄露液体的蒸发热, J/kg。

LNG 蒸发速率计算参数和结果见表 5.7-21。

表 5.7-21 LNG 蒸发速率计算参数

液体的定压比热容, J/(kg·K)	储存温度, °C	液体的沸点, °C	液体的蒸发热, J/kg
3349	-162	-162	509880

根据计算 LNG 闪蒸比例为零, 即 LNG 一旦泄露立即气化, LNG 液体泄漏蒸发量为液体泄漏速率, 泄漏速率为 0.236kg/s。

5.7.6 环境风险预测与评价

5.7.6.1 大气环境风险预测与评价

1、预测模式确定

(1) 排放方式判定

判定连续排放还是瞬时排放, 可以通过对比排放时间 T_d 和污染物到达最近的受体点(网格点或敏感点)的时间 T 确定。

$$T=2X/U_r$$

式中: X ——事故发生地与计算点的距离, m ;

U_r ——10m 高处风速, m/s 。假设风速和风向在 T 时间段内保持不变。当 $T_d > T$ 时, 可被认为是连续排放的; 当 $T_d \leq T$ 时, 可被认为是瞬时排放。

本项目距最近敏感点霍家梁村距离 360m, 10m 高处风速按 1.5m/s 计, 经计算 $T=2X/U_r=2 \times 360/1.5=480s$, 小于 10min (600s), 因此本项目判定事故排放的烟团/烟羽为是连续排放。

(2) 气体性质判定

判定烟团/烟羽是否为重质气体, 通常采用理查德森数 (Ri) 作为标准进行判断。理查德森数 (Ri) 计算及气体判断标准见表 5.7-22。

表 5.7-22 气体轻重判断标准表

序号	排放方式	Ri	气体轻重	备注
1	连续排放	$Ri \geq 1/6$	重质气体	当 Ri 处于临界值附近时, 说明烟团/烟羽既不是典型的重质气体扩散, 也不是典型的轻质气体扩散。可以进行敏感性分析, 分别采用重质气体模型和轻质气体模型进行模拟, 选取影响范围最大的结果。
2		$Ri < 1/6$	轻质气体	
3	瞬时排放	$Ri > 0.04$	重质气体	
4		$Ri \leq 0.04$	轻质气体	

气体理查德森数 Ri 的概念公式为:
$$R_i = \frac{\text{烟团的势能}}{\text{环境的湍流动能}}$$

根据不同的排放性质，理查德森数 Ri 的计算公式不同。一般地，依据排放类型，理查德森数的计算分连续排放、瞬时排放两种形式：

$$\text{连续排放: } R_i = \frac{\left[\frac{g(Q/\rho_{rel})}{D_{rel}} \times \frac{\rho_{rel} - \rho_a}{\rho_a} \right]^{\frac{1}{3}}}{U_r}$$

$$\text{瞬时排放: } R_i = \frac{g(Q_t/\rho_{rel})^{\frac{1}{3}}}{U_r^2} \times \frac{\rho_{rel} - \rho_a}{\rho_a}$$

式中： ρ_{rel} ——排放物质进入大气的初始密度， kg/m^3 ；
 ρ_a ——环境空气密度， kg/m^3 ； 1.293kg/m^3 ；
 Q ——连续排放烟羽的排放速率， kg/s ；
 Q_t ——瞬时排放的物质质量， kg ；
 D_{rel} ——初始的烟团宽度，即源直径， m ；
 U_r ——10m 高处风速， m/s 。

(3) 预测模式确定

项目风险因子排放理查德森数 Ri 计算结果及气体轻重判定结果见表 5.7-23。

表 5.7-23 气体轻重及气体轻重判定结果表

风险源	风险因子	排放方式	源强参数		气象		Ri 值	气体轻重	预测模式
			排放速率 kg/s	ρ_{rel} 密度 kg/m^3	风速 m/s	烟团宽度 m			
LNG 储罐	甲烷	泄漏	0.236	0.716	1.5	0.01	-20.5	轻质	AFTOX

2、预测范围与计算点

(1) 预测范围

预测范围即预测物质浓度达到评价标准时的最大影响范围，通常由预测模型计算获取，预测范围一般不超过 10km。本项目预测范围为厂界外 5km。

(2) 计算点

计算点分特殊计算点和一般计算点。特殊计算点指大气环境敏感目标等关心点，一般计算点指下风向不同距离点。项目网格点布设，距离风险源 500m 范围内设置为 10~50m 间距，大于 500m 范围设置为 100m 间距。

3、大气风险预测内容

不同风险类别大气风险评价预测内容，见表 5.7-24。

表 5.7-24 大气风险评价预测内容表

评价要求	预测气象条件	预测内容	备注
一级评价	选取最不利气象条件、最常见气象条件	给出下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度，以及预测浓度达到不同毒性终点浓度的最大影响范围	非极高大气环境风险项目
		给出各关心点的有毒有害物质浓度随时间变化情况，以及关心点的预测浓度超过评价标准时对应的时刻和持续时间	
	分别进行后果预测	应开展关心点概率分析，即有毒有害气体（物质）剂量负荷对个体的大气伤害概率、关心点处气象条件的频率、事故发生概率的乘积，以反映关心点处人员在无防护措施条件下受到伤害的可能性	极高（IV ⁺ ）大气环境风险项目进一步预测
二级评价	选取最不利气象条件进行后果预测	给出下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度，以及预测浓度达到不同毒性终点浓度的最大影响范围	—
		给出各关心点有毒有害物质浓度随时间变化情况，以及关心点的预测浓度超过评价标准时对应的时刻和持续时间	—
三级评价		定性分析说明大气环境影响后果	—

4、预测模型参数

（1）气象条件

大项目大气环境风险评价等级为二级，预测时需选取最不利气象条件及事故发生地的最常见气象条件分别进行后果预测。其中最不利气象条件取 F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%；最常见气象条件由当地近 3 年内的至少连续 1 年气象观测资料统计分析得出，包括出现频率最高的稳定度、该稳定度下的平均风速（非静风）、日最高平均气温、年平均湿度。

（2）地表粗糙度

地表粗糙度一般由事故发生地周围 1km 范围内占地面积最大的土地利用类型来确定。地表粗糙度取值可依据模型推荐值，或参考《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录 G 推荐值确定。

本项目位于保德经济技术开发区杨家湾铝工业园区，厂址周围 1km 区域以荒草地为主，选取草地地表类型。

(3) 地形数据

本项目厂址周围地形相对较缓，不考虑地形对扩散的影响。项目大气风险预测模型主要参数，见表 5.7-25。

表 5.7-25 大气风险预测模型主要参数取值表

参数类型	选项	参数
基本情况	事故源经度/(°)	111°27'31.01"
	事故源纬度/(°)	38°58'53.99"
	事故源类型	泄漏
气象参数	气象条件类型	最不利气象
	风速/(m/s)	1.5
	环境温度/°C	25
	相对湿度/%	50
	稳定度	F
其他参数	地表粗糙度/m	0.05
	是否考虑地形	否
	地形数据精度	--

(4) 大气毒性终点浓度值选取

项目重点关注危险物质大气毒性终点浓度值选取，采用《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 H 中数值。大气毒性终点浓度值选值，见表 5.7-26。

表 5.7-26 项目大气重点关注危险物质大气毒性终点浓度值选值表

序号	物质名称	CAS 号	毒性终点浓度-1/(mg/m ³)	毒性终点浓度-2/(mg/m ³)
1	甲烷	74-82-8	260000	150000

5、预测结果

(1) 最不利气象条件预测结果

选取最不利气象条件进行预测，预测结果见表 5.7-27。

表 5.7-27 最不利气象条件下 CH₄ 泄漏事故后果基本信息表

下风向距离 (m)	浓度出现时间/s	甲烷最大浓度(mg/m ³)
20	60	21000
100	660	4120
190	720	1550
280	780	793.39
380	840	505.19
470	900	349.12
570	960	256.76
670	1020	198.84
760	1080	160.20
850	1140	131.84
940	1200	110.39
1040	1260	94.13
1130	1320	81.33
1230	1380	71.16
1320	1440	62.85
1430	1500	55.95
1530	1560	51.23
1620	1620	47.37

由预测结果可知，LNG 储罐泄漏 10min 时，甲烷最大计算浓度 21000mg/m³，出现在距离 LNG 罐区 20m 处，小于甲烷的阈值浓度。

由预测结果可知，当 LNG 储罐开始泄漏后一段时间内，环境空气中甲烷的浓度因泄漏持续蒸发而不断增大，但随着时间的推移，蒸发形成的烟团会逐渐扩散，影响范围增大，烟团的浓度逐渐降低，对周围环境的影响也逐渐减弱。预测浓度没有超过甲烷的毒性终点浓度，对人体的危害轻微。所以甲烷发生泄漏事故后，及时采取控制措施后不会对厂区外敏感保护目标造成威胁。

(2) 各关心点有毒有害物质预测结果

针对本项目最不利气象条件下，对于距离本项目最近的 2 个村庄进行有毒有害气体大气伤害预测，各关心点有毒有害物质预测结果，见表 5.7-28。

表 5.7-28 最不利气象条件的各关心点预测结果浓度 (单位 mg/m³)

序号	关心点名称	风险物质	超标时段	持续超标时间	最大浓度
1	霍家梁村	甲烷	未超标	未超标	487.55
2	后会村	甲烷	未超标	未超标	49.16

由表 5.7-28 可知，各关心点均未出现浓度大于毒性终点浓度-1 及毒性终点浓度-2 的时刻，不会对附近居民造成中毒、死亡等严重后果。企业需加强环境风险管控，避免发生环境风险事件，降低对企业内部人员和周边人员的伤害。

5.7.6.2 地表水环境风险分析

本项目罐区均设有围堰，考虑到储罐发生破裂导致物料泄露，一般仅限于在围堰内漫流，并根据情况决定物料是否可以回用，如不能回用可作危废处置，及时收集后送危废暂存间。事故状态下火灾产生的消防废水进入事故水池，最终送污水处理站处理。平时保证厂区的出口雨水阀处于关闭状态，不会流出厂区从而进入朱家川河或黄河，不会对区域地表水体产生影响。

5.7.6.3 地下水环境风险分析

本项目环评要求建设单位对生产装置区、维修间、装车区、罐区、污水处理站及各水池、初期雨水池、事故水池、危废暂存间等进行重点防渗，运营过程中加强对污水管道、防渗工程检查，若发现防渗材料老化或损坏，应及时维修更换。

具体的防渗要求，见表 5.7-29。

表 5.7-29 本项目分区防渗表

序号	名称	防渗区及部位	防渗区类别	具体措施
1	生产装置区、装车区	地面	重点防渗区	地面采用抗渗混凝土+铺设 2mm 土工膜或树脂防渗涂料层
2	罐区	地面围堰	重点防渗区	防渗层采用抗渗混凝土（厚度不小于 200mm）+2mm 厚防渗土工膜（HDPE 膜）或 2mm 厚树脂防渗涂料层
3	污水处理站及各水池、初期雨水池、事故水池等	地面池底池壁	重点防渗区	各水池采用钢筋混凝土池体，车间地面、各污水池的池底及侧壁采用抗渗混凝土+铺设 2mm 土工膜或树脂防渗涂料层

4	危废暂存间	地面围脚	重点防渗区	防渗层采用抗渗混凝土（厚度不小于200mm）+2mm厚防渗土工膜（HDPE膜）或2mm厚树脂防渗涂料层
5	办公楼、工具间、锅炉房等	地面	一般防渗区	对地面进行硬化，采用原土夯实+砂石铺砌基层+抗渗混凝土层
6	厂区道路	地面	简单防渗	对地面进行硬化

环评要求防渗设计及施工应严格按照《地下工程防水技术规范》（GB50108-2001）中有关规定实施。对其它不敏感部位，应进行相应的硬化或绿化，保证工程建成后，全厂无裸露地坪。在加强厂区防渗措施后，不会对地下水环境产生影响。

5.7.7 环境风险管理

5.7.7.1 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，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。

5.7.7.2 环境风险防范措施

本项目建设要求根据《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《石油天然气工程总图设计规范》（SY/T0048-2009）、《汽车加油加气站设计与施工规范》（GB50156-2012）、《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）等规范、标准的要求进行厂区平面布置。

1、大气风险防范措施

- (1) 输送管线设置自动截断阀；
- (2) 生产区内严禁烟火，杜绝可能产生火花的一切因素。避免摩擦撞击，避免摩擦发热造成可染物和易燃物的燃烧或爆炸。
- (3) 合理选择电器设备和监控系统，安装报警设施和自动灭火系统，电气设备选用防爆型，配电线路采用铜芯电缆埋地敷设，做好防雷、防爆、防静电设计。
- (4) 生产区配备消防栓、干粉灭火器等消防设施和消防工具；
- (5) 对于易遭到车辆碰撞和人为破坏的线路段设置警示牌；
- (6) 除设有就地检测液位、压力、温度的仪表外，尚需考虑在仪表室内设置远传仪表和报警装置。当储罐内液面超过容积的85%和低于15%或压力达到设计压力时，立

即能发出报警信号，以便采取应急措施。

(7) 制定安全、可靠的操作规程和维修规程，以减少操作人员与有害物质直接接触的机会。加大对运输系统的管理，运用有严格规范液化天然气的运输过程。

在采取相应应急措施后，项目运行发生事故的影响基本可以控制。另外，项目生产过程中，工人应严格执行相关的安全技术规程，加强设施的检修作业，并根据制定发生火灾的应急预案；为保障企业在生产经营活动中对火灾等突发性事件的控制，经常开展应急演练活动，提高全员自救、防火技能及当班人员指挥处理突发事件的能力，最大限度地减少灾害造成的人身伤亡、财产损失。

因此，在采取完善的应急处理措施后，本项目不会造成的大的环境风险事故。

2、地表水风险防范措施

(1) 初期雨水

根据清污分流的原则，本项目对工艺装置区、罐区对初期雨水收集进行收集。

对于初期雨水量，按下列公式计算：

$$Q = \Phi \times q \times F \times t$$

其中：Φ——径流系数，取 0.6；

Q——设计暴雨强度，L/s·公顷；

F——汇水面积（约 5.2949ha）；

t——集水时间（45min）。

保德县无暴雨强度暴雨强度计算公式，本次采用距离保德县较近的原平地区暴雨强度 q 计算公式，原平地区暴雨强度公式如下：

$$q = \frac{1803.6(1 + 1.04 \lg T)}{(t + 8.64)^{0.8}}$$

其中：P——设计重现期，取 3 年；

t——降雨历时，取 15min。

经计算，本项目初期雨水量为 319m³。

企业拟在厂区西南角紧邻事故水池建设 1 座有效容积为 400m³的初期雨水收集池，尺寸为 10m×10m，水池深 4m，可以满足雨水收集所需的容积要求。收集到的初期雨水通过管道送厂区污水处理站处理，废水经处理后可用于绿化、道路洒水。

本项目对工艺装置区、罐区均设计初期雨水收集管道及切换阀门等系统。平时处于关闭状态，降雨时开启初期雨水收集管网及阀门，雨水收集至初期雨水收集池，降雨

15min 后专人负责关闭初期雨水阀门，雨水沿雨水管道排入朱家川河。

(2) 事故废水

本项目建设事故水池，用于收集事故状态下的废水。

事故水池的有效容积不小于生产工艺装置区、储罐区内最大一次事故排水量，而事故废水量中一般以消防事故水量为最大，消防事故污水量应按设计火灾延续时间内使用的各种消防设施用水量确定。事故废水即事故期间的消防总用水量 3680.6m³。

企业拟在厂区南侧建设 1 座有效总容积约为 5300m³ 的水池（水池为不规则形状，深 4.5m，最长 72.5m，最宽 43.0m），事故水池的容积可以满足事故废水收集所需的容积要求。

本项目对工艺装置区、罐区均设计事故废水收集管道及切换阀门等系统。正常情况时，事故废水收集管网阀门关闭；当发生事故时，开启事故废水收集管网阀门，废水收集至事故水池，待事故结束后，收集的事故废水通过管道送厂区污水处理站处理，废水经处理后可用于绿化、道路洒水或经罐车送保德县城污水处理有限公司处置。

(3) 地表水风险防范措施

本项目危险物料发生事故泄露后，可能会直接或与雨水系统排出厂区，对地表水环境产生影响。项目应采取的地表水环境风险防控措施主要包括：

①截流措施及事故排水收集措施

本项目罐区设置围堰，围堰内均进行防渗漏处理，管道穿堤处采用非燃烧材料严密封闭，在围堰内雨水沟穿围堰处，设防止物料流出堤外的措施。围堰内均设有排水沟，围堰外设有阀门井与堤内排水沟相接，正常时阀门井内阀门打开，事故时阀门井内阀门关闭。另外，项目建设事故水池，能满足生产事故废水收集的要求。应急事故池配有完善的管网系统确保罐区事故污水能够自流入应急事故池。

本评价建议对废水管网、储罐围堰进行定期检查，出现破损及时修补；落实相应风险事故污水措施的情况下，在发生风险事故时污水不会流入外环境。

②建立三级防控体系

本项目对事故废水以及泄漏物料进行三级防控预防管理。三级防控机制如下：

i一级防控措施

第一级防控系统由罐区围堰组成，收集一般事故泄漏的物料，防止轻微事故泄漏造成的水环境污染。储罐设置围堰，围堰有效容积不小于罐组内 1 座最大储罐的容积。

在一般事故时利用围堰控制泄漏物料转移，防止泄漏物料及消防排水造成环境污

染。围堰均按照相关要求进行了防渗漏处理，管道采用非燃烧材料严密封闭，在围堰内雨水沟穿堤处，设防止物料流出堤外的措施。堤内均设有排水沟，堤外设有阀门井与堤内排水沟相接，正常时阀门井内阀门关闭，防止突发事件不能及时关闭阀门。

ii 二级防控措施

第二级防控系统由厂区事故池组成，将较大生产事故泄漏于罐区围堰外的物料首先经厂区内污水管线排入事故池，切断污染物与外部的通道，将污染物导入事故水系统，从而将污染控制在厂内，防止生产事故泄漏物料和污染消防水造成的环境污染。

iii 三级防控措施

正常情况下，本项目消防事故水池可满足事故状态下事故废水的储存需要。在极端情况下，若产生的大量事故废水，则有可能漫流出厂造成区域地表水体污染。当事故状态时，厂区污水处理站无法满足事故废水的处理要求时，应及时采用罐车送至保德县城污水处理有限公司暂存或处理。

iv 废水不外排保证性

根据水平衡可知，本项目生活污水产生总量为 $3.6\text{m}^3/\text{d}$ ，厂区道路洒水用水量为 $20.6\text{m}^3/\text{d}$ ，绿化用水量为 $11.9\text{m}^3/\text{d}$ ，厂区设有地理式污水处理设施，食堂餐饮废水经隔油沉淀池处理后，与其他生活污水一并经地理式污水处理设施处理达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》中绿化、道路洒水标准，可全部用于厂区道路洒水、绿化用水，保证不外排。

根据项目生产废水送至保德县城污水处理有限公司可行性分析可知，本项目生产废水可全部送至保德县城污水处理有限公司处置，保证不外排。

正常情况下，厂区废水可全部消纳，保证废水不外排；事故情况下，厂区设有 1 座 5300m^3 事故水池和 1 座 400m^3 初期雨水收集池，可有效容纳事故状态废水，经收集后，送污水处理站进行处理后用于厂区道路洒水、绿化等，剩余部分由槽车送至保德县城污水处理有限公司进行处置，保证废水不外排。

因此，本项目在正常情况和事故情况下，厂区废水均可全部消纳，保证废水不外排，不会对水环境的造成影响。

(4) 建立定期检修制度

通过采取上述水环境风险防范措施，可有效保证泄漏物料和污染消防水不外排；对于生产界区和罐区的少量物料泄露，通过围堰设施进行收集，也切断了液态污染物向地表水体转移的途径，保证在生产过程或污水处理系统出现故障时的废水不外排，通过上

述措施，解决了事故状态下废水外排的可能性，从而避免了水环境风险。

在采取以上水环境风险防范措施后能够确保水环境风险发生时事故废水不会外排，水环境风险可接受。

3、地下水环境风险防范措施

本项目属于煤层气净化生产液化 LNG 项目，环评要求建设单位厂区内建构筑物严格按照《地下工程防水技术规范》（GB50108-2001）中有关规定进行防渗建设。在生产运行过程中本次评价提出以下要求：

①项目尽可能选先进工艺、管道、设备，尽可能从源头减少可能污染物产生；

②严格按照国家相关规范要求，对工艺、管道、设备、污水收集装置采取相应的措施，并制定其突发事故时的应急预案，以防止和降低可能污染物的跑、冒、滴、漏，将废水泄漏的环境风险事故降低到最低程度；

③对生产装置区、维修间、装车区、罐区、污水处理站及各水池、初期雨水池、事故水池、危废暂存间等进行重点防渗，严格按照《地下工程防水技术规范》（GB50108-2001）中的要求防渗等级进行了防渗处理。

④运营过程中加强对污水管道、防渗工程检查，若发现防渗材料老化或损坏，应及时维修更换。

在采取以上措施后本项目对地下水的环境风险可以接受。

4、事故应急预案

根据《中华人民共和国安全生产法》《危险化学品安全管理条例》等法律法规要求，通过对污染事故的风险评价，各相关企业单位应制定防止重大环境污染事故发生的工作计划及应急预案，消除事故隐患的发生及突发性事故应急处理方法实施等。报当地地区级以上人民政府负责危险化学品安全监督管理综合工作的部门备案。

本公司编制了突发环境事件应急预案，应急预案一般包括下述内容，工厂项目概况；重大危险源筛选及危险性评估；应急救援指挥机构；应急救援队伍；应急救援程序；后事故现场处理；应急救援设备和器材；社会救援；网络通讯；应急救援预案的模拟演习等。本项目的环境风险应急预案应与工业园区环境风险应急预案进行联动。

突发事故应急预案见表 5.7-30。

表 5.7-30 突发事故应急预案

序号	项目	内容及要求
1	总则	概述、编制目的和目标
2	危险源概况	详述危险源类型、数量及其分布
3	应急计划区	布置区、储藏区、邻区
4	应急组织	厂指挥部负责现场全面指挥 专业救援队伍负责事故控制、救援、善后处理
5	应急状态分类及应急响应程序	规定事故的级别及相应的应急分类相应程序
6	应急设施设备与材料	生产装置：防火灾、爆炸事故应急设施、设备与材料，主要为消防器材防有毒有害物质外溢、扩散，主要是水幕、喷淋设备等。储罐区：防火灾、爆炸事故应急设施、设备与材料，主要为消防器材防有毒有害物质外溢、扩散，主要是水幕、喷淋设备等
7	应急通讯、通知和交通	规定应急状态下的通讯方式、通知方式
8	应急环境监测及事故后评估	由专业队伍负责对事故现场进行侦查监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据
9	应急防护措施、消除 泄露措施、方法和器材	事故现场：控制事故，防止扩大、蔓延及连锁反应。清除现场泄漏物，降低危害，相应的设施器材配备邻近区域；事故处理人员对毒物的应急剂量控住规定，现场及邻近装置，人员撤离组织计划及救护
10	应急剂量控制、撤离组织计划、医疗救护与公众健康	事故现场：事故处理人员对毒物的应急剂量控制规定，现场及邻近装置，人员撤离组织计划及救护
11	应急状态终止有恢复措施	规定应急状态终止程序事故现场善后处理，恢复措施
12	人员培训与演练	应急计划制定后，平时安排人员培训和训练
13	公众教育和信息	对工厂邻近地区开展公众教育、培训和演练
14	记录和报告	设置应急事故专门记录，建立档案盒专门报告制度，设专门部门负责管理
15	附件	与应急事故有关的多种附件材料的准备和形成

5.7.8 风险评价结论

综上所述，通过分析可以得出，该项目运行期间在保证上述各项措施能够有效实施的情况下，该项目环境风险较小，环境风险在可控可防范围。

建设项目风险简单分析内容表见表 5.7-31。环境风险评价自查表见表 5.7-32。

表 5.7-31 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	保德华仑燃气有限公司日处理 50 万方煤层气液化项目				
建设地点	(山西)省	(忻州)市	(/)区	(保德)县	保德经济技术开发区
地理坐标	经度	111°27'39.93"	纬度	38°58'55.19"	
主要危险物质及分布	原料煤层气、乙烯、异丁烷、液化天然气、废机油				
环境影响途径及危害后果(大气、地表水、地下水等)	泄漏事故：对空气环境环境产生影响 火灾事故：对地表水、地下水的影响				
风险防范措施要求	针对大气环境风险储罐设液位自动监测报警系统，罐区设立浓度自动探测仪器，经常进行外观检查等监测；针对水环境风险，设事故水池以保证发生事故时消防废水、生产废水以及泄漏物料的有效收集，收集的事故水送厂区污水处理站进行处理，保证事故废水不外排；针对地下水环境产生影响，采取源头控制，加强设备与管道的管理与维修，采取分区防渗措施。 企业制定突发环境事件应急预案。				
填表说明：(列出项目相关信息及评价说明)：根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中重点关注的危险物质，本项目大气、地表水、地下水环境风险潜势为III，大气、地表水、地下水风险评价等级为二级。					

表 5.7-32 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况					
风险调查	危险物质	名称	乙烯	异丁烷	液化天然气	废机油	
		储存量	5.8t	8.9t	970.2t	3.0t	
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 452 人		5km 范围内人口数 32060 人		
			每公里管段周边 200m 范围内人口数 (最大)			0 人	
		地表水	地表水功能敏感性	F1□	F2☑	F3□	
			环境敏感目标分级	S1□	S2☑	S3□	
		地下水	地下水功能敏感性	G1□	G2□	G3☑	
			包气带防污性能	D1□	D2☑	D3□	
物质及工艺系统危险性	Q 值	Q<1□	1≤Q<10□	10≤Q<100□	Q>100☑		
	M 值	M1□		M2□	M3☑	M4□	
	P 值	P1□		P2☑	P3□	P4□	
环境敏感程度	大气	E1□		E2☑		E3□	
	地表水	E1□		E2☑		E3□	
	地下水	E1□		E2□		E3☑	

环境风险潜势		IV+□	IV□	III☑	II□	I□
评价等级		一级□	二级☑		三级□	简单分析□
风险识别	物质危险性	有毒有害☑		易燃易爆☑		
	环境风险类型	泄漏□		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放□		
	影响途径	大气☑		地表水□		地下水□
事故情形分析		源强设定方法□		计算法☑	经验估算法□	其他估算法□
风险预测与评价	大气	预测模型		SLAB□	AFTOX☑	
		预测结果		大气毒性终点浓度-1 最大影响范围_0_m		
				大气毒性终点浓度-2 最大影响范围_0_m		
	地表水	最近环境敏感目标____, 到达时间____h				
	地下水	下游厂区边界到达时间____d				
最近环境敏感目标____, 到达时间____d						
重点风险防范措施	针对大气环境风险储罐设液位自动监测报警系统, 罐区设立浓度自动探测仪器, 经常进行外观检查等监测; 针对水环境风险, 设事故水池以保证发生事故时消防废水、生产废水以及泄漏物料的有效收集, 收集后的事故水送厂区污水处理站进行处理, 保证事故废水不外排; 针对地下水环境产生影响, 采取源头控制, 加强设备与管道的管理与维修, 采取分区防渗的措施。企业制定突发环境事件应急预案。					
评价结论与建议	本项目运行过程中存在着泄漏, 火灾、爆炸引发的伴生/次生污染物排放事故, 必须严格按照有关规范标准的要求对生产装置区、储罐区等进行监控和管理。在认真落实评价所提出的风险防范措施以及风险应急预案后, 本项目的环境风险可控, 环境风险水平是可以接受的。					
注: “□”为勾选项; “____”为填写项						

5.8 生态环境影响分析

《保德华仑燃气有限责任公司中石油鄂东气田保德区块保1-保8集输管线(保德段)建设项目环境影响报告表》已由山西方正工程设计有限公司编制完成, 根据报告表可知, 该集输管线长7.08km, 主管线包括从保1集气站至本项目厂区, 本项目所铺设的集输管线(从保1集气站至厂区1.56km)与保德华仑燃气有限责任公司中石油鄂东气田保德区块保1-保8集输管线(保德段)中保1集气站至本项目厂区管线共用一条管沟, 且管沟的施工由保德华仑燃气有限责任公司中石油鄂东气田保德区块保1-保8集输管线(保德段)建设项目完成, 因此本项目环评时对集输管线(从保1集气站至厂区1.56km)的生

态影响仅做简单分析，重点分析建设项目厂区以煤层气为原料，生产液态 LNG 过程中的生态影响。

5.8.1 施工期生态环境影响分析

根据生态现状调查，项目占地类型主要为工业用地，经现场勘查，项目占地范围内主要为荒地。平整场地、开挖地表等施工对土地利用、植被和土壤扰动有一定的影响。环评要求建设单位施工过程中，合理设计施工时序，缩短施工周期；施工时划定施工范围，设置施工围挡；尽量利用已有道路，少建施工便道。尽量避开雨季施工，开挖前应先表层耕作熟土集中堆放，施工完毕后，用于后期场地绿化。在采取上述措施后，施工期项目对生态环境的影响很小。

5.8.2 运营期生态环境影响分析

5.8.2.1 对土壤环境的影响分析

本工程运行期对土壤环境的影响主要是运行期的大气、固体废物堆存占地对周围土壤、农作物的影响。

运营期大气污染物主要为颗粒物、二氧化硫、氮氧化物和非甲烷总烃，根据土壤环境影响预测，对周围地区土壤造成的污染很小。本次评价由于导热锅炉、热水锅炉均以脱碳单元产生的闪蒸气、LNG 储罐和 LNG 装车产生的 BOG 以及净化后的煤层气为燃料，且采用国际先进水平低氮燃烧器+烟气循环技术，可有效减少氮氧化物的排放浓度，导热油炉烟气和热水锅炉烟气分别经一根 8m 高排气筒排放。按评价要求的措施实施后，可实现废气达标排放。生产、生活废水均采取妥善治理措施，且环评要求建设单位对厂区不同部位按照重点污染防渗区和一般污染防渗区进行防渗处理，可有效避免生产废水对周围土壤的影响；固废合理堆存，不会对土壤造成影响。

5.8.2.2 对植被的影响分析

本项目位于位于保德经济技术开发区中的杨家湾铝工业园区内，周围以荒地为主，环评要求厂区建成后，加强绿化，因此，严格落实环评提出的污染物治理措施的情况下，对植被的影响很小。

5.8.2.3 对动物资源的影响分析

评价区野生动物种类较贫乏，无大型野生哺乳动物，现有的野生动物多为一些常见的鸟类、啮齿类及昆虫等，没有国家和地方保护的珍稀、濒危野生动物。本项目的建设不会使评价区野生动物物种数发生变化，其种群数量也不会发生明显变化。

5.8.2.4 绿化措施

本项目废气采取防治措施后，废气污染物可达标排放，对周围植被、农作物影响较小。环评要求项目厂区厂房及道路等硬化，未硬化地面进行绿化。

根据厂区建设的具体情况，本项目绿化措施如下：

(1) 厂区绿化：在办公区与生产区过渡地段，植树丛、绿篱，以分隔空间，使办公区前形成干净、整洁的环境。绿化带在控制气相污染物的同时，还可降低噪声。

(2) 道边绿化：本工程建成后，在不影响正常生产的情况，可沿着工程厂区的道路两侧栽种行道树和绿篱，构成林网，形成厂区绿化的骨架。

(3) 厂界绿化：环评要求在厂界外建设绿化带，树种以高大的乔木为主。

(4) 加强管理，根据工程的实际情况勤检、勤查，特别要注意防范人的因素引起的树种破坏，确保生态保护投资和保护效果的统一。

综上所述，本项目对生态影响主要为大气污染物沉降对周围植被、农作物等造成不利影响。本项目建设对评价区生态环境影响很小。

5.9 碳排放影响评价

5.9.1 建设项目碳排放分析

气候变化是当今人类面临的重大全球性挑战。积极应对气候变化是我国实现可持续发展的内在要求，是加强生态文明建设、实现美丽中国目标的重要抓手，是我国履行负大国责任、推动构建人类命运共同体的重大历史担当。为更好的应对气候变化，聚焦绿色低碳发展，以二氧化碳排放达峰目标和中和愿景为导向，推动绿色低碳可持续发展，助力产业、能源、运输结构优化升级，充分发挥环评制度源头防控作用，报告中增加了碳排放评价工作。

为实现 2030 年前碳排放达峰、2035 年碳排放达峰后稳中有降、2060 年前碳中和的总体目标，以促进经济绿色低碳可持续发展、引导建设项目履行碳减排义务和建立碳管理机制为目的，结合碳强度考核、碳市场建设、气候投融资、碳汇类生态产品价值实现等政策措施和节能降碳工程技术发展状况，报告中计算了建设项目碳排放量及碳排放强度，提出了建设项目碳减排建议，以推动减污减碳协同共治。

5.9.1.1 评价依据与技术指南、规范

(1) 《国务院关于加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见》（国发[2021]4 号）；

(2) 《关于统筹和加强应对气候变化与生态环境保护相关工作的指导意见》（环综合[2021]4号）；

(3) 《关于加强企业温室气体排放报告管理相关工作的通知》（环办气候(2021)9号）；

(4)《关于印发<企业温室气体排放报告核查指南(试行)>的通知》(环办气候函(2021)130号)；

(5) 《碳排放权交易管理办法（试行）》（部令 第19号）；

(6) 《碳排放权登记管理规则（试行）》《碳排放权交易管理规则（试行）》和《碳排放权结算管理规则（试行）》（公告 2021年 第21号）；

(7) 《中国石油和天然气生产企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》。

5.9.1.2 核算边界

排放单位温室气体核算和报告范围为保德华仑燃气有限责任公司杨家湾日处理50万方煤层气液化项目的生产系统，其中辅助生产系统包括动力、供电、供水、化验、机修、库房、运输等，附属生产系统包括生产指挥系统（厂部）和厂区内为生产服务的部门和单位（如职工食堂、车间浴室、保健站等）。机械设备制造企业温室气体排放包括：化石燃料燃烧排放、工业生产过程排放及净购入电力和热力产生的排放。

本项目仅涉及企业工业生产过程排放及净购入电力的CO₂排放，因此仅核算该部分部分温室气体排放总量。

5.9.1.3 核算方法

根据《中国石油和天然气生产企业温室气体排放核算方法与报告指南(试行)》的要求，排放单位温室气体排放核算方法如下：

表 5.9-1 温室气体排放核算方法

排放类别	计算公式	备注	
温室气体排放总量	$E = E_{\text{燃烧}} + E_{\text{过程}} + E_{\text{电力}} + E_{\text{热力}}$	E	报告主体的CO ₂ 排放总量 (t)
燃料燃烧CO ₂ 排放	$E_{\text{co2_燃烧}} = \sum_j \sum_i (AD_{ij} \times CC_{ij} \times OF_{ij} \times 44/12)$	$E_{\text{co2_燃烧}}$	燃料燃烧过程CO ₂ 排放量 (t)
火炬燃烧排放	$EGHG_{\text{火炬}} = E_{\text{co2_正常火炬}} + E_{\text{co2_事故火炬}} + (E_{\text{CH4_正常火炬}} + E_{\text{CH4_事故火炬}}) \times GWP_{\text{CH4}}$	$EGHG_{\text{火炬}}$	火炬燃烧造成的CO ₂ 排放量 (t)
油气处理业务排放	$E_{\text{CO2_酸气脱除}} = \sum (Q_{\text{in,k}} \times V_{\text{CO2, in,k}} - Q_{\text{out,k}})$	$E_{\text{CO2_酸气脱除}}$	油气处理过程CO ₂ 排放量

	$\times V_{CO_2, out, k}) \times 44 \times 10 / 22.4$		(t)
净购入电力和热力 隐含的 CO ₂ 排放	$E_{电} = AD_{电} \times EF_{电}$	$E_{电}$	企业净购入使用电力产生的 CO ₂ 排放量 (t)

5.9.2 碳排放评价

根据本项目情况，从燃料燃烧、火炬燃烧、油气处理业务和净购入电力产生的预测分析碳排放量。

5.9.2.1 燃料燃烧产生的排放总量核算

燃料过程 CO₂ 排放按以下公式计算：

$$E_{CO_2_燃烧} = \sum_j \sum_i (AD_{ij} \times CC_{ij} \times OF_{ij} \times 44 / 12)$$

式中： $E_{CO_2_燃烧}$ ——为燃料燃烧造成的 CO₂ 排放量 (t CO₂)

i ——为化石燃料的种类

j ——为燃燃烧设施序号

AD_{ij} ——为燃烧设施 j 内燃烧的化石燃料品种 i 消耗量，对固体或液体燃料以吨为单位，对其他气体燃料以气体燃料标准状态下的体积 (万 Nm³) 为单位，非标准状况下的体积需转化成标况下进行计算；

CC_{ij} ——为设施 j 内燃烧的化石燃料 i 的含碳量，对固体和液体燃料以吨碳/吨燃料为单位，对气体燃料以吨碳/万 Nm³ 为单位；

OF_{ij} ——为燃烧的化石燃料 i 的碳氧化率，取值范围为 0~1。

燃料燃烧过程 CO₂ 排放量核算见表 5.9-2。

表 5.9-2 燃料燃烧过程 CO₂ 排放量

	燃料消耗量 (万 Nm ³)	含碳量 (吨碳/万 Nm ³)	碳氧化率	排放量 (tCO ₂)
燃料燃烧过程 排放量	AD_{ij}	CC_{ij}	OF_{ij}	$E_{CO_2_燃烧} = \sum_j \sum_i (AD_{ij} \times CC_{ij} \times OF_{ij} \times 44 / 12)$
	246.8	0.73	0.99	654.0

因此，燃料燃烧过程 CO₂ 排放量为 654.0t CO₂。

5.9.2.2 火炬燃烧产生的排放量核算

火炬燃料过程排放 CO₂ 按以下公式计算：

$$EGHG_{_火炬} = E_{CO_2_正常火炬} + E_{CO_2_事故火炬} + (E_{CH_4_正常火炬} + E_{CH_4_事故火炬}) \times GWP_{CH_4}$$

式中： $E_{GHG_火炬}$ ——火炬燃烧产生的 CO_2 排放，单位为吨 CO_2 ；

$E_{CO2_正常火炬}$ ——为正常工况下火炬系统产生的 CO_2 排放，单位为吨 CO_2 ；

$E_{CO2_事故火炬}$ ——为由于事故火炬产生的 CO_2 排放，单位为吨 CO_2 ；

$E_{CH4_正常火炬}$ ——为正常工况下火炬系统产生的 CH_4 排放，单位为 CH_4 ；

$E_{CH4_事故火炬}$ ——为事故火炬产生的 CH_4 排放，单位为吨 CH_4 。

G_{WPCH4} ——为 CH_4 相比 CO_2 的全球变暖潜势（GWP）值，取 21。

根据上述公式计算，本项目火炬燃烧过程 CO_2 排放量约为 79.0t CO_2 。

5.9.2.4 油气处理过程 CO_2 排放量

油气处理过程 CO_2 排放量计算公式如下：

$$E_{CO2_酸气脱除} = \sum (Q_{in,k} \times V_{CO2, in,k} - Q_{out,k} \times V_{CO2, out,k}) \times 44 \times 10/22.4$$

式中： $E_{CO2_酸气脱除}$ ——酸气脱除过程中产生的 CO_2 年排放量，单位为吨 CO_2 ；

k——为脱酸设备序号；

$Q_{in,k}$ ——进入第 k 套酸气脱除设备处理的气体体积，单位为万 Nm^3 ；

$V_{CO2, in,k}$ ——第 k 套酸气脱除设备入口处(处理)气体中 CO_2 体积浓度，取值范围 0~1；

$Q_{out,k}$ ——为经过第 k 套酸气脱除设备处理后的气体体积，单位为万 Nm^3 ；

$V_{CO2, out,k}$ ——为经过第 k 套酸气脱除设备处理后的气体中 CO_2 体积浓度，取值范围 0~1；

44 ——为 CO_2 气体的摩尔质量，单位为 $kg/kmol$ 。

根据上述公式计算，本项目油气处理过程 CO_2 排放量约为 6377.5t CO_2 。

5.9.2.5 净购入使用电力产生的排放总量核算

净购入生产用电力 CO_2 排放按以下公式计算：

$$E_{电} = AD_{电} \times EF_{电}$$

式中：

$E_{电}$ ——为净购入生产用电力、热力隐含产生的 CO_2 -排放量，单位为吨（t CO_2 ）；

$AD_{电力}$ ——为核算和报告期内净购入电量，单位为兆瓦时（MWh），取 200；

$EF_{电力}$ ——为电力的 CO_2 排放因子，单位为吨 CO_2 /兆瓦时（t CO_2 /MWh），取 0.8843。

则净购入生产用电力 CO_2 排放量为 176.86 t CO_2 。

本项目净购入生产用电力 CO_2 排放量核算见表 5.9-3。

表 5.9-3 净购入电力和热力产生的 CO₂ 排放量

净购入生产用 电力	净购入电力消费 (MWh)	排放因子 (tCO ₂ /MWh)	排放量 (tCO ₂)
	AD _{电力}	EF _{电力}	$E_{电} = AD_{电力} \times EF_{电力}$
	102777	0.8843 (根据公布的最近年份的华北 区域电网年平均供电排放因子)	90885.7

因此，净购入使用电力 CO₂ 排放量为 90885.7t CO₂。

5.9.2.2 碳排放量合计

本项目碳排放合计见表 5.9-4。

表 5.9-4 温室气体排放总量

排放类型	碳排放量
燃料燃烧排放量 $E_{CO_2_燃烧}$ (tCO ₂)	654.0
火炬燃烧排放量 $E_{GHG_火炬}$ (tCO ₂)	79.0
油气处理过程排放量 $E_{CO_2_脱气脱除}$ (tCO ₂)	6377.5
净购入使用的电力产生的排放量 $E_{电力}$ (tCO ₂)	90885.7
报告排放量总量 (tCO ₂)	97996.2

5.9.2.3 碳排放控制管理

1、组织管理

①建立制度

为规范企业碳管理工作，结合自身生产管理实际情况，建立碳管理制度，包括但不限于建立企业碳管理工作组织体系；明确各岗位职责及权限范围；明确战略管理、碳排放管理、碳资产管理、信息公开等具体内容；明确各事项审批流程及时限；明确管理制度的时效性。

②能力培养

为确保企业碳管理工作人员具备相应能力，企业应开展以下工作：通过教育、培训、技能和经验交流，确保从事碳管理有关工作人员具备相应的能力，并保存相关记录；对与碳管理工作有重大影响的人员进行岗位专业技能培训，并保存培训记录；企业可选择外派培训、内部培训和横向交流等方式开展培训工作。

③意识培养

企业应采取措施，使全体人员都意识到：实施企业碳管理工作的重要性；降低碳排放、提高碳排放绩效给企业带来的效益，以及个人工作改进能带来的碳排放绩效；偏离碳管理制度规定运行程序的潜在后果。

2、排放管理

①监测管理

企业应根据自身的生产工艺以及《温室气体排放核算与报告要求》中核算标准和国家相关部门发布的技术指南的有关要求，确保对其运行中的决定碳排放绩效的关键特性进行定期监视、测量和分析，关键特性至少应包括但不限于：排放源设施、各碳源流数据、具备实测条件的与排放因子相关的数据、碳排放相关数据和生产相关数据获取方式、数据的准确性。

企业应对监视和测量获取的相关数据进行分析，应开展以下工作：a) 规范碳排放数据的整理和分析；b) 对数据来源进行分类整理；c) 对排放因子及相关参数的监测数据进行分类整理；d) 对数据进行处理并进行统计分析；e) 形成数据分析报告并存档。

②报告管理

企业应基于碳排放核算的结果编写碳排放报告，并对其进行校核。

核算报告编写应符合主管部门所规定的格式要求，对经过内部质量控制的核算结果进行确认形成最终企业盖章的碳排放报告，并按要求提交给主管部门 1 份，本企业存档 1 份。

企业碳排放报告存档时间宜与《企业碳排放核查工作规范》DB50/T700 对于核查机构记录保存时间要求保持一致，不低于 5 年。

③信息公开

企业应按照主管部门相关要求和规定，核算并上报企业碳排放情况。鼓励企业选择合适的自发性披露渠道和方式，面向社会发布企业碳排放情况。

5.9.3 碳减潜力分析及节能减排措施

5.9.3.1 碳减潜力分析

拟建项目生产设备均不属于《产业结构调整指导目录》（2021 修正）中落后生产工艺装备及《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）》中的淘汰落后设备，符合清洁生产要求，能源消耗与同行业持平。通过加强生产调度，合理安全生产制度，尽量减少电力消耗。

5.9.3.2 节能减排措施

选用节能型变压器，将变压器设置在负荷中心，可以减少低压侧线路长度，降低线路损耗。在车间变电所低压侧母线上装设并联电容器，有效降低变压器和线路的损耗。加强运行管理，实现变压器经济运行：在企业负荷变化情况下，要及时投入或切除部分变压器，防止变压器轻载和空载运行。

按照《建筑照明设计标准》GB 50034—2013 及使用要求，合适地设计及考虑各个场所的照度值及照明功率密度值。厂区道路照明电源在保证合理电压降情况下实行多点供电，并统一控制开闭。尽量采用天然采光，减少人工照明。

5.9.4 碳排放评价结论

本项目以保德华仑燃气有限责任公司核算单位为边界，核算生产系统产生的温室气体排放。主要排放源为生产过程排放和净购入使用电力产生的排放。碳排放量为 97996.2tCO₂。在工艺设计、设备选型、建筑材料、电气系统、节能管理等方面，本项目均采用了一系列节能措施以实现生产中各个环节的节能降耗。

第六章 环境保护措施及其技术经济论证

《保德华仑燃气有限责任公司中石油鄂东气田保德区块保1-保8集输管线(保德段)建设项目环境影响报告表》已由山西方正工程设计有限公司编制完成,根据报告表可知,该集输管线长7.08km,主管线包括从保1集气站至本项目厂区,本项目所铺设的集输管线(从保1集气站至厂区1.56km)与保德华仑燃气有限责任公司中石油鄂东气田保德区块保1-保8集输管线(保德段)中保1集气站至本项目厂区管线共用一条管沟,且管沟的施工由保德华仑燃气有限责任公司中石油鄂东气田保德区块保1-保8集输管线(保德段)建设项目完成,因此本项目环评时重点对建设单位厂区内以煤层气为原料,生产液态LNG过程中环境保护措施进行分析论证。

6.1 施工期环境保护措施

根据《忻州市大气污染综合治理攻坚行动扬尘污染专项整治方案》和《打赢蓝天保卫战三年行动计划》,针对本项目施工期产生的扬尘,本报告提出以下防治措施。

6.1.1 大气污染防治措施

(1) 施工扬尘防治措施

a、施工单位应根据《建设工程施工现场管理规定》的规定设置现场平面布置图、工程概况牌、安全生产牌、消防保卫牌、文明施工牌、环境保护牌、管理人员名单及监督电话等;

b、工地周边100%围挡:施工现场硬质围挡应连续设置,城区主要路段工地围挡高度不低于2.5m,一般路段的工地不低于1.8m,做到坚固、平稳、整洁、美观。在建工程外立面应用安全网实现全封闭围护。

c、物料堆放100%覆盖:易产生扬尘的建筑材料、渣土应采取密闭搬运、存储或采用防尘布苫盖等防尘措施。严禁熔融沥青、焚烧垃圾等有毒有害物质,禁止无牌无证车辆进入施工现场。

d、出入车辆100%冲洗:施工现场出入口处设置自动车辆冲洗装置和沉淀池,运输车辆底盘和车轮冲洗干净后方可驶离施工现场。

e、施工现场地面100%硬化:主要通道、进出道路、材料加工区及办公生活区地面

进行硬化处理。

f、拆迁工地 100%湿法作业：施工现场设专人负责卫生保洁，每天上午、下午各进行二次洒水降尘，遇到干旱和大风天气时，应增加洒水降尘次数，确保无浮土扬尘。开挖、回填等土方作业时，要辅以洒水压尘等措施。工程竣工后，施工现场的临设、围挡、垃圾等必须及时清理完毕，清理时必须采取有效的降尘措施。

g、渣土车辆 100%密闭运输：施工现场内裸露的场地和集中堆放的土方应采取覆盖、固化或绿化等防尘措施。易产生扬尘的物料要篷盖。

(2) 施工机械和车辆尾气

本项目在施工过程，使用挖掘机、吊车、载重货车等施工机械和运输车辆，挖掘机、运输车辆等施工机械在运行过程中会产生一定量的废气，含有 NO_x 、 CO 、 CmHn 等污染物。对周围环境空气造成一定程度的影响。一般车辆在减速行驶时尾气的排放量以及污染物质的排放浓度均较小。为减少汽车废气影响，运输车辆、推土机、挖掘机等在经过村庄时及进入施工区时应减速行驶；同时做好施工机械的维修、保养，使其正常运行，减少尾气排放。

(3) 运输扬尘

进出工地的物料、渣土、垃圾运输车辆，应尽可能采用密闭车斗，并保证物料不遗撒外漏。若无密闭车斗，物料、垃圾、渣土的装载高度不得超过车辆槽帮上沿，车斗应用苫布遮盖严实。苫布边缘至少要遮住槽帮上沿以下 15cm，保证物料、渣土、垃圾等不露出。车辆应按照批准的路线和时间进行物料、渣土、垃圾的运输。

6.1.2 水污染防治措施

施工期产生的废水主要为设备冲洗水和施工人员生活污水。

施工废水的排放主要由设备冲洗及运行中的跑、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，不会形成地表径流，因此所造成的不利影响也较小。

项目施工期间，施工单位应严格执行《建设工程施工场地文明施工及环境管理暂行规定》，采取以下防治措施：

(1) 在混凝土输送泵及混凝土运输车清洗处设置沉淀池，施工机械和运输车辆清洗废水、混凝土养护水收集经沉淀池处理后，可用作施工物料混合用水、降尘、喷洒，不外排。

(2) 对料场进行及时覆盖，避免雨水浸泡。散装易流失的物料进行围护或置于仓

库内。对需现场存放的油料、油剂等，实行专库存放，专人管理，库内不存放其他物料，库房地面和墙面均做防渗特殊处理。加强使用过程管理，设立专项检查，防止跑、冒、滴、漏而产生污染。

(3) 为避免施工期废水对地表水产生污染，施工中产生的污水需分别收集。施工人员生活污水排入厂区旱厕。

6.1.3 噪声污染防治措施

6.1.3.1 防治措施

由于施工噪声对村民的影响较大，且对施工工作人员的影响也不容忽视，为最大限度降低施工期产生的噪声对附近村民及施工现场工作人员的直接影响，本评价要求建设单位对施工设备采取如下防治措施。

(1) 合理布局

对施工期产生高噪声的设备在作业场地选址时，要选择远离居民聚集区的作业场地，在高噪设备安装时，视工程情况将各种高噪设备集中安装。力求做到作业场地的安排要科学，布局选址要合理。

(2) 采取减振、降噪措施

为防止施工中产生的噪声振动污染，尽可能把搅拌机、粉碎机、电锯等高噪设备安装在封闭的厂房内，如果条件允许，根据设备的发声特点，在给这些高噪设备分别采取安装减震器、涂抹防振层及安装消声设施等措施。另外可对单台高噪设备采取屏蔽降噪，能防止噪声在空中无阻传播。

(3) 限制作业时间

到目前为止，建筑施工过程中的打桩、灌桩、机械开挖施工等工序的噪声污染还无法彻底根治，因此规定作业时间：禁止夜间（22：00～次日 6：00）施工是减少施工期噪声影响的必要手段。对推土机、装载机、搅拌机和振捣作业也要尽量限制作业时间，以减轻施工噪声对周围环境的影响。如有特殊需要必须连续施工作业，应要求当地环保部门批准，办理《夜间施工许可证》，并公告附近居民。

6.1.3.2 建筑施工场地噪声限值

拟建项目在施工建设期间，对各类高噪设备采取了以上治理措施后，不同施工阶段作业噪声限值势必低于或达到《建筑施工场地的场界噪声限值》（GB12523-2011）标准规定，见表 6.1-1，在项目建设期间，施工噪声对附近村民的影响定会有所降低，随着施工建设的完成，施工噪声随之消失。

表 6.1-1 建筑施工厂界环境噪声排放限值 $L_{eq}\{dB(A)\}$

噪声源	噪声限值	
	昼间	夜间
各类噪声源	70	55

6.1.4 施工期固体废物污染防治措施

施工期固体废物主要为施工产生的建筑垃圾和施工人员的生活垃圾。其中生活垃圾应按当地环卫部门要求统一收集处理，施工中的建筑垃圾主要是碎砖块、灰浆、废材料等，由各施工队妥善处理，及时清运。

6.1.5 施工期生态保护措施

(1) 合理进行施工布置，精心组织施工管理，严格将工程施工区控制在接受影响的范围内。

(2) 采取科学的有利于生态保护的施工方案：

①施工过程中采取临时防护措施，在施工场地周围设临时排洪沟，确保暴雨时不出现大量的水土流失。

②灵活调整作业时间，土建施工应安排在非雨、非大风天进行。

6.2 运营期环境保护措施

6.2.1 废气治理措施分析

本项目大气污染源为：脱碳单元富胺液闪蒸罐废气、脱酸单元胺液再生不凝气、导热油炉烟气、热水锅炉烟气、火炬燃烧产生的废气、制冷剂系统产生的废气和 LNG 储罐及装车废气等。

6.2.1.1 脱碳单元富胺液闪蒸罐废气

脱碳单元吸收塔的富胺溶液、脱碳气气液分离器底部液相均送入富胺液闪蒸罐，将溶解在富胺溶液中的煤层气闪蒸出来，闪蒸气为烃类气体，主要是甲烷等可燃成分，经调压后送燃料系统作为燃料。

6.2.1.2 脱酸单元胺液再生不凝气

脱酸单元再生塔产生的气体经冷却器冷凝后，再经气液分离器分液后，液相回流再生塔，不凝气送火炬燃烧，不凝气的主要成分为 CO_2 ，含有少量的 H_2S 。

6.2.1.3 导热油炉烟气

本项目配套 1 台 2400kW 导热油炉为二期生产工艺提供热源，以脱碳单元产生的闪蒸气、LNG 储罐和 LNG 装车产生的 BOG 以及净化后的煤层气为燃料。导热油炉采用国际先进水平低氮燃烧器+烟气循环技术，导热油炉燃烧烟气经 8m 高排气筒排放，烟气中颗粒物、二氧化硫和氮氧化物满足《山西省锅炉大气污染物排放标准》（DB14/1929-2019）排放浓度限值要求。

6.2.1.4 热水锅炉烟气

本项目建设一台 1t/h 燃气热水锅炉用于采暖供热，以脱碳单元产生的闪蒸气、LNG 储罐和 LNG 装车产生的 BOG 为燃料，运行时间为 2400h/a。锅炉采用国际先进水平低氮燃烧器+烟气循环技术，热水锅炉燃烧烟气经 8m 高排气筒排放，烟气中颗粒物、二氧化硫和氮氧化物满足《山西省锅炉大气污染物排放标准》（DB14/1929-2019）排放浓度限值要求。

6.2.1.5 火炬燃烧产生的废气

本项目火炬燃烧系统正常工况下主火炬不燃烧，仅 6 支长明灯常燃，本项目装置检修、超压和事故状态下的气体排放通过火炬集中排放，最大排放量按事故状态下煤层气全量排放，正常情况下只有微量排放。各排放管道的排放气通过放空总管进入火炬前气液分离器，分离出携带的液相，然后进入火炬统一燃烧排放。燃烧产物主要为颗粒物、水蒸气和二氧化碳。

6.2.1.6 制冷剂系统产生的废气

本项目煤层气液化所需的冷量主要由制冷剂压缩系统提供。制冷剂为净化天然气、氮气、乙烯、异丁烷的混合物。

制冷剂循环系统采用封闭循环，制冷剂压缩机采用氮气密封，制冷机组临时短期停车检修时，大部分制冷剂采用制冷剂调节罐及制冷剂压缩机出口分液罐对制冷剂进行回收，通过分液罐气相放空管线送火炬燃烧；会有少量以无组织的形式排放，排放的污染物以非甲烷总烃计，类比同类项目，产生量约为 0.3t/a。

6.2.1.7 储罐及装车废气

本项目 LNG 储罐及装车过程中会产生低温 BOG，BOG 经换热器复温压缩机增压后，送至燃料气系统，当燃料气消耗不掉时返回至原料气入口单元。

6.2.2 废水治理措施分析

6.2.2.1 废水治理措施

本项目用水由保德县市政集中供水管网供给，生产工艺废水（原料气进口分离压缩

废液和再生气气液分离器废液)先经管道收集于废液收集罐,再经废水预处理罐活性炭吸附其中的油类、杂质等后,由槽车送至保德县城污水处理有限公司进行处置;开停车清洗废水由废水预处理罐活性炭吸附其中的油类、磷酸盐等后,由槽车送至保德县城污水处理有限公司进行处置;脱盐水系统、软水系统、循环冷却系统和锅炉系统排水全部由槽车送至保德县城污水处理有限公司进行处置;生活污水经管道送厂区一体化地埋式污水处理站处理,废水经处理后全部用于绿化、道路洒水,不外排。采取以上措施后,项目产生的废水对周围水环境影响甚微。

6.2.3 地下水污染防治对策和建议

6.2.3.1 地下水污染防治措施

根据危废暂存间、生产装置区、装车区、维修间、事故水池、初期雨水收集池等可能产生的主要污染源,制定地下水环境保护措施,进行环境管理。如不采取严格的防治措施,废水中的污染物有可能渗入到包气带,进而污染孔隙含水层。本项目地下水污染防治措施按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则,从污染物的产生、渗透、扩散、应急响应进行控制。

一、源头控制措施

- 1.项目尽可能选以先进工艺、设备,尽可能从源头上减少可能污染物产生;
- 2.严格按照国家相关规范要求,对工艺、设备及处理构筑物采取相应的措施,以防止和降低可能污染物的跑、冒、滴、漏,将废水泄漏的环境风险事故降低到最低程度;
- 3.加强生产运行管理,防止污染物的跑、冒、滴、漏,制定工艺、设备、危废暂存间、生产装置区、装车区、事故水池、初期雨水收集池等处理构筑物发生渗漏等突发事件时的应急预案,将污染物泄漏的环境风险事故降到最低限度。

跑、冒、滴、漏是污染物主要的泄漏方式,如果处理不当或是不及时,就有可能污染地下水。针对污染物的跑、冒、滴、漏,提出如下防治措施:

要有专职人员每天巡视、检查可能发生泄漏的区域,及时发现跑、冒、滴、漏情况,采取管线修复等措施阻止污染物的进一步泄漏,并立即清除被污染的土壤,阻止污染物进一步下渗。

二、分区防渗措施

依据项目区域水文地质情况及项目特点,结合目前施工过程中的可操作性和技术水平,提出如下污染防治措施及防渗要求。

1、地面硬化（简单防渗区）

厂区路面采用混凝土硬化，混凝土渗透系数为 10^{-7}cm/s 。

2、工具间、锅炉房、导热油炉房等（一般防渗区）

工具间、锅炉房、导热油炉房等地面首先选用粘土作为天然料，防渗层 $M_b \geq 1.5\text{m}$ ，采用混凝土硬化，渗透系数 $\leq 10^{-7}\text{cm/s}$ 。

防渗要求：地面防渗层可采用抗渗钢纤维混凝土、抗渗合成纤维混凝土、抗渗钢筋混凝土和抗渗素混凝土。混凝土的强度等级不应低于 C25，抗渗等级不应低于 P6。厚度不应小于 100mm。钢纤维体积率宜为 0.25% ~ 1.00%。合成纤维体积率宜为 0.10%~0.20%。混凝土的配合比设计应符合现行行业标准《普通混凝土配合比设计规程》JGJ 55 和《纤维混凝土应用技术规程》JGJ/T 221 的有关规定。混凝土防渗层应设置缩缝和胀缝，纵向和横向缩缝、胀缝宜垂直相交。混凝土防渗层在墙、柱、基础交接处应设衔接缝。防渗示意图见图 7.2-3。

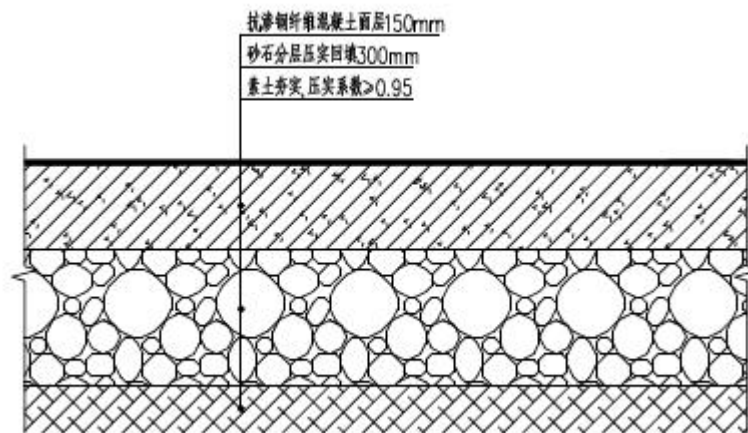


图 7.2-3 一般污染区防渗结构示意图

3、危废暂存间、生产装置区、事故水池、维修间等（重点防渗）

对危废暂存间、生产装置区、事故水池、危化品停车区、维修间、初期雨水收集池等区域做重点防渗，防渗层 $M_b \geq 6\text{m}$ ，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-12}\text{cm/s}$ 。对防渗层及时查修，确保防渗层达到设计要求。

防渗要求：需从上至下依次采用“沥青砂绝缘层+砂垫层+长丝无纺土工布+1.5mm 高密度聚乙烯 HDPE 防渗膜（渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-12}\text{cm/s}$ ）+长丝无纺土工布+防渗水泥”的防渗方式。膜上、膜下应设置保护层，保护层可采用长丝无纺土工布，膜下保护层也可采用不含尖锐颗粒的砂层，砂层厚度不应小于 100mm。抗渗混凝土的抗渗等级不

应低于 P6。防渗示意图见图 7.2-4。

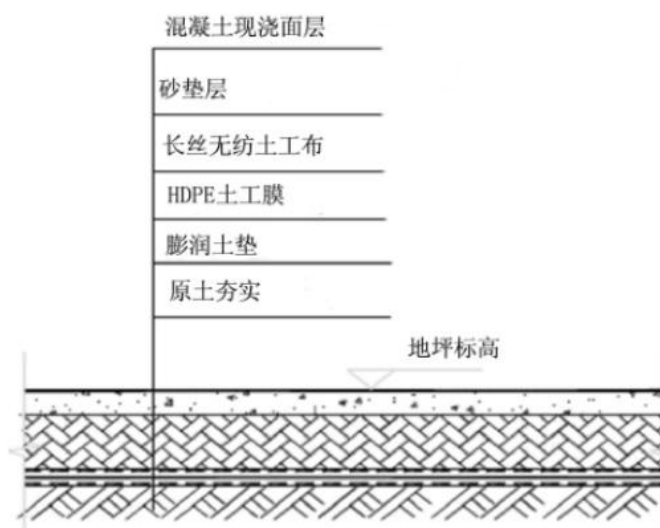


图 7.2-4 重点污染区防渗结构示意图

防渗设计及施工应严格按照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）的防渗标准实施，并确保其可靠性和有效性。对其它不敏感部位，应进行相应的硬化或绿化，保证工程建成后，全厂无裸露地坪。本项目防渗分区示意图见图 7.2-5。

三、地下水跟踪监测与管理

实施地下水跟踪监测可以及时准确掌握厂区及下游地下水环境质量状况和地下水体中污染物的动态变化，尽早发现地下水是否遭受污染，以便及时采取控制和处理措施。本项目拟建立覆盖全区的地下水长期监控系统，包括科学、合理地设置地下水污染监控井，建立完善的监测制度，配备先进的检测仪器和设备，以便及时发现并及时控制。

本项目地下水环境监测主要参考《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004），结合研究区含水层系统和地下水径流系统特征，考虑潜在污染源、环境保护目标等因素，并结合模型模拟预测的结果来布置地下水监测点。

1、地下水污染控制监测井设置

污染源的分布和污染物在地下水中扩散形式是布设污染控制监测井的首要考虑因素。根据项目所在区域地下水流向、污染源分布状况和污染物在地下水中扩散形式，采取点面结合的方法布设污染监测控制井。这些监测井位于污染物的运移方向上，组成监测网络，以适应于监测面状分布的污染物。

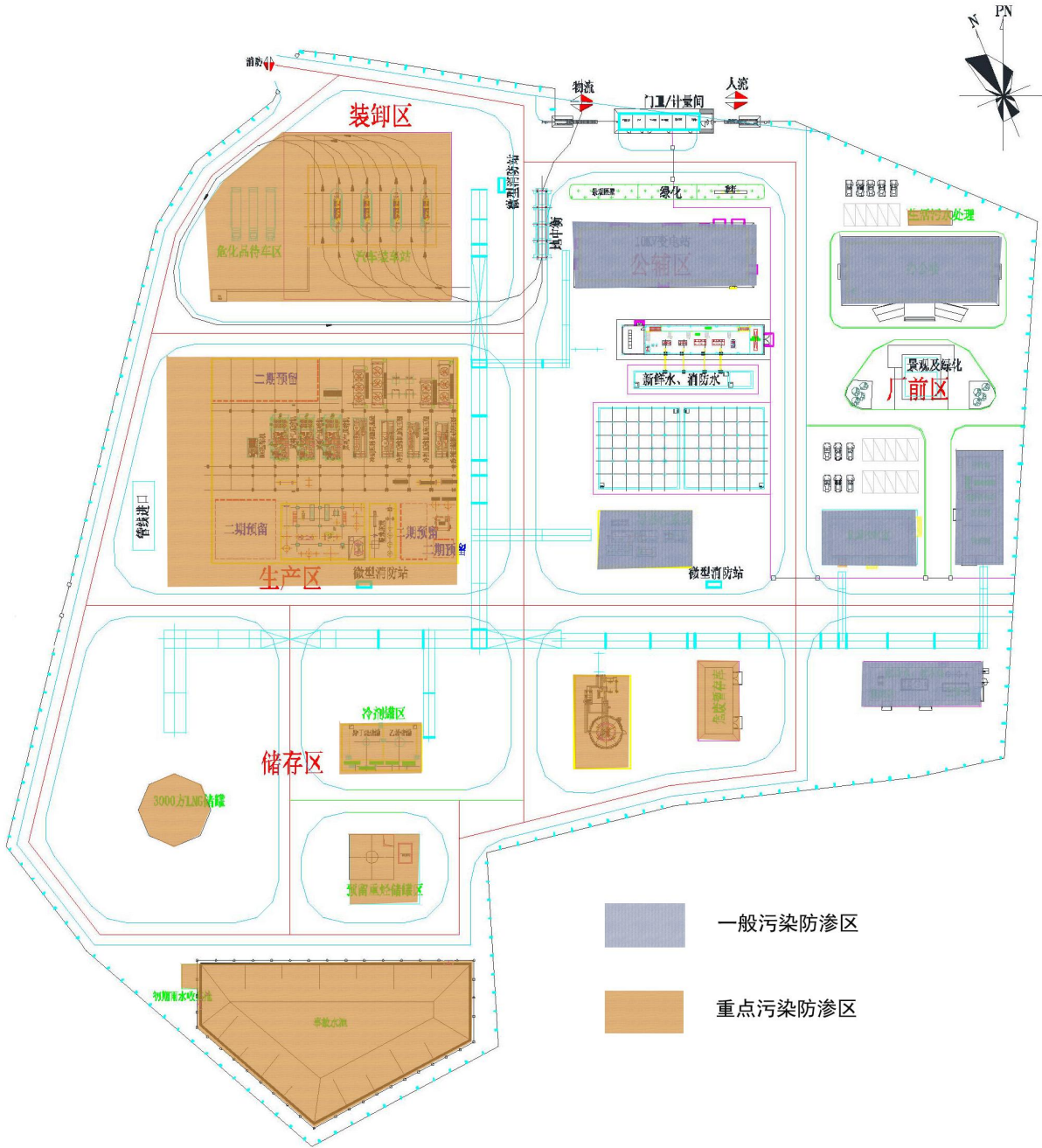


图 7.2-5 本项目厂区防渗分区图

依据地下水监测原则，结合评价区水文地质条件，本项目地下水评价等级为三级，在厂界南侧设 1 个监测点。

2、监测项目：pH、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发性酚、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度（CaCO₃计）、氟化物、铅、镉、铁、锰、耗氧量、硫化物、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数，共 22 项，同时监测水位。

3、监测时间和频次

水质监测点 1 年监测一次。委托有资质单位进行水样采集与化验分析。

4、应急响应预案

制定风险事故应急预案的目的是为了在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，有序的实施补救措施，尽快控制事态的发展，降低事故对区域地下水的污染影响。风险事故应急预案应采取如下措施：

- (1) 一旦发生地下水污染事故，应立即启动应急预案，同时上部相关部门；
- (2) 迅速控制厂区事故现场，切断污染源；
- (3) 对渗漏装置中剩余污水或液体妥善处理；
- (4) 对渗漏点下部被污染的土壤进行异位处理；
- (5) 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，合理布置截渗井，并进行试抽工作；
- (7) 依据抽水设计方案进行施工，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) 将抽出的地下水进行集中收集处理，并送实验室进行化验分析。

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，逐渐停止抽水，并进行土壤修复治理工作。

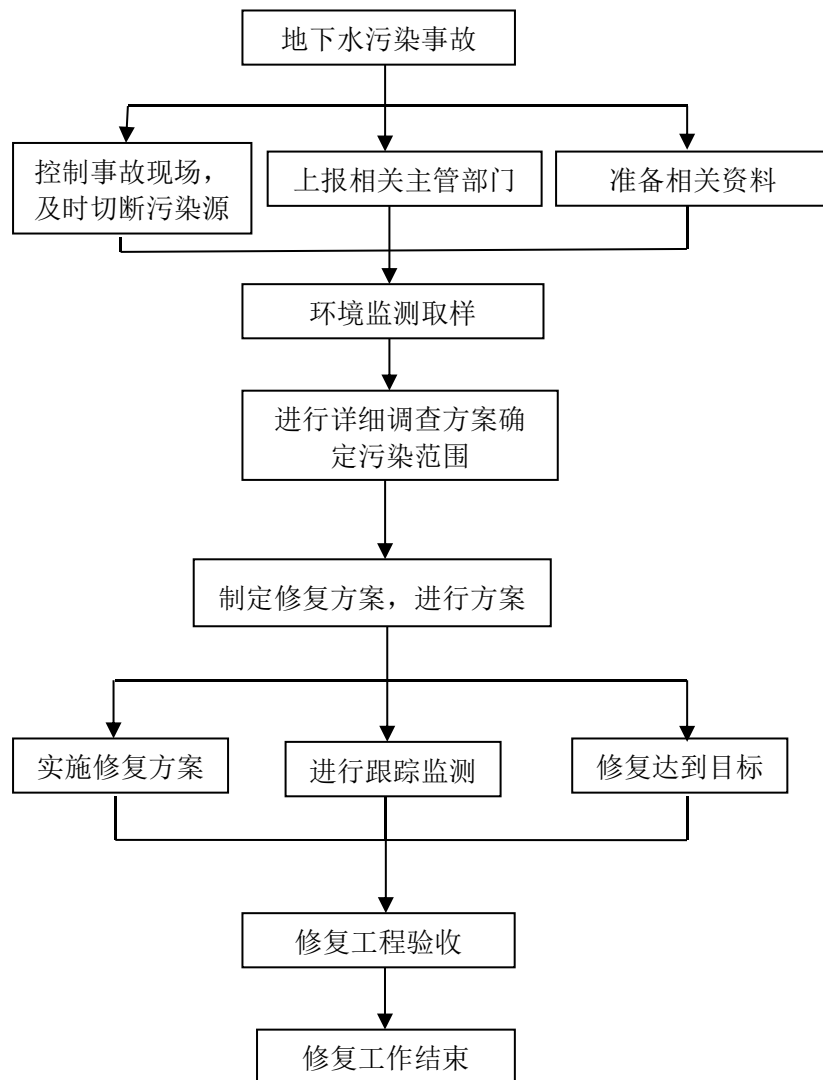


图 7.2-6 地下水应急工作流程图

6.2.4 噪声治理措施

噪声治理可因地制宜，视不同情况采取设备降噪、传播途径阻隔及受声者保护三方面措施。在设备选型中尽量选择低噪声设备，从根本上减少噪声源，并通过对工程的合理布局、合理配套来防止噪声的叠加和干扰。生产设备按要求尽量安装在车间内部，厂房减少开窗率，这样可以充分发挥隔声措施的作用；对于泵类等机械动力设备可采取弹性基础等减振措施；以减轻对周围环境及操作人员的影响。本项目厂界可以实现达标排放，对周围居民影响很小。

6.2.5 固体废物处理措施

6.2.5.1 固体废物污染源

本项目固体废物包括废滤芯、废分子筛、废惰性瓷球、胺液过滤器废活性炭、废浸硫活性炭、开停车清洗废水预处理废活性炭、生产工艺废水预处理废活性炭、废机油、污水处理站污泥和生活垃圾等。其中废滤芯、废分子筛、废惰性瓷球和胺液过滤废活性炭由生产厂家回收统一进行处理；废浸硫活性炭、开停车清洗废水预处理废活性炭、生产工艺废水预处理废活性炭和废机油属于危险废物，暂存于危废暂存间，定期交由有资质的单位处置；生活垃圾和污水处理站污泥收集后定期交由环卫部门统一处理。

6.2.5.2 固体废物暂存

(1) 本报告要求建设单位在生产车间及办公室设置生活垃圾桶，将员工产生的生活垃圾集中收集，按当地环卫部门要求统一收集处理，生活垃圾不得随意倾倒，长期堆存，以免对周围环境产生影响。

(2) 本项目环评要求在厂区东南新建 135m² 危废暂存间，废机油存放在空桶内，与废浸硫活性炭、开停车清洗废水预处理废活性炭、生产工艺废水预处理废活性炭分区存放于危废暂存库，并做好记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称。最终交由有资质的单位回收处置。危险废物的记录和货单在危险废物回取后应继续保留三年。

6.2.5.3 危废暂存的要求

1、危险废物的收集作业应满足如下要求：

(1) 应根据收集设备、转运车辆以及现场人员等实际情况确定相应作业区域，同时要设置作业界限标志和警示牌。

(2) 作业区域内应设置危险废物收集专用通道和人员避险通道。

(3) 收集时应配备必要的收集工具和包装物，以及必要的应急监测设备及应急装备。

(4) 危险废物收集应参照《危险废物收集 贮存 运输技术规划》（HJ2025-2012）附录 A 填写记录表，并将记录表作为危险废物管理的重要档案妥善保存。

(5) 收集结束后应清理和恢复收集作业区域，确保作业区域环境整洁安全。

(6) 收集过危险废物的容器、设备、设施、场所及其它物品转作它用时，应消除污染，确保其使用安全。

2、危险废物内部转运作业应满足如下要求：

(1) 危险废物内部转运应综合考虑厂区的实际情况确定转运路线，尽量避开办公区和生活区。

(2) 危险废物内部转运作业应采用专用的工具，危险废物内部转运应参照《危险废物收集 贮存 运输技术规划》（HJ2025-2012）附录 B 填写《危险废物厂内转运记录表》。

(3) 危险废物内部转运结束后，应对转运路线进行检查和清理，确保无危险废物遗失在转运路线上，并对转运工具进行清洗。

3、暂存库的设计和使用应当严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）中的有关要求执行：

(1) 危险废物应当按照其性质的不同而分类贮存，不相容的危险废物必须分开存放，并设有隔离间隔断；

(2) 液态危废必须装入容器内，无法装入容器的需用防漏胶袋盛装；

(3) 危废贮存库地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容；应设计堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储量或总储量的 1/5；

(4) 暂存库地面与裙脚要按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中的要求对危险废物贮存间地面进行硬化及防渗处理；

(5) 危废堆放应当防风、防雨、防晒；

(6) 危险废物贮存前应进行检验，确保同预定接收的危险废物一致，并登记注册；

(7) 不得将不相容的废物混合或合并存放；

(8) 须作好危险废物情况的记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称；危险废物的记录和货单在危险废物回取后应继续保留 3 年；

(9) 必须定期对所贮存的危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换；

(10) 危险废物贮存设施应按 GB15562.2 的规定设置警示标志；周围应设置围墙或其它防护栅栏。

4、危险废物转移周期

本项目危险废物每年转移一次。

6.2.6 土壤污染防治措施

6.2.6.1 土壤防控措施

(1) 土壤环境保护对象

根据预测与评价结果，可知本项目土壤环境保护对象主要为占地范围内的危废暂存间、生产装置区、维修间、装车区、排气筒等。

(2) 土壤环境保护措施

按照《中华人民共和国水污染防治法》和《中华人民共和国环境影响评价法》的相关规定，土壤污染防治应当坚持预防为主、保护优先、分类管理、风险管控、污染担责、公众参与的原则。本项目从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应进行控制，采取的土壤环境保护措施主要为：

①源头控制措施

以先进工艺、设备、储存，尽可能从源头上减少可能污染物产生；要求严格按照国家相关规范，对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，将环境风险事故降到最低程度。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。通过规划布局调整结构来控制污染，对控制新污染源的产生有重要的作用。严格按照环评提出的废气环保措施，确保各项污染物达标排放。进行质量体系认证，实现“质量、安全、环境”三位一体的全面质量管理目标。

②过程阻断措施

严密控制污染源污染状况，设置必要的检修时间及检修周期，对可能有污染物跑冒滴漏等产生的地区进行必要的检修工作，及时发现污染物渗漏等事件，采取补救措施。

③分区防控措施

在本项目占地范围内及厂区外加强绿化工作，加大绿化系数，以种植具有较强吸附能力的植物为主，减轻污染。

对于入渗途径的影响，本项目根据各生产功能单元可能泄漏至地面区域的污染物性质和生产单元的构筑方式，划分为重点污染防治区、一般污染防治区和非污染防治区。各分区方式和防渗措施详见地下水小结分区防控措施。

④应急响应措施

设立土壤监测小组，负责对土壤环境监测和管理，或者委托专业的机构完成。建立有关规章制度和岗位责任制，制定风险预警方案，设立应急设施减少环境污染影响。

综上，从土壤环境影响角度分析，在采取了严格的土壤环境保护措施后，本项目建设具有可行性。

6.3 建立严格的环境管理制度

针对本项目的生产特征和排污特征，建设单位应建立完善的环境管理制度与环境监测计划。通过成立环境管理小组，监督落实各项环保措施，加强宣传各种原辅材料的毒理特性，使全体职工的环保观念与自身安全结合起来，对各环保设施建立档案卡、进行污染指标及用水、用原料定量考核。同时，还应将考核结果与个人经济效益挂钩，充分提高全厂上下环保意识，确保环保设施的正常运转。

6.4 运营期环保措施汇总及投资估算

本项目污染防治措施汇总表及相应的环保投资估算见表 6.4-1。经初步估算，拟建项目的环保投资约为 204 万元，环保投资约占工程总投资的 0.54%。

表 6.4-1 拟建工程运营期污染防治措施汇总及投资估算表

项目	污染源	治理措施	环保投资/万元
大气环境	导热油炉	以脱碳单元产生的闪蒸气、LNG 储罐和 LNG 装车产生的 BOG 为燃料，均安装低氮燃烧器	10
	热水锅炉	以脱碳单元产生的闪蒸气、LNG 储罐和 LNG 装车产生的 BOG 为燃料，均安装低氮燃烧器	5
水环境	生产工艺废水	先经管道收集于废液收集罐，再经废水预处理罐活性炭吸附其中的油类杂质等后，由槽车送至保德县城污水处理有限公司。	10
		开车清洗废水：经废水预处理罐活性炭吸附其中的磷酸盐和油类杂质等后，由槽车送至保德县城污水处理有限公司。	
		脱盐水系统、软水系统、循环冷却系统、锅炉排水：主要含盐类，全部由槽车送至保德县城污水处理有限公司。	
	生活污水	厂区建设一套 WSZ 的一体化地理式生活污水处理装置，处理能力为 24m ³ /d。食堂排水经隔油池处理后和生活污水一起经管道进入污水处理站处理，处理后全部用于绿化、道路洒水。	33
	初期雨水收集	在厂区西南角拟建一座 400m ³ 初期雨水收集池，用于收集初期雨水，	5

	池	收集的初期雨水经厂区一体化地理式污水处理站处理达标后，用于道路洒水	
	事故水池	厂区南侧拟建设 1 座有效总容积约为 5300m ³ 的事故水池，事故废水通过管道送厂区污水处理站处理，废水经处理后可用于绿化、道路洒水或经罐车送保德县城污水处理有限公司处置。	50
固体废物	一般固废	废滤芯、胺液过滤器废活性炭、脱水塔废分子筛、废惰性瓷球：由厂家负责更换，更换时厂家回收。	1.0
		污水处理站污泥：送当地环卫部门指定地点处理。	
	生活垃圾：厂区内设带盖封闭式的垃圾桶，垃圾经收集后送当地环卫部门指定地点处理		
危险固废	废浸硫活性炭、开车清洗废水预处理废活性炭、生产工艺废水预处理废活性炭、废机油：分类暂存于厂区危废暂存间，危废定期委托有资质的单位进行处置。	10	
声环境	设备噪声	采用低噪设备，室内布置，基础减振、隔声；泵装柔性接头，风机安装消声器等	30
防渗	重点防渗区	对生产装置区、维修间、装车区、罐区、污水处理站及各水池、初期雨水池、事故水池、危废暂存间等进行重点防渗；抗渗混凝土（厚度不小于 200mm）+2mm 厚防渗土工膜（HDPE 膜）或 2mm 厚树脂防渗涂料层，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。	50
	一般防渗区	对厂区、其他车间、道路等进行一般防渗，对地面进行硬化，采用抗渗混凝土，防渗层为至少 1m 厚粘土层(渗透系数 $\leq 10^{-7} \text{cm/s}$)。	
合计			204

6.5 环境影响的经济损益分析

建设项目的开发将有利于经济发展，但同时也会产生相应环境问题，因此，只有解决好环境问题，保持环境与经济协调发展，走可持续发展道路，才能形成良性循环。

环境影响经济损益分析是将项目建设引起的环境损失折算成经济价值，分析工程建设的环境代价和环保成本，分析其环保投资可能产生的效益及减少环境损失的程序，依次判断建设项目的环境经济可行性，为项目决策提供依据。

6.5.1 建设项目经济和社会效益分析

1、经济效益

本项目废气等处理系统较先进，处理效果好，能较大程度地削减废气中污染物的排放量。本工程的废水、废气和噪声若不经处理直接外排，将会上缴大量的排污费，采取治理措施后大幅度降低了排污费。

2、社会效益

(1) 合理利用地区资源，促进当地经济发展

本项目的建设，增加了当地的工业产值和税收，推动当地经济发展，引进资金，吸收先进的管理经验，在技术、工艺、市场有一个较大的突破，在经济效益得到较大回报的同时，可以取得丰硕的社会效益。

(2) 促进当地产业结构和工业布局的调整

本项目的建设有利于带动地方经济的发展。工程建设的各种需求将带动当地行业的迅速发展。本工程的建成投产，可对项目地区原有工业结构进行相应的调整，从而改善当地经济发展的局面。

(3) 解决人口就业问题

本工程从开工建设到投产运行期间，要完成基础工程、主体工程、辅助工程等各种工程设施，这就为当地人口提供了就业机会：一是直接从事工程建设的就业机会；二是为工程服务的第三产业的就业机会；三是本工程建成投产后自身提供的就业机会；四是与本项目相配套的相关行业的就业机会；五是当地工业在本项目建设带动下，加速发展所提供的新的就业机会等。同时就业人口的增大，也会对人口素质的提高以及社会治安起到积极的推动作用。

6.5.2 环境效益分析

本工程采用先进工艺，同时配套了相对完善的污染控制措施，导热油炉和热水锅炉以清洁能源为燃料，并采用国际先进水平低氮燃烧器+烟气循环技术，各废气污染物均能做到达标排放。生产废水经厂区预处理后由槽车送至保德县城污水处理有限公司进行处置；生活污水经厂区地埋式一体化污水处理站处理达标后用于厂区道路洒水和绿化。对固废的处置本着“资源化、减量化、无害化”的原则，立足于综合利用，减少外排固废量。工程投产后，对环境的影响可降到最小，能够做到在发展经济的同时注重对环境的保护。本项目具有一定的环境效益。

6.5.3 环境成本分析

建设项目环境成本主要包括两部分：工程环境保护措施投资和环保设施运行及管理费用（两部分费用不具有可加性）。

（1）环保投资

环保投资主要包括治理污染，保护环境所需的设备、装置等工程设施费用等。本项目采取的环保措施主要集中在废气治理、噪声防治和污水处理、环境监测，环保投资初步估算为 204 万元，占总投资的 0.54%。

（2）环保工程运行管理费用

①设备折旧

环保设备计年限 15 年，残值率为 5% ，则折旧费为 12.9 万元/年。

②设备维修基金

设备维修基金按环保投资的 3%计算，费用为 6.1 万元/年。

③环保工作人员成本

按当地的工资水平，企业职工平均工资、福利为 5 万元/人·年，本项目环保工作人员(环境管理)总共为 2 人，总费用平均约为 10 万元/年。

④管理费用

主要包括环保系统日常行政开支费用，约 5 万元/年。

本项目环境工程运行管理费用约为 $12.9+6.1+10+5=34.0$ 万元/年。

6.5.4 环境经济效益

污染治理措施的实施，不仅可有效控制污染，而且会带来一定的经济效益，主要体现在间接经济效益，环保措施实施后的社会效益。

本工程污染源经治理后，排放的废气污染物均低于相应排放标准；针对废水，生产工艺废水经厂区预处理后送至保德县城污水处理有限公司进行处置；生活污水经厂区地埋式一体化污水处理站处理达标后用于道路洒水和绿化，不外排。固体废物按照减量化、资源化、无害化的方式处理后，避免对周围环境造成不良影响。对产噪设备加强治理后，确保厂界噪声达标排放。

因此，本工程产生的“三废”经过治理后，都达到了国家允许的排放标准，不会对当地造成大的环境影响，环境效益明显。

6.5.5 环境经济损益分析综合评述

综上所述，本项目积极响应我省产业结构调整政策，项目的建设运行对于发展地区工业，促进当地产业结构调整 and 经济发展，解决当地人口就业，具有良好的社会效益。同时，本项目建成投产后，由于环保治理设备的运行，对当地的环境质量起到积极的作用。从其它环境经济指标如环境经济损失、环境投资效益等方面来看，本工程环境经济损失较低。本工程建设能够实现社会、经济和环境三效益的和谐统一，从环境经济角度来看合理可行。

第七章 环境管理与监测计划

环境管理是以环境科学为基础，运用经济、法律、技术、行政、教育等手段对经济、社会发展过程中施加给环境的破坏和污染进行控制，实现经济、社会和环境效益的和谐统一。环境监测是工业污染源监督管理的重要组成部分，是进行环境管理和污染防治的依据。随着我国环保法规地完善及严格执法，环境污染问题将极大地影响企业的生存与发展，因此，环境管理应作为企业管理工作中的重要组成部分，企业应积极并主动的预防和治理污染，提高全体员工的环境意识，避免因管理不善而产生的环境风险，为企业实现可持续发展打下坚实的基础。

7.1 环境管理

为全面贯彻和落实国家及地方环境保护政策、法律、法规，加强企业内部环境管理和污染物排放监督控制，保证企业中各环保设施正常运行，达到企业污染物达标排放，企业内部必须建立行之有效的环境管理机构和制度。

企业应健全环保管理机构，成立专门环保机构，并设置环保专职人员，经企业自主培训考核后持证上岗。建立企业环保管理制度，包括：环境保护责任制度、环保设施检修与维护制度、环境监测管理制度、环境保护培训教育管理制度、环保监督与考核管理细则、环境保护应急预案等。规范档案台账管理，环保档案保存完整，包括：环评批复文件、排污许可证及季度年度执行报告、竣工验收文件、废气治理设施运行管理规程、一年内第三方废气监测报告；台账记录完整规范，包括：完整生产管理台账、设备维护记录、废气治理设备清单、耗材记录，档案台账留存纸质原件，并生成电子档案，可随时调阅。

7.1.1 环境保护机构设置的目的

环境管理是整个工厂管理工作中的重要组成部分。其目的主要是通过环境管理工作的开展，提高全体员工的环保意识，促进企业积极主动地预防和治理污染，避免因管理不善而可能产生的环境污染。

评价要求企业建立环境管理机构抓好环境保护措施、项目的设计审查以及施工、安装、调试、验收工作的正常运行，建立健全的环境保护机构、建立环境管理档案，建立健全的企业环境管理的各项规章制度，制定环境保护设施的技术规程和操作规程，开展

环境保护教育，培训各级环境管理干部和环保设施的操作人员，以保证投产后顺利开展环境保护工作。

7.1.2 环境管理体系的划分

(1) 环境计划管理：通过计划协调发展与环境的关系，对环境保护加强计划指导，是环境管理的重要内容，通过制定环境规划，把环境保护纳入到国民经济规划中去。

(2) 环境质量管理：为了保持区域环境所必需的环境质量而进行的管理工作，建设项目环境影响评价和区域性环境质量评价，是环境质量管理的主要工作。

(3) 环境技术管理：制定技术标准、技术规程、技术发展方向、技术路线、技术政策和污染防治技术，以环境经济评价来协调技术经济发展和环境保护的关系，促进经济不断发展，保证环境质量不断得到改善。

7.1.3 环境管理的重要性

(1) 环境是资源，环境管理就是管理资源。保护自然资源合理开发和在生产中避免资源不合理利用而使资源破坏和环境污染。环境管理就是要管理自然资源的开发和保护生态平衡。

(2) 环境管理必须和生产、生活、社会活动相结合。环境管理要渗透到生产、生活、社会活动的每一个环节中去，环境问题是由于人类活动作用于周围环境引起的，环境保护必须在生产、生活、社会活动过程中解决。

(3) 环境广泛性，决定了环境管理的综合性。环境问题是自然、社会和技术等因素产生的，环境管理必须是自然科学和社会科学互相渗透，紧密结合的。

(4) 环境管理是一项群众工作。环境问题涉及到每个人，要依靠群众管理环境，加强宣传教育，不断提高全民对环境保护的认识水平。

(5) 适应国际市场对 ISO14000 环境管理体系认证的要求。

7.1.4 环境管理体系与职责

1、企业内部的环境管理体系

规定企业应建环保科，设科长一名，科员 2 名，负责全厂的环境管理工作。结合本项目具体情况，企业建立的企业环境管理网络见图 7.1-1。

所有环保工作人员必须经过一定时间的专业培训，取得合格证，持证上岗，并要了解熟悉国家和地方的环保政策、法规和标准。

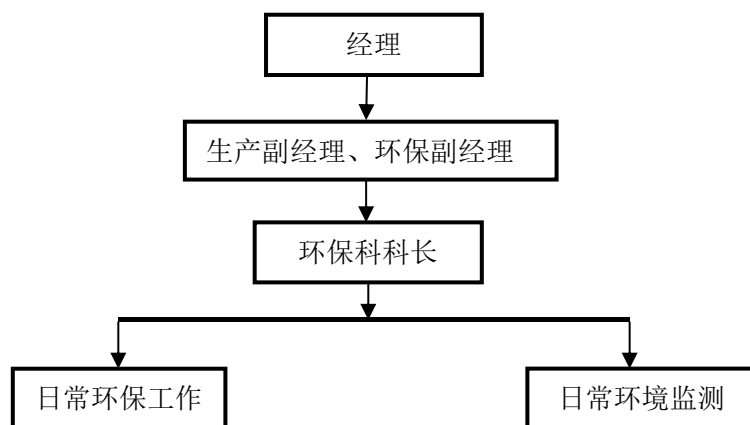


图 7.1-1 企业内部环境管理网络

2、环保科职责和任务

环保科是厂内行政职能科室，是厂区环保工作的办事机构，负责全厂的环境管理和监测工作。

(1) 负责贯彻、执行国家的环保方针、政策，组织制定本单位的各项环保制度，并督促执行。

(2) 开展内容丰富的宣传、教育工作，普及环保知识，提高人民的环保意识。

(3) 编制本单位环境保护长远规划和年度计划。提高审查环境项目所需资金、设备、材料，并负责检查环保计划的实施。

(4) 负责本厂的环境监测管理工作。认真执行环境评价和“三同时”制度。协助全厂搞好投产前的环保工程验收工作。

(5) 开展污染源调查工作，掌握本单位污染状况，制定本单位治理放案。

(6) 积极治理环境污染，管好用好环保资金。

(7) 负责搞好环保统计工作，及时、准确的上报各种环保统计报表。

(8) 负责本单位环保专业人员的业务、技术培训，提高他们的业务水平和技术素质。

(9) 加强新技术、新工艺的研究，促进“三废”资源化，收集相关信息，搞好污染治理，负责有关环保方面的咨询。

(10) 认真执行上级环保部门对矿下达的环境目标责任制，采用无污染、少污染的先进工艺，完成自立项目。

(11) 按国家制定的有关环保政策、法规，按时缴纳排污费。

7.1.5 环境管理制度

企业在健全了环境管理体制与管理机构的基础上，还必须健全环保管理规章制度，做到“有法可依、有章可循”，才能保证环保工作健康、持续的运转。各项规章制度应体现环境管理的任务、内容和准则，使环境管理的特点和要求渗透到企业的各项管理工作中。

根据自身的具体情况，本公司已制定相应的环境管理制度，包括：

- (1) 环境保护管理条例；
- (2) 环境管理的经济责任制；
- (3) 环保设施运行与管理制；
- (4) 环境管理岗位责任制；
- (5) 环境管理技术规程；
- (6) 环境保护的考核制度；
- (7) 环境保护奖惩办法。

7.1.6 环境管理计划

本项目环境管理可分为建议书阶段、可研阶段、设计阶段、施工阶段、排污许可申请与核发阶段、生产阶段等。由于建议书阶段和可研阶段均属于项目前期阶段，尚未涉及具体的环保工作，因此本部分重点介绍设计阶段、施工阶段、排污许可申请与核发阶段、生产阶段的环境管理计划。针对本工程不同的工作阶段，需制定有关的环境管理计划。具体管理计划详见表 7.1-1。

表 7.1-1 环境管理计划表

阶段名称	相对应的环保内容
建议书阶段	根据拟建项目的性质、规模、厂址、环境等有关资料，对项目建成后可能造成的环境影响进行简要说明。
可研阶段	完成建设项目环境影响报告书的编制和审批工作，编制报告书需进行环境现状监测。
设计阶段	编写环境保护篇章，其内容包括环保措施的设计依据，环境影响报告书审批规定的各项要求措施，防止污染的处理工艺流程，预期效果，资源开发引起的生态变化所采取的防范措施绿化检测手段，环保投资概算等。
施工阶段	项目租用美锦建材有限公司原有库房和办公区，基本不涉及土建，仅涉及车间内部改造，施工期对环境的影响很小。
排污许可申请	认真贯彻执行“三同时”制度，项目建成后，其污染物的排放必须达到国家或地方规

与核发阶段	定的标准。建设项目在正式投产或使用前，建设单位应该申领排污许可证，在许可证中载明建设项目环评文件及其批复中污染物排放控制的有关要求。
生产阶段	监督检查环保措施的执行、环保措施的运行情况、污染物的监测工作，严格按照排污许可证上载明的内容和要求依证排污。

表 7.1-2 主要环境管理方案

项目	环境管理	实施单位	监理单位
施工期环境管理要求			
环境空气 保护	1.在施工期间进行洒水； 2.施工现场的临时仓库和堆场的建筑材料，应加以覆盖，以防扬尘； 3.运输建筑材料的车辆也要进行覆盖以减少散落； 4. 控制运输车辆车速，减少运输扬尘。	施工单位	环境监理部门
噪声防护	严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的有关规定，加强对车辆和机械的维修以使保持较低的噪声。	施工单位	环境监理部门
固体废物 管理	定期检查施工场地废物的临时处置场地，确认废物是否分类处置、最终处置是否合适；确认施工固废及时得到清除。	施工单位	环境监理部门
事故防 范措施	在施工期间，采用有效的安全和警告措施以减少事故。	施工单位	环境监理部门
运营期环境管理要求			
教育和培训	各种废物的管理；防尘措施；职业健康和安全防护；运行期环境管理制度等。	建设单位	
运营期活动 管理	1.加强环境空气、地下水和噪声的监测，加强运输车辆进出厂的管理； 2.加强设备养护和管理，按照操作流程进行维修； 3.进行污染物排污管理，严格按照规定的污染防治措施执行； 4.对周围地下水环境进行监测，详见监测计划。	建设单位、 委托监测单 位	
应急计划	1.制定应急预案； 2.对事故隐患进行监护； 3.强化专业人员培训和监理安全信息数据库。	建设单位	

7.1.7 环境管理重点

本次工程建设与运行过程中环境管理的重点部位和内容有：

- (1) 建设过程相应环境管理：
 - ①建设施工过程的污染治理与施工管理；
 - ②环境保护设施的建设。
- (2) 生产运行过程相应环境管理，包括：
 - ①地下水的污染防治；
 - ②项目有组织粉尘和无组织扬尘的日常管理与维护工作；
 - ③各工段污染控制设施的管理和维护；
 - ④厂址区内外绿化管理；
 - ⑤运输道路的管理；
 - ⑥排污口规范管理。

公司的主要排污口均设置污染物标志牌，用于提醒工人注意污染物排放可能造成的危害。标志的设置执行《环境保护图形标志排放口》（GB15562.1-1995）及《环境保护图形标志固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）中有关规定。）中有关规定。见图 7.1-2。



图 7.1-2 环境保护图形标志

7.1.8环境管理要求

(1) 企业从设计到实际生产运行，应做到高起点、严要求，采用先进、成熟、低废的生产工艺和设备，尽早实施并通过认证，达到完善企业管理、树立企业形象、降低生产成本、提高产品质量、减少环境风险的生产目的，实现企业可持续发展。建议本项目建立环境管理体系，健全清洁生产管理规章制度。

(2) 按照节能、降耗、减污、增效的清洁生产原则，制定企业各工段的清洁生产措施实施细则，通过技术培训和清洁生产教育，提高干部职工落实清洁生产的意识和能力，使清洁生产措施落到实处。

(3) 生产过程中应严格按照操作规程进行，定期进行预防性维修保养，减少各种“跑、冒、滴、漏”及事故排放等情况的发生。

7.1.9环境管理手段

1、经济手段

企业应根据生产中主要排污环节的排污状况，结合企业制定的《车间环保工作考核标准》，进行“职责计奖、超额加奖”，使岗位责任制与经济责任制紧密结合起来，将环境保护与经济效益统一考虑。

2、技术手段

由于企业污染排放水平与职工操作及整体管理水平有着较大的直接关系，且环保设施操作要求高，发展速度快，因而，企业应在项目前期进行人员技术和环保培训，并不定期派技术人员向国内外同类型环保先进企业进行学习和培训，熟悉操作规程、掌握操作要点、提高职工预先发现问题和及时解决问题的能力，使企业在搞好生产的同时保护好环境。

3、教育手段

通过环保知识、环保法律、法规以及化工污染控制新技术、新工艺的定期学习和宣传，不断提高职工的生产技能和环保意识，以人为主体的保证生产质量、减少污染排放。设置环保法规宣传栏，积极开展环保宣传。

4、行政手段

以行政手段监督、检查环境管理制度的执行，对执行效果给予鉴定、奖惩，对环境保护工作的顺利进行起积极促进作用。

7.1.10环保档案管理

建立健全环保档案管理，施工期设专人负责建立环保设施的安装记录清单，包括设备名称、型号规格、供货单位、安装单位、安装位置、与设计是否有变更等内容，同时聘请有资质的单位进行现场环境监理；运行期间建立环保设施运行档案，从开车时间的环保设施配套情况到正常运行后的运转率、事故发生及维修情况、污染控制效果或监测结果等均列入档案管理范围。

7.1.11排污许可证

根据《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），“建设项目发生实际排污行为之前，排污单位应当按照国家环境保护相关法律法规以及排污许可证申请与核发技术规范要求申请排污许可证”，企业将在本项目投入试生产前向环保部门申请并取得排污许可证。

7.2 污染物排放管理要求

7.2.1 工程建设情况

项目工程组成详见第三章表3.1-5。

7.2.2 总量控制指标

根据第三章工程分析，本项目生活污水经产区地理式污水处理站处理达标后用于厂区道路洒水抑尘和绿化，不外排；生产废水经厂区预处理后送至保德县城污水处理有限公司进行处理；废水无需申请污染物排放总量。有组织废气污染物主要为颗粒物、二氧化硫和氮氧化物，建设完成后，本项目污染物总排放量见表7.2-2。

表 7.2-2 本工程污染物排放总量 (t/a)

类别	废气		
项目	颗粒物	二氧化硫	氮氧化物
有组织排放量	0.133	0.148	0.75

根据山西省生态环境厅晋环规[2023]1号“关于印发《建设项目主要污染物排放总量指标核定暂行办法》的通知”要求，确定本项目污染物排放总量废气二氧化硫、氮氧化物、颗粒物排放量分别不大于3t/a的建设项目，主要污染物排放总量指标可直接予以核定，不需要进行主要污染物总量置换。

7.3 环境监测计划

7.3.1 环境监测的目的

环境监测的目的是为了准确、及时、全面地反映环境质量现状及发展趋势，对项目主要污染物排放进行定期监测，为环境管理、污染源控制、环境规划等提供科学依据。因此，环境监测是环境管理工作必不可少的手段，是科学管理企业环保工作的基础。通过监测计划的制定与实施，及时发现环保措施的不足，进行修正和改进，确保环保设施长期高效稳定的进行。

7.3.2 环境监测机构的职责和任务

- (1) 编制各类有关环境监测的报表负责呈报；
- (2) 负责本企业范围内的污染事故调查，弄清和掌握污染状况；
- (3) 定期开展环境监测，并负责各类监测设备的使用，维护和检修工作；
- (4) 制定本企业的环境监测计划，并完成主管部门布置的各项监测任务；
- (5) 参加当地的环境监测网，按统一计划和要求进行环境监测工作；
- (6) 参加本企业所属范围内的重大污染事故调查，组织检查各项环境法规和环境标准的执行情况。

上述工作可委托当地有资质的环境监测单位配合完成。

7.3.3 环境监测内容

环境监测计划的制定依据工程内容和企业实际情况，制定环境监测方案，本方案只针对本次项目污染源的监测。

根据《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（HJ820-2017）和《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ 953-2018）要求及本项目的污染源及污染物排放特点，提出以下监测计划。

表 7.3-1 环境废气监测点位、监测项目及监测频率一览表

监测类别	监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准
大气	导热油炉排气筒	气量	1 次/年	《锅炉大气污染物排放标准》 (DB14/1929-2019)
		颗粒物	1 次/年	
		二氧化硫	1 次/年	
		林格曼黑度	1 次/年	
		氮氧化物	1 次/月	
	热水锅炉排气筒	气量	1 次/年	
		颗粒物	1 次/年	
		二氧化硫	1 次/年	
		林格曼黑度	1 次/年	
		氮氧化物	1 次/月	
厂界	非甲烷总烃	1 次/季	《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)	
噪声	厂界噪声	Leq[dB (A)]	1 次/季, 昼夜各一次	《工业企业厂界环境噪声排放标准》的 2 类标准

建设单位可委托有资质的监测单位进行监测。

(3) 监测结果反馈

对监测结果进行统计汇总, 上报有关领导和上级主管部门, 监测结果如有异常, 应及时反馈生产管理部门, 查找原因, 及时解决。

7.4 环境管理和监测经费预算

环境管理和环境监测经费预算包括一次性投资和常规性开支。

(1) 一次性投资

环境监测可委托当地有资质的环境监测站进行监测, 本公司不需购置监测设备。

(2) 常规性开支

常规性开支包括监测人员进行日常工作, 开展宣传教育, 报刊订阅, 维修设备仪器, 购买药品等的费用, 预计每年需 5.0 万元。

7.5 污染物排放清单

本项目污染物排放清单见表 7.5-1。

表 7.5-1 工程污染物排放清单

序号	污染源	污染物种类	排放浓度 (mg/m ³)	排放总量 (t/a)	防治措施及主要运行参数	执行标准	标准来源	排污口信息	
一	废气								
1	导热油炉	颗粒物	5	0.122	以脱碳单元产生的闪蒸气、LNG 储罐和 LNG 装车产生的 BOG 为燃料，采用低氮燃烧器+烟气循环技术	5mg/m ³	《锅炉大气污染物排放标准》 (DB14/1929-2019)	排气筒高度 8m，直径 0.3m	
		SO ₂	5.6	0.136		35mg/m ³			
		NO _x	28.2	0.69		50mg/m ³			
2	热水锅炉	颗粒物	5	0.011	以脱碳单元产生的闪蒸气、LNG 储罐和 LNG 装车产生的 BOG 为燃料，采用低氮燃烧器+烟气循环技术	5mg/m ³		《锅炉大气污染物排放标准》 (DB14/1929-2019)	排气筒高度 8m，直径 0.2m
		SO ₂	5.6	0.012		35mg/m ³			
		NO _x	28.2	0.06		50mg/m ³			
3	胺液再生不凝气	CO ₂ 少量 H ₂ S	/	17056.48	送火炬燃烧	/	/		/
4	富胺液闪蒸罐	烃类	/	420.9	送燃料系统作燃料	/	/		/
5	LNG 储罐及装车	BOG	/	2903.12	送燃料系统作燃料	/	/		/
6	火炬燃烧	颗粒物 CO ₂	/	/	正常工况下主火炬不燃烧。仅内部 6 支长明灯常燃；在装置检修、超压和事故状态下的气体大量排放通过火炬集中排放，正常情况下只有微量排放，通过长明灯燃烧	/	/	/	
7	制冷剂系统	非甲烷 总烃	/	0.3	制冷机组临时短期停车检修时，大部分制冷剂采用调节罐及压缩机出口分液罐进行回收，通过分液罐气相放空管线送火炬燃烧；少量以无组织形式排放	/	/	/	

序号	污染源	污染物种类	排放浓度 (mg/m ³)	排放总量 (t/a)	防治措施及主要运行参数	执行标准	排污口信息
二	废水						
1	生活污水	CODcr、BOD ₅ 、 氨氮	/	0	厂区一体化地理式污水处理站处理，废水经处理后全部用于绿化、道路洒水	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》绿 化、道路洒水标准	/
2	生产废水	CODcr、BOD ₅ 、 石油类	/	0	经废水预处理罐活性炭吸附其中的油类、杂质等 后，定期由槽车送至保德县城污水处理有限公司 处置		/
3	开停车清洗废水	CODcr、BOD ₅ 、 磷酸盐	/	0	由废水预处理罐活性炭吸附其中的油类、磷酸盐 等后，定期由槽车送至保德县城污水处理有限公 司进行处置		/
4	脱盐水系统、软水系统、循 环水系统、锅炉系统排水	CODcr、全盐量	/	0	由槽车送至保德县城污水处理有限公司进行处置		/
三	固废						
1	原料气过滤器	废滤芯	/	0	由生产厂家回收统一进行处理	满足《一般工业固体 废物贮存和填埋污染 控制标准》 (GB18599-2020)	/
2	胺液过滤器	废活性炭	/	0			/
3	脱汞塔出口过滤器	废滤芯	/	0			/
4	脱水塔	废分子筛	/	0			/
5	脱水塔出口过滤器	废滤芯	/	0			/
6	各类塔中	惰性瓷球	/	0			/

7	脱汞塔	废浸硫活性炭	/	0	暂存于危废暂存间，定期交由有资质的单位处置	满足《危险废物贮存污染控制标准》 (GB18597-2023)	/
8	生产工艺废水预处理	废活性炭	/	0			/
9	开车清洗废水预处理	废活性炭	/	0			/
10	设备及运行维修	废机油	/	0			/
11	污水处理站	污泥	/	0	收集后定期交由环卫部门统一处理	/	/
12	职工生活	垃圾	/	0		/	/
四	噪声						
1	压缩机、空压机、冷却器、风机、各种泵类等	噪声	/		消声器、车间操作、基础减振等	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348—2008)2类标准	/
五	其他						
1	防渗	对生产装置区、维修间、装车区、罐区、污水处理站以及各水池、初期雨水收集池、事故水池、危废暂存间等进行重点防渗；对办公楼、工具间、锅炉房等进行简单防渗；厂区道路进行硬化处理					

第八章 环境影响评价结论

8.1 建设概况

保德华仑燃气有限责任公司成立于 2022 年 09 月 08 日，注册地位于山西省忻州市保德县东关镇林涛大道 358 号，法定代表人为杨万里。经营范围包括一般项目：陆地管道运输；石油天然气技术服务；合成纤维制造；以自有资金从事投资活动；信息咨询服务（不含许可类信息咨询服务）；租赁服务（不含许可类租赁服务）；土地使用权租赁；运输设备租赁服务；工程管理服务。（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）许可项目：燃气经营；陆地石油和天然气开采；道路危险货物运输；道路货物运输（不含危险货物）等。

2022 年 12 月 30 日保德县行政审批服务管理局以保审管函[2022]50 号文“关于保德华仑燃气有限责任公司杨家湾日处理 50 万方煤层气液化项目核准的批复”对该项目进行了核准审批，项目代码为：2212-140931-89-01-684670。项目总投资 38000 万元，劳动定员 30 人。

8.2 环境质量现状

8.2.1 环境空气质量现状

评价收集了保德县环境监测站 2022 年的环境空气例行监测数据全年统计资料，由监测资料可知：区域内 SO₂、NO₂、CO、PM_{2.5} 和 O₃ 监测浓度均未超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准的要求，PM₁₀ 监测浓度超标。本区环境空气质量一般。

8.3 污染物排放情况

1、废气污染物排放情况

本项目大气污染源为脱碳单元富胺液闪蒸罐废气、脱酸单元胺液再生不凝气、导热油炉烟气、热水锅炉烟气、火炬燃烧产生的废气、制冷剂系统产生的废气和 LNG 储罐及装车废气等。导热油炉和热水锅炉以脱碳单元产生的闪蒸气、LNG 储罐和 LNG 装车产生的 BOG 以及净化后的煤层气为燃料，并采用国际先进水平低氮燃烧器+烟气循

环技术，导热油炉烟气和热水锅炉烟气分别经一根 8m 高排气筒排放。

2、废水污染物排放情况

本项目用水由保德县市政集中供水管网供给，生产工艺废水（原料气进口分离压缩废液和再生气气液分离器废液）先经管道收集于废液收集罐，再经废水预处理罐活性炭吸附其中的油类、杂质等后，由槽车送至保德县城污水处理有限公司进行处置；开停车清洗废水由废水预处理罐活性炭吸附其中的油类、磷酸盐等后，由槽车送至保德县城污水处理有限公司进行处置；脱盐水系统、软水系统、循环冷却系统和锅炉系统排水全部由槽车送至保德县城污水处理有限公司进行处置；生活污水经管道送厂区一体化地埋式污水处理站处理，废水经处理后全部用于绿化、道路洒水，不外排。采取以上措施后，项目产生的废水对周围水环境影响甚微。

3、固体废物排放情况

本项目对固废的处置本着“资源化、减量化、无害化”的原则，立足于综合利用，减少外排固废量。本项目固体废物包括废滤芯、废分子筛、废惰性瓷球、胺液过滤废活性炭、废浸硫活性炭、开停车清洗废水预处理废活性炭、生产工艺废水预处理废活性炭、废机油、污水处理站污泥和生活垃圾等。其中废滤芯、废分子筛、废惰性瓷球和胺液过滤废活性炭由生产厂家回收统一进行处理；废浸硫活性炭、开停车清洗废水预处理废活性炭、生产工艺废水预处理废活性炭和废机油属于危险废物，暂存于危废暂存间，定期交由有资质的单位处置；生活垃圾和污水处理站污泥收集后定期交由环卫部门统一处理。

4、噪声排放情况

对生产过程中的空气动力性噪声源采取消声、隔声措施，对机械动力性噪声采取隔声、基础减振、设置操作隔音室，同时利用厂房建筑可有效地降低设备噪声等措施。采取以上措施，厂界噪声满足达标排放要求。

8.4 主要环境影响

8.4.1 环境空气影响预测与评价

本项目点源最大污染物浓度 $4.5189\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 $P_{\text{max}}=1.8075\%$ ， $1\%<P_{\text{max}}<10\%$ ，由导热油炉排气筒氮氧化物引起的，出现距离为 107m，表明本工程在采取有效的环保治理措施后，对评价区的大气环境影响很小。

8.4.2 地表水环境影响分析

本项目用水由保德县市政集中供水管网供给，生产工艺废水（原料气进口分离压缩废液和再生气气液分离器废液）先经管道收集于废液收集罐，再经废水预处理罐活性炭吸附其中的油类、杂质等后，由槽车送至保德县城污水处理有限公司进行处置；开停车清洗废水由废水预处理罐活性炭吸附其中的油类、磷酸盐等后，由槽车送至保德县城污水处理有限公司进行处置；脱盐水系统、软水系统、循环冷却系统和锅炉系统排水全部由槽车送至保德县城污水处理有限公司进行处置；生活污水经管道送厂区一体化地埋式污水处理站处理，废水经处理后全部用于绿化、道路洒水，不外排。本项目废水可合理处置，不会对周围水体环境造成该明显影响。

8.4.3 噪声环境影响分析

厂界工业声源预测值在 44.9~48.3（A）之间，所有厂界预测值昼间和夜间均低于《工业企业厂界环境噪声标准》（GB12348—2008）中 2 类标准。

8.4.4 固废环境影响分析

本项目固体废物包括废滤芯、废分子筛、废惰性瓷球、胺液过滤废活性炭、废浸硫活性炭、开停车清洗废水预处理废活性炭、生产工艺废水预处理废活性炭、废机油、污水处理站污泥和生活垃圾等。其中废滤芯、废分子筛、废惰性瓷球和胺液过滤废活性炭由生产厂家回收统一进行处理；废浸硫活性炭、开停车清洗废水预处理废活性炭、生产工艺废水预处理废活性炭和废机油属于危险废物，暂存于危废暂存间，定期交由有资质的单位处置；生活垃圾和污水处理站污泥收集后定期交由环卫部门统一处理。

8.5 公众意见采纳情况

建设单位针对本项目的建设情况进行了网上公示，在第二次网上公示期间进行了报纸公示与村庄张贴公示，公示期间没有收到公众反对意见。

8.6 环境保护措施

8.6.1 废气污染防治措施

8.6.1.1 脱碳单元富胺液闪蒸罐废气

脱碳单元吸收塔的富胺溶液、脱碳气气液分离器底部液相均送入富胺液闪蒸罐，将溶解在富胺溶液中的煤层气闪蒸出来，闪蒸气为烃类气体，主要是甲烷等可燃成分，经调压后送燃料系统作为燃料。

8.6.1.2 脱酸单元胺液再生不凝气

脱酸单元再生塔产生的气体经冷却器冷凝后,再经气液分离器分液后,液相回流再生塔,不凝气送火炬燃烧,不凝气的主要成分为 CO₂, 含有少量的 H₂S。

8.6.1.3 导热油炉烟气

本项目配套 1 台 2400kW 导热油炉为二期生产工艺提供热源,以脱碳单元产生的闪蒸气、LNG 储罐和 LNG 装车产生的 BOG 以及净化后的煤层气为燃料。导热油炉采用国际先进水平低氮燃烧器+烟气循环技术,导热油炉燃烧烟气经 8m 高排气筒排放,烟气中颗粒物、二氧化硫和氮氧化物满足《山西省锅炉大气污染物排放标准》(DB14/1929-2019)排放浓度限值要求。

8.6.1.4 热水锅炉烟气

本项目建设一台 1t/h 燃气热水锅炉用于采暖供热,以脱碳单元产生的闪蒸气、LNG 储罐和 LNG 装车产生的 BOG 为燃料,运行时间为 2400h/a。锅炉采用国际先进水平低氮燃烧器+烟气循环技术,热水锅炉燃烧烟气经 8m 高排气筒排放,烟气中颗粒物、二氧化硫和氮氧化物满足《山西省锅炉大气污染物排放标准》(DB14/1929-2019)排放浓度限值要求。

8.6.1.5 火炬燃烧产生的废气

本项目火炬燃烧系统正常工况下主火炬不燃烧,仅 6 支长明灯常燃,本项目装置检修、超压和事故状态下的气体排放通过火炬集中排放,最大排放量按事故状态下煤层气全量排放,正常情况下只有微量排放。各排放管道的排放气通过放空总管进入火炬前气液分离器,分离出携带的液相,然后进入火炬统一燃烧排放。燃烧产物主要为颗粒物、水蒸气和二氧化碳。

8.6.1.6 制冷剂系统产生的废气

本项目煤层气液化所需的冷量主要由制冷剂压缩系统提供。制冷剂为净化天然气、氮气、乙烯、异丁烷的混合物。

制冷剂循环系统采用封闭循环,制冷剂压缩机采用氮气密封,制冷机组临时短期停车检修时,大部分制冷剂采用制冷剂调节罐及制冷剂压缩机出口分液罐对制冷剂进行回收,通过分液罐气相放空管线送火炬燃烧;会有少量以无组织的形式排放,排放的污染物以非甲烷总烃计,类比同类项目,产生量约为 0.3t/a。

8.6.1.7 储罐及装车废气

本项目 LNG 储罐及装车过程中会产生低温 BOG,BOG 经换热器复温压缩机增压后,送至燃料气系统,当燃料气消耗不掉时返回至原料气入口单元。

8.6.2 水污染防治措施

本项目用水由保德县市政集中供水管网供给，生产工艺废水（原料气进口分离压缩废液和再生气气液分离器废液）先经管道收集于废液收集罐，再经废水预处理罐活性炭吸附其中的油类、杂质等后，由槽车送至保德县城污水处理有限公司进行处置；开停车清洗废水由废水预处理罐活性炭吸附其中的油类、磷酸盐等后，由槽车送至保德县城污水处理有限公司进行处置；脱盐水系统、软水系统、循环冷却系统和锅炉系统排水全部由槽车送至保德县城污水处理有限公司进行处置；生活污水经管道送厂区一体化地理式污水处理站处理，废水经处理后全部用于绿化、道路洒水，不外排。本项目废水可合理处置，不会对周围水体环境造成该明显影响。

8.6.3 固废污染防治措施

本项目对固废的处置本着“资源化、减量化、无害化”的原则，立足于综合利用，减少外排固废量。本项目固体废物包括废滤芯、废分子筛、废惰性瓷球、胺液过滤废活性炭、废浸硫活性炭、开停车清洗废水预处理废活性炭、生产工艺废水预处理废活性炭、废机油、污水处理站污泥和生活垃圾等。其中废滤芯、废分子筛、废惰性瓷球和胺液过滤废活性炭由生产厂家回收统一进行处理；废浸硫活性炭、开停车清洗废水预处理废活性炭、生产工艺废水预处理废活性炭和废机油属于危险废物，暂存于危废暂存间，定期交由有资质的单位处置；生活垃圾和污水处理站污泥收集后定期交由环卫部门统一处理。

8.6.4 噪声污染防治措施

噪声治理可因地制宜，视不同情况采取设备降噪、传播途径阻隔及受声者保护三方面措施。在设备选型中尽量选择低噪声设备，从根本上减少噪声源，并通过对工程的合理布局、合理配套来防止噪声的叠加和干扰。生产设备按要求尽量安装在车间或房间内部，厂房减少开窗率，这样可以充分发挥隔声措施的作用；对于风机等产生的空气动力噪声可在进出口处安装消声器进行消声；对于泵类等机械动力设备可采取弹性基础等减振措施；以减轻对周围环境及操作人员的影响。

8.7 环境影响经济损益分析

该公司积极响应我省产业结构调整政策，采用较先进的设备和技术。项目通过采取严格的环境保护措施，节约了能源消耗、减少了污染物排放、降低了生产成本，促进了地方经济的发展，具有良好的社会效益。本项目市场前景良好、具有较好的赢利能

力、清偿能力和抗风险能力，因此从经济上本项目是可行的。本项目实施过程中加强了对环保工程设施的投资力度，但是在建设和运行中仍不可避免会对周围群众的生产生活带来一定的影响，因此，企业在施工和运行阶段必须严格落实环评提出的各项环保措施。

综上所述，对本项目经济、社会、环境效益三方面的分析可知，本项目投产后，不仅可增加当地财政收入，解决部分人员就业问题，还在减少污染排放的同时，通过回收物料和加强综合利用，体现出污染治理节能降耗带来的经济效益，可实现社会、经济、环境效益的和谐统一。

8.8 环境管理与监测计划

通过定期监测有组织 and 厂界废气、厂界噪声、环境质量等，可及时掌握环保措施的有效性，对不足之处进行弥补和完善。可环境管理环保措施的执行情况对项目可行性影响较大，有必要及时掌握信息。因此应委托有资质的监测单位，按照本报告要求对主要污染源进行监测，为环境管理及污染治理提供依据。

8.9 评价结论

保德华仑燃气有限责任公司杨家湾日处理 50 万方煤层气液化项目由保德县行政审批服务管理局进行了核准审批，本项目符合产业政策及发展规划，采取了切实可行的环保治理措施及风险防范措施，能够做到污染物达标排放，环境风险在可接受水平内，厂址选址可行。因此，在确保落实本报告所提及的所有环境保护措施、严格执行“三同时”制度的条件下，从环境保护的角度，本项目的建设是可行的。

附件一：环境影响评价委托书

环评委托书

甲方：保德华仑燃气有限责任公司

乙方：山西方正工程设计有限公司

根据《中华人民共和国环境影响评价法》和国家建设项目环境保护管理的有关规定，现委托山西方正工程设计有限公司承担保德华仑燃气有限责任公司杨家湾日处理 50 万方煤层气液化项目的环境影响评价工作，望接受委托后尽快开展工作。

甲方（公章）



2023 年 1 月 4 日

附件二：保德县行政审批服务管理局“关于保德华仑燃气有限公司杨家湾日处理 50 万方煤层气液化项目核准的批复”

保德县行政审批服务管理局

保审管函（2022）50 号

保德县行政审批服务管理局 关于保德华仑燃气有限责任公司杨家湾日 处理 50 万方煤层气液化项目核准的批复

保德华仑燃气有限责任公司：

你公司关于《申报保德华仑燃气有限责任公司杨家湾日处理 50 万方煤层气液化项目立项的请示》（保华仑函（2022）8 号）文件及相关材料收悉。经研究，同意该项目实施，现就核准有关事项批复如下：

一、项目名称：保德华仑燃气有限责任公司杨家湾日处理 50 万方煤层气液化项目。

二、建设地点：保德县杨家湾镇霍家梁村

三、主要内容：本项目煤层气液化规模为 50 万方/d，并配套建设相应的辅助生产设施及公用工程。项目分两期建设，一期建设处理量 $30 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ 煤层气液化装置，配套原料气管线，储罐及公用工程设施和办公及生活设施；二期建设处理量 $20 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ 煤层气液化装置及相应的配套设施。

四、投资及资金来源：本项目总投资 38000 万元，资金来源为企业自筹。

五、建设工期：本项目建设工期为 24 个月。

六、项目建设单位：保德华仑燃气有限责任公司

七、加强环境保护和安全运行。严格按照申请报告书中对施工期和运营期的噪声、扬尘、废水、固废对环境影响的措施执行，以及消防安全措施。

八、强化信息报送。通过山西省投资项目在线审批监管平台如实报送项目开工建设、建设进度，竣工的基本信息。

九、本核准文件有效期两年。自发布之日起计算。在核准文件有效期内未开工建设的，应在核准文件有效期届满 30 日前向我局申请延期，否则文件自动失效，核准文件只能延期一次，期限最长不超过一年。

接文后，请你公司按照国家相关要求完善相关开工审批手续，在保质保量保安全的前提下开工建设，在项目选址、设计、建设过程中要充分重视安全、水土保持、环境保护等工作，做好项目安全建设和安全生产工作。

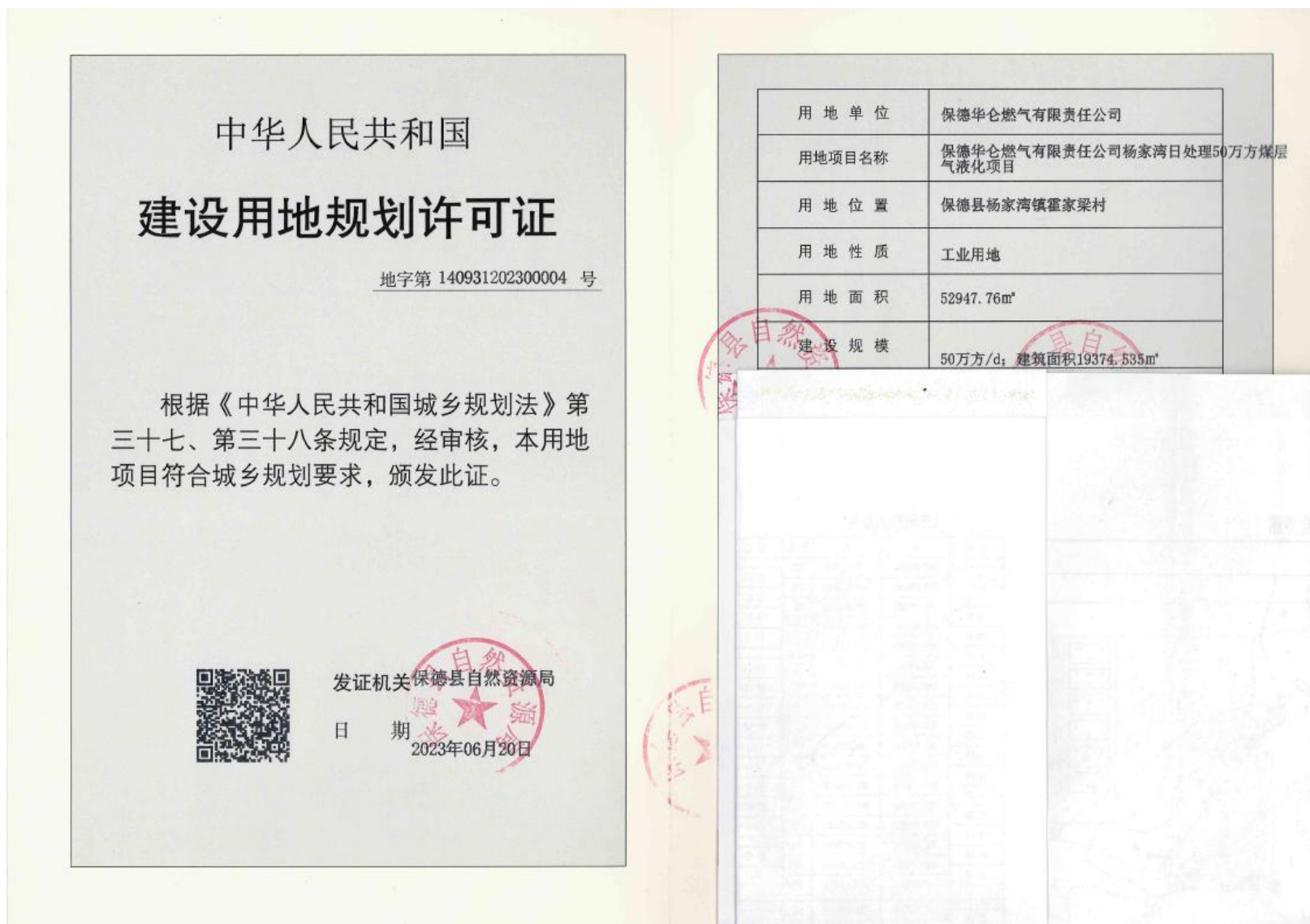
项目在线生成代码：2212-140931-89-01-684670

保德县行政审批服务管理局

2022 年 12 月 30 日



附件三：建设用地规划许可证

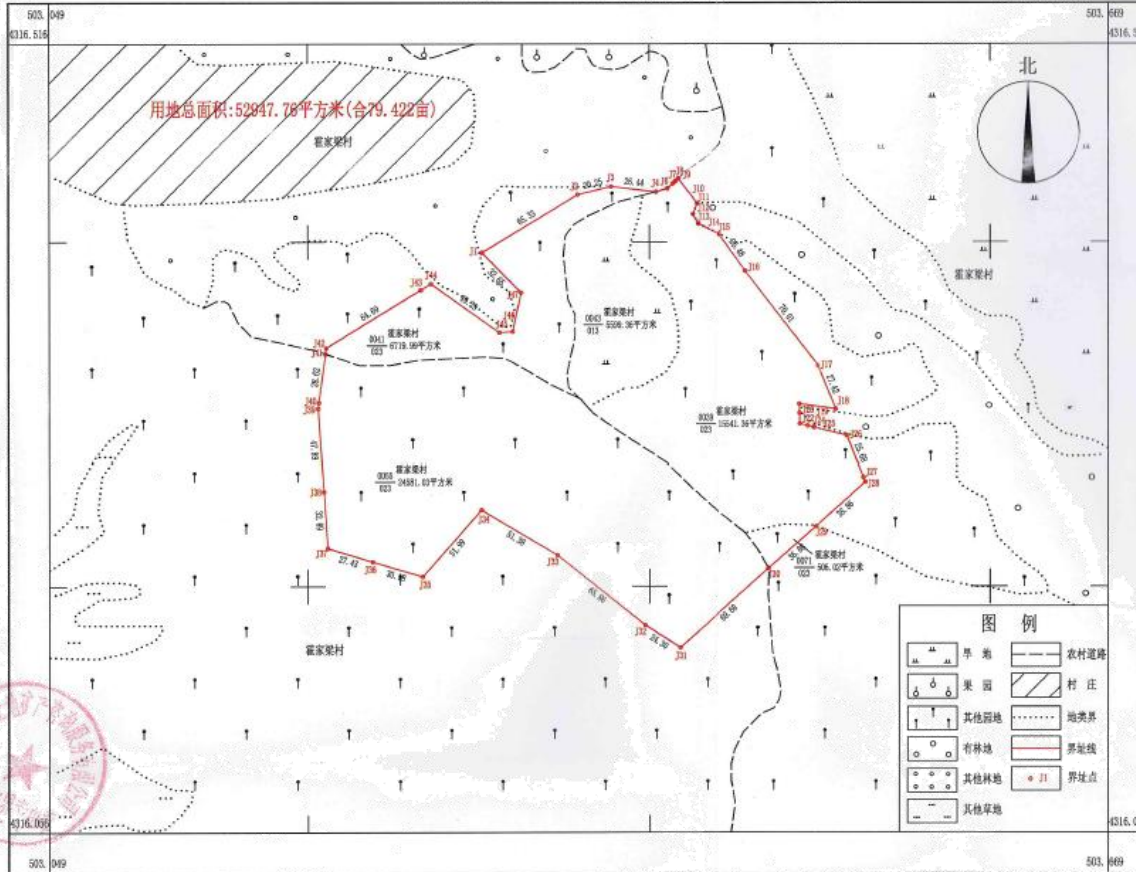




保德县2021-228号宗地勘测定界图

界址点坐标表1

界址点坐标表2



点号	X	Y	边长	点号	X	Y	边长
J1	4316394.008	503302.084		J20	4316300.317	503488.224	
J2	4316427.953	503357.906	66.33	J21	4316293.968	503488.423	6.35
J3	4316432.579	503377.622	20.25	J22	4316292.849	503492.957	4.67
J4	4316429.538	503403.885	26.44	J23	4316291.992	503496.428	3.58
J5	4316411.565	503410.476	6.90	J24	4316291.970	503496.516	0.09
J6	4316434.245	503413.433	3.75	J25	4316291.898	503496.809	0.30
J7	4316435.267	503414.561	1.52	J26	4316287.163	503515.985	19.75
J8	4316435.775	503415.121	0.76	J27	4316263.459	503526.853	25.68
J9	4316437.285	503416.787	2.25	J28	4316260.731	503526.989	2.95
J10	4316422.791	503427.809	18.21	J29	4316234.994	503497.880	38.86
J11	4316422.729	503427.854	0.08	J30	4316210.537	503470.218	36.92
J12	4316416.461	503425.347	6.75	J31	4316164.366	503417.998	69.71
J13	4316410.828	503428.477	6.44	J32	4316177.548	503397.578	24.30
J14	4316410.794	503428.515	0.06	J33	4316218.303	503345.843	65.86
J15	4316404.798	503440.822	13.69	J34	4316244.611	503301.707	51.38
J16	4316383.344	503456.339	26.48	J35	4316205.821	503267.088	51.99
J17	4316327.867	503499.040	70.01	J36	4316214.494	503238.154	30.18
J18	4316302.582	503509.578	27.42	J37	4316222.379	503211.908	27.43
J19	4316305.531	503488.066	21.72	J38	4316255.187	503209.603	32.89
J20	4316300.317	503488.224	5.22	J39	4316302.962	503206.247	47.89

界址点坐标表3

点号	X	Y	边长
J39	4316302.962	503206.247	3.49
J40	4316306.417	503206.707	28.62
J41	4316304.785	503210.483	3.46
J42	4316308.214	503210.941	64.69
J43	4316372.096	503206.049	7.04
J44	4316375.755	503272.068	49.29
J45	4316347.248	503312.277	7.70
J46	4316347.063	503319.955	23.29
J47	4316370.628	503324.872	32.65
J1	4316394.008	503302.084	

S=62947.8 平方米 合79.4218亩

图例

旱地	农村道路
果园	村庄
其他园地	地类界
有林地	界址线
其他林地	界址点
其他草地	

山西金陇土地矿产咨询服务有限公司



测量员: 边学伟
绘图员: 吴玉
检查员: 刘迎迎

保德县人民政府

保德县人民政府

关于支持海南海峰投资有限公司 在保德建设 LNG 及配套管线项目的函

中石油煤层气有限责任公司：

非常感谢贵公司多年来立足保德，开发保德，建设保德，建功保德做出的卓越贡献，保德县人民政府代表 14.4 万人民向贵公司致以诚挚的谢意！

保德县地处晋西北，交通便利，煤层气资源极其丰富。近年来，保德县委县政府全方位推动高质量发展，积极主动融入太忻经济一体化大潮，在资源经济转型发展上积极探索，在能源革命综合改革试点先行区上积极作为，在黄河流域生态保护和高质量发展重要试验区上积极发力，不断优化营商环境，热情欢迎国内外大公司、大集团来我县创业发展，实现地企双赢。

如今的保德经济快速发展，人民生活指数与时俱进，各项事业呈现出蒸蒸日上的良好态势，已经成为国内外大企业、大财团的投资乐土。如今的保德党政同心、锐意进取、思想开放、风清气正、敞开胸怀、海纳百川，保德人民张开双臂热情拥抱国内外知名企业投资、合作。

在落实党的二十大精神中，我们着重开展能源清洁高效利用示范建设，深入推进供给侧结构性改革，加快培育发展新动能，实现创新驱动发展，为我县经济创新力和竞争力不断增强提供支撑，为全市全省乃至全国的“双碳”战略作出应有贡献。

经过数轮对接，县政府与海南海峰投资有限公司达成投资意向。该公司已在保德设立全资子公司（即：保德华仑燃气有限责任公司，以下简称华仑公司），华仑公司已于2022年10月18日以竞拍形式摘得工业用地使用权，拟投资建设30万方/日LNG和配套的保府集输管道项目。该项投资将有效助力我县“开展能源清洁高效利用示范建设”，对煤层气的综合利用，降低碳排放，缓解空气质量压力，推动县域经济的发展起到积极作用。特别指出的是，该项目的成功实施可有效延伸煤层气产业链，改变单一的煤层气销售格局，为市场提供可移动的LNG供给，将为贵公司、海南海峰投资有限公司和保德带来丰厚的收益，可谓一举三得。

为使项目顺利落地，尽快建设，尽早、持续、稳定发挥项目效益，请贵公司在煤层气气源保障和价格上给予华仑公司大力支持。

特此函请，诚望慨允！



附件 5: 营业执照



营 业 执 照

(副 本)

统一社会信用代码
91140931MA7XEXNQ5J (1-1)

扫描二维码登录
国家企业信用信
息公示系统了
解更多登记、备
案、许可、监管
信息。

名 称 保德华仑燃气有限责任公司 注册 资 本 壹亿圆整

类 型 有限责任公司(非自然人投资或控股的法人独 资) 成 立 日 期 2022年09月08日

法 定 代 表 人 杨万里 住 所 山西省忻州市保德县东关镇林涛大道358号

经 营 范 围 一般项目：陆地管道运输；石油天然气技术服务；合成纤维制
造；以自有资金从事投资活动；信息咨询服务（不含许可类信
息咨询服务）；租赁服务（不含许可类租赁服务）；土地使用权
租赁；运输设备租赁服务；工程管理服务。（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）
许可项目：燃气经营；陆地石油和天然气开采；道路危险货物
运输 道路货物运输（不含危险货物）。（依法须经批准的项目，
经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部
门批准文件或许可证件为准）

登 记 机 关

2022年09月08日



国家企业信用信息公示系统网址：
<http://www.gsxt.gov.cn>

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过
国家企业信用信息公示系统报送公示年度报告

国家市场监督管理总局监制

保德县人民政府专题会议纪要

[2022] 26 号

保德县人民政府办公室

签发人：王宏喜

关于海南海峰集团保德投资项目 专题会议纪要

(2022 年 8 月 11 日)

2022 年 8 月 11 日，县政府副县长王宏喜在政府二楼会议室主持召开专题会议，研究海南海峰集团保德投资项目有关工作。县工信局、能源局、应急局、发改局、自然资源局、市生态环境局保德分局、审批局、招商服务中心、中石油煤层气忻州公司、海南海峰投资有限公司等单位主要负责人参加。

一、主要内容

一是 50 万方/日 LNG 项目。建在靠近中石油煤层气公司集气站，建设用地 70-80 亩（根据宗地形状、地形而定），一期建

设 30 万方/日 LNG 设备以及配套的综合办公、中心控制室、配电、消防、冷却系统、火炬系统、储罐及装车系统等；二期建设 20 万方/日 LNG 设备及相应的配套设施。项目预估总投资 3.8 亿元。

二是中石油鄂东气田保德区块保 1-保 8 集输管线项目。建设 15 公里煤层气集输管道，项目起点为中石油煤层气保 1 集气站，终点为保德县故城村。管道采用钢质管道，设计年输气能力 2 亿方。项目预估投资 1.1 亿元。

二、部门意见

中石油煤层气有限公司忻州分公司：从目前产能进度看，今年的煤层气产量预计超过 5 亿立方。与海南海峰投资有限公司已签订过供气合作协议，气源上不存在问题。

应急局：在合乎国家安全生产情况的前提下，同意项目建设，并在项目建设完成投产后加强行业监管；

工信局：同意项目建设，此项目对规上企业能源供应、以及中石油煤层气延链、强链具有重要作用。

招商投资促进服务中心：同意，这个项目前期就联系过，非常好。项目本身就填补了我县能源产业深加工空缺，投产后对保德“七个一批”指标完成有很大推动作用。

生态环境保德分局：同意，在选址时避开农村水源地和朱家川流域。其余涉及环保方面的工作一定大力支持。

发改局：同意，从项目建设单位的介绍看，如果项目建设顺利明年即可投产，会给我县带来 4.9 亿的固投，是个好项目，大力支持。

行政审批局：同意，从产业政策和高质量发展方面看，都是好项目。项目需要市、县两级审批，需要在保德注册独立法人公司，需要将固投和税收都缴纳在保德。我们一定积极配合，做好相关工作。

自然资源局：同意，一定积极配合，而且现在就有一块地，不管是地理条件和面积需求都正好可以满足项目用地要求。

能源局：同意，如果海南海峰投资有限公司与中石油煤层气忻州公司已达成合作意向，下一步做好能评。

三、会议议定

该项目对我县延伸煤层气产业链、保障我县工业企业能源供应等方面具有重要作用，原则同意项目建设。由发改、工信、能源、应急、自然资源、生态环保、行政审批等部门办理相关手续。

附：主要参会人员名单

主要参会人员名单

- 王宏喜 县政府副县长
- 翟培利 县发改局局长
- 翟连平 县应急局局长
- 马玉清 县工信局副局长
- 徐振清 市生态环境局保德分局局长
- 张永旺 县自然资源局局长
- 郭海召 县行政审批局副局长
- 武鹏显 县能源局副局长
- 杨震东 县招商投资促进服务中心办公室主任
- 白文敏 县工信局商务股股长
- 张继坤 中石油煤层气忻州分公司副经理、总地质师、安全总监
- 闫明明 中石油煤层气忻州分公司运行维护中心主任
- 姚常甫 海南海峰投资有限公司副总裁、府谷华仑燃气公司总经理
- 张 杰 府谷华仑燃气公司常务副经理

附件七：杨家湾日处理 50 万方煤层气液化项目及中石油鄂东气田保德区块保 1-保 8 集输
管线项目投资合作协议

保德县人民政府
保德华仑燃气有限责任公司

杨家湾日处理 50 万方煤层气液化项目及中石油
鄂东气田保德区块保 1-保 8 集输管线项目
投资合作协议



杨家湾日处理 50 万方煤层气液化项目及中石油鄂东气田保德区块保 1-保 8 集输管线项目投资合作协议

甲方：保德县人民政府（以下简称“甲方”）

乙方：保德华仑燃气有限责任公司（以下简称“乙方”）

根据《中华人民共和国民法典》等相关法律法规，本着优势互补、平等互利、共同发展的原则，甲、乙双方在充分协商的基础上，就保德杨家湾日处理 50 万方煤层气液化项目及中石油鄂东气田保德区块保 1-保 8 集输管线项目相关事宜达成如合作协议。

第一条 甲乙双方本着做强做优、优势互补、诚信合作、实现共赢的原则，建立合作伙伴关系。

第二条 项目基本情况

1、项目建设内容：50 万方/日 LNG 加工能力及配套设施建设。项目建设 43 公里油田内部集输管道。

2、项目建设地点：保德县。

3、项目总投资：4.9 亿元。

4、（1）50 万方/日 LNG 加工项目，经山西省应急管理厅确认符合安全管理要求，待安全预评价及安全设施设计专篇完成后，报应急厅批复。（2）中石油鄂东气田保德区块保 1-保 8

集输管线项目，符合《中共中央国务院关于深化石油天然气体制改革若干意见》31号令和《能源生产和消费革命战略（2016-2030）》要求，并得到中石油煤层气有限责任公司对两个项目的确认与支持。

第三条 甲方权利义务

1、在项目规划、立项、建设、各类审批及手续办理、政策扶持、产权办理、登记注册、金融服务、科技研发和人才引进、培训等方面全力给予乙方支持和协助。

2、在项目运营等方面给予乙方全面配合和协调。

第四条 乙方权利义务

1、乙方执行国家产业政策、生态环保等相关规定，服从当地政府的政策要求。

2、项目在当地注册，成立项目实施机构，负责实施本协议所涉及的建设、运营、管理、维护等全部工作，并按现代企业制度进行运作。

3、严格遵守国家有关法律法规的规定，认真履行企业责任和义务。

第五条 双方承诺

1、双方签订和履行本协议，不违反任何法律和法规，也不会违反乙方公司章程。

2、双方签订本协议，不排除第三方建设经营同类型项目。

3、本协议是双方进一步工作的指引，双方的权利义务将会在进一步签订的协议中更加具体明确。

第六条 为更好地推进双方的合作，双方同意建立定期协商机制，通过定期召开专题会议等方式，共同推进本协议的落实。

本协议一式二份，双方各执一份，经协议双方签署、盖章后生效。

(此页无正文)

协议签署方:

甲方: 保德县人民政府 (盖章)

授权签署:



王志强

乙方: 保德华仑燃气有限责任公司 (盖章)

授权签署:



杨万里

签署日期: 年 月 日

附件八：建设工程规划许可证



中华人民共和国

建设工程规划许可证

建字第40931202300009 号

根据《中华人民共和国城乡规划法》第四十条规定，经审核，本建设工程符合城乡规划要求，颁发此证。

发证机关 保德县自然资源局

日期 2023年10月23日

建设单位(个人)	保德华仑燃气有限责任公司
建设项目名称	保德华仑燃气有限责任公司杨家湾日处理50万方煤层气液化项目
建设位置	保德县杨家湾镇霍家梁村
建设规模	50万方/d; 总计容面积19374.535m ²

附件九：废水委托处置协议

废水委托处置协议

甲方： 保德县城污水处理有限公司

乙方： 保德华仑燃气有限责任公司

乙方在山西省保德县杨家湾镇霍家梁村建设日处理 50 万方煤层气液化项目，在运行过程中会产生废污水。根据乙方工程设计，乙方项目生产过程中生产废水经预处理后与含盐废水委托甲方处理。根据乙方的委托，甲方同意承担乙方废污水的处理。为了明确甲乙双方责任，确保废污水处理效果，根据甲、乙双方的平等协商，达成以下共识：

1、按照环保要求保德华仑燃气公司所产生的废污水由保德华仑燃气公司安排专人、专车将生活废污水及时运抵甲方指定的污水接收点。

2、乙方运抵的废污水必须符合环保规定的生活污水排入城市污水厂进水口的水质标准要求。

3、本合同从签订之日起一年内有效，续签在有效期满前一个月内进行。本协议如需终止，必须提前一个月同对方协商；

甲乙双方任何一方凡违反该协议而造成损失或发生事故者，均由违约方承担经济赔偿和法律责任。

本协议经甲乙双方法定代表人签字和盖章后生效。

本协议一式两份。甲乙双方各持一份。

甲方：保德县城污水处理有限公司 乙方：保德华仑燃气有限责任公司

委托代理人： 司刚

委托代理人： 楼志岳

签订日期： 2023.9.19

签订日期： 2023.9.19

附附件 10: 法人身份证



附件十一：监测报告



监测报告

蓝源成环监（普）字（2022）第 50368 号

项目名称：保德华仑燃气有限责任公司环境影响评价现状监测

委托单位：保德华仑燃气有限责任公司

山西蓝源成环境监测有限公司

2022年12月16日

声明

- 1、委托单位在委托前应说明监测目的，凡是污染事故调查、环保设施验收监测、仲裁及鉴定监测需在委托书中说明，并由我单位按规范采样、监测。
- 2、由委托单位自行采样送检的样品，报告只对送检样品负责，不对样品来源负责。
- 3、报告无审核、批准人签章无效,报告涂改无效,报告无本公司公章、骑缝章及 CMA 章无效。
- 4、本报告未经同意不得用于广告宣传、不得部分复制本报告。
- 5、对检测报告若有异议,应于收到报告十五日内向检验单位提出,逾期不予受理。
- 6、需要退还的样品及其包装物可在收到报告十五日内领取。逾期不领者，视弃样处理。



项 目 名 称：保德华仑燃气有限责任公司环境影响评价现状监测

监 测 单 位：山西蓝源成环境监测有限公司

总 经 理：张 鹏

项 目 负 责 人：张国龙

报 告 编 写 人：师丽英

报 告 校 对：孙文林

报 告 审 核：孙文林

报 告 批 准：郎鹏



山西蓝源成环境监测有限公司

地址:山西省太原市尖草坪区选煤街 22 号太原选煤厂南门东侧联排房

电话: 18635159290

邮箱: SXLYCHJC @163.com



检验检测机构 资质认定证书

证书编号: 220412050983

名称: 山西盛源成环境监测有限公司

地址: 太原市尖草坪区选煤街 22 号选煤厂南门东侧联排房

经审查, 你机构已具备国家有关法律、行政法规规定的基
本条件和能力, 现予批准, 可以向社会出具具有证明作用的数
据和结果, 特发此证。资质认定包括检验检测机构计量认证。

检验检测能力及授权签字人见证书附表。

许可使用标志



220412050983

发证日期: 2022年06月21日

有效期至: 2028年06月20日

发证机关: 山西省市场监督管理局

提示: 1. 应在法人资格证书有效期内开展工作。2. 应在证书有效期届满前 3 个月提出复查申请, 逾期不申请此证书注销。

本证书由国家认证认可监督管理委员会监制, 在中华人民共和国境内有效。

下
境
★
控
2108

目 录

任务来源.....	1
1、监测内容.....	1
1.1 点位情况.....	1
1.2 执行标准.....	1
2、监测质量保证.....	1
2.1 监测方法.....	1
2.2 监测主要仪器及人员.....	2
2.3 质量保证和质量控制.....	2
3、监测结果.....	5
3.1 环境空气监测结果.....	5

监
用
003

任务来源

受保德华仑燃气有限责任公司委托，山西蓝源成环境监测有限公司依据《保德华仑燃气有限责任公司环境影响评价现状监测方案》中的相关内容，于2022年12月5日~8日对该项目进行了监测，监测报告如下：

1、监测内容

环境空气

1.1 点位情况

表 1-1-1 监测点位、项目、频次一览表

监测类别	监测点位	监测项目	监测频次及要求
环境空气	霍家梁村	日均值：TSP；小时值：H ₂ S、非甲烷总烃 同时记录风向、风速、气温、气压	连续监测3天， 日均值每天采样24h， 小时值每天采样4次， 采样时间为02:00、 08:00、14:00、20:00时

1.2 执行标准

表 1-2-1 执行标准一览表

监测类别	执行标准	污染物	标准限值
环境空气	环境空气质量标准 GB 3095-2012 表 2 二级	TSP	300 μ g/m ³
	环境影响评价技术导则 大气环境 HJ 2.2-2018 附录 D	H ₂ S	0.01mg/m ³
	环境空气质量非甲烷总烃限值 DB13/1577-2012 表 1 二级	非甲烷总烃	2.0mg/m ³

2、监测质量保证

2.1 监测方法

表 2-1-1 采样方法一览表

序号	监测类别	采样方法依据 (标准名称及编号)	备注
1	环境空气	环境空气质量手工监测技术规范 HJ 194-2017 及修改单 恶臭污染环境监测技术规范 HJ 905-2017	---

表 2-1-2 环境空气分析方法一览表

序号	监测项目	分析方法依据 (标准名称及编号)	分析方法检出限
1	TSP	重量法 GB/T 15432-1995 及修改单	0.001mg/m ³
2	H ₂ S	《空气和废气监测分析方法》第四版 第三篇 第一章 十一(二) 亚甲基蓝分光光度法	0.001mg/m ³
3	非甲烷总烃	直接进样-气相色谱法 HJ 604-2017	0.07mg/m ³ (以碳计)

2.2 监测主要仪器及人员

表 2-2-1 监测主要仪器一览表

监测项目	仪器名称及型号	仪器编号	仪器技术指标	检定/校准有效期
TSP	电子天平 ATY224	LYCFX-61	0~120g 0.0001g	2023.10.13
H ₂ S	可见分光光度计 V1800	LYCFX-76	325~1000nm ±0.8nm	2023.10.13
非甲烷总烃	气相色谱仪 TRACE1300	LYCFX-80	线性范围>10 ⁷	2023.3.30
	真空采样器 HP-1001	LYCDQ-84/02	---	---
TSP、H ₂ S	高负压智能综合采样器 ADS-2062G	LYCDQ-30	尘路：10-110L/min 气路：0.1-1.0L/min	2023.9.2
	智能高精度综合标准仪 8040	LYCDQ-12	0-2000mL/min 0-150L/min	2023.3.4
温度	棒型	LYCWD-13	---	2023.11.13
气压	空盒气压表 DYM3	LYCDQ-78	800hPa~1060hPa	2023.6.29
风向风速	电接风向风速仪 16026	LYCDQ-77	(0.4-60) m/s	2023.6.29

表 2-2-2 监测人员及上岗证号一览表

监测人员	史红瑞	郎鹏凯	张国龙	师丽英	李丽荣
上岗证号	SXLYCHJJC04	SXLYCHJJC05	SXLYCHJJC06	SXLYCHJJC08	SXLYCHJJC09
监测人员	马佩坤	张文彬	张伟	齐睿	杨日红
上岗证号	SXLYCHJJC12	SXLYCHJJC13	SXLYCHJJC14	SXLYCHJJC16	SXLYCHJJC18
监测人员	王炎娇	王帅	郭文政	薛丽洁	张利平
上岗证号	SXLYCHJJC22	SXLYCHJJC28	SXLYCHJJC32	SXLYCHJJC42	SXLYCHJJC50

2.3 质量保证和质量控制

2.3.1 现场监测质量保证

环境空气

1、采样布点、采样方式、采样仪器、采样时间、采样流量等内容严格执行《恶臭污染环境监测技术规范》(HJ 905-2017)、《环境空气质量手工监测技术规范》(HJ 194-2017)及修改单的要求。

2、采样前对采样系统的气密性进行认真检查，确认无漏气现象后方可进行采样。

3、采样前、后对每台采样器进行流量计校准工作，并做好校准记录，流量误差应符合相应要求，采样时流量应稳定。

4、吸收管气密性和阻力测试合格。

5、采样过程中避免氧化、光照。

6、环境空气 TSP、H₂S 采集现场空白样品，非甲烷总烃带运输空白。

2.3.2 实验室质量控制

环境空气

1、滤膜的称量应在恒温、恒湿天平室中进行，保证同一称量部件在采样前后为同一天平，并避免称量前后人员不同引起的误差。

2、采样前后、放置、安装、取出、标记、转移采样部件应戴无粉末、抗静电的一次性手套。

3、称量样品滤膜时，同时称量两个标准滤膜。

4、（非甲烷总烃）每批样品应至少分析 10% 的实验室平行样。

5、（非甲烷总烃）每批样品分析前、后，应测定校准曲线范围内的有证标气，结果的相对误差不大于 10%。

2.3.3 样品交接和其它相关要求

1、现场监测及实验室分析技术人员必须持证上岗。

2、监测分析仪器必须经计量部门检定合格，且在有效期内。

3、采样点的设置及采样频率按监测方案进行，同时做好采样记录并记录采样时的情况，若有偏离监测方案或有关采样技术规定时要加以说明。

4、现场采样和实验室分析原始记录应详细、准确、不得随意涂改。

5、采集的样品经交接双方检查无误后签字验收，并在规定时间内分析完毕。

6、质量监督员应确保采样、分析及数据处理过程质量保证措施的落实和执行。

7、监测数据及报告经“三校”、“三审”后报出。

2.3.4 质控结果

2.3.4.1 实验室分析质量控制结果

表 2-3-1 环境空气实验室分析质量控制结果 单位: g

标准滤膜号	原始重量	初重称重	误差	终重称重	误差	误差范围	质控结果
B00011	0.4372	0.4373	+0.0001	0.4371	-0.0001	±0.0005	合格
B00012	0.4327	0.4326	-0.0001	0.4326	-0.0001	±0.0005	合格

表 2-3-2 环境空气实验室分析质量控制结果 单位: g

空白滤膜号	采样前称重	采样后称重	增重	误差范围	质控结果
16326	0.4211	0.4214	+0.0003	±0.0005	合格

表 2-3-3 非甲烷总烃实验室分析质量控制结果

运输空白 (mg/m ³)		标准物检查 (μmol/mol)							平行双样 (mg/m ³)			
总烃浓度	限值	标准气浓度	总烃浓度	相对误差%	限值 %	甲烷浓度	相对误差%	限值 %	浓度 1	浓度 2	相对偏差%	限值 %
ND	ND	5.5	5.37	-2.4	≤10	5.36	-2.5	≤10	0.08	0.08	0.0	≤20
		5.5	5.37	-2.4	≤10	5.37	-2.4	≤10				
ND	ND	5.5	5.30	-3.6	≤10	5.29	-3.8	≤10				
ND	ND	5.5	5.30	-3.6	≤10	5.29	-3.8	≤10	0.16	0.17	3.0	≤20
备注		质控分析结果均合格										

表 2-3-4 环境空气实验室分析质量控制结果

分析项目	实验室空白 (A)			现场空白 (A)		
	空白 1	空白 2	是否合格	空白	空白	是否合格
H ₂ S	0.022	0.023	合格	0.024	0.025	合格
	0.024	0.022	合格	0.025	0.025	合格
	0.022	0.021	合格	0.023	0.024	合格
	0.023	0.021	合格	0.025	0.023	合格
备注	质控分析结果均合格					

2.3.4.2 监测仪器校准结果

表 2-3-5 监测仪器校准结果

仪器名称及型号	仪器编号	校准项目	测试前校准值	测试后校准值	允许误差	校准结果
高负压智能综合采样器 ADS-2062G	LYCDQ-30	尘路: 100.0	100.5	100.3	±2%	合格
		气路 A: 1.000	1.003	1.002	±2%	合格
		气路 B: 1.000	1.005	1.003	±2%	合格
备注	-----					

3、监测结果

3.1 环境空气质量监测结果

表 3-1-1 环境空气质量监测结果

监测点位	监测日期	TSP ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	H ₂ S (mg/m ³)				非甲烷总烃 (mg/m ³)			
			2:00	8:00	14:00	20:00	2:00	8:00	14:00	20:00
霍家梁村	2022.12.5	140	0.002	0.002	0.004	0.003	0.12	0.18	0.13	
	2022.12.6	171	0.002	0.003	0.003	0.002	0.17	0.14	0.09	
	2022.12.7	154	0.001	0.003	0.002	0.001	0.07	0.16	0.11	
标准限值		300	0.01				2.0			
备注	-----									

表 3-1-2 环境空气质量监测气象参数一览表

监测点位	监测日期	气压 (hPa)				气温 (°C)				风向 (度)				风速 (m/s)			
		2:00	8:00	14:00	20:00	2:00	8:00	14:00	20:00	2:00	8:00	14:00	20:00	2:00	8:00	14:00	20:00
霍家梁村	2022.12.5	921	922	919	920	-9.6	-11.5	1.7	-3.5	305	315	315	305	2.1	2.3	2.0	2.1
	2022.12.6	921	922	919	920	-7.6	-10.5	2.2	-2.5	305	305	315	315	1.7	1.9	2.0	1.7
	2022.12.7	921	921	918	920	-7.5	-8.6	4.2	-2.2	295	290	295	300	2.1	2.2	1.9	2.1
备注	-----																

----- 报告结束 -----

中石油煤层气有限责任公司

关于在保德建设 LNG 及配套管线项目的复函

保德县人民政府：

非常感谢保德县政府长期以来对煤层气公司勘探开发业务的支持和帮助。保德县历史悠久，人杰地灵，资源丰富，前景广阔。近年来，保德县委、县政府全面贯彻新发展理念，积极探索、主动作为，着力推动转型发展，加快构建现代产业体系，持续优化营商环境，积极为企业发展搭建平台，保德经济快速发展，各项事业蒸蒸日上，成为大企业、大集团投资创业乐土。

煤层气公司是从事非常规天然气资源勘探开发、生产销售的专业化公司，自 2012 年进入保德地区勘探开发以来，在保德县政府的全力支持下，保德区块开创我国煤层气快速建产、高效开发的先例，建成我国首个规模开发的大型中低阶煤煤层气田，累计产销量 46 亿方，为保德加快培育发展新动能贡献了积极力量。

煤层气公司始终把支持保德经济社会发展、保障气源安全平稳供应作为义不容辞的责任。对于县政府来函提出的由海南海峰公司下属子公司投资建设 LNG 及配套管道事宜，我公司高度重视，将积极响应政府要求，优化调整产销布局，努力保障项目用气，加快推动项目落地和建设，助力保德“开展能源清洁高效利

用示范建设”，助推地方经济发展。项目开展过程中，双方以市场为导向，建立风险共担、利益共享的合作模式，实现地方经济良性发展，企业效益持续增长，开创地企互利共赢新局面。同时，希望保德县人民政府一如既往在产能建设及新能源发展的规划选址、用地指标、手续审批等方面给予煤层气公司大力支持。

煤层气公司将全面贯彻落实党的二十大精神，牢记初心使命，扛起国企责任，践行国企担当，充分发挥技术、资金、管理等方面优势，主动配合、积极融入保德经济社会建设，持续加大勘探开发投入和增储上产力度，加快保德清洁低碳转型，为增强区域能源消耗总量、强度“双控”和经济竞争力提供强有力支撑。为进一步深化双方合作，不断增进了解、深化友谊，推动交流合作，诚挚邀请保德县人民政府领导择机莅临煤层气公司，就全方位能源合作、加快项目推进等事宜开展深入探讨，共同谱写高质量发展的新篇章。

特此函复。

中石油煤层气有限责任公司

2022年11月8日

附件 13: 社会稳定风险评估备案表

决策事项社会稳定风险评估备案表

事项类型: 工程项目类

2022年12月9日

项目名称	杨家湾日处理50万方煤层气液化项目	
评估责任主体	保德县招商服务中心	
评估实施主体	中铭工程咨询有限公司太原分公司	
备案材料目录	1	杨家湾日处理50万方煤层气液化项目社会稳定
	2	风险分析篇章
	3	杨家湾日处理50万方煤层气液化项目社会
		稳定风险评估报告
备注	注: 1、此表一式3份(评估单位、报备单位、备案单位存档) 2、备案材料附后	

维稳部门盖章:



填表人:

张美珍

山西省人民政府土地审批文件

晋政地字（2021）228 号

关于杨家湾日处理 50 万方煤层气液化 项目建设用地的批复

保德县人民政府：

你县《关于杨家湾日处理 50 万方煤层气液化项目建设用地的请示》（保政征土字（2020）3 号）收悉，业经省政府同意。现批复如下：

一、同意你县将集体农用地 5.2949 公顷（其中耕地 0.4708 公顷）转为建设用地并办理征收手续。建设用地涉及杨家湾镇霍家梁村土地，具体位置以你县人民政府上报资料为准。上述共计批准建设用地 5.2949 公顷，作为杨家湾日处理 50 万方煤层气液化项目建设用地。

二、你县人民政府要严格依法履行征地批后实施程序，严格按照《山西省人民政府关于公布全省征地区片综合地价的通知》（晋政发〔2020〕16 号）文件，及时足额支付征地补偿费用，安排被征地农民的社会保障费用，落实安置措施，妥善解决好被征地农民的生产和生活，征地补偿安置不落实的，不得强行使用被征土地。

三、你县人民政府应按照国家产业政策和供地政策依法供地。





抄送：省自然资源厅

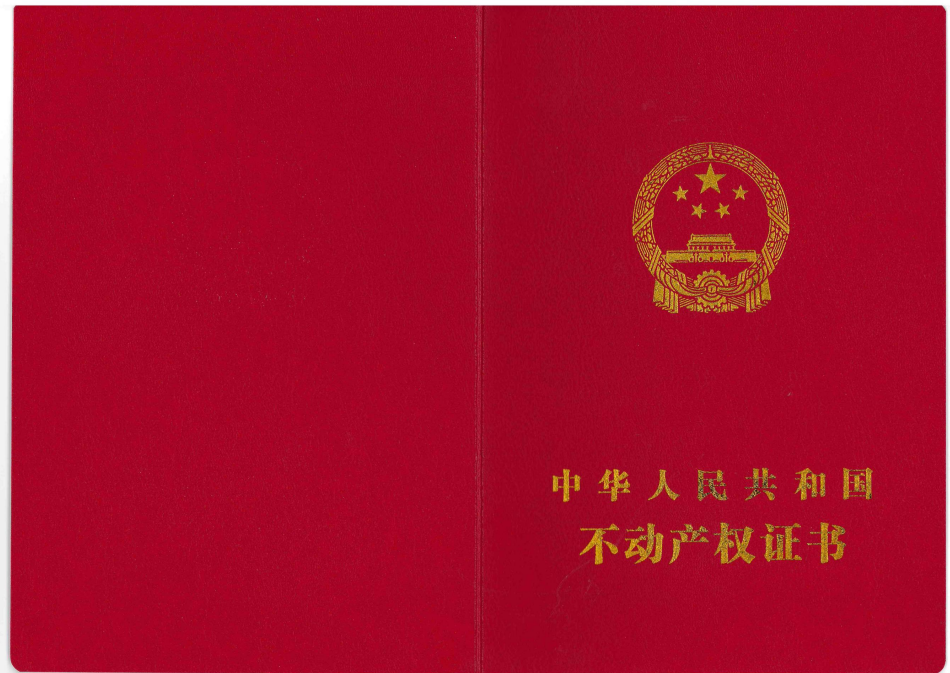
附件 15: 防空审查批准书

建设项目人民防空审查批准书

编号: 保德县 202308 号

项 目 名 称	保德华仑燃气有限责任公司杨家湾日处理 50 万方 煤层气液化项目		
建 设 地 址	保德县杨家湾镇霍家梁村		
项目审批文号 (项目代码)	2212-140931-89-01-684670		
建 设 单 位	保德华仑燃气有限责任公司		
设 计 单 位	山西新唐工程设计股份有限公司		
地面建筑面积	4657.06 m ²	高层首层面积	/
建设单位联系人	杨万里	联系电话	15332234685
审查意见: 经审查, 该建设项目符合下列第 三 项			
<p>第一项 符合不建不缴的项目: 按照《山西省人民防空工程建设条例》规定, 该项目可不修建人防工程且拟建地址地下无人防工程。</p>			
<p>第二项 符合应建设人防工程的项目: 应建人防工程面积: 承诺修建人防面积: 防护类别: 防护级别: 战时用途: 防化级别:</p>			
<p>第三项 符合易地建设的规定: 应缴纳易地建设费金额: 64890.00 元 符合《山西省人民防空工程建设条例》规定减免的金额: 0 元 实际缴纳金额: 64890.00 元 大写: 陆万肆仟捌佰玖拾元整</p>			
<p>批准单位意见:</p> <p style="text-align: center;">   保德县行政审批服务管理局 (行政审批专用章) 2023 年 8 月 2 日 </p>			

附件 16: 不动产证书



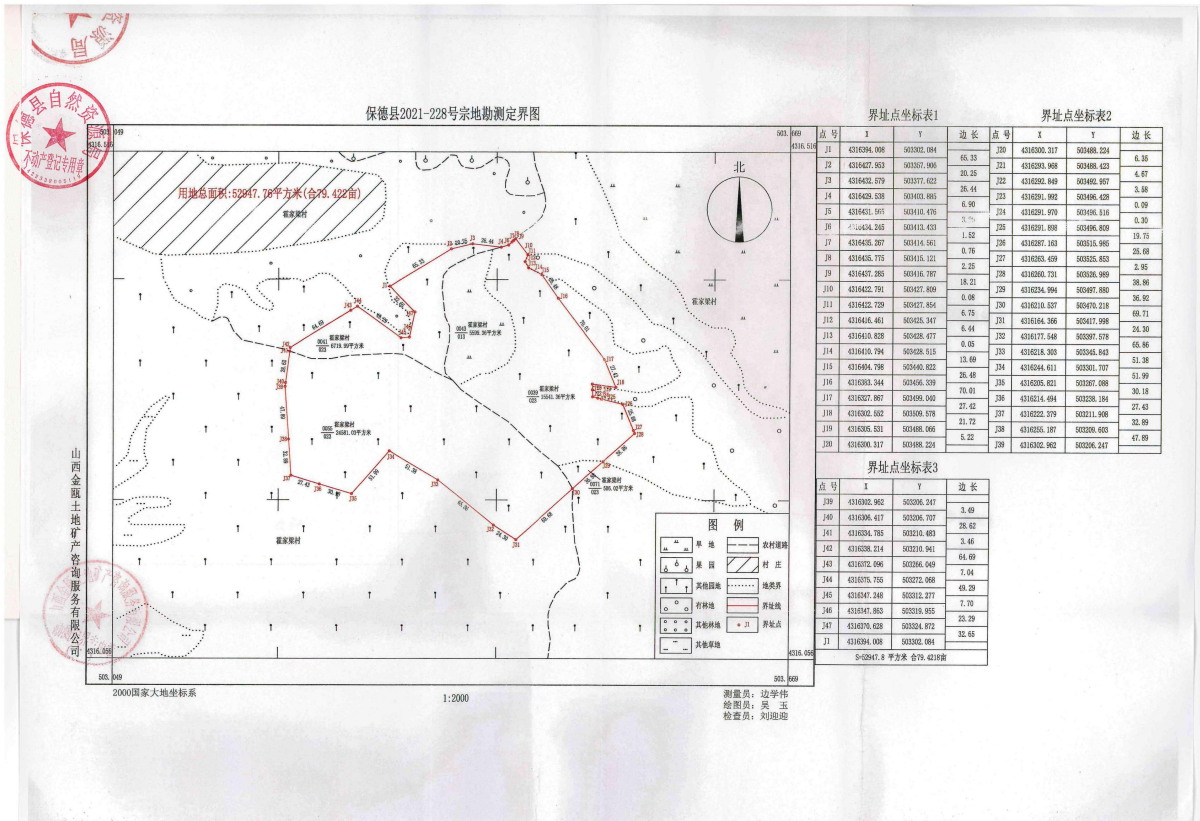
山西省编号: BDC1409311202300491164

晋(2023)保德县不动产第0000237号

附记

权利人	保德华合燃气有限责任公司
共有情况	单独所有
坐落	保德县杨家湾镇霍家梁村
不动产单元号	140931103010GB00003W00000000
权利类型	国有建设用地使用权
权利性质	出让
用途	工业用地
面积	52949.00m ²
使用期限	国有建设用地使用权2022年12月26日起2072年12月25日止
权利人其他状况	持证人: 保德华合燃气有限责任公司

序号	所在层	总层数	规划用途	建筑面积	专有建筑面积	分摊建筑面积
----	-----	-----	------	------	--------	--------



点号	X	Y	边长	点号	X	Y	边长
J1	4316394.096	501802.084	65.33	J20	4316300.317	501488.224	6.35
J2	4316427.550	501805.498	30.25	J21	4316293.988	501488.423	4.47
J3	4316428.579	501817.423	16.44	J22	4316262.849	501490.897	3.88
J4	4316428.538	501818.885	6.90	J23	4316261.007	501496.428	0.99
J5	4316431.567	501818.476	3.76	J24	4316261.970	501498.118	0.30
J6	4316434.245	501818.433	0.76	J25	4316261.988	501496.829	25.08
J7	4316436.287	501818.561	1.82	J26	4316267.163	501515.905	19.75
J8	4316435.775	501818.121	0.76	J27	4316263.459	501525.829	25.08
J9	4316437.285	501818.121	2.25	J28	4316263.731	501526.989	2.95
J10	4316422.791	501817.859	18.21	J29	4316263.994	501527.886	38.86
J11	4316422.791	501817.854	0.98	J30	4316263.537	501527.218	36.92
J12	4316416.461	501815.347	6.75	J31	4316164.366	501471.598	69.71
J13	4316416.828	501815.477	6.44	J32	4316177.548	501497.578	24.30
J14	4316416.794	501815.515	0.63	J33	4316218.300	501545.843	65.86
J15	4316404.798	501816.822	13.89	J34	4316244.611	501501.707	51.38
J16	4316383.344	501816.339	26.48	J35	4316245.621	501507.088	51.99
J17	4316387.884	501816.040	70.91	J36	4316214.494	501507.088	36.18
J18	4316382.882	501816.578	27.42	J37	4316222.379	501511.948	27.43
J19	4316385.531	501816.066	21.72	J38	4316222.187	501506.603	32.69
J20	4316300.317	501818.224	5.22	J39	4316262.962	501506.247	47.69

点号	X	Y	边长
J39	4316262.962	501506.247	3.49
J40	4316266.417	501506.707	28.62
J41	4316264.765	501519.463	3.46
J42	4316268.214	501519.941	61.69
J43	4316272.096	501526.049	7.94
J44	4316275.755	501527.068	69.29
J45	4316247.348	501523.277	7.70
J46	4316247.683	501523.955	23.29
J47	4316270.628	501524.872	32.65
J1	4316394.098	501802.084	

点号	X	Y	边长
J1	4316394.098	501802.084	
J2	4316427.550	501805.498	
J3	4316428.579	501817.423	
J4	4316428.538	501818.885	
J5	4316431.567	501818.476	
J6	4316434.245	501818.433	
J7	4316436.287	501818.561	
J8	4316435.775	501818.121	
J9	4316437.285	501818.121	
J10	4316422.791	501817.859	
J11	4316422.791	501817.854	
J12	4316416.461	501815.347	
J13	4316416.828	501815.477	
J14	4316416.794	501815.515	
J15	4316404.798	501816.822	
J16	4316383.344	501816.339	
J17	4316387.884	501816.040	
J18	4316382.882	501816.578	
J19	4316385.531	501816.066	
J20	4316300.317	501818.224	

附件 17：文物勘探报告

保德县 2017 年第一批次 2021-228 号地块
建设用地文物勘探报告



忻州市文物考古研究所

二〇二三年三月三十一日

色土。

五、勘探结果

勘探区域未发现墓葬、灰坑、窖穴及其它古代遗迹现象。

忻州市文物考古研究所

2023年3月31日



保德县行政审批服务管理局

保审管函（2023）37 号

保德县行政审批服务管理局 关于保德华仑燃气有限责任公司杨家湾日 处理 50 万方煤层气液化项目水土保持方案 报告书审批准予行政许可决定书

保德华仑燃气有限责任公司：

你单位报送的《关于申请批复〈保德华仑燃气有限责任公司杨家湾日处理 50 万方煤层气液化项目水土保持方案报告书〉的请示》已收悉。根据《中华人民共和国行政许可法》《中华人民共和国水土保持法》《水行政许可实施办法》等法律法规和县政府常务会议纪要【2022】12 号要求，县水利局组织有关专家会同建设单位和方案编制单位对该项目进行了技术评审。经我局研究，决定准予行政许可。

一、水土保持方案总体意见

（一）基本同意主体工程选址选线水土保持制约性因素的分析与评价。

（二）基本同意项目建设区水土流失防治责任范围为

5.3649 公顷。

(三) 同意该项目执行西北黄土高原区一级防治标准。

(四) 同意设计水平年水土流失综合防治目标为:水土流失治理度 93%，土壤流失控制比 0.7，渣土防护率 92%，表土保护率 90%，林草植被恢复率 95%，林草覆盖率 16%。

(五) 基本同意水土流失防治措施体系和总体布局。

(六) 基本同意水土保持监测时段、内容和方法。

(七) 同意建设期水土保持补偿费为 21459.6 元。

二、生产建设单位在项目建设中应全面落实《中华人民共和国水土保持法》的相关要求，并重点做好以下工作：

(一) 依据批准的水土保持方案，做好水土保持初步设计和施工图设计，加强施工组织等管理工作，切实落实水土保持“三同时”制度。

(二) 严格按方案要求落实各项水土保持措施。各类施工活动要严格限定在用地范围内，严禁随意占压、扰动和破坏地表植被。做好表土剥离和弃渣综合利用，建设过程中产生的弃渣要及时运至方案确定的专门场地。根据方案要求合理安排施工时序和水土保持措施实施进度，严格控制施工期间可能造成水土流失。

(三) 及时落实水土保持投资，满足水土保持防治工作需要。同时，做好水土保持工程实施组织工作，加强对施工

单位的监督与管理，保证工程质量，提高防治效果。

（四）切实做好水土保持监测工作，加强水土流失动态监控，并按规定向水行政主管部门提交监测季度报告及总结报告。

（五）落实并做好水土保持监理工作，确保水土保持工程建设质量和进度。

（六）采购土、石、砂等建筑材料要选择具有生产经营许可证的料场，明确水土流失防治责任。

（七）工程开工前，及时告知县级水行政主管部门，并主动配合水行政主管部门对项目的水土保持进行监督检查。

（八）依法依规足额缴纳水土保持补偿费。

三、本项目的地点、规模如发生重大变化，或者水土保持方案实施过程中水土保持措施发生重大变更，应补充或者修改水土保持方案，并报我局审批。需要新设弃渣场的，应当编制水土保持方案（弃渣场补充）报告书，报我局审批。

四、按照水利部《关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保〔2017〕365号）和《生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）》（办水保〔2018〕133号）的有关规定，在项目水土保持措施建设完成后，应及时进行水土保持设施验收报备。

- 附件：1. 保德华仑燃气有限责任公司杨家湾日处理 50 万方煤层气液化项目水土保持方案报告书技术审查意见
2. 保德华仑燃气有限责任公司杨家湾日处理 50 万方煤层气液化项目水土保持补偿费缴费通知单

保德县行政审批服务管理局

2023 年 7 月 28 日



附件 19: 勘探报告

保德华仑燃气有限责任公司
杨家湾日处理 50 万方煤层气液化项目
岩土工程勘察报告
(详细勘察)

山西省第九地质工程勘察院有限公司
二〇二三年六月



1 前言

1.1 工程概况

拟建保德华仑燃气有限责任公司杨家湾日处理 50 万方煤层气液化项目位于山西省忻州市保德县，具体位置为杨家湾村（详见图 1-1）。受建设单位的委托，2022 年 12 月，我公司针对该项目进行了一次性详细勘察工作。

本次勘察外业钻探及原位测试工作于 2022 年 12 月 10 日至 2022 年 12 月 20 日结束；室内土工试验由我公司化验室于 2023 年 1 月 2 日完成并提交了成果报告；二次勘察钻探及原位测试工作于 2023 年 6 月 4 日至 2023 年 6 月 9 日结束；室内土工试验由我公司化验室于 2023 年 6 月 14 日完成并提交了成果报告；内业资料整理及报告书编写工作于 2023 年 6 月 17 日结束。

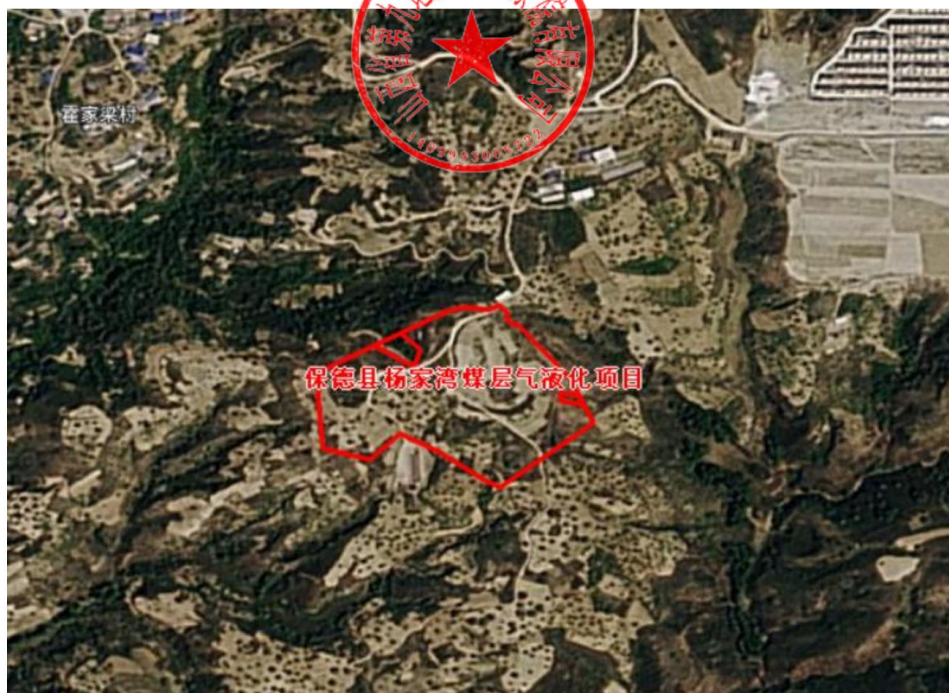


图 1-1 项目位置图

6.5 基坑开挖的风险

1、基坑边坡发生滑移。在深基坑开挖如果采用无支护放坡开挖时易发生基坑边坡滑移，由于边坡土体承载力量不足，致使边坡失去稳定的事故。

2、地面发生开裂、坍塌。当基坑边坡位移、涌水涌砂、坍塌、失稳易造成地面开裂、坍塌。

6.6 地质条件可能造成的风险

1、根据本次勘察成果，场地存在人工填土，因人工填土结构松散，性质不均，结构较差，施工时应防止出现坍塌，建议采取清除或预加固措施。基坑开挖时应加强对人工填土层的支护措施，以防止坍塌，并应做好基坑顶部及周围的路面硬化工作，防止降水及管道渗水造成塌陷。

2、坑壁分布有透水性较好的填土层，自稳能力差，在强降雨时容易形成潜蚀，施工时易出现坍塌失稳，在进行基坑支护时应做好坡面防护及施工用水的排放管理。

3、雨季施工时需考虑短时间强降雨对基坑的不利影响，跨冬季施工时应充分考虑土层冻胀性及冻融性对支护体系的不利影响，提前做好应急处理方案，并做好地面排水措施和坡面防护。

4、施工过程中，拟建场地周围不宜堆放土方或其它材料、设备，当不可避免时，则必须控制地面荷载在设计允许范围以内，以免发生土体失稳坍塌。

7 结论与建议

7.1 结论

7.1.1 场地所处地貌单元为黄土梁。拟建场地地形南高北低，勘察期间各勘探点孔口标高介于 1012.24-1013.74m 之间，最大高差为 1.5m。

7.1.2 根据本次勘察揭露的地层情况，结合区域地质资料综合分析，本次勘察深度范围内地基土沉积时代成因类型自上而下依次为：第四系全新统人工新近堆积层（ Q_4^{ml} ），第四系上更新统风积层（ Q_3^{eol} ），第四系上更新统冲洪积层（ Q_3^{al+pl} ），本次勘察未揭穿其底界。场地岩性以人工填土、湿陷性粉土、粉土及粉质粘土为主。

本工程拟建汽车装车站、生产区、LNG 储罐、导丁烷储罐、乙烯储罐、预留重烃储罐区、事故水池、门卫/计量间、新鲜水、消防水、危废库、办公楼、生活污水处理、抗爆控制室、锅炉房、工具间、化验室、泡沫站、脱盐水、空氮站为不均匀地基。10KV 变电所、导热油系统为均匀地基。

7.1.3 本次勘探深度范围内未见地下水，地下水位深度大于 30.0m。

7.1.4 本工程拟建场地为自重湿陷性场地（一般-严重），地基湿陷等级为 II-III 级。

7.1.5 场地抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度值为 0.05g，设计地震分组为第三组；拟建场地建筑场地类别为 III 类；拟建场地可不考虑液化影响。属建筑抗震一般地段。

7.1.6 拟建场地地基土对混凝土结构、钢结构及钢筋混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性。

7.1.7 本工程拟建场地为稳定场地，可进行本工程的建设。

7.1.8 根据《建筑地基基础勘察设计规范》（DBJ04/T258-2016）附录 H，保德县地区标准冻结深度为 1.36m。

7.2 建议

7.2.1 本次勘察各层地基土的承载力特征值 f_{ak} 建议结果按表 5.3 取值。

7.2.2 本工程拟建抗爆控制室、锅炉房、工具间、化验室、事故水池、LNG

储罐、生产区、新鲜水、消防水可采用钻孔灌注桩进行处理，汽车装车站、导丁烷储罐、乙烯储罐、预留重烃储罐区、门卫/计量间、10KV 变电所、导热油系统、危废库、办公楼、生活污水处理、泡沫站、脱盐水、空氮站可采用灰土挤密桩进行地基整片处理。当本工程地基处理为部分消除地基湿陷性时，还应根据规范要求采取结构措施和检漏防水措施。

7.2.3 地基处理前，应进行试桩，具体施工参数应由试桩确定。复合地基承载力特征值应通过载荷试验确定。地基处理结束后应进行承载力和湿陷性检验，地基处理质量合格后方可进行下一道施工。

7.2.4 《建筑地基处理技术规范》（JGJ79-2012），整片处理时，平面处理范围应大于建筑物外墙基础底面。超出建筑物外墙基础外缘的宽度，不宜小于处理土层厚度的 1/2。

7.2.5 拟建场地较开阔，本工程各拟建建筑物基坑安全等级均为三级。本工程基坑开挖可采用放坡开挖，放坡坡率可采用 1:0.75~1: 1.00 为宜并做简易支护或按当地施工经验确定。本工程可不考虑基坑降水问题。

7.2.6 新鲜水、消防水、事故水池基坑开挖深度超过 5m，属超过一定规模的危险性较大点分部分项工程，应进行专项基坑开挖、支护设计及并论证，施工应编制专项安全施工方案，并通过专家论证。

7.2.7 基坑开挖和基础施工中，基坑周围地面 3-5m 严禁堆载，并对基坑周边地面进行硬化，以防地表水和雨水渗漏，并保持周边排水畅通。雨季进行基坑施工时，要做好防洪排水措施，防止地表水或管道水涌入基坑，影响基坑坡壁稳定性。

7.2.8 基础施工紧凑安排，避免长期晾槽，减少槽底土层扰动。

7.2.9 本工程在进行地基处理前，应查明场地地下管线及电缆的具体位置

和埋深并进行妥善处理后方可进行施工。

7.2.10 本工程基坑开挖、基础施工时，应按《建筑基坑工程监测技术规范》（GB 50497-2009）要求进行监测。

7.2.11 基坑开挖后应进行验槽，发现异常情况时根据其对工程的影响程度采取相应处理措施。



保德县自然资源局

保德县自然资源局 关于保德华仑燃气有限责任公司杨家湾日 处理 50 万方煤层气液化项目用地及选址的 审查意见

保德华仑燃气有限责任公司：

你公司发来的《保德华仑燃气有限责任公司杨家湾日处理 50 万方煤层气液化项目》已收悉，该项目建设内容为项目分两期建设：一期建设处理量 $30 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ 煤层气液化装置，配套原料气管线，储罐及公用工程设施和办公及生活设施；二期建设处理量 $20 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ 煤层气液化装置及相应的配套设施。其中液化工厂位于保德县杨家湾霍家梁村，拟用地面积 5.2949 公顷。

经我局审查，该项目符合土地供应政策。



附件十：建设项目基础信息表

建设项目环境影响报告表审批基础信息表

填表单位(盖章):		保定华仑燃气有限责任公司				填表人(签字):		项目负责人(签字):					
建 设 项 目	项目名称	保定华仑燃气有限责任公司保定高新区处理50万立方米天然气液化项目				建设内容		建设原料输送管线、煤层气顶处理单元、脱碳单元、脱氧脱水单元、液化单元、LNG储罐、办公楼、污水处理设施、消防系统、成品运输区等相关配套设施。					
	项目代码	2212-140931-89-01-684670											
	环评信用平台项目编号					建设规模		日处理煤层气50×104Nm3(压力为0.8~1.0MPa,温度为0~35℃),其中一期日处理煤层气30×104Nm3,二期日处理煤层气20×104Nm3。					
	建设地点	保定高新区魏家梁村											
	项目建设周期(月)	24.0				计划开工时间		2023年11月					
	环境影响评价行业类别	五、石油和天然气开采业8陆地天然气开采0721新区块开发				预计投产时间		2025年10月					
	建设性质	新建(迁建)				国民经济行业类型及代码		0721陆地天然气开采类别					
	现有工程排污许可证或排污登记表编号(改、扩建项目)	现有工程排污许可证或排污登记表编号(改、扩建项目)		现有工程排污许可证或排污登记表编号(改、扩建项目)		项目申请类别		新申报项目					
	规划环评开展情况	无				规划环评文件名							
	规划环评审查机关					规划环评审查意见文号							
建设地点中心坐标(线性工程)	经度	111.461092	纬度	38.981997	占地面积(平方米)	52049	环评文件类别	环境影响报告书					
建设地点坐标(线性工程)	起点经度	111.041159	起点纬度	38.991476	终点经度	111.040820	终点纬度	38.980237	工程长度(千米)	1.56			
总投资(万元)	38000.00				环保投资(万元)	204.00				所占比例(%)	0.54		
建 设 单 位	单位名称	保定华仑燃气有限责任公司		法定代表人	杨万里		环评编制单位	单位名称			联系电话		
	统一社会信用代码(组织机构代码)	91140931MA7XEXN05J		主要负责人	陈敏强			编制主持人					
	通讯地址	保定高新区魏家梁村				姓名				统一社会信用代码			
	统一社会信用代码(组织机构代码)	91140931MA7XEXN05J		联系电话	15303321077			信用编号				职业资格证书管理号	
污 染 物 排 放 量	污 染 物	现有工程(已建+在建)		本工程(拟建或调整变更)		总体工程(已建+在建+拟建或调整变更)				区域削减量来源(国家、省级审批项目)			
		①排放量(吨/年)	②许可排放量(吨/年)	③预测排放量(吨/年)	④“以新带老”削减量(吨/年)	⑤区域平衡替代本工程削减量(吨/年)	⑥预测排放量(吨/年)	⑦排放增减量(吨/年)					
	废 水	废水量(万吨/年)						0.000	0.000				
		COD						0.000	0.000				
		氨氮						0.000	0.000				
		总磷						0.000	0.000				
		总氮						0.000	0.000				
		铅						0.000	0.000				
		汞						0.000	0.000				
		镉						0.000	0.000				
		铬						0.000	0.000				
		其他特征污染物						0.000	0.000				
	废 气	废气量(万标立方米/年)						0.000	0.000				
		二氧化碳			0.148		0.000	0.148	0.148				
		氮氧化物			0.750		0.000	0.750	0.750				
颗粒物				0.133		0.000	0.133	0.133					
挥发性有机物							0.000	0.000					
铅							0.000	0.000					
汞							0.000	0.000					
镉							0.000	0.000					
铬							0.000	0.000					
其他特征污染物							0.000	0.000					
项 目 涉 及 法 律 规 定 的 保 护 区 情 况	影响及主要措施		名称	级别	主要保护对象(目标)	工程影响情况	是否占用	占用面积(公顷)	生态保护措施				
	生态保护目标								避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 复建(多项)				
	生态保护红线								避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 复建(多项)				
	自然保护区					核心区、缓冲区、实验区			避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 复建(多项)				
	饮用水水源保护区(地表)					一级保护区、二级保护区、准保护区			避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 复建(多项)				
	饮用水水源保护区(地下)					一级保护区、二级保护区、准保护区			避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 复建(多项)				
风景名胜区分区					核心区、一般景区			避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 复建(多项)					
其他								避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 复建(多项)					
主 要 原 料 及 燃 料 信 息	主要原料										主要燃料		
	序号	名称	年最大使用量	计量单位	有毒有害物质及含量(%)	序号	名称	灰分(%)	硫分(%)	年最大使用量	计量单位		
	1	原料煤层气	167000	万Nm3/a		1	LNG		0.02	442.04	万m3/a		
	2	MDEA	0.67	t/a									
大 气 污 染 治 理 与 排 放 信 息	有 组 织 排 放 (主 要 排 放 口)	序号(编号)	排放口名称	排气筒高度(米)	污染防治设施工艺		生产设备		污染物排放				
		序号(编号)	名称	污染防治设施处理效率	序号(编号)	名称	污染物种类	排放浓度(毫克/立方米)	排放速率(千克/小时)	排放量(吨/年)	排放标准名称		
	无 组 织 排 放	序号	无组织排放源名称				污染物种类	排放浓度(毫克/立方米)	排放标准名称				
	1	制冷系统				非甲烷总烃		《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)中附录A限值					
水 污 染 治 理 与 排 放 信 息 (主 要 排 放 口)	车 间 或 生 产 设 施 排 放 口	序号(编号)	排放口名称	废水类别	污染防治设施工艺		排放去向		污染物排放				
		序号(编号)	名称	污染防治设施处理水量(吨/小时)	名称	编号	污染物种类	排放浓度(毫克/升)	排放量(吨/年)	排放标准名称			
	总 排 放 口 (间 接 排 放)	序号(编号)	排放口名称	污染防治设施工艺	污染防治设施处理水量(吨/小时)	受纳污水处理厂		受纳污水处理厂排放标准名称		污染物排放			
		序号(编号)	名称			名称	编号	污染物种类	排放浓度(毫克/升)	排放量(吨/年)	排放标准名称		
总 排 放 口 (直 接 排 放)	序号(编号)	排放口名称	污染防治设施工艺	污染防治设施处理水量(吨/小时)		受纳水体		污染物排放					
	序号(编号)	名称			名称	功能类别	污染物种类	排放浓度(毫克/升)	排放量(吨/年)	排放标准名称			
固 体 废 物 信 息	一 般 工 业 固 体 废 物	序号	名称	产生环节及装置	危险废物特性	危险废物代码	产生量(吨/年)	贮存设施名称	贮存能力(吨/年)	自行利用工艺	自行处置工艺	是否外委处置	
		1	废滤芯	原料气过滤器	/	/	6.0	/	/	/	生产厂家回收处置	否	
		2	废活性炭	氧化硫吸附塔	/	/	3.3	/	/	/	生产厂家回收处置	否	
		3	废滤芯	脱氧塔出口过滤器	/	/	2.0	/	/	/	生产厂家回收处置	否	
		4	废分子筛	脱水塔	/	/	3.3	/	/	/	生产厂家回收处置	否	
		5	废滤芯	脱水塔出口过滤器	/	/	2.0	/	/	/	生产厂家回收处置	否	
		6	惰性碳蜡	各类塔中	/	/	0.8	/	/	/	生产厂家回收处置	否	
	危 险 废 物	7	污泥	污水处理站	/	/	0.2	/	/	/	与生活垃圾一并处理	否	
		8	废活性炭	脱水塔	固态	HW29	0.9	/	/	/	/	是	
		9	废活性炭	开车清洗废水预处理	固态	HW06	0.5	/	/	/	/	是	
		10	废活性炭	生产工艺废水处理	固态	HW06	2.0	/	/	/	/	是	
11	废滤芯	设备维修	固态	HW08	1.5	/	/	/	/	是			

