

青海西矿同鑫化工有限公司年产 2 万吨
制冷剂三氟乙烷（R143a）生产线转产
年产 2 万吨二氟乙烷（R152a）项目
环境影响报告书

建设单位：青海西矿同鑫化工有限公司

评价单位：湖南葆华环保有限公司

二〇二一年十月

目 录

1	概 述.....	1
1.1	项目由来.....	1
1.2	环境影响评价的工作过程.....	2
1.3	分析判定相关情况.....	3
1.4	关注的主要环境问题.....	9
1.5	环境影响评价主要结论.....	9
2	总则.....	10
2.1	编制依据.....	10
2.2	环境影响识别和评价因子筛选.....	14
2.3	相关规划及环境功能区划.....	15
2.4	评价标准.....	16
2.5	评价工作等级和评价范围.....	24
2.6	主要环境保护目标.....	30
2.7	评价工作的重点.....	32
3	现有工程工程分析	33
3.1	现有工程基本情况.....	33
3.2	现有工程产品方案.....	39
3.3	现有工程原辅材料消耗情况.....	39
3.4	现有工程主要生产设备.....	41
3.5	公辅工程及贮运工程.....	57
3.6	现有工程总体工艺流程.....	61
3.7	现有工程环保设施及达标情况.....	76
3.8	现有工程 VOCs 排放量估算.....	99
3.9	三氟乙烷生产线三废排放汇总.....	103
3.10	现有工程污染源汇总.....	104
3.11	环境防护距离及拆迁落实情况.....	104
3.12	存在的环境问题及“以新带老”措施	104
4	技改项目工程分析	107

4.1	技改项目概况.....	107
4.2	二氟乙烷（R152A）生产工艺流程.....	121
4.3	污染源源强核算.....	135
4.4	“三本帐”分析	142
4.5	总量控制.....	144
5	环境现状调查与评价	145
5.1	自然环境.....	145
5.2	甘河工业园规划概况.....	151
5.3	区域污染源概况.....	154
5.4	环境质量现状调查与评价.....	162
6	环境影响预测与评价	186
6.1	施工期环境影响分析.....	186
6.2	营运期环境影响预测与评价.....	192
7	环境风险分析	273
7.1	总则.....	273
7.2	风险调查.....	275
7.3	环境风险潜势初判.....	276
7.4	风险识别.....	280
7.5	风险事故情形分析.....	296
7.6	风险预测与评价.....	301
7.7	环境风险管理.....	330
7.8	评价结论与建议.....	353
8	环境保护措施及其可行性论证	358
8.1	施工期环境保护措施.....	358
8.2	营运期污染防治措施分析.....	361
9	环境管理与环境监测	373
9.1	环境管理.....	373
9.2	环境监测.....	377
9.3	排污口规范化管理.....	378
9.4	竣工环境保护验收.....	378

10	环境经济损益分析	381
10.1	经济效益.....	381
10.2	社会效益.....	381
10.3	环境效益.....	381
11	结论和建议	383
11.1	结论.....	383
11.2	建议及要求.....	392

附件:

- 1、委托书
- 2、企业工业投资项目备案通知书（宁甘经备案【2021】22号）
- 3、西宁市环境保护局关于甘河工业区园区西区修编规划环境影响报告书审查意见的确认复函（宁环函发【2013】37号）及甘河工业区园区西区修编规划环境影响报告书审查意见
- 4、青海省环境保护厅关于青海同鑫化工有限公司年产 10 万吨无水氟化氢（一期 5 万吨）、1 万吨二氟甲烷、2 万吨三氟乙烷、1 万吨二氟乙烷项目环境影响报告书的批复
- 5、西宁市生态环境局关于青海西矿同鑫化工有限公司二期工程（5 万吨/年无水氟化氢）建设项目环境影响报告书的批复
- 6、青海西矿同鑫化工危废焚烧炉验收检测报告
- 7、环境质量现状监测报告
- 8、青海西矿同鑫化工有限公司二期工程—危险废物焚烧处理系统竣工环境保护验收意见
- 9、现有 R143 装置防渗改造方案

附图：

- 1、地理位置图
- 2、总平面图
- 3、环境质量现状监测布点图
- 4、环境保护目标示意图
- 5、土地利用规划图
- 6、技改项目地下水防渗分区图

附表：

- 1、建设项目大气环境影响评价自查表
- 2、地表水环境影响评价自查表
- 3、环境风险评价自查表
- 4、土壤环境影响评价自查表
- 5、建设项目环评审批基础信息表

1 概 述

1.1 项目由来

1、建设单位基本情况

青海西矿同鑫化工有限公司成立于 2011 年 08 月 12 日，是西部矿业集团有限公司的控股子公司。2017 年 5 月西部矿业对原青海同鑫化工有限公司股权重组并增资扩股，成为控股股东。青海西矿同鑫化工有限公司是青海第一家大型氟化工企业，公司拥有十七项实用新型专利，一项发明专利。公司已建项目“年产 10 万吨氟化氢、1 万吨二氟甲烷、2 万吨三氟乙烷、1 万吨二氟乙烷项目”是青海省新型化工材料重点发展项目之一，被青海省列为“双百工程”项目。公司注册资本 13000 万元，占地 400 余亩，员工 360 余人。专业从事制冷剂等下游产品、无水氟化氢、氟硅酸、氟石膏的生产及销售。

2、项目提出的背景

公司在西宁经济技术开发区甘河工业园区现有厂区已建成年产 10 万吨无水氟化氢、1 万吨二氟甲烷（R32 生产线）、2 万吨三氟乙烷（R143a 生产线）、1 万吨二氟乙烷（R152a 装置）项目，其中 10 万吨无水氟化氢已正常生产并通过竣工环境保护验收，1 万吨二氟乙烷 2021 年 1 月开始试生产；1 万吨二氟甲烷和 2 万吨三氟乙烷因市场严重滞销，且产品质量达不到市场所需，装置面临着“成本高”“质量低”“销售困难”等诸多问题，建成后一直未投产。

为了适应市场的发展，提高公司经济效益及增强企业竞争力，做大做强已有优势，青海西矿同鑫化工有限公司拟建设年产 2 万吨制冷剂三氟乙烷(R143a)生产线转产年产 2 万吨二氟乙烷（R152a）项目。

为了 2 万吨三氟乙烷（R143a 装置）生产线能够顺利生产，最大化利用企业现有资源创造效益，公司决定发挥氟化工产品后处理工艺相似的特点，对原 2 万吨三氟乙烷（R143a）生产线进行部分工艺技术改造，更换部分设备及管道，实现转产 2 万吨二氟乙烷（R152a）。同时在厂区西侧预留用地上新增 1 套乙炔发生装置。

3、项目由来

本项目产品二氟乙烷为氟制冷剂，属于《国民经济分类》（GBT4754-2017）C2614 有机化学原料制造。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，该项目属于“二十三、化学原料和化学制品制造业 44 基础化学原料制造 261”，应编制环境影响报告书。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》等法律法规的要求，青海西矿同鑫化工有限公司委托湖南葆华环保有限公司承担该项目的环境影响评价工作。接受委托后，我司成立了项目组，对项目进行了详细的实地踏勘和调查，收集相关资料。在建设单位、园区管委会等单位的大力协助下，编制完成了《青海西矿同鑫化工有限公司年产 2 万吨制冷剂三氟乙烷（R143a）生产线转产年产 2 万吨二氟乙烷（R152a）项目环境影响报告书》。

1.2 环境影响评价的工作过程

本次评价采用的评价工作程序见图 1。

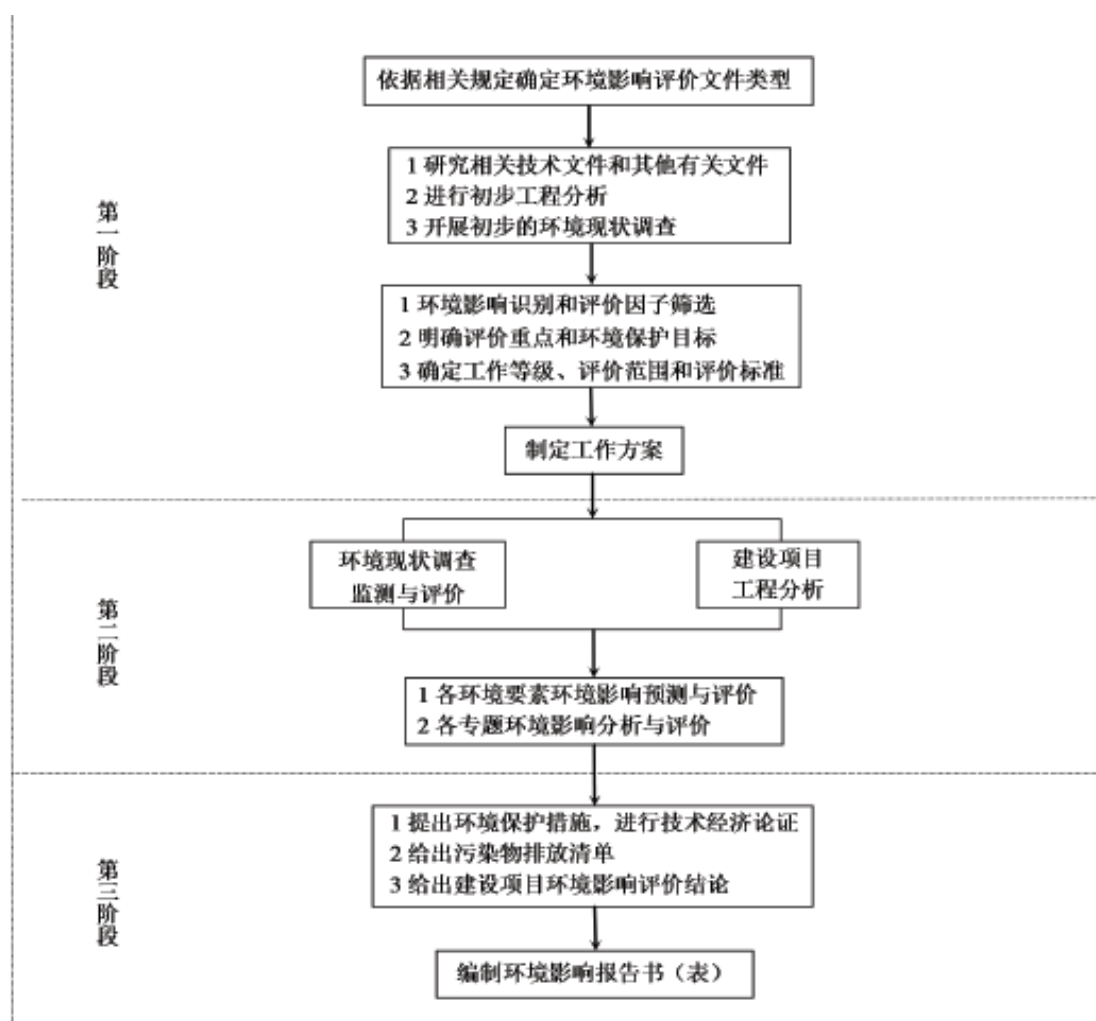


图 1.2-1 本次评价的技术路线示意图

1.3 分析判定相关情况

1、产业政策符合性

根据《消耗臭氧层物质（ODS）替代品推荐目录（修订）》（环函〔2007〕185号），二氟乙烷消耗臭氧潜能值（ODP）为零、全球变暖潜能值（GWP）为122，主要用于家用制冷、汽车空调、工商制冷（小型设备），用于替代二氟二氯甲烷（CFC-12）。

二氟乙烷属于《产业结构调整指导目录(2019年本)》“鼓励类 十一、石化化工 14、……消耗臭氧潜能值（ODP）为零、全球变暖潜能值（GWP）低的消耗臭氧层物质（ODS）替代品 ……”。

综上所述项目的建设符合国家产业政策。

2、与相关规划符合性

本项目建设与国家 and 地方相关规划概要及其相容性分析见表 1.3-1。分析结果表明，项目建设总体上符合国家和地方相关规划要求。

表 1.3-1 本项目建设与相关规划符合性对照表

相关规划	规划要求	本项目情况	符合性分析
《青海省国民经济和社会发展规划第十三个五年规划纲要》	调整优化区域产业分工，明确定位，形成以三大园区为主体，县域经济为补充，各具优势、错位发展的生产力布局。充分发挥西宁创新要素集聚和海东区位优势，引导新能源、新材料、特色轻工、新型建材、高端装备制造等技术和劳动密集型产业向西宁、海东两大园区布局	项目在西宁国家级甘河工业园区西区调整后的氟化工园区内建设，且占地为青海西矿同鑫化工有限公司现有用地内，本项目年产 2 万吨三氟乙烷转产二氟乙烷项目，有利于优化青海省新型化工原料产业结构，加快推进新型工业化进程，加速发展化工原料产业基地	符合
《西宁市国民经济和社会发展规划第十三个五年规划纲要》	着力打造增长极，重点打造甘河有色（黑色）金属延伸加工和特色化工产业集群	项目产品二氟乙烷属于有机化学原料制造，可推动甘河工业园区构建特色产业集群，为地方经济发展做出贡献	符合
《西宁（国家级）甘河工业园区“十二五”发展规划》	产业目标：紧紧围绕有色（黑色）金属及化工等主导产业，进一步优化产业结构，延伸产业链，做大、做强、做优园区产业；其中化工产业链力争在精细化工和新型化工材料产业方面有所突破	产品二氟乙烷为消耗臭氧层物质（ODS）替代品；项目建设有利于延伸园区产业链，并在精细化工原料方面有所突破，做到资源利用效益最大化	符合
《甘河工业园区西区总体规划（2009~2025年）》及修编规划	规划范围：北至青藏铁路以南，南至大才乡孙家尧村以北，东西两侧以自然山体为界，总用地 2165.43km ² ；规划性质与产业定位为以有色金属加工、化工产业为主的国家级工业园区	本项目属于化工项目，地处甘河工业园区西区北部公司预留用地内，符合甘河工业园区西区产业定位	符合
	环境保护规划：至规划期末，园区西区建设项目生产工艺废水、工业废气、锅炉废气处理率达 100%；工业及设备采取降噪措施率达 100%；固废综合回收利用率达 60%；固体废弃物卫生填埋和无害化处理率达 40%	本项目废水、废气处理率达 100%；生产设备降噪措施率达 100%，工业固体废物综合回收利用率达 100%，固体废弃物无害化处置率达 100%	符合

相关规划	规划要求	本项目情况	符合性分析
《西宁市“无废城市”建设试点工作方案》	至 2020 年底，全市工业固体废物产生强度降低至 0.85 吨/万元	本项目达产后年产值约 3.2 亿元，工业固体废物产生量约 1000 吨，工业废物产生强度为 0.03 吨/万元，符合西宁市和园区工业废物产生强度降低至 0.85 吨/万元的要求。	符合
《甘河工业园区推进西宁市“无废城市”建设试点工作方案》	至 2020 年底，工业固体废物产生强度降低至 0.85 吨/万元，积极推进园区中电投、青海铜业、同鑫化工等产废量大、产废强度高的企业开展强制性清洁生产、自愿清洁生产工作，确保至 2020 年底，园区工业废物产生强度降低至 0.85 吨/万元		符合

3、与《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》

符合性分析

本项目位于甘河工业园区西区，产品为二氟乙烷，为氟化工行业下游产品。西区规划以有色金属冶炼业、化学原料及化学制品制造业为主，《西宁经济技术开发区甘河工业园区规划环境影响跟踪评价》建议甘河工业园西区产业定位不再以有色金属冶炼为主，不再发展以天然气为原料的化工产业，在现有化工产业基础上重点延伸化工项目产业链，在现有冶炼产业基础上重点发展金属深加工项目。

本项目属于氟化工下游行业，符合甘河工业园区西区规划，符合《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》“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并经规划环评的产业园区”。

4、与规划环评符合性分析

(1) 甘河工业园区西区原环评准入清单

表 1-2 甘河工业园区西区准入清单

行业类别	准入程度
西区规划产业定位以外的产业	禁入
《产业结构调整指导目录(2011 年)》中所有限制类和淘汰类项目	禁入
钢铁、水泥、煤化工等产业	有条件准入
重有色金属冶炼业、化学原料及化学制品制造业等行业	有条件准入

本项目属于化学原料制造业，属于有条件准入产业。

(2) 甘河工业园西区产业定位及调整情况

根据《西宁经济技术开发区甘河工业园区规划环境影响跟踪评价》，甘河工

业园西区产业定位及产业方向调整如下：

1) 甘河工业园西区产业定位

西区企业在满负荷条件下，西区大气环境有环境容量，地表水已无环境容量，西区地下水环境和土壤环境质量相对较好，基本能够满足环境功能，且西区发展时间相比东区较短，还有一定土地可利用。但是，园区天然气供应量已无法满足园区现有企业发展，且东区和西区紧邻，并均属于甘河工业园区，在统筹考虑情形下，园区已无大气环境容量。

《西宁经济技术开发区甘河工业园区规划环境影响跟踪评价》建议甘河工业园西区产业定位不再以有色金属冶炼为主，不再发展以天然气为原料的化工产业，在现有化工产业基础上重点延伸化工项目产业链，在现有冶炼产业基础上重点发展金属深加工项目。

2) 园区产业调整方向

甘河工业园现有冶炼和化工基础上，重点发展冶炼和化工产业链延伸项目，提高产品附加值，淘汰落后产能。园区产业调整方向见下表。

表 1-3 园区产业建议调整方向一览表

行业类别	分类		准入原因或条件	准入程度
制造业	非金属矿物制造业	砼结构构件制造	电厂、冶炼企业产生的一般固废较多，可用于砼结构和建筑材料的原料。	优先准入
		轻质建筑材料制造		优先准入
	有色金属压延加工业		依托园区现有冶炼工业发展压延加工业	优先准入
	金属制品业		依托园区现有冶炼行业	优先准入
	专用设备制造业		依托园区现有冶炼行业	优先准入
	交通运输设备制造业	汽车制造	依托园区现有铝冶炼及压延加工业	优先准入
		交通器材及其它交通运输设备制造		优先准入
水的生产和供应业	水的生产和供应业	污水处理及其再生利用	园区存在水环境污染问题，因此，加强废污水再生利用，可有效减缓园区水环境压力	优先准入
交通运输、仓储和邮政业	仓储业		/	优先准入
其它	能够削减园区污染物排放的项目		/	优先准入
	除生活源外，不再排放废气、废水		/	优先准入

	的项目		
制造业	金属冶炼	东区地下水和土壤完成污染调查、评估和防治工作	有条件准入
	化工行业		有条件准入
	火电行业		有条件准入
	水泥行业		有条件准入

注：表中优先准入和有条件准入的前提条件是逐步落实园区大气和水环境达标规划。

根据甘河工业园区西区准入清单和园区产业建议调整方向，本项目为氟化工下游行业，符合规划环评重点延伸化工项目产业链的要求，属于有条件准入产业，需逐步落实园区大气和水环境达标规划。

3) 园区大气和水环境达标规划落实情况

自《西宁经济技术开发区甘河工业园区环境空气质量达标规划（2016-2020年）》、《西宁经济技术开发区甘河工业园区甘河和教场河地表水质达标规划（2016-2020）》出台后，园区又出台了《甘河工业园区 2017 年环境保护工作总体方案》，进一步细化制定《大气污染防治综合治理行动方案》、《水污染防治工作方案》、《土壤污染防治工作方案》和《污染物排放提标实施方案》。

①环境空气达标规划落实情况

园区主要废气污染源排放企业：黄河鑫业有限公司、青海盐湖海纳化工有限公司、青海百和再生铝业有限责任公司、青海鑫恒铝业有限公司（已停产）、青海天益冶金有限公司、青海百河铝业有限责任公司、青海际华江源实业有限公司（已停产）、青海金广镍铬材料有限公司。

规划重点工程及减排量如下：

表 1-4 重点工程概况及减排量

项目类型	工程内容	SO ₂ 减排量/吨	PM ₁₀ 减排量/吨	PM _{2.5} 减排量/吨	氟化物 减排量/吨	实施进度
电解铝行业治污	对黄河鑫业现有 6 套电解烟气进行脱硫改造，改造后的颗粒物≤10mg/m ³ 、二氧化硫≤35mg/m ³ 、氟化物≤2 mg/m ³ 。	10646.46	498.73	409.45	61.5	已完成 2 套脱硫设备改造，计划 2020 年底前全部改造完成
	对百和再生现有 9 套电解烟气进行脱硫改造，改造后的颗粒物≤10mg/m ³ 、二氧化硫≤35mg/m ³ 、				38.76	暂未实施，园区已下发整改通知要求企业 2020 年

减排		氟化物 $\leq 2 \text{ mg/m}^3$ 。					完成改造
		对鑫恒铝业现有 3 套电解烟气进行脱硫改造, 改造后的颗粒物 $\leq 10 \text{ mg/m}^3$ 、二氧化硫 $\leq 35 \text{ mg/m}^3$ 、氟化物 $\leq 2 \text{ mg/m}^3$ 。				32.08	企业停产, 暂未实施改造。园区已下发整改通知要求企业 2020 年完成改造
	煅烧脱硫改造	对黄河鑫业煅烧烟气处理系统进行脱硫改造, 使煅烧烟气满足《铝工业污染物排放标准》(GB25465-2010) 修改单中表 1 特别排放限值	865.79	92.61	89.76	/	正在实施
	焙烧烟气脱硫改造	对黄河鑫业焙烧烟气处理系统进行脱硫改造, 使焙烧烟气满足《铝工业污染物排放标准》(GB25465-2010) 修改单中表 1 特别排放限值					正在实施

经核实, 目前黄河鑫业正在进行脱硫改造, 已完成 2 套脱硫设备改造, 计划 2020 年底前全部改造完成, 改造完后颗粒物 $\leq 10 \text{ mg/m}^3$ 、二氧化硫 $\leq 35 \text{ mg/m}^3$ 、氟化物 $\leq 2 \text{ mg/m}^3$ (氟化物现行标准限值 3 mg/m^3)。园区已对百和再生铝业、鑫恒铝业下发整改通知, 要求限期完成改造, 园区环境空气达标规划正逐步落实。

②水环境达标规划落实情况

废水污染源依次是: 东区生活污水处理厂、青海云天化国际化肥有限公司、西区生活污水处理厂、东区地下水修复整治工程。

自 2018 年以来, 园区生活污水处理厂和工业污水处理厂陆续建成投产, 有力的提高废水处理率和回用率, 目前园区内的污水可以全部排入污水处理厂进一步处理。东区地下水修复整治工程已基本实施完成。

园区水环境达标规划已落实。

4) 结论

本项目属于氟化工下游行业, 为有条件准入产业。园区已落实水环境达标规划, 正在逐步落实环境空气达标规划, 本项目建设符合园区产业定位及调整方向, 符合“优先准入和有条件准入的前提条件是逐步落实园区大气和水环境达标规划”的要求。

4、选址合理性分析

①环境敏感性分析

本项目选址位于青海省西宁（国家级）经济技术开发区甘河工业园区西区，已在甘河工业园区管委会备案。项目建设符合国家及地方等相关规划及条件要求。本项目距离最近的环境敏感点约 1450m，本项目的建设运行对其影响较小。

②环境质量现状

根据区域 2019 年环境空气质量检测结果，本项目所在区域的环境空气为达标区，本项目的特征污染物监测结果符合相关参考质量标准；其他监测项目的监测因子均符合相应质量标准。

③项目的环境影响

项目建成运行后，正常工况下在对各类污染物采取相应的环保措施，主要污染源及污染物可做到达标排放，对外环境影响较小，可以满足评价区环境功能要求。

本项目位于青海西矿同鑫化工有限公司预留用地上，符合园区总体规划。项目建成后污染物可实现稳定达标排放，对外环境影响可接受，不会改变评价区域现有环境功能，在落实各项环境保护措施及环境风险防范措施的前提下，选址较合理。

5、“三线一单”分析

1) 生态保护红线

本项目位于甘河工业园区西区，评价范围内不涉及自然保护区、饮用水源保护区、风景名胜区和生态环境敏感区域，不涉及生态保护红线。

2) 环境质量底线

本项目所在区域属于环境空气达标区，湟水流域中湟水干流和主要支流 28 个监测断面水质均达到水环境功能（水质考核）目标。本项目在采取相应的污染防治措施后，污染物均可以做到达标排放。在采取相应的污染防治措施前提下，项目实施后对区域环境影响可接受，不会明显改变区域环境质量。

3) 资源利用上线

项目位于甘河工业园区西区，运营过程中消耗的水、电、天然气等资源都由园区供给。本项目所用的无水氟化氢由厂区 AHF 装置提供，企业通过优化工艺，通过控制产能，严格控制自然资源消耗速度。

4) 负面清单

根据《甘河工业园区西区修编规划环境影响报告书》和《西宁经济技术开

发区甘河工业园区规划环境影响跟踪评价》，本项目不属于规划环评禁止准入行业。

5) “三线一单”符合性分析

2020年10月20日，青海省人民政府发布了《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》青政[2020]77号，本项目位于西宁（国家级）经济技术开发区甘河工业园区，属于重点管控单元。青海省对重点管控单元的要求是：人口密集、资源开发强度较大、污染物排放强度相对较高的区域，应推进产业布局优化、转型升级，不断提升资源利用效率，加强污染物排放控制和环境风险防控）。

综上所述，本项目符合“三线一单”要求。

1.4 关注的主要环境问题

评价关注的主要环境问题：生产废气对环境空气的影响、生产废水排放对环境的影响、固体废物对环境的影响、环境风险分析。

1.5 环境影响评价主要结论

本项目符合产业政策，符合西宁市甘河工业园区西区规划。在落实各项污染防治措施和环境风险防范措施的前提下，废气、废水可做到达标排放，固废可综合利用，噪声能满足功能区要求，环境风险可得到较好控制，对环境的影响可接受，从环境保护的角度分析，项目建设可行。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 法律、法规

- 1、《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日实施；
- 2、《中华人民共和国水污染防治法》，2016 年 7 月修订；
- 3、《中华人民共和国大气污染防治法》，2015 年 8 月 29 日修订通过，2016 年 1 月 1 日起施行；
- 4、《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2018 年 12 月 29 日修订实施；
- 5、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020 年 9 月 1 日起施行；
- 6、《建设项目环境保护管理条例》，国务院令第 682 号；
- 7、《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日修正实施；
- 8、《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012 年 7 月 1 日起施行；
- 9、《建设项目环境影响评价分类管理名录》，环境保护部令第 44 号及生态环境部部令第 1 号；
- 10、《产业结构调整指导目录（2019 本）》，国家发改委令第 29 号；
- 11、《危险化学品安全管理条例》，国务院令第 591 号；
- 12、《国务院关于加强发展循环经济的若干意见》，国发[2005]22 号；
- 13、《国家危险废物名录（2021 版）》；
- 14、《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》，环发[2012]77 号；
- 15、《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》，环发[2012]98 号，2012 年 8 月 8 日；
- 16、《环境影响评价公众参与办法》，2019 年 1 月 1 日实施；
- 17、《大气污染防治行动计划》，国发〔2013〕37 号；
- 18、《水污染防治行动计划》，国发〔2015〕17 号；
- 19、《土壤污染防治行动计划》，国发〔2016〕31 号；
- 20、关于印发重点区域大气污染防治“十二五”规划的通知，环发[2012]130

号；

21、《关于加强西部地区环境影响评价工作的通知》，环发[2011]150 号；

22、《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》，环办[2014]30 号；

23、《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》，环发[2014]197 号；

24、《西部大开发“十三五”规划》，发改西部〔2017〕89 号，2017 年 1 月 11 日；

25、《消耗臭氧层物质（ODS）替代品推荐目录（修订）》，环函〔2007〕185 号。

2.1.2 地方有关法规和规章

1、《青海省湟水流域水污染防治条例》，青海省第七届人大常委会第 25 次会议通过，2005 年 6 月 1 日；

2、《青海省人民政府关于印发以西宁市为重点的东部城市群大气污染防治实施意见的通知》（青政[2013]65 号，青海市人民政府，2013 年 9 月 23 日；

3、《青海省人民政府关于进一步深化湟水流域水污染综合治理的实施意见》（青政[2013]79 号；

4、《青海省人民政府办公厅关于印发进一步做好湟水流域水污染防治工作实施意见的通知》（青政办[2013]142 号；

5、《青海省建设项目主要污染物总量指标审核管理暂行办法》，青海省环境保护厅，2014 年 7 月 11 日；

6、《青海省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》，青海省人民政府，2016 年 1 月；

7、《青海省用水定额》，青政办[2009]62 号；

8、《青海省“十三五”生态环境保护规划》，青海省环境保护厅，2016 年；

9、《青海省重金属污染综合防治“十二五”规划》，青海省环境科学研究院，2012 年 10 月；

10、《湟水流域水环境综合治理规划（2011-2015 年）；

11、《关于印发青海省“十三五”环境保护规划编制工作方案的通知》，青环发[2014]321 号，2014 年 7 月 3 日；

- 12、《青海省水污染防治实施方案》，青政[2015]100 号，2015 年 12 月 29 日；
- 13、《西宁市环境保护“十三五”规划》，西宁市人民政府；
- 14、《西宁市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》，西宁市人民政府，2016 年 3 月 30 日；
- 15、《西宁市城市总体规划》（2001-2020 年），青海省人民政府，2006 年 1 月 30 日；
- 16、《西宁市 2030 年城市空间总体发展规划》，中国城市规划设计研究院/西宁市城乡规划局，2011 年 6 月；
- 17、《西宁市人民政府关于印发西宁市贯彻落实大气污染防治行动计划实施情况考核办法（试行）实施细则工作方案的通知》；
- 18、《西宁市 2017 年大气污染综合治理工作行动方案》，宁政办〔2017〕89 号，2017 年 5 月 4 日；
- 19、关于印发《西宁市“无废城市”建设试点工作方案》的通知，宁办字【2019】106 号；
- 20、《湟中区城市总体规划》（2011-2030 年），湟中区人民政府，2014 年 6 月；
- 21、《西宁经济技术开发区甘河工业园区总体规划修编（2008-2025 年）》，中国市政工程西北设计研究院有限公司，2012 年 8 月；
- 22、《甘河工业园区西区修编规划环境影响报告书》，2013 年 8 月；
- 23、《甘河工业园区重金属污染综合防治规划》，，2012 年 12 月；
- 24、关于印发《甘河工业园区推进西宁市“无废城市”建设试点工作方案》的通知，宁甘管【2020】47 号；
- 25、《西宁经济技术开发区甘河工业园区规划环境影响跟踪评价报告书》2019 年 5 月。

2.1.3 评价技术导则及规范

- 1、《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- 2、《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；
- 3、《环境影响评价技术导则 地面水环境》（HJ2.3-2018）；
- 4、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）；
- 5、《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；

- 6、《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011);
- 7、《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018);
- 8、《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018);
- 9、《固体废物鉴别标准 通则》(GB34330-2017);
- 10、《危险废物鉴别标准 通则》(GB5085.7-2007);
- 11、《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》(GB5085.3-2007);
- 12、《危险废物鉴别标准 腐蚀性鉴别》(GB5085.1-2007);
- 13、《石化化工工程防渗技术规范》(GB/T 50934);
- 14、《排污许可证申请与核发技术规范石化工业》(HJ 853-2018)。

2.1.4 其它相关资料

- 1、环境影响评价委托书;
- 2、《青海西矿同鑫化工有限公司 10 万吨/年无水氟化氢、1 万吨/年二氟甲烷、2 万吨/年三氟乙烷及 1 万吨/年二氟乙烷项目可行性研究报告》青海省化工设计研究院有限公司, 2017 年 10 月;
- 3、《青海同鑫化工有限公司年产 10 万吨无水氟化氢(一期 5 万吨)、1 万吨二氟甲烷、2 万吨三氟乙烷、1 万吨二氟乙烷项目环境影响报告书》及批复;
- 4、《青海西矿同鑫化工有限公司二期工程(5 万吨/年无水氟化氢)检测报告》, 湖南品标华测检测技术有限公司;
- 5、《青海西矿同鑫化工有限公司年一期年产 5 万吨无水氟化氢竣工环境保护验收监测报告》2020 年 2 月;
- 6、《青海西矿同鑫化工有限公司二期工程(5 万吨年无水氟化氢)环境质量现状检测》(土壤、大气)青海华鼎环境检测有限公司、甘肃华鼎环保科技有限公司、江苏格林勒斯检测科技有限公司, 2019 年 10 月;
- 7、《康成川流域 1: 5 万水文地质环境地质勘查报告》, 青海省水文地质工程地质环境地质调查院, 2012 年 10 月;
- 8、《西矿同鑫化工焚烧装置岩土工程详勘报告》青海岩土工程勘察院有限公司, 2019 年 6 月 8 日;
- 9、建设单位提供的其他技术资料。

2.2 环境影响识别和评价因子筛选

2.2.1 环境影响识别

根据工程特点、区域环境特征以及工程对环境的影响性质与程度，对工程的环境影响要素进行识别分析。

表 2.2.1-1 工程环境影响要素识别表

工程行为 环境资源		施工期		营运期						
		基建工程	运输	生产	废水排放	废水治理	废气排放	废气治理	废渣堆存	废渣利用
自然环境	地表水文	▲			★	☆			★	
	地质									
	动植物	▲								
环境质量	环境空气	▲	▲	★			★	☆		
	地表水	▲			★	☆			★	
	声环境	▲	▲	★						
	地下水			★	★	☆			★	☆

注：★/☆表示长期不利影响/有利影响；▲/△表示短期不利影响/有利影响，空格表示影响不明显或没有影响。

综合分析认为：

(1) 施工期的环境影响：主要是施工扬尘、机械噪声、基础开挖及占地对环境的影响。

(2) 营运期的主要环境影响：废气对环境空气的影响，废水排放及废渣堆存对地表水/地下水水环境质量的影响。

2.2.2 评价因子筛选

根据拟建工程的工艺特点，评价因子选择见表 2.2.2-1。

表 2.2.2-1 评价因子表

序号	环境要素	专题	评价因子
1	环境空气	现状评价	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、O ₃ 、CO、氟化物、HCl、TVOC、非甲烷总烃
		预测评价	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、氟化物、HCl、TVOC、非甲烷总烃
2	地表水环境	现状评价	pH、COD、BOD ₅ 、氨氮、氟化物、硫化物、总氰化物、挥发酚、石油类

3	地下水环境	现状评价	pH、溶解氧、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、石油类、氟化物、挥发酚
		影响分析	COD、氟化物、硫酸盐
4	声环境	现状评价	等效 A 声级
5	固体废物	现状评价	含氟石膏渣
6	土壤环境	现状评价	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、二噁英、氟化物
		影响评价	氟化物
7	环境风险	危险因素	硫酸、发烟硫酸、二氯甲烷、氟化氢、氟硅酸、盐酸、氯磺酸、氟磺酸、二氟乙烷等危险化学品生产及储存设施发生泄露、火灾爆炸事故，环保设施失效等
		评价因子	氟化氢、氯化氢、一氧化碳、二氟乙烷

2.3 相关规划及环境功能区划

2.3.1 地表水环境功能区划

评价区域内地表水主要为教场河，属于湟水河支流。依据《青海省水功能区划》，湟水河扎马隆至西岗桥段为Ⅲ类水体，规划区内教场河没有划分水功能区划，因其汇入湟水河段为Ⅲ类水体，因此教场河参照执行Ⅲ类水功能区标准。

2.3.2 地下水环境功能区划

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

2.3.3 大气环境功能区划

本工程位于西宁经济技术开发区甘河工业园区西区内，按照《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中环境功能区划，评价区环境空气质量功能区为二类区。

2.3.4 声环境功能区划

本工程位于西宁经济技术开发区甘河工业园区西区内，根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）的规定和拟建项目厂址区域周边环境状况，确定评价区声环境功能为 3 类。

2.4 评价标准

2.4.1 环境质量标准

2.4.1.1 环境空气

本项目位于西宁经济技术开发区甘河工业园区内,按照《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中环境功能区划,评价区环境空气质量属于二类区,常规因子执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准。

特征污染物 TVOC 执行《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D。项目所在区域环境空气质量要求见下表 2.4.1-1。

表 2.4.1-1 环境空气质量标准

单位: mg/m^3

序号	污染物名称	取值时间	二级标准	标准来源
1	SO ₂	年平均	0.06	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)
		24 小时平均	0.15	
		1 小时平均	0.50	
2	NO ₂	年平均	0.04	
		24 小时平均	0.08	
		1 小时平均	0.20	
3	PM ₁₀	年平均	0.07	
		24 小时平均	0.15	
4	PM _{2.5}	年平均	0.035	
		24 小时平均	0.075	
5	O ₃	日最大 8 小时平均	0.16	
		1 小时平均	0.20	
6	氟化物	24 小时平均	0.007	
		1 小时平均	0.02	
7	氯化氢	1 小时平均	0.05	《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D
8	TVOC	8 小时均值	0.6	
9	非甲烷总烃	/	/	/

2.4.1.2 地表水环境

本项目评价区域内地表水主要为教场河和湟水河,执行《地表水环境质量标

准》（GB3838-2002）III类标准，标准值详见表 2.4.1-2。

表 2.4.1-2 地表水环境质量标准

单位：mg/L

污染物名称	《地表水环境质量标准》 GB3838-2002 III类	污染物名称	《地表水环境质量标准》 GB3838-2002 III类
pH	6-9	镉	≤0.005
溶解氧	≥5	铬（六价）	≤0.05
化学需氧量	≤20	铅	≤0.05
五日生化需氧量	≤4	氰化物	≤0.2
氨氮	≤1.0	挥发酚	≤0.005
总磷	≤0.2	石油类	≤0.05
总氮	≤1.0	阴离子表面活性剂	≤0.2
铜	≤1.0	硫化物	≤0.2
锌	≤1.0	粪大肠菌群	≤10000
氟化物	≤1.0	氯化物	≤250
硒	≤0.01	硫酸盐	≤250
砷	≤0.05	硝酸盐	≤10
汞	≤0.0001	钒	≤0.05

2.4.1.3 地下水环境

地下水执行《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，标准值详见表 2.4.1-3。

表 2.4.1-3 地下水质量标准 单位：mg/L，pH、色度、浑浊度无量纲

污染物	III类标准	污染物	III类标准
pH	6.5~8.5	氰化物	≤0.05
总硬度	≤450	挥发性酚类 (以苯酚计)	≤0.002
溶解性总固体	≤1000	氟化物	≤1.0
硫酸盐	≤250	硝酸盐（以 N 计）	≤20
氯化物	≤250	亚硝酸盐（以 N 计）	≤1.00
氨氮	≤0.5	钠	≤200
耗氧量（COD _{Mn} 法，以 O ₂ 计）	≤3.0	石油类	≤0.05

注：石油类参照《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准。

2.4.1.4 土壤环境

项目厂区土壤环境质量执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）和《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018），标准值详见表 2.4.1-4 和表 2.4.1-5。

表 2.4.1-4 土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（摘录） 单位：mg/kg

污染物项目	CAS 编号	筛选值		管制值	
		第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
重金属和无机物					
砷	7440-38-2	20	60	120	140
镉	7440-43-9	20	65	47	172
铬（六价）	18540-29-9	3.0	5.7	30	78
铜	7440-50-8	2000	18000	8000	36000
铅	7439-92-1	400	800	800	2500
汞	7439-97-6	8	38	33	82
镍	7440-02-0	150	900	600	2000
挥发性有机物					
四氯化碳	56-23-5	0.9	2.8	9	36
氯仿	67-66-3	0.3	0.9	5	10
氯甲烷	74-87-3	12	37	21	120
1,1-二氯乙烷	75-34-3	3	9	20	100
1,2-二氯乙烷	107-06-2	0.52	5	6	21
1,1-二氯乙烯	75-35-4	12	66	40	200
顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	66	596	200	2000
反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	10	54	31	163
二氯甲烷	1975/9/2	94	616	300	2000
1,2-二氯丙烷	78-87-5	1	5	5	47
1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	2.6	10	26	100
1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	1.6	6.8	14	50

四氯乙烯	127-18-4	11	53	34	183
1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	701	840	840	840
1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	0.6	2.8	5	15
三氯乙烯	1979/1/6	0.7	2.8	7	20
1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.05	0.5	0.5	5
氯乙烯	1975/1/4	0.12	0.43	1.2	4.3
苯	71-43-2	1	4	10	40
氯苯	108-90-7	68	270	200	1000
1,2-二氯苯	95-50-1	560	560	560	560
1,4-二氯苯	106-46-7	5.6	20	56	200
乙苯	100-41-4	7.2	28	72	280
苯乙烯	100-42-5	1290	1290	1290	1290
甲苯	108-88-3	1200	1200	1200	1200
间二甲苯+对二甲苯	108-38-3,106-42-3	163	570	500	570
邻二甲苯	95-47-6	222	640	640	640
半挥发性有机物					
硝基苯	98-95-3	34	76	190	760
苯胺	62-53-3	92	260	211	663
2-氯酚	95-57-8	250	2256	500	4500
苯并[a]蒽	56-55-3	5.5	15	55	151
苯并[a]芘	50-32-8	0.55	1.5	5.5	15
苯并[b]荧蒽	205-99-2	5.5	15	55	151
苯并[k]荧蒽	207-08-9	55	151	550	1500
蒽	218-01-9	490	1293	4900	12900
二苯并[a, h]蒽	53-70-3	0.55	1.5	5.5	15
茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	5.5	15	55	151
萘	91-20-3	25	70	255	700

表 2.4.1-5 土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（摘录） 单位：mg/kg

序号	污染项目		风险筛选值			
			pH≤5.5	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
		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（六价）	水田	250	250	300	350
		其他	150	150	200	250

2.4.1.5 声环境

本项目位于西宁经济技术开发区甘河工业园区西区内，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准，标准值详见表 2.4.1-6。

表 2.4.1-6 声环境质量评价标准 单位：dB(A)

适用区域	昼间	夜间	依据
3 类	65	55	《声环境质量标准》GB3096-2008

2.4.2 排放标准

2.4.2.1 废气

根据《青海省人民政府关于印发以西宁市为重点的东部城市群大气污染防治实施意见的通知》（青政[2013]65 号），从 2014 年 1 月 1 日起，根据区域环境质量状况，逐步对区域内火电、钢铁、水泥、有色、化工等重点行业及燃煤锅炉的新建项目执行大气污染物特别排放限值。根据企业排污许可申报要求，青海西矿同鑫化工有限公司生产工序应执行大气污染物特别排放限值。

1、制冷剂（二氟甲烷、二氟乙烷）生产属于有机化工（卤代有机化学品-氟碳化合物），乙炔生产也属于有机化工（脂肪族化学品）。因《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）对电石制乙炔产生的颗粒物和非甲烷总烃无限

值要求，故电石粉料仓除尘废气、电石加料斗置换废气执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 新污染源大气污染物排放限值。催化剂（氟磺酸）制备废气执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5 特别排放限值。

二氟乙烷脱气塔不凝气主要成分为非甲烷总烃（氟碳化合物和乙炔），排入危险废物焚烧系统处理，危险废物焚烧系统排放的非甲烷总烃执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5 大气污染物特别排放限值—含卤代烃有机废气（去除效率 $\geq 97\%$ ），二噁英执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5 和表 6 特别排放限值和《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）严格者（ $0.1\text{ng-TEQ}/\text{m}^3$ ）。

表 2.4.2-1 大气污染物综合排放标准

污染物	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 新污染源大气污染物排放限值		
	排放浓度 mg/m^3	排放速率 kg/h	
颗粒物	120	15m	3.5
非甲烷总烃	120	15m	10

表 2.4.2-2 石油化学工业污染物排放标准

单位: mg/m^3

污染物	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）	
	表 5 大气污染物特别排放限值 —含卤代烃有机废气	表 6 废气中有机特征污染物及排放 限值
非甲烷总烃	去除效率 $\geq 97\%$	/
氯化氢	30	/
氟化氢	5.0	/
溴化氢	5.0	/
氯气	5.0	/
废气有机特征污 染物	表 6 所列有机特征污染物及排 放浓度限值	/
二噁英类	/	$0.1\text{ ng-TEQ}/\text{m}^3$

表 2.4.2-3 危险废物焚烧污染控制标准

单位: mg/m^3

序号	污染物项目	限值	取值时间
1	颗粒物	30	1 小时均值

		20	24 小时均值或日均值
2	一氧化碳	100	1 小时均值
		80	24 小时均值或日均值
3	氮氧化物	300	1 小时均值
		250	24 小时均值或日均值
4	二氧化硫	100	1 小时均值
		80	24 小时均值或日均值
5	氟化氢	4.0	1 小时均值
		2.0	24 小时均值或日均值
6	氯化氢	60	1 小时均值
		50	24 小时均值或日均值
7	汞及其化合物（以 Hg 计）	0.05	测定均值
8	铊及其化合物（以 Tl 计）	0.05	测定均值
9	镉及其化合物（以 Cd 计）	0.05	测定均值
10	铅及其化合物（以 Pb 计）	0.5	测定均值
11	砷及其化合物（以 As 计）	0.5	测定均值
12	铬及其化合物（以 Cr 计）	0.5	测定均值
13	锡、锑、铜、锰、镍钴及其化合物 （以 Sn+Sb+Cu+Mn+Ni+Co 计）	2.0	测定均值
14	二噁英类（ng TEQ/m ³ ）	0.5	测定均值

2、企业边界大气污染物浓度限值执行《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 5 和《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 7 企业边界大气污染物浓度限值严格者。

表 2.4.2-4（1） 企业边界大气污染物浓度限值

单位：mg/m³

污染物	《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 5 企业边界大气污染物排放(mg/m ³)	石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 7 企业边界大气污染物排放(mg/m ³)	执行标准
氯气	0.1	/	0.1
氯化氢	0.05	0.2	0.05
硫酸雾	0.3	/	0.3
氟化物 (以 F 计)	0.02	/	0.02

锑及其化合物 (以锑计)	0.01	/	0.01
非甲烷总烃	/	4.0	4.0
颗粒物	/	1.0	1.0

3、厂区内 VOCs 无组织排放限值

厂区内 VOCs 无组织排放限值执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019) 特别排放限值。

表 2.4.2-4 (2) 厂区内 VOCs 无组织排放限值 单位: mg/m³

污染物	排放限值	特别排放限值	限值含义	无组织排放监控位置
NMHC	10	6	监控点处 1h 平均浓度值	在厂房外设置监控点
	30	20	监控点处任意一次浓度值	

2.4.2.2 废水

企业无水氟化氢生产属于无机化学工业，而制冷剂生产属于石油化学工业，因此本项目废水排放执行《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015) 表 1 间接排放限值和《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015) 表 1 间接排放排放限值严格者。具体标准限值见表 2.4.2-5。

表 2.4.2-5 水污染物排放标准表 单位: mg/L

污染因子	《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015) 表 1 间接排放限值- 间接排放	《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015) 表 1 水污染物排放限值- 间接排放	本项目执行标准限值
pH	6~9	—	6~9
悬浮物	100	—	100
化学需氧量	200	—	200
氨氮	40	—	40
总氮	60	—	60
总磷	2	—	2
总氰化物	0.5	0.5	0.5
硫化物	1	1.0	1
石油类	6	20	6
氟化物	6	20	6

2.4.2.3 噪声

(1) 施工期

施工期场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011), 具体标准限值见表 2.4.2-6。

表 2.4.2-6 建筑施工场界环境噪声排放标准

时期	昼间[dB(A)]	夜间[dB(A)]
施工期场界	70	55

(2) 营运期

营运期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准。

表 2.4.2-7 工业企业厂界环境噪声排放标准

适用区域	昼间[dB(A)]	夜间[dB(A)]	依据
3类	65	55	《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB12348-2008

2.4.2.4 固体废物

一般固体废物污染控制执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020), 危险废物污染控制执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及其修改单、《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2020)。

2.5 评价工作等级和评价范围

2.5.1 评价工作等级

2.5.1.1 大气环境

依据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)中 5.3 节工作等级的确定方法, 结合项目工程分析结果, 选择正常排放的主要污染物及排放参数, 采用附录 A 推荐模型中的 AERSCREEN 模式计算项目污染源的最大环境影响, 然后按评价工作分级判据进行分级。

(1) $P_{\max}$ 及 $D_{10\%}$ 的确定

依据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中最大地面浓度占标率 P_i 定义如下:

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

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_{0i} ——第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

(2) 评价等级判别表

评价等级按下表的分级判据进行划分。

表 2.5.1-1 评价等级判别表

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

(3) 污染物评价标准

污染物评价标准和来源见下表。

表 2.5.1-2 污染物评价标准

污染物名称	功能区	取值时间	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准来源
氟化物	二类限区	一小时	20.0	环境空气质量标准 (GB3095-2012)
PM_{10}	二类限区	日均	150.0	
$\text{PM}_{2.5}$	二类限区	日均	75.0	
HCl	二类限区	一小时	50.0	《环境影响评价技术导则 大气环境》 (HJ2.2-2018) 附录 D 中“其它污染物 空气质量浓度参考限值
TVOC	二类限区	8 小时	600.0	

(4) 污染源参数

表 2.5.1-3 正常工况下废气污染源（点源）计算清单

污染源名称	排气筒底部中心坐标(°)		海拔高度(m)	排气筒参数				污染物名称	排放速率(kg/h)
	经度	纬度		高度(m)	内径(m)	温度(°C)	流速(m/s)		
电石料仓含尘废气排气筒	101.49307	36.59851	2457	20	0.6	25	9.83	PM_{10}	0.2
								$\text{PM}_{2.5}$	0.1
技改加料斗置换废气排气筒	101.49273	36.59806	2459	15	0.2	25	11.06	PM_{10}	0.0125
								$\text{PM}_{2.5}$	0.00625
								TVOC	0.028

催化剂制备废气排气筒	101.49476	36.59684	2462	35	0.3	25	1.97	HCl	0.0047
								氟化物	0.0022

注：PM_{2.5}取PM₁₀的一半。

表 2.5.1-4 正常工况下废气污染源（面源）计算清单

污染源名称	面源中心坐标(°)		海拔高度/m	矩形面源			污染物	排放速率(kg/h)
	经度	纬度		长度	宽度	有效高度		
电石仓库	101.49298	36.59857	2457	15	40	6	PM ₁₀	0.03
							PM _{2.5}	0.015
R152 装置区	101.49463	36.59693	2462	30	26	12	TVOC	0.7

(5) 项目参数

估算模式所用参数见表

表 2.5.1-5 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村（城市）
	人口数(城市人口数)	/
最高环境温度		33.4
最低环境温度		-22.5
土地利用类型		荒漠
区域湿度条件		中等湿度
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率(m)	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	否
	岸线距离/m	/
	岸线方向/°	/

(6) 评价工作等级确定

本项目所有污染源的正常排放的污染物的 P_{max} 和 D10%预测结果如下：

表 2.5.1-6 P_{max} 和 D10%预测和计算结果一览表

污染源名称	评价因子	评价标准 (μg/m ³)	C _{max} (μg/m ³)	P _{max} (%)	D _{10%} (m)

点源					
电石料仓含尘 废气排气筒	PM ₁₀	450.0	86.917	19.3149	950
	PM _{2.5}	225.0	43.4585	19.3149	950
技改加料斗置 换废气排气筒	PM ₁₀	450.0	5.3142	1.1809	/
	PM _{2.5}	225.0	2.6571	1.1809	/
	TVOC	1200.0	11.9038	0.992	/
催化剂制备废 气排气筒	氟化物	20.0	0.7604	3.8019	/
	氯化氢	50.0	1.6245	3.2489	/
面源					
电石仓库	PM ₁₀	450.0	69.66	15.48	75
	PM _{2.5}	225.0	34.83	15.48	75
R152 装置区	TVOC	1200.0	539.72	44.9767	325

综合以上分析，本项目 $P_{\max}$ 最大值出现为 R152 装置区排放的 TVOC， $P_{\max}$ 值为 44.9767%， $C_{\max}$ 为 539.72 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ， $D_{10\%}$ 为 950.0m。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）分级判据，确定项目环境空气评价等级为一级。

2.5.1.2 地表水环境

本项目废水预处理后排入园区工业污水处理厂处理，属于间接排放，排放量 14.5 m^3/d 。根据《环境影响评价技术导则—地面水环境》（HJ/T2.3-2018）有关规定，确定本项目地面水环境影响评价等级为三级 B。

2.5.1.3 地下水环境

本项目用水由市政给水管网提供，不开采、利用地下水，也不回灌地下水。根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）附录 A，本项目属于基本化学原料制造行业（报告书），地下水环境影响评价类别为 I 类。

本项目位于甘河工业园区西区，场地下游至湟水河 6.5km 范围内，无集中式饮用水水源地或分散式居民饮用水水源，地下水环境敏感程度为不敏感。根据 HJ610-2016 中的评价等级划分依据，本项目地下水环境影响评价等级确定为二级。

表 2.5.1-7 地下水环境影响评价等级判定表

项目类别 环境敏感程度	I 类项目	II 类项目	III 类项目

敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

2.5.1.4 声环境

本项目所在区域为声环境功能3类区，且周边200m范围内无声环境敏感目标，建成后受影响人口数量变化不大，根据HJ 2.4-2009，确定本项目的声环境影响评价工作等级为三级。

2.5.1.5 环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》HJ 169-2018 规定，本项目危险物质及工艺系统危险性为P1，大气、地表水、地下水环境敏感程度分别为E1、E3、E3，本项目环境风险潜势为IV+，应进行一级评价。

2.5.1.6 生态环境

根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2011）中对生态影响评价范围的要求：应能充分体现生态完整性，涵盖评价项目全部活动的直接影响区域和间接影响区域。本项目位于工业区，全厂占地面积 $0.298\text{km}^2 < 2\text{km}^2$ ，厂区北侧（西宁）国际园林博览会园博园生态敏感性为重要生态敏感区，评价等级为三级。

表 2.5.1-8 生态影响评价工作等级划分表

影响区域生态敏感性	工程占地（水域）范围		
	面积 $\geq 20\text{km}^2$ 或长度 $\geq 100\text{km}$	面积 $2\text{km}^2 \sim 20\text{km}^2$ 或长度 $50\text{km} \sim 100\text{km}$	面积 $\leq 2\text{km}^2$ 或长度 $\leq 50\text{km}$
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	三级	三级

2.5.1.7 土壤环境

本项目为污染影响型项目，类别为I类，占地类型为中型（约 20hm^2 ），厂区北面为园地（（西宁）国际园林博览会园博园），敏感程度为敏感，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），土壤环境应进行一级评价。

2.5.2 评价范围

2.5.2.1 地表水环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地面水环境》(HJ/T2.3-93)中的要求,结合项目确定的评价等级和实际情况,拟建项目地表水环境评价范围为园区污水厂上游 200m 至校场河与湟水河交汇口,总长约 6.5km。

2.5.2.2 地下水环境评价范围

根据场地和区域的实际情况,本项目地下水环境评价范围为以场地到湟水河方向为轴向,场地东西两侧山脊分水岭合围区域,总面积约 23km²。

2.5.2.3 环境空气评价范围

本项目 D_{10%}小于 2.5km,本次大气环境影响评价范围以项目厂址为中心区域,边长为 5km×5km 的矩形区域。

2.5.2.4 声环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则-声环境》(HJ2.4-2009)的要求,结合项目确定的评价等级和实际情况,本项目声环境评价范围确定为:厂区边界外 200m 包络线范围。

2.5.2.5 环境风险评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)的要求,结合项目确定的评价等级和实际情况,本项目环境风险评价范围确定为:大气风险环境分析评价范围为距离源点 5km 的圆形范围;地表水风险评价范围为同地表水环境评价范围一致;地下水风险评价范围为同地下水环境评价范围一致。

2.5.2.6 生态环境评价范围

本项目所在区域为工业区,对生态影响范围较小,确定生态评价范围为厂界东、西、南外 200m 范围内区域,厂界北扩展至(西宁)国际园林博览会园博园全部范围。

2.5.2.7 土壤环境评价范围

本项目所在区域为工业区,确定土壤评价范围为厂界东、西、南、北外 1km 范围内区域。

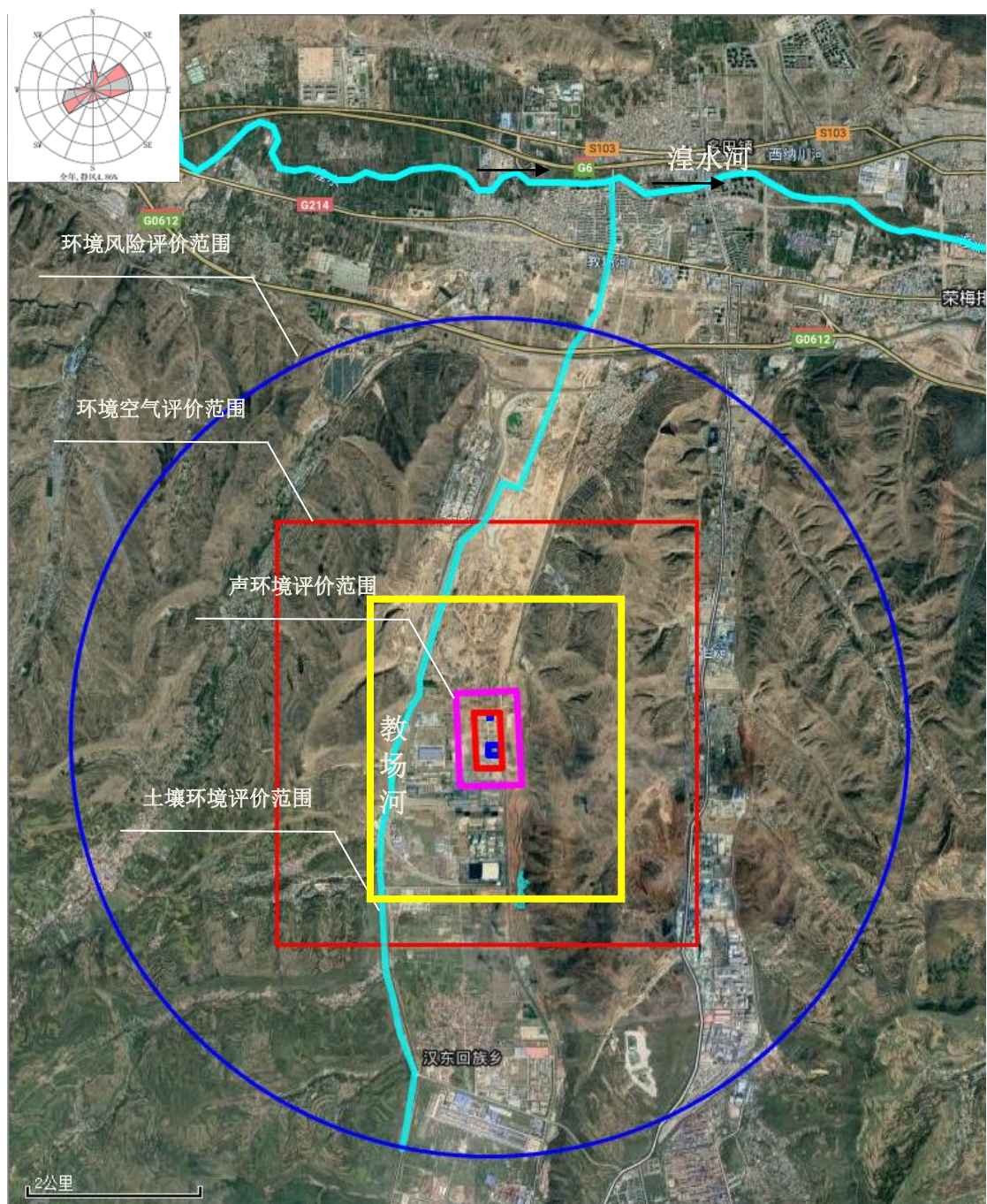


图 2.5-1 环境风险、环境空气、声环境、土壤、生态环境评价范围图

2.6 主要环境保护目标

厂区距最近居民区周边 200m 范围内无敏感点，主要环境保护目标分布情况见表 2.6-1 及附图 4。

表 2.6-1 环境保护目标一览表

序号	名称	坐标/m		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界最近距离/m
		X	Y					
1	坡西村	101.51859281	36.59162161	居民区，约 1600 人	环境空气	二类区	E	1910
2	后窑村	101.47912124	36.58615001	居民区，约 1550 人	环境空气	二类区	SW	1450
3	前窑村	101.47897075	36.58139659	居民区，约 1570 人	环境空气	二类区	SW	1800
4	上马申村	101.46697892	36.61638448	居民区，约 910 人	环境空气	二类区	NW	3020
5	甘河西庄	101.52313491	36.61527249	居民区，约 1250 人	环境空气	二类区	NE	3260
6	西宁监狱	101.49247000	36.61896917	居民区，约 5000 人	环境空气	二类区	N	2500
7	(西宁)国际园林博览会园博园	101.49440902	36.59894525	园林，规划面积约 6533.5 亩	环境空气	二类区	N	紧邻
8	教场河（湟水河支流）	/	/	/	地表水	III类	W	690
9	湟水河	/	/	/	地表水	III类	N	6170
10	项目所在区域水文地质单元	/	/	/	地下水	III类	/	/
11	(西宁)国际园林博览会园博园	/	/	/	生态环境、土壤	/	N	紧邻
12	农田	/	/	/	土壤	/	E	300m
13	居民点	厂区外 200m 范围内无居民		居民区	声环境	3 类	/	/

注：本项目场地至下游康城川河口距离约 6.5 公里，其间原有村镇全部搬迁至多巴镇，无分散式饮用水源地存在，康城川入湟水河处的西钢 2 号水源地为工业供水水源地。因此，调查评价范围内无饮用水源地及特殊地下水资源。

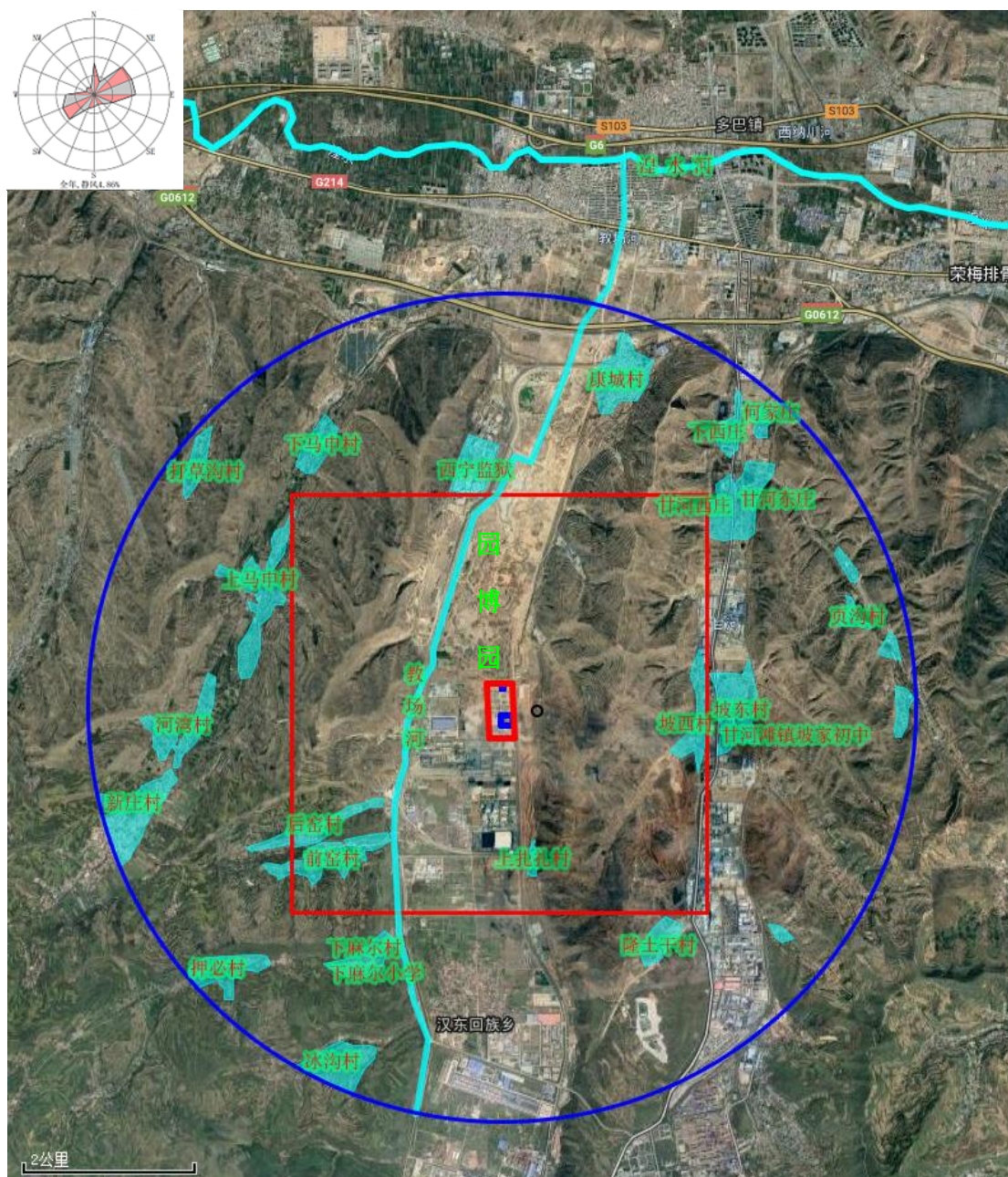


图 2.6-1 环境保护目标分布图

2.7 评价工作的重点

根据工程排污特点和厂址区域环境特征，本评价以工程分析、污染防治措施可行性分析、大气环境影响预测与评价、水环境影响预测与评价、环境风险评价为工作重点。

3 现有工程工程分析

3.1 现有工程基本情况

青海西矿同鑫化工有限公司（以下简称“西矿同鑫化工”），是西部矿业集团有限公司的控股子公司，位于青海省西宁经济技术开发区甘河工业园区西区，地理坐标：E101°29'45.48"，N36°35'41.46"，项目占地约 20 万 m²。

2012 年 12 月 31 日，青海省环境保护厅以批复《青海同鑫化工有限公司年产 10 万吨无水氟化氢（一期 5 万吨）、1 万吨二氟甲烷、2 万吨三氟乙烷、1 万吨二氟乙烷项目环境影响报告书》，主要建设内容为：一期 5 万吨/年无水氟化氢、二氟甲烷、三氟乙烷、二氟乙烷生产线，以及给排水、供电、供热、供气、储运设施等辅助工程。

2020 年 4 月 26 日，西宁市生态环境局以批复《》，主要建设内容为 5 万吨/年无水氟化氢、1 万吨/年有水氢氟酸以及 1 套设计处理能力 150kg/h 危险废物焚烧处理系统。

企业环保手续履行情况见表 3.1-1。

表 3.1-1 企业环保手续履行情况一览表

分类	项目文件名称/证号	批复	批复或完成时间
环境影响评价	青海同鑫化工有限公司年产 10 万吨无水氟化氢（一期 5 万吨）、1 万吨二氟甲烷、2 万吨三氟乙烷、1 万吨二氟乙烷项目环境影响报告书	青环发【2012】718 号	2012 年 12 月 31 日
	青海西矿同鑫化工有限公司二期工程（5 万吨/年无水氟化氢）环境影响报告书	宁生建管【2020】15 号	2020 年 4 月 26 日
竣工验收	青海西矿同鑫化工有限公司一期 5 万 t/a 无水氟化氢项目竣工环境保护验收监测报告	自主验收	2020 年 2 月 27 日
	青海西矿同鑫化工有限公司二期工程（5 万吨无水氟化氢）阶段性竣工环境保护验收监测报告	自主验收	2021 年 7 月 6 日
	青海西矿同鑫化工有限公司二期工程一危险废物焚烧处理系统和 1 万吨/年有水氢氟酸装置竣工环境保护验收监测报告	自主验收	2021 年 10 月 13 日
	青海西矿同鑫化工有限公司一期 1 万吨/年二氟乙烷项目竣工环境保护验收监测报告	自主验收	2021 年 10 月 13 日
排污许可	91633000564948382T001P	/	2020 年 12 月 7 日和 8 日
突发环境事件应急预案	2018 年 6 月 14 日首次备案，2021 年 8 月修编	/	/

现有工程主要生产装置具体情况见表 3.1-2。

表 3.1-2 现有工程主要生产装置及建设情况一览表

序号	生产装置	生产规模 t/a	主要原料	主要产品及副产品	建设及验收情况
1	无水氟化氢	10×10 ⁴	萤石、浓硫酸、发烟硫酸	无水氟化氢、氟硅酸	已验收
2	二氟甲烷（R32）	1×10 ⁴	无水氟化氢、二氯甲烷	二氟甲烷、盐酸	已建成未投产，未验收
3	三氟乙烷（R143a）	2×10 ⁴	无水氟化氢、偏二氯乙烯	三氟乙烷、盐酸	已建成未投产，未验收
4	二氟乙烷（R152a）	1×10 ⁴	无水氟化氢、乙炔	二氟乙烷、盐酸	已验收
5	有水氢氟酸（平均 45%）	1×10 ⁴	无水氟化氢、8%有水氢氟酸	/	已验收

现有工程项目组成、实际建设情况见表 3.1-3。

表 3.1-3 现有工程项目组成情况表

序号	工程名称	建设内容	建设及环保验收情况
一	主体工程		
1	无水氟化氢生产线	建设 4 条 2.5 万吨生产线，主要建设内容包括原料处理、转炉反应、冷却、精馏、脱气、渣处理等	已验收
2	二氟甲烷生产线	氟化反应车间、冷却、精馏车间、盐酸车间、脱气车间	已建成，未投产，未验收
3	三氟乙烷生产线	氟化反应车间、精馏车间、脱气车间等	已建成，未投产，未验收
4	二氟乙烷	乙炔发生车间、氟化反应车间、洗涤、精馏车间、脱气车间等	已验收
5	有水氟化氢生产装置	利用氟化氢尾气吸收液和无水氟化氢为原料建设 1 套 1 万吨/年有水氢氟酸配制装置，主要设备为有水氢氟酸配制槽、尾气吸收循环槽、降膜吸收塔、有水酸储罐等。位于氟化氢成品罐区内，不新增用地。	已验收
二	公用及辅助工程		
2.1	给水	给水水源来自园区供水管网，厂区内部分别设生产、消防、生活给水系统，生产水池和消防水池合并建设，水池有效储量为 2850m ³	已验收
2.2	排水	场区实行“清污分流、污污分流”。利用重力流排水，设独立的生产污水管道、生活污水管道、雨水管道 3 个排水系统，各排水系统各自独立。生产污水通过厂区污水处理站达到无机化学工业污染物排放标准后进入甘河西区工业废水处理厂进一步处理。生活污水排入厂区化粪池达到污水综排三级标准后，排入甘河西区生活污水处理站接收处理。项目建设初期雨水收集池 1 座，容积 1000m ³ ，收集前 30 分钟雨水，30 分钟后清净水排出厂区，进园区雨水管网，再流入东边教场河。清下水直接排入园区清下水管网。	已验收
	供电	采用双电源双回路供电，电源电压为 10kv，由工业园区供电部门 110kv 变电站引入。电源接入点、线路的敷设方式和路径依园区统一规划，线路进入厂区后采用电缆埋地方式引入厂区 10kv 开关站。年耗电量为 4490×10 ⁴ kW.h。	已验收
	供热	厂区生产、生活所需热源由园区天然气管网供给，厂区内设置 2 台 10t/h 锅炉（生产用）和 1 台 2t/h 锅炉（生活用）。另外，无水氟化氢生产线燃烧炉、回转反应炉所需热源均由园区天然气管网供给。为满足生产、生活用气所需，厂区需设天然气调压配气站，本项目天然气耗量为 1810×10 ⁴ m ³ /a。	已验收
	空压站	设置工艺空气、仪表空气两系统，系统由螺杆式空压机和空气干燥系统组成，工艺空气和仪表空气的供	已验收

		应量分别为 650Nm ³ /h、100Nm ³ /h。			
2.3	冷冻站	设-30℃机组 2 台；-15℃机组 3 台；+5℃机组 2 台，制冷剂采用 R404			已建成
2.4	装卸车区	设原料、产品装卸车站台			已建成
2.5	危险废物焚烧处理系统	废液设计处理量：150kg/h；年运行时间：8000h；设计年处理能力：1200t~1500t，主要用来处理废氟磺酸、塔釜高沸物及制冷剂生产工艺废气			已验收
三	贮运工程				
3.1	运输	采用公路运输，公路运输依托社会运力解决			已验收
3.2	罐区	现有工程储罐按照原料、产品、副产品等分 5 个区域设置，即：硫酸、发烟硫酸罐区；无水氟化氢、氟硅酸罐区；二氟甲烷、三氟乙烷、二氟乙烷产品罐区；二氯甲烷储罐、偏二氯乙烯、烧碱、次氯酸钠原料罐区；盐酸副产品罐区			已验收
3.3	气柜	制冷剂装置区设 1 个 400 m ³ 乙炔气柜			已验收
3.4	仓库	设萤石库 2 座、电石库 1 座、综合仓库 2 座、维修仓库 1 座			已验收
3.5	堆场	萤石原料堆场一处、固废堆场一处			已验收
四	环保工程				
4.1	废水	生产废水处理站 1 座，生产废水处理站 1 座，设计处理规模 40m ³ /h（960 m ³ /d），采用两反两沉+动态过滤处理工艺，处理达标后排入园区工业污水处理厂处理后作为工业用水回用。污水站目前实际处理量约 30m ³ /h			已验收
		生活污水经化粪池处理后排入园区生活污水厂处理后排放			已验收
4.2	废气	无水氟化氢生产线（10 万吨/年）	萤石干粉转运含尘废气排放口	采用布袋除尘器处理，排气筒高度 32m	已验收
			萤石干燥炉含尘烟气	采用布袋除尘器处理，排气筒高度 30m	已验收
			回转炉燃气烟气	排气筒 30m	已验收
			工艺尾气	采用 H ₂ SO ₄ 吸收+四级水洗+三级碱洗处理，排气筒高度 50m（1 个排气筒）	已验收

			排渣酸性废气	采用吸风收集+一级水洗+碱洗装置处理， 排气筒高度 30m	已验收
			无组织废气	车间机械排气装置	已验收
				密闭装、卸车，贮槽罐呼吸气体采用水洗吸收	
				装卸车接头软管处的残余物：水力喷射泵抽吸，废水入尾气洗涤	
			非正常排放废气	设置压力检测和连锁控制系统，事故废气由导流管道引入事故废气洗涤塔洗涤处理后排放	已验收
		二氟甲烷生产线 (1 万吨/年)	无水氟化氢储槽、计量槽 废气	与无水氟化氢储槽气相平衡，不排放	已建成未投产，未验收
			二氟甲烷脱气塔未凝气	经回收塔回收后送危废焚烧系统处理	
			无组织排放废气	车间机械排气装置	
			非正常排放废气	压力检测和连锁控制系统，事故废气水洗+两级碱洗装置	
		三氟乙烷生产线 (2 万吨/年)	无水氟化氢储槽、计量槽 废气	与无水氟化氢储槽气相平衡，不排放	已建成未投产，未验收
			二氯一氟乙烷脱气塔未凝气	经回收塔回收后送危废焚烧系统处理	
			三氟乙烷脱气塔未凝气	经回收塔回收后送危废焚烧系统处理	
			无组织排放废气	车间机械排气装置	
			非正常排放废气	压力检测和连锁控制系统，事故废气水洗+两级碱洗装置	
		二氟乙烷生产线 (1 万吨/年)	电石破碎除尘废气	袋式除尘器，排气筒高度≥15m	已验收
			加料斗置换废气	袋式除尘器，排气筒高度≥15m	
			无水氟化氢储槽、计量槽 废气	与无水氟化氢储槽气相平衡，不排放	
			二氟乙烷脱气塔未凝气	经回收塔回收后送危废焚烧系统处理	

			无组织排放废气	车间机械排气装置	
			非正常排放废气	压力检测和连锁控制系统,事故废气水洗+两级碱洗装置	
4.3	噪 声	对各类泵、风机、压缩机、冷却塔分别采取隔声、消声、减振等降噪措施			无水氟化氢装置已验收,制冷剂装置配套设备暂未验收
4.4	固 体 废 物	氟石膏		暂存在防渗密闭渣库,委托青海新视野固废处理有限公司定期清运处置,作为水泥厂等建材企业原料综合利用	已验收
		电石渣		防渗密闭渣库,综合利用	已验收
		废分子筛		收集后委托有资质单位处置	暂未产生
		废催化剂 (TiCl ₄ 、SbCl ₅)		车间防渗收集箱收集后暂存在危废仓库,委托有资质的危险废物处置中心处理	暂未产生
		废催化剂 (废氟磺酸)		暂存在废酸罐中,送危废焚烧系统处理	已验收,1 万吨/年二氟乙烷生产线产生的废氟磺酸和塔釜高沸物已送危废焚烧系统处理
		精馏塔塔釜高沸物		暂存在废酸罐中,送危废焚烧系统处理	
		污水处理站含氟污泥		污泥主要含氟,配入萤石粉,不委外处置	已验收
		危险废物		1 座危险废物暂存库,面积 500m ²	已验收
4.5	事故风险防范措施	罐区		罐区设置围堰,围堰有效容积应大于罐区组一个最大储罐的容积	已验收
		厂区		事故消防废水收集池 1 座,容积 2000m ³	已验收

3.2 现有工程产品方案

现有工程生产规模、产品方案见表 3.2-1。

表 3.2-1 现有工程生产规模、产品方案及近年实际产能

序号	生产线	产品	生产规模 10 ⁴ t/a
1	无水氟化氢生产线	无水氟化氢	5.0
		氟硅酸	0.55
2	二氟甲烷生产线（R32）	二氟甲烷	1
		工业盐酸	4.7
3	三氟乙烷生产线（R143a）	三氟乙烷	2
		工业盐酸	7.6
4	二氟乙烷生产线（R152a）	二氟乙烷	1
5	氢氟酸生产线	有水氢氟酸（平均含量 45%）	1×10 ⁴

3.3 现有工程原辅材料消耗情况

现有工程生产过程中用到的原辅材料包括萤石、硫酸、无水氟化氢、二氯甲烷、偏二氯乙烯、电石等，产出主要产品为无水氟化氢、二氟甲烷、二氟乙烷，副产品有氟硅酸、工业盐酸、有水氢氟酸等。现有工程各产品主要原辅材料消耗情况见表 3.3-1，能源及其他物料消耗情况见表 3.3-2。

表 3.3-1 现有工程主要原辅材料消耗情况

产品	项目	规格	年消耗量 (t/a)	吨产品耗量 (t/t)	原料来源
无水氟化氢	萤石粉	成分：CaF ₂ ≥97%， SiO ₂ ≤1%，CaCO ₃ ≤1%， 硫化物(以 S 计)≤0.05%， H ₂ O≤0.05%，其他杂质 ≤0.85%	10.705×10 ⁴	2.14	青海省大通县
	发烟硫酸	20%(含游离的 SO ₃ 20%)	9.8×10 ⁴	0.98	甘河工业园西区 和东区矿业公司
	浓硫酸	>98%	16.2×10 ⁴	1.62	
	消石灰	/	500	0.01	青海省省内
二氟甲烷	无水氟化氢	≥99.9% 水≤0.03%	8100	0.810	无水氟化氢生产线提供
	二氯甲烷	≥99.9%	16500	1.65	齐鲁石化集团

		水 $\leq 0.02\%$			
	SbCl ₅ 催化剂	$\geq 99.0\%$	2.0	2.0×10^{-4}	青海省内外购
	烧碱溶液	30%NaOH	54.8	54.8×10^{-4}	
二氟乙烷	无水氟化氢	$\geq 99.9\%$ 水 $\leq 0.03\%$	6200	0.62	无水氟化氢生产线提供
	电石	发气量 $\geq 280\text{L/kg}$	12600	1.26	盐湖海纳化工有限公司
	氯磺酸(催化剂)	/	300	0.03	青海省内外购
	次氯酸钠	$\geq 20\%$	180	0.018	
	液碱	30%NaOH	150	0.015	
	干燥剂	分子筛	1	1.0×10^{-4}	
三氟乙烷	无水氟化氢	$\geq 99.9\%$ 水 $\leq 0.03\%$	14600	0.73	青海省内外购
	偏二氯乙烯	$\geq 99.6\%$	23800	1.19	
	SbCl ₅	$\geq 99.0\%$	30	0.15	
	TiCl ₄	$\geq 99.0\%$	1.4	0.07	
	干燥剂	分子筛	1	0.5×10^{-4}	

表 3.3-2 能源及其他物料消耗情况

工程内容	名称	年耗量 (t/a)	吨产品耗量 (t/t)
无水氟化氢生产线	天然气	$685 \times 10^4 \text{ Nm}^3/\text{a}$	$137 \text{ Nm}^3/\text{t}$
	电	$1500 \times 10^4 \text{ KWh/a}$	300 KWh/t
	新鲜水	$3.0 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{a}$	$0.6 \text{ m}^3/\text{t}$
	蒸汽	$4.24 \times 10^4 \text{ t/a}$	0.85 t/t
二氟甲烷生产线	电	$680 \times 10^4 \text{ KWh/a}$	680 KWh/t
	新鲜水	$6.5 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{a}$	$6.5 \text{ m}^3/\text{t}$
	蒸汽	$2.7 \times 10^4 \text{ t/a}$	2.7 t/t
二氟乙烷生产线	电	$800 \times 10^4 \text{ KWh/a}$	800 KWh/t
	新鲜水	$5.9 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{a}$	$5.9 \text{ m}^3/\text{t}$
	蒸汽	$11.76 \times 10^4 \text{ t/a}$	11.76 t/t
三氟乙烷生产	电	$1200 \times 10^4 \text{ KWh/a}$	600 KWh/t

线	新鲜水	$6.9 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{a}$	$3.4 \text{ m}^3/\text{t}$
	蒸汽	$2.1 \times 10^4 \text{ t/a}$	$1.05 \text{ m}^3/\text{t}$
公用工程	天然气	$1125.36 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{a}$	/
	新鲜水	$3.4 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{a}$	/

3.4 现有工程主要生产设备

现有工程主要生产设备见表 3.4-1。

表 3.4-1 现有工程主要生产设备一览表

序号	设备名称	地点	规格型号	材质	单位	数量
一	无水氟化氢生产线					
1	预反应器 (B-YF-500)	一层	卧式 D=Φ500X~9900mm 变频电机功率: 55KW 轴流风机: TYPE:G-280A 转速: 1400r/min, 风量: 4000m ³ /h 风压: 110pa	哈氏 合金	台	4
	稀油站	一层	型号: HLZ-16G 公称流量: 16L/min 公称压力: ≤0.4MPa 油箱容积: 058m ³ 换热面积: 3m ² 过滤精 度: 0.12mm 过滤面积: 0.13m ²		台	2
2	回转反应器	装置楼	卧式 D=Φ3500mm, 筒体 L=34500mm 总长 L≈41202mm P 操作= -0.0002~0MaPaG T 炉体内操作=200-350℃, T 夹套内操作温度=400-550℃ P 设计= -0.01MPaG, T 设计=600℃ 通风机型号: G-355A 功率: 550W 转速: 1350r/min 风量: 7000m ³ /h 风压: 180Pa	CS	台	4
	出渣螺旋输 送机	装置楼	变频电机型号: YVP 180L-4 功率: 22KW			
3	98%硫酸预热 器	二层	卧式 D=Φ50/Φ100mm, L=4450mm, H=2250mm F=7.3m ² (以内管外径计算), 10 根, 5 层 管程: P 操作= 0.6MPaG, T 操作=25~90 ℃ P 设计= 0.66MPaG, T 设计=120℃ 壳程: P 操作= 0.45MPaG, T 操作= 154℃ P 设计= 0.5MPaG, T 设计=180℃		台	2
4	发烟硫酸预 热器	二层	卧式 D=Φ50/Φ100mm L=4450mm H=2250mm F=7.3m ² (以内管外径计算) 10 根 5 层 管程: P 操作= 0.66MPaG, T 操作=25~90 ℃ P 设计= 0.66MPaG, T 设计=120℃ 壳程: P 操作= 0.45MPa, T 操作= 154 ℃ P 设计= 0.5MPaG, T 设计=180℃		台	2
5	混酸预热器	二层	卧式 D=Φ50/Φ100mm L=4450mm H=2250mm F=7.3m ² (以内管外径计算), 10 根, 5 层 管程: P 操作= 0.6MPaG, T 操作=90~120 ℃ P 设计= 0.66MPaG, T 设计=150℃ 壳程: P 操作= 1.2MPaG, T 操作= 191 ℃ P 设计=1.32MPa T 设计=220℃		台	2
6	混酸槽	四层	立式 D=Φ700mm H=2500mm V=0.75m ³ P 操作=-0.002-0.0MPaG, T 操作=10-100℃ P 设计= -0.01MPaG, T 设计=100℃	钢衬 PTFE	台	4
7	洗涤塔	二层	D=1300, H=~16515, 容积: 20m ³ 鲍尔环填料: (上层 φ50×50×3, 下层 (76×76×5) 填料高度 h≈3600mm, 其中 φ76 填料高度 h≈2200mm P 操作= -0.5~ -0.1kPa, T 操作=26~220℃	钢衬 PTFE	台	6
				PTFE	m ³	13.2

			P 设计= 0.1MPaG, T 设计=240℃			
8	应急事故洗涤循环槽	一层	D=2000 H=3500×8mm V=12m ³ P 操作=0~ 0.03MPa T 操作=35~80℃ P 设计=0-0.1MPaG T 设计=90℃ 工作压力: 常压 工作温度: 常温	Q235 B.po	台	4
9	混酸受槽	一层	立式 D=Φ1600mm H=2455mm V=4m ³ P 操作=-2~0kPa , T 操作=60-105℃ P 设计=0.01MPaG, T 设计=120℃	钢衬 PTFE	台	4
10	洗涤酸循环槽	一层	立式 D=Φ1600mm H=2000mm V=4m ³ P 操作=-2~0kPa , T 操作=60-105℃ P 设计=0.01MPaG, T 设计=120℃	钢衬 PTFE	台	4
11	洗涤酸循环泵	一层	离心泵, P 设计=1.6 MPa(G) , T 设计=95℃ 电机型号: YX3-160M2-2, 15kW, 2940r/min 泵型号: HF80-65-160, 转速 2900r/min, 汽蚀 余量: 4m, 口径 80×65mm	钢衬 PFA	台	8
12	洗涤酸冷却器	四层	φ=550mm L=4251mm		台	4
13	B 线	/	壳程设计 P=0.8MPa , 设计温度 T=50℃ 换热面积: 30 m ² 工作 P=0.6MPa, 工作 T=32/37℃, 净重: 1433kg 管程设计 P=0.8MPa, 设计温度 T=130℃ 折流板间距: 300mm 工作 P=0.6MPa 设计 T=120/85℃		台	2
14	A 线	/	管程设计 P=0.8MPa, 设计温度 T=120℃ 折流板间距: 300mm 壳程设计 P=0.8MPa, 设计温度 T=50℃ 换热面积: 30.3 m ² 净重 1645kg 法兰(高径)采用 16MnIII 锻衬 Incoloy825 板		台	2
15	粗 HF 冷凝器 I	五层	卧式 D=Φ1100mm, 管长 L=6576mm F=276m ² 管程: P 操作= -0.0015MPaG, T 操作=17.5~26.3℃ P 设计= 0.6MPaG, T 设计=80℃ 壳程: P 操作= 0.25MPaG, T 操作= -10~-5℃ P 设计= 0.6MPaG, T 设计=-15-80℃		台	4
16	粗 HF 冷凝器 II	五层	卧式 D=Φ1100mm 管长 L=6576mm F=276 m ² 管程: P 操作= -0.0015MPaG, T 操作=17.5~26.3℃ P 设计= 0.6MPaG, T 设计=80℃ 壳程: P 操作= 0.3MPaG, T 操作= -10~-5℃ P 设计= 0.6MPaG, T 设计=-15-80℃		台	4
17	粗 HF 储槽	四层	卧式 D=Φ1600mm L=4416mm V=8.3m ³ P 操作=-1.5~0kPa, T 操作=17.5℃ P 设计=0.1MPaG, T 设计=40℃	Q345 R	台	4
18	粗氢氟酸泵 II	一层	磁力泵 P 设计=1.6 MPa(G) T 设计=20℃ 电机型号: YX3-112M-2 功率:4KW 转速: 2910r/min 泵型号: CQB40-25-170F 口径: 40×25 转速: 2900r/min 流量: 6m ³ /h 扬程: 40m 汽蚀余量: 3m	钢衬 F46	台	8
19	精馏塔	二层	填料塔 DN1200/Φ800×21350mm 容积 12.3m ³ P 操作=0.21MPaG, T 操作=50~66℃ P 设计= 0.30MPaG, T 设计=70℃	CS	台	4
20	精馏塔再沸器	二层	立式 D=Φ700mm 管长 L=3450mm F=27m ² 管程: P 操作= 0.26MPaG T 操作=59.81~61.6 °C P 设计= 0.6MPaG, T 设计=90℃ 壳程: P 操作= 0.3MPaG, T 操作=143℃ P 设计= 0.6MPaG, T 设计=170℃ 净重: 1592kg 折流板间距: 200mm 换热管: 20	CS	台	4
21	精馏塔冷凝器	六层	卧式 D=Φ1100 管长 L=5576mm F=220m ² 管程: P 操作 0.21MPaG, T 操作 58.35~57.48 °C P 设计= 0.6MPaG, T 设计=80℃	CS	台	4

			壳程: P 操作= 0.3MPaG, T 操作=33~38℃ P 设计= 0.6MPaG, T 设计=80℃ 折流板间距: 340mm, 净重: 9470kg			
22	脱气塔	二层	填料塔 D=Φ800/1200mm H=21350mm 容积: 12.3m³h P 操作=0.21 MPaG, T 操作=52~57℃ P 设计= 0.30MPaG, T 设计=70℃	CS	台	4
23	脱气塔再沸器	二层	立式 D=Φ700, 管长 L=3450mm F=27m² 管程: P 操作= 0.21MPaG, T 操作=54.27 °C P 设计= 0.6MPaG, T 设计=90℃ 壳程: P 操作= 0.3MPaG, T 操作=143℃ P 设计= 0.6MPaG, T 设计=170℃ 净重: 1592kg, 折流板间距: 200mm 换热管: 20	CS	台	4
24	脱气塔冷凝器	六层	卧式 D=Φ1100 管长 L=5576mm F=220m² 管程: P 操作= 0.21MPaG, T 操作=52.9~52.53℃ P 设计= 0.6MPaG, T 设计=80℃ 壳程: P 操作= 0.3MPaG, T 操作=33~38℃ P 设计= 0.6MPaG, T 设计=80℃ 净重: 9470kg 材质: Q345R20 壳程: Q345R	CS	台	4
25	精馏酸冷却器	六层	卧式 D=Φ500mm 管长 L=3036mm F=21.5m² 管程数: 4 管程: P 操作= 0.21MPaG, T 操作=15~54℃ P 设计= 0.6MPaG, T 设计=60℃ 壳程: P 操作= 0.45MPaG, T 操作= -6~ -1 °C P 设计= 0.6MPaG, T 设计=60℃	CS	台	4
26	AHF 检验槽	装置楼	卧式 D=Φ2400mm L=6104mm 换热面积 V=14.6m³ 夹套 P 操作=0.36MPa, 容器 P 操作= -0.0001~0.2MPa 夹套 T 操作=-6℃, 容器 T 操作=-2~40℃ 夹套 P 设计=0.4MPaG, 容器 P 设计=0.1-0.6MPaG 夹套 T 设计=-10℃, 容器 T 设计=-5/50℃	CS	台	8
27	AHF 检验槽液下泵	装置楼	液下屏蔽电泵型号: YBP10-22 流量: Q=10m³/h 扬程: H=22m 功率: 1.5kW 转速: 3000r/min	316L	台	4+4
28	粗氢氟酸受槽	一层	卧式 D=Φ1400mm L=4170mm 换热面积 V=11.2m³ 夹套 P 操作=0.36MPa 容器 P 操作= -0.005~0.1MPa 夹套 T 操作=-6℃, 容器 T 操作=10~50℃ 夹套 P 设计=0.4MPa, 容器 P 设计=0.1-0.6MPaG 夹套 T 设计=-10℃ 容器 T 设计=50℃	CS	台	2
29	氢氟酸泵	一层	磁力泵型号: CQB32-20-160FT 口径: 32*20 流量: Q=3.5m³/h 扬程: H=23m P 设计=1.6 MPa(G), T 设计=30℃ 泵汽蚀余量: 5m 转速: 2900r/min 电机型号: YX3-90L-2, 功率: 1.5kW 转速: 2900r/min	钢衬 F46	台	4
30	硫酸吸收塔	五层	填料塔 D=Φ500mm H=7000mm V=1.33m³ P 操作= -0.0015~-0.001MPaG, T 操作=15~70℃ P 设计= 0.1MPaG, T 设计=80℃ 鲍尔环填料: φ38×38.5×2.5 填料高度 h=5m	钢衬 PTFE	台	4
31	硫酸吸收酸循环槽	三层	立式 D=Φ1600mm, H=2000mm, V=4m³ P 操作=-2~0kPa, T 操作=15~70℃ P 设计= 0.0991-0.0033MPaG, T 设计=90℃	钢衬 PTFE	台	4
32	硫酸吸收酸循环泵	三层	磁力泵型号: CQB40-25-160FT 口径: 40*25 流量: Q=5m³/h 扬程 H=22m 转速: 2900r/min P 设计=1.6 MPa(G), T 设计=70℃, 泵汽蚀余量: 3m 电机型号: YX3-112M-2, 功率: 4 kW 转速: 2910r/min	钢衬 F46	台	8
33	氟硅酸洗涤塔 I	三层	填料塔 D=Φ700mm H=10950mm P 操作= 0.002MPaG T 操作≤60℃	PP	台	4

			P 设计= -0.002/0.1MPaG T 设计=80℃ 鲍尔环填料: $\phi 38 \times 38.5 \times 2.5$ 填料高度 h=5m			
34	氟硅酸循环槽 I	三层	立式 D= $\Phi 1600$ mm, H=2600mm, V=4.4m ³ P 操作= -0.002~0.0015MPaG, T 操作 $\leq 40^\circ\text{C}$ P 设计= -0.002MPaG, T 设计=60℃	PP	台	4
35	氟硅酸循环泵	一层	磁力泵型号: CQB65-50-160FT 流量: Q=25m ³ /h 扬程: H=27m 口径: 65*50 转速: 2900r/min 汽蚀余量: 5m 电机型号: YX3-132S1-2 功率: 5.5kW 转速: 2920r/min P 设计=1.6 MPa(G) T 设计=15℃	钢衬 F46	台	16
36	氟硅酸洗涤塔 II	三层	填料塔 D= $\Phi 700$ mm, H= ~ 10950 mm P 操作= -0.0015~-0.001MPaG, T 操作 $\leq 40^\circ\text{C}$ P 设计= -0.002/0.1MPaG, T 设计=80℃	PP	台	4
37	氟硅酸循环槽 II	三层	立式 D= $\Phi 1600$ mm H=2600mm, V=4.4m ³ P 操作= -0.002~0.0015MPaG, T 操作 $\leq 40^\circ\text{C}$ P 设计= -0.002MPaG, T 设计=60℃	PP	台	4
38	氟硅酸冷却器	三层	型号: YKC500-20 m ² 立式, D= $\sim \Phi 550$ mm H=2080mm, F=20m ² 管程: P 操作= 0.41MPaG, T 操作=15~45℃ P 设计= 0.5MPaG, T 设计=-20-165℃ 壳程: P 操作= 0.4MPaG, T 操作= -6~ -1 °C P 设计= 0.5MPaG, T 设计=151℃	浸渍石墨	台	16
39	废气洗涤塔 I	三层	填料塔 D= $\Phi 700$ mm, H= ~ 10950 mm P 操作= -0.0015~-0.001MPaG, T 操作 $\leq 40^\circ\text{C}$ P 设计= -0.002/0.1MPaG, T 设计=80℃ 鲍尔环填料: $\phi 38 \times 38.5 \times 2.5$, 填料高度 h=5m	PP	台	4
40	废气洗涤循环槽 I	三层	立式 D= $\Phi 1800$ mm, H=3000mm, V=8m ³ P 操作= -0.004~0.0015MPaG, T 操作 $\leq 40^\circ\text{C}$ P 设计= -0.01MPaG, T 设计=60℃	PP	台	4
41	废气洗涤循环泵 I	一层	磁力泵型号: CQB65-50-160FT 流量: Q=25m ³ /h, 扬程: H=27m 口径: 65*50 转速: 2900r/min 汽蚀余量: 5m, 电机型号: YX3-132S1-2, 功率: 5.5kW, 转速: 2920r/min P 设计=1.6 MPa(G), T 设计=15℃	钢衬 F46	台	8
43	废气洗涤塔 II	三层	填料塔 D= $\Phi 700$ mm, H= ~ 10950 mm P 操作= 0.002MPaG, T 操作 $\leq 40^\circ\text{C}$ P 设计= -0.002/0.1MPaG, T 设计=80℃ 鲍尔环填料: $\phi 38 \times 38.5 \times 2.5$, 填料高度 h=5m	PP	台	4
44	废气洗涤循环槽 II	二层	立式 D= $\Phi 1800$ mm H=3000mm V=13.7m ³ P 操作=0.01MPaG, T 操作 $\leq 60^\circ\text{C}$ P 设计= -0.01MPaG, T 设计=60℃	PP	台	4
45	废气排放风机	六层	离心式塑料通风机型号: FS-6-30 风量: 2776-9902Nm ³ /h 风压: 5330-3660Pa 转速: 2500r/min P 吸/P 排=-4.9/0 kPa(G), T 吸/T 排=常温/常温, 介质温度: 0-80℃ 风机型号: IS6-30-6.3C 风量: 5500m ³ /h 风压: 4500pa 转速: 2500r/min	PP	台	8
46	尾气排放筒	六层	D= $\Phi 300$ mm H=5000mm	PP	台	4
47	燃烧炉	装置楼	D= $\Phi 2550$ mm, L= ~ 9100 mm, 炉膛容积: 燃烧室 12.3m ³ , 混合室 8.3m ³ 规格型号: TDL-7500, 材质 Q345R, 卧式夹套式	钢衬耐火砖	台	4
48	工业燃气燃烧器 (烧嘴)	装置楼	型号: DB9SMC03FS1T250 20125995 类型: 25995Y 电源: 260V 50Hz 0.5KW 输出功率: 0.53KW 压力: 0.1mbar Q=6.5 $\times 106$ kcal/h ISO 系列 DB-9 热风型 G-CO7500	Q345R	台	4
49	燃烧空气风机	装置楼	型号: D-400-675M 风量: 12500m ³ /h 全压: 4500Pa 温度: 20℃ 功率: 30KW 转速: 2950R/min 型号: YE2-200L1-2 电压 380V 功率 30KW 频率	CS	台	4

			50Hz 转速: 2952r/min 强迫通风冷却 IC416, 冷却风机电压 380V			
50	烟道气循环风机	装置楼	型号: CTGW39№25F 通风机 风机进口容积流量: 250000m³/h 风压: 3000Pa 工作温度: 450℃ 转速 980r/min 功率: 280kw 电压 10KV 电机 YBBP450-6G 旋向角度: 右进 90°出 180°		台	2
51	空气预热器	装置楼	卧式改为立式 F=300m² 规格型号: TDBKY80-3 材质 304/Q345 形式: 列管式 壳程介质: 空气 管程介质: 烟气 设计温度℃: 壳程 250 管程 400 不锈钢波纹管式 (卧式)	CS	台	4
			产品型号: TD1403-04 管内介质: 冷空气 壳程介质: 热烟气 管程温度: 20-350℃ 壳程温度: 600-350℃ 管程压降: 478Pa 壳程压降: 428Pa			2
						2
52	凝结水泵	一层	离心泵型号: IHF40-25-160 口径: 40*25 流量: 5.5m³/h 扬程: 28m 转速: 2900r/min 汽蚀余量: 3m 电机型号: YX3-112M-2 功率: 4KW 转速: 2910r/min P 设计=1.6 MPa(G) T 设计=30℃	SS/钢衬 F46	台	4
53	蒸气冷凝器	二层	D=Φ300 管长 L=1000mm F=14.4m² 管程: P 操作= 0.3MPa, T 操作=100~143℃ P 设计= 0.4MPa, T 设计=170℃ 壳程: P 操作= 0.42MPa, T 操作=33~38℃ P 设计= 0.6MPaG, T 设计=80℃		台	2
54	凝结水回收罐	一层	卧式 D=Φ1600mm L=3000mm, V=6m³ P 操作= -0.03~0MPaG, T 操作=80~120℃ P 设计= 0.1MPaG, T 设计=120℃		台	2
55	事故洗涤塔 (板式塔)	二层	型号: DN500-3306 D=Φ500mm H=3306mm P 操作= -0.002MPaG, T 操作=120~150℃ P 设计= 0.005MPaG, T 设计=-20-165℃	浸渍石墨	台	2
56	紧急吸收循环泵	一层	磁力泵型号: CQB65-50-160FT 口径: 65*50 流量 Q=30m³/h 扬程 H=20m 转速: 2900r/min 汽蚀余量: 5m 电机型号: YX3-132S1-2 功率: 5.5kW 转速: 2920r/min P 设计=1.6 MPa(G) T 设计=15℃	钢衬 F46	台	4
57	真空喷射泵	一层	电机型号: YX3-112M-2 功率: 4KW 转速: 2910r/min 衬氟离心泵型号: CQB65-50-125FT 口径: 65*50 流量: 20-30m³/h 扬程: 20m			若干
58	多点干油泵	回转反应炉尾部	型号: DDB-5 流量: 0.2m³ 压力: 10 功率: 0.37KW			若干
59	多点干油泵	回转反应炉头部	型号: DDB-10 流量: 0.2m³ 压力: 10 功率: 0.38KW			若干
60	衬氟离心泵	装置楼一楼	型号: CQB65-50-125FT 流量: 20-30m³ 扬程: 20 米 功率: 4KW		台	4
二	二氟甲烷生产线					
1	二氯甲烷分子筛干燥器		分子筛干燥器内盘管: DN20 Φ600×3800	Q345 R/20#	台	2
2	二氯甲烷预热器		固定管板式换热器换热面积: 10m²	Q345 R/20#	台	2
3	二氯甲烷计量罐		立式双椭圆封头储罐容积 V=10m³	Q345 R	台	2
4	二氯甲烷计量泵		液压隔膜式计量泵流量: 0~1m³/h 出口压力 2.5MPa 电机功率: 3KW	316L	台	4
5	氢氟酸计量罐		立式双椭圆封头储罐容积 V=10m³	Q345 R	台	2
6	氢氟酸计量泵		液压隔膜式计量泵流量: 0~1m³/h 出口压力 2.5MPa 电机功率: 3KW	316L	台	4
7	二氯甲烷膨胀槽		立式双椭圆封头储罐容积 V=3m³ Φ1400×1600	Q345 R	台	2

8	二氯甲烷循环泵	屏蔽泵流量 100m ³ /h 杨程=15m 电机功率: 11Kw	316L	台	4
9	反应加热器	固定管板式换热器换热面积: 100 m ² Φ600/25×6000	Q345 R/20#	台	2
10	冷凝水罐	立式双椭圆封头储罐容积 V=1m ³ Φ1000×1200	Q345 R	台	2
11	原料混合器	筒体 φ89×800	20/16 Mn II	台	2
12	R32 反应器	立式双椭圆封头容积 V=8.87m ³ Φ1800×4000 列管 φ68×10/Φ32×3.5×2500	Q345 R	台	2
13	反应釜应急罐	卧式双椭圆封头储罐容积 10m ³ Φ2000×2600	Q345 R	台	2
14	回流塔	φ700×15000 n=6	Q345 R	台	2
15	回流塔顶冷凝器	固定管板式换热器换热面积: 150 m ² Φ600/19×6000	Q345 R/10#	台	2
16	一级降膜吸收器	石墨圆块孔式换热器换热面积: 150m ² Φ1000×8×5400	石墨	台	2
17	一级降膜吸收槽	立式平底椭圆封头储罐容积 V=3m ³ Φ1200×10×2500	CS/P O	台	2
18	一级降膜循环泵	磁力泵流量: 25m ³ /h 杨程=32m 电机功率: 5.5Kw	CS+P TFE	台	4
19	二级降膜吸收器	石墨圆块孔式换热器换热面积: 150m ² Φ1000×8×5400	石墨	台	2
20	二级降膜吸收槽	立式平底椭圆封头储罐容积 V=3m ³ Φ1200×10×2500	CS/P O	台	2
21	二级降膜循环泵	磁力泵流量: 25m ³ /h 杨程=32m 电机功率: 5.5Kw	CS+P TFE	台	4
22	一级水洗塔	填料塔填料: Φ90 泰勒花环 Φ600×8×2500 n=3	CS/P O	台	2
23	一级水洗槽	立式平底椭圆封头储罐容积 V=3m ³ Φ1200×10×2500	CS/P O	台	2
24	一级水洗循环泵	磁力泵流量: 25m ³ /h 杨程=32m 电机功率: 5.5Kw	CS+P TFE	台	4
25	一级水洗冷却器	石墨圆块孔式换热器换热面积: 10m ² Φ320×6×2936	石墨	台	2
26	二级水洗塔	填料塔填料: Φ90 泰勒花环 Φ600×8×2500 n=3	CS/P O	台	2
27	二级水洗槽	立式平底椭圆封头储罐容积 V=3m ³ Φ1200×10×2500	CS/P O	台	2
28	二级水洗循环泵	磁力泵流量: 25m ³ /h 杨程=32m 电机功率: 5.5Kw	CS+P TFE	台	4
29	二级水洗冷却器	石墨圆块孔式换热器换热面积: 10m ² Φ320×6×2936	石墨	台	2
30	配碱槽	带搅拌 φ2000×4300	Q235	台	1
31	一级碱洗塔	填料塔填料: Φ90 泰勒花环 Φ600×8×2500 n=30 n=3	CS/P O	台	2
32	一级碱洗槽	立式平底椭圆封头储罐容积 V=3m ³ Φ1200×10×2500	CS/P O	台	2
33	一级碱洗循环泵	立式平底椭圆封头储罐容积 V=3m ³ Φ1200×10×2500	CS/P O	台	4
34	二级碱洗塔	填料塔填料: Φ90 泰勒花环 Φ600×8×2500 n=3	CS/P O	台	2
35	二级碱洗槽	立式平底椭圆封头储罐容积 V=3m ³ Φ1200×10×2500	CS/P O	台	2
36	二级碱洗循环泵	磁力泵流量: 12m ³ /h 杨程=32m 电机功率: 3KW	CS+P TFE	台	4
37	再生真空泵	磁力泵流量: 50m ³ /h 杨程=50m 电机功率: 7.5KW	CS+P TFE	台	4
38	PP 水冲式喷射泵	进水口: DN65; 吸气口: DN150; 出水口: DN150, 气 体量: 280m ³ /h。	PP	台	2
39	水封罐	立式双椭圆封头储罐容积 V=0.1m ³ Φ400×600	Q235 B	台	2

40	一级冷冻干燥	固定管板式换热器换热面积: 50 m ² Φ800/19×3800	Q345 R/10#	台	4
41	二级冷冻干燥	固定管板式换热器换热面积: 50 m ² Φ800/19×3800	Q345 R/10#	台	2
42	冷凝水罐	立式双椭圆封头储罐容积 V=1m ³ Φ1000×1200	Q235 B	台	2
43	冷凝水罐	立式双椭圆封头储罐容积 V=1m ³ Φ1000×1200	Q235 B	台	2
44	分子筛干燥器 A	分子筛干燥器内盘管: DN20 Φ600×4160	Q345 R/20#	台	6
45	分级筛干燥器 B	分子筛干燥器内盘管: DN20 Φ600×4160	Q345 R/20#	台	6
46	冷凝水罐	立式双椭圆封头储罐容积 V=1m ³ Φ1000×1200	Q345 R	台	2
47	压缩缓冲罐	立式双椭圆封头储罐容积 V=10m ³ Φ2000×2600	Q345 R	台	2
48	压缩机	流量:450Nm ³ /h 进口压力: 0~20KPa 出口压力 1.6MPa (表压)	组合 件	台	2
49	脱低塔	填料塔填料: Y250/X500 波纹填料 Φ500×17500 n=6	Q345 R	台	2
50	脱低釜	立式双椭圆封头储罐容积 V=3.5m ³ 1200×3000	Q345 R	台	2
51	脱低再沸器	固定管板式换热器换热面积: 45m ² Φ600/25×2500	Q345 R/20#	台	2
52	冷凝水罐	立式双椭圆封头储罐容积 V=1m ³ Φ1000×1200	Q345 R	台	2
53	脱低冷凝器	固定管板式换热器换热面积: 150 m ² Φ600/19×6000	Q345 R/10#	台	2
54	产品塔	填料塔填料: Y250/X500 波纹填料 Φ500×17500 n=6	Q345 R	台	2
55	产品釜	立式双椭圆封头储罐容积 V=3.5m ³ 1200×3000	Q345 R	台	2
56	产品再沸器	固定管板式换热器换热面积: 45m ² Φ600/25×2500	Q345 R/20#	台	2
57	精馏塔残液槽	立式双椭圆封头储罐 容积 V=5m ³ 外形尺寸: Φ1500×3000	Q345 R	台	2
58	冷凝水罐	立式双椭圆封头储罐容积 V=1m ³ Φ1000×1200	Q345 R	台	2
59	产品釜泵	液压隔膜式计量泵流量: 0~0.5m ³ /h 出口压力 2.5MPa 电机功率: 1.5KW	316L	台	4
60	产品冷凝器	固定管板式换热器换热面积: 150 m ² Φ600/19×6000	Q345 R/10#	台	2
61	产品冷却器	固定管板式换热器换热面积: 10 m ² Φ325/25×3000	Q345 R/10#	台	2
62	分子筛干燥器	分子筛干燥器内盘管: DN20 Φ600×4160	Q345 R/20#	台	4
63	产品中间罐	立式双椭圆封头储罐容积 V=10m ³ Φ2000×2600	Q345 R	台	3
64	产品泵	屏蔽泵流量: 50m ³ /h 扬程=50m 电机功率: 7.5Kw	316L	台	2
65	R32 储罐	立式椭圆储罐容积 V=150m ³ Φ3600×16290	Q345 R	台	4
66	R32 装卸泵	屏蔽泵 流量: Q=15m ³ /h 扬程: H=50m	316L	台	2
67	鹤管	DN25/DN50	SS304	套	1
68	氯化氢尾气塔	填料塔填料: Φ90 泰勒花环 Φ600×8×2500 n=3	CS/P O	台	1
69	氯化氢尾气塔釜	立式平底椭圆封头储罐 容积 V=8m ³ Φ2000×12×2600	CS/P O	台	1
70	氯化氢尾气塔循环泵	磁力泵流量: 12m ³ /h 扬程=32m 电机功率: 3KW	CS+P	台	2

			TFE		
71	氯化氢尾气塔真空泵	磁力泵流量：50m ³ /h 扬程=50m 电机功率：7.5KW	氟塑料	台	1
72	氯化氢尾气塔冷却器			台	1
73	PP 水冲式喷射泵	进水口：DN65；吸气口：DN150；出水口：DN150，气 体量：280m ³ /h。	PP	台	1
74	氯气应急风机	风量 3700Nm ³ /h 风压 9000pa	PP	台	1
75	二氯甲烷储罐	立式平底储罐 容积 V=226m ³ Φ6000×9394	Q235	台	4
三	二氟乙烷生产线				
1	催化剂 AHF 计量槽	立式椭圆封头储罐 φ1400x2200 V=4.2m ³	Q345 R	台	1
2	AHF 计量泵	液压双隔膜式计量泵 DPMSZABD1080/1.0-Q=1.0m ³ /h 出口压力：2.5Mpa	316L	台	2
3	AHF 计量槽	立式椭圆封头储罐 φ2000x5800 V=20.0m ³	Q345 R	台	2
4	AHF 输送泵	磁力泵 流量：Q=3.0m ³ /h 扬程：H=60mMCAM2/5/A1	CS+P TFE	台	2
5	氯磺酸储罐	卧式椭圆封头储罐 φ2800x7200 V=50.0m ³	Q345 R	台	1
6	氯磺酸输送泵	磁力泵 流量：Q=12.5m ³ /h,扬程：H=50m	CS+P TFE	台	2
7	催化剂反应釜	立式椭圆封头反应器 φ1300/1430×10400 V=8m ³	Q345 R	台	1
8	催化剂回流冷凝器	列管式：φ600x1500（立式）换热面积：F=30m ²	Q345 R	台	1
9	氟磺酸储罐	立式椭圆封头储罐 φ2000x5800 V=20.0m ³	Q345 R	台	2
10	盐酸吸收塔	降膜吸收器 φ700×8x4500（立式） 换热面积：F=80m ²	石墨	台	1
11	盐酸循环泵	磁力泵 流量：Q=12.5m ³ /h 扬程：H=32m CQF50-32-160	CS+P TFE	台	2
12	盐酸循环槽	平底锥顶储罐 φ2000×10x3300 V=10.0m ³	CS/P O	台	1
13	氯化氢缓冲罐	立式椭圆封头储罐 φ800×8x1000 V=1.0m ³	CS/P O	台	1
14	催化剂水洗塔	波纹填料塔 塔底：φ1600×12x2000 塔身：φ600×8x11057 填料：3x2500	CS/P O	台	1
15	催化剂水洗循环泵	磁力泵 流量：Q=12.5m ³ /h,扬程：H=32m	CS+P TFE	台	2
16	废硫酸储罐	立式平底锥顶储罐 φ3400×12x5600 V=50.0m ³	CS/P O	台	1
17	废酸输送泵	磁力泵 流量：Q=25m ³ /h 扬程：H=32m		台	2
18	浓硫酸储罐	立式平底锥顶储罐 V=50.0m ³ φ3400x5600	Q235 B	台	1
19	浓硫酸输送泵	磁力泵 流量：Q=12.5m ³ /h,扬程：H=50m	CS+P TFE	台	2
20	湿乙炔压缩机			台	6
21	气液分离器			台	3
22	硫酸循环冷却器	10 m ² φ400×1500	Q345 R	台	3
23	硫酸循环泵		CS+P TFE	台	6
24	乙炔干燥塔			台	3
25	F152a 反应釜	立式椭圆封头反应器 φ1900×2000×8401 V=20m ³	Q345 R	台	6
26	回流塔顶冷却器	Φ800×3218 F=87m ²	Q345 R	台	6

27	反应回流塔	波纹填料塔 Φ600x16225	Q345R	台	6
28	废催化剂储槽	Φ2800×3000mm V=20m ³	Q345R	台	1
29	废催化剂输送泵	磁力泵 流量: Q=12.5m ³ /h,扬程: H=32m	CS+PTFE	台	2
30	初产品缓冲罐	立式椭圆封头储罐 φ1000x1600 V=1.5m ³	Q345R	台	1
31	BHF 输送泵	磁力泵 流量: Q=12.5m ³ /h,扬程: H=32m	CS+PTFE	台	2
32	BHF 储槽	平底锥顶储罐 φ2000×10x3000 V=10.0m ³	CS/PO	台	1
33	1#水洗塔循环泵	磁力泵 流量: Q=12.5m ³ /h,扬程: H=32m	CS+PTFE	台	2
34	水洗塔冷凝器	F=30 m ²	石墨	台	1
35	1#水洗塔及塔釜	波纹填料塔 塔底 φ1600×12x2000 塔身: φ600×8x11057	CS/PO	台	1
36	2#水洗塔循环泵	磁力泵 流量: Q=12.5m ³ /h,扬程: H=32m CQF50-32-160	CS+PTFE	台	2
37	2#水洗塔及塔釜	波纹填料塔 塔底 φ1600×12x2000 塔身: φ600×8x11057	CS/PO	台	1
38	3#水洗塔循环泵	磁力泵 流量: Q=12.5m ³ /h,扬程: H=32m CQF50-32-160	CS+PTFE	台	2
39	3#水洗塔及塔釜	波纹填料塔 塔底 φ1600×12x2000 塔身: φ600×8x11057	CS/PO	台	1
40	液碱储罐	立式平底锥顶储罐 φ3400x5600 V=50.0m ³	Q235B	台	1
41	碱液输送泵	磁力泵 流量: Q=12.5m ³ /h,扬程: H=50m	CS+PTFE	台	2
42	1#碱液循环泵	磁力泵 流量: Q=12.5m ³ /h,扬程: H=32m	CS+PTFE	台	2
43	2#碱液循环泵	磁力泵 流量: Q=12.5m ³ /h,扬程: H=32m	CS+PTFE	台	2
44	1#碱洗塔及塔釜	波纹填料塔 塔底 φ1600×12x2000 塔身: φ600×8x11057	CS/PO	台	1
45	冷凝脱水器	盘管式 φ800×900×8700	Q345R	台	4
46	硫酸循环泵	磁力泵 流量: Q=12.5m ³ /h,扬程: H=50m CQF50-32-200	CS+PTFE	台	2
47	硫酸循环冷却器	10 m ² φ400×1500	Q345R	台	1
48	F152 干燥塔及塔釜	波纹填料塔 塔底 φ1600×12x2000 塔身: φ600×8x11057	CS/PO	台	1
49	R152a 缓冲槽	立式椭圆封头储罐 φ3600x4600 V=50.0m ³	Q345R	台	1
50	螺杆式压缩机	进气压力: 微正压 额定气量: 540Nm ³ /h 出口压力: 1.6Mpa	组合件	台	3
51	回收冷凝器	列管式: φ600x5500 (立式) 换热面积: F=80m ²	Q345R	台	1
52	R152a 回收槽	立式椭圆封头储罐 φ2000/φ2200x5800 V=20.0m ³	Q345R	台	1
53	回收屏蔽泵	屏蔽泵流量: Q=4.0m ³ /h 扬程: H=100m MCAM25/5/A1	316L	台	2
54	脱气塔	波纹填料塔 填料: 11x2500 塔身: φ800x316500	Q345R	台	1
55	脱气塔冷凝器	列管式: φ1000x5200 (立式) 换热面积: F=200m ²	Q345R	台	1
56	脱气塔再沸器	列管式: φ600x2900 (立式) 换热面积: F=30m ²	Q345R	台	1
57	精馏塔	波纹填料塔 填料: 11x2500 塔身: φ800x316500	Q345R	台	1
58	精馏塔冷凝器	列管式: φ1000x5200 (立式) 换热面积: F=200 m ²	Q345R	台	1

59	精馏塔再沸器	列管式: $\phi 600 \times 2900$ (立式) 换热面积: $F=30 \text{ m}^2$	Q345R	台	1
60	成品冷凝器	列管式: $\phi 600 \times 5500$ (立式) 换热面积: $F=80 \text{ m}^2$	Q345R	台	1
61	残液槽	立式椭圆封头储罐 $\phi 800 \times \phi 900 \times 1800 \text{ V}=1.0 \text{ m}^3$	Q345R	台	1
62	成品干燥器	分子筛干燥器 4A $\phi 700 \times 809 \times 6000$	Q345R	台	2
63	成品计量槽	卧式椭圆封头储罐 $\phi 2400 \times 6200 \text{ V}=32.0 \text{ m}^3$	Q345R	台	2
64	成品输送泵	屏蔽泵 流量: $Q=15 \text{ m}^3/\text{h}$ 扬程: $H=100 \text{ m}$	316L	台	2
65	成品吸附器	分子筛干燥器 4A $\phi 700 \times 809 \times 6000$	Q345R	台	2
66	氮气缓冲罐	$V=3.0 \text{ m}^3$	CS	台	1
67	氮气加热器	150kw	Q345R	台	2
68	F152a 储罐	立式椭圆储罐容积 $V=150 \text{ m}^3$ $\phi 3600 \times 16290$	Q345R	台	4
69	F152a 装卸泵	屏蔽泵 流量: $Q=15 \text{ m}^3/\text{h}$, 扬程: $H=100 \text{ m}$	316L	台	2
70	鹤管	DN25/DN50	SS304	台	1
71	盐酸储罐	DN11300 $\times$ 10520 容积: 1000m ³	玻璃钢	台	8
72	应急吸收塔	波纹填料塔 塔底 $\phi 2000 \times 12 \times 2000$ 塔身: $\phi 1200 \times 8 \times 11057$	CS/PO	台	1
73	应急塔循环泵	磁力泵流量: $Q=12.5 \text{ m}^3/\text{h}$, 扬程: $H=32 \text{ m}$ CQF50-32-160	CS/PTFE	台	2
74	污水泵	液下泵, 流量: $Q=12.5 \text{ m}^3/\text{h}$ 扬程: $H=32 \text{ m}$ IS50-32-160 液下深度: 2m	氟塑料	台	2
75	PP 水冲式喷射泵	进水口: DN65; 吸气口: DN150; 出水口: DN150, 气体量: 280m ³ /h。	PP	台	1
四 无水氟化氢生产线 (一期 5 万吨/年)					
1	预反应器 (B-YF-500)	卧式 $D=\phi 500 \times \sim 9900 \text{ mm}$ 变频电机功率: 55KW 轴流风机: TYPE:G-280A 转速: 1400r/min, 风量: 4000m ³ /h 风压: 110pa	哈氏合金	台	1+1
	稀油站	型号: HLZ-16G 公称流量: 16L/min 公称压力: $\leq 0.4 \text{ MPa}$ 油箱容积: 058m ³ 换热面积: 3m ² 过滤精度: 0.12mm 过滤面积: 0.13m ²		台	1
2	回转反应炉	卧式 $D=\phi 3500 \text{ mm}$, 筒体 $L=34500 \text{ mm}$ 总长 $L \approx 41202 \text{ mm}$ P 操作= -0.0002~0MPaG T 炉体内操作=200-350℃, T 夹套内操作温度=400-550℃ P 设计= -0.01MPaG, T 设计=600℃ 通风机型号: G-355A 功率: 550W 转速: 1350r/min 风量: 7000m ³ /h 风压: 180Pa	CS	台	1+1
	出渣螺旋输送机	变频电机型号: YVP 180L-4 功率: 22KW			
3	98%硫酸预热器	卧式 $D=\phi 50/\phi 100 \text{ mm}$, $L=4450 \text{ mm}$, $H=2250 \text{ mm}$ $F=7.3 \text{ m}^2$ (以内管外径计算), 10 根, 5 层 管程: P 操作= 0.6MPaG, T 操作=25~90℃ P 设计= 0.66MPaG, T 设计=120℃ 壳程: P 操作= 0.45MPaG, T 操作= 154℃		台	1

		P 设计= 0.5MPaG, T 设计=180℃			
4	发烟硫酸预热器	卧式 D=Φ50/Φ100mm L=4450mm H=2250mm F=7.3m ² (以内管外径计算) 10 根 5 层 管程: P 操作= 0.66MPaG, T 操作=25~90 ℃ P 设计= 0.66MPaG, T 设计=120℃ 壳程: P 操作= 0.45MPa, T 操作= 154 ℃ P 设计= 0.5MPaG, T 设计=180℃		台	1
5	混酸预热器	卧式 D=Φ50/Φ100mm L=4450mm H=2250mm F=7.3m ² (以内管外径计算), 10 根, 5 层 管程: P 操作= 0.6MPaG, T 操作=90~120 ℃ P 设计= 0.66MPaG, T 设计=150℃ 壳程:P 操作= 1.2MPaG, T 操作= 191 ℃ P 设计=1.32MPa T 设计=220℃		台	1
6	混酸槽	立式 D=Φ700mm H=~2500mm V=0.75m ³ P 操作=-0.002-0.0MPaG, T 操作=10-100℃ P 设计= -0.01MPaG, T 设计=100℃	钢衬 PTFE	台	1+1
7	洗涤塔	D=1300, H=~16515, 容积: 20m ³ 鲍尔环填料: (上层 φ50×50×3, 下层 (76×76×5) 填料高度 h≈3600mm, 其中 φ76 填料高度 h≈2200mm P 操作= -0.5~ -0.1kPa, T 操作=26~220℃ P 设计= 0.1MPaG, T 设计=240℃	钢衬 PTFE	台	1+1
			PTFE	m ³	6.6
8	应急事故洗涤循环槽	D=2000 H=3500×8mm V=12m ³ P 操作=0~ 0.03MPa T 操作=35~80℃ P 设计=0-0.1MPaG T 设计=90℃ 工作压力: 常压 工作温度: 常温	Q235 B.po	台	2
9	混酸受槽	立式 D=Φ1600mm H=2455mm V=4m ³ P 操作=-.2~0kPa, T 操作=60-105℃ P 设计=0.01MPaG, T 设计=120℃	钢衬 PTFE	台	1+1
10	洗涤酸循环槽	立式 D=Φ1600mm H=2000mm V=4m ³ P 操作=-.2~0kPa, T 操作=60-105℃ P 设计=0.01MPaG, T 设计=120℃	钢衬 PTFE	台	1+1
11	洗涤酸循环泵	离心泵, P 设计=1.6 MPa(G), T 设计=95℃ 电机型号: YX3-160M2-2, 15kW, 2940r/min 泵型号: HF80-65-160, 转速 2900r/min, 汽蚀 余量: 4m, 口径 80×65mm	钢衬 PFA	台	2+2
12	洗涤酸冷却器	φ=550mm L=4251mm		台	1+1
13	B 线	壳程设计 P=0.8MPa, 设计温度 T=50℃ 换热面积: 30 m ² 工作 P=0.6MPa, 工作 T=32/37℃, 净重: 1433kg 管程设计 P=0.8MPa, 设计温度 T=130℃		台	1

		折流板间距: 300mm 工作 P=0.6MPa 设计 T=120/85℃			
14	A 线	管程设计 P=0.8MPa, 设计温度 T=120℃ 折流板间距: 300mm 壳程设计 P=0.8MPa, 设计温度 T=50℃ 换热面积: 30.3 m ² 净重 1645kg 法兰(高径)采用 16MnIII 锻衬 Incoloy825 板		台	1
15	粗 HF 冷凝器 I	卧式 D=Φ1100mm, 管长 L=6576mm F=276m ² 管程: P 操作= -0.0015MPaG, T 操作=17.5~26.3℃ P 设计= 0.6MPaG, T 设计=80℃ 壳程: P 操作= 0.25MPaG, T 操作= -10~-5℃ P 设计= 0.6MPaG, T 设计=-15-80℃		台	1+1
16	粗 HF 冷凝器 II	卧式 D=Φ1100mm 管长 L=6576mm F=276 m ² 管程: P 操作= -0.0015MPaG, T 操作=17.5~26.3℃ P 设计= 0.6MPaG, T 设计=80℃ 壳程: P 操作= 0.3MPaG, T 操作= -10~-5℃ P 设计= 0.6MPaG, T 设计=-15-80℃		台	1+1
17	粗 HF 储槽	卧式 D=Φ1600mm L=4416mm V=8.3m ³ P 操作=-1.5~0kPa, T 操作=17.5℃ P 设计=0.1MPaG, T 设计=40℃	Q345 R	台	1+1
18	粗氢氟酸泵 II	磁力泵 P 设计=1.6 MPa(G) T 设计=20℃ 电机型号: YX3-112M-2 功率;4KW 转速: 2910r/min 泵型号: CQB40-25-170F 口径: 40×25 转速: 2900r/min 流量: 6m ³ /h 扬程: 40m 汽蚀余量: 3m	钢衬 F46	台	2+2
19	精馏塔	填料塔 DN1200/Φ800×21350mm 容积 12.3m ³ P 操作=0.21MPaG, T 操作=50~66℃ P 设计= 0.30MPaG, T 设计=70℃	CS	台	1+1
20	精馏塔再沸器	立式 D=Φ700mm 管长 L=3450mm F=27m ² 管程: P 操作= 0.26MPaG T 操作=59.81~61.6 °C P 设计= 0.6MPaG, T 设计=90℃ 壳程: P 操作= 0.3MPaG, T 操作=143℃ P 设计= 0.6MPaG, T 设计=170℃ 净重: 1592kg 折流板间距: 200mm 换热管: 20	CS	台	1+1
21	精馏塔冷凝器	卧式 D=Φ1100 管长 L=5576mm F=220m ² 管程: P 操作 0.21MPaG, T 操作 58.35~57.48 °C P 设计= 0.6MPaG, T 设计=80℃ 壳程: P 操作= 0.3MPaG, T 操作=33~38℃ P 设计= 0.6MPaG, T 设计=80℃ 折流板间距: 340mm, 净重: 9470kg	CS	台	1+1
22	脱气塔	填料塔 D=Φ800/1200mm H=~21350mm 容积: 12.3m ³ /h P 操作=0.21 MPaG, T 操作=52~57℃	CS	台	1+1

		P 设计= 0.30MPaG, T 设计=70℃			
23	脱气塔再沸器	立式 D=Φ700, 管长 L=3450mm F=27m ² 管程: P 操作= 0.21MPaG, T 操作=54.27 ℃ P 设计= 0.6MPaG, T 设计=90℃ 壳程: P 操作= 0.3MPaG, T 操作=143℃ P 设计= 0.6MPaG, T 设计=170℃ 净重: 1592kg, 折流板间距: 200mm 换热管: 20	CS	台	1+1
24	脱气塔冷凝器	卧式 D=Φ1100 管长 L=5576mm F=220m ² 管程: P 操作= 0.21MPaG, T 操作=52.9~52.53℃ P 设计= 0.6MPaG, T 设计=80℃ 壳程: P 操作= 0.3MPaG, T 操作=33~38℃ P 设计= 0.6MPaG, T 设计=80℃ 净重: 9470kg 材质: Q345R20 壳程: Q345R	CS	台	1+1
25	精馏酸冷却器	卧式 D=Φ500mm 管长 L=3036mm F=21.5m ² 管程数: 4 管程: P 操作= 0.21MPaG, T 操作=15~54℃ P 设计= 0.6MPaG, T 设计=60℃ 壳程: P 操作= 0.45MPaG, T 操作= -6~ -1 ℃ P 设计= 0.6MPaG, T 设计=60℃	CS	台	1+1
26	AHF 检验槽	卧式 D=Φ2400mm L=6104mm 换热面积 V=14.6m ³ 夹套 P 操作=0.36MPa, 容器 P 操作= -0.0001~0.2MPa 夹套 T 操作=-6℃, 容器 T 操作=-2~40℃ 夹套 P 设计=0.4MPaG, 容器 P 设计=0.1-0.6MPaG 夹套 T 设计=-10℃, 容器 T 设计=-5/50℃	CS	台	2+2
27	AHF 检验槽液下泵	液下屏蔽电泵型号: YBP10-22 流量: Q=10m ³ /h 扬程: H=22m 功率: 1.5kW 转速: 3000r/min	316L	台	4+4
28	粗氢氟酸受槽	卧式 D=Φ1400mm L=4170mm 换热面积 V=11.2m ³ 夹套 P 操作=0.36MPa 容器 P 操作= -0.005~0.1MPa 夹套 T 操作=-6℃, 容器 T 操作=10~50℃ 夹套 P 设计=0.4MPa, 容器 P 设计=0.1-0.6MPaG 夹套 T 设计=-10℃ 容器 T 设计=50℃	CS	台	1
29	氢氟酸泵	磁力泵型号: CQB32-20-160FT 口径: 32*20 流量: Q=3.5m ³ /h 扬程: H=23m P 设计=1.6 MPa(G), T 设计=30℃ 汽蚀余量: 5m 转速: 2900r/min 电机型号: YX3-90L-2, 功率: 1.5kW 转速: 2900r/min	钢衬 F46	台	2
30	硫酸吸收塔	填料塔 D=Φ500mm H=7000mm V=1.33m ³ P 操作= -0.0015~-0.001MPaG, T 操作=15~70℃ P 设计= 0.1MPaG, T 设计=80℃ 鲍尔环填料: φ38×38.5×2.5 填料高度 h=5m	钢衬 PTFE	台	1+1
31	硫酸吸收酸循环槽	立式 D=Φ1600mm, H=2000mm, V=4m ³	钢衬	台	1+1

		P 操作=-2~0kPa, T 操作=15~70℃ P 设计= 0.0991-0.0033MPaG, T 设计=90℃	PTFE		
32	硫酸吸收酸循环泵	磁力泵型号: CQB40-25-160FT 口径: 40*25 流量: Q=5m ³ /h 扬程 H=22m 转速: 2900r/min P 设计=1.6 MPa(G), T 设计=70℃, 泵汽蚀余量: 3m 电机型号: YX3-112M-2, 功率: 4 kW 转速: 2910r/min	钢衬 F46	台	2+2
33	氟硅酸洗涤塔 I	填料塔 D=Φ700mm H=~10950mm P 操作= 0.002MPaG T 操作≤60℃ P 设计= -0.002/0.1MPaG T 设计=80℃ 鲍尔环填料: φ38×38.5×2.5 填料高度 h=5m	PP	台	1+1
34	氟硅酸循环槽 I	立式 D=Φ1600mm, H=2600mm, V=4.4m ³ P 操作= -0.002~0.0015MPaG, T 操作≤40℃ P 设计= -0.002MPaG, T 设计=60℃	PP	台	1+1
35	氟硅酸循环泵	磁力泵型号: CQB65-50-160FT 流量: Q=25m ³ /h 扬程: H=27m 口径: 65*50 转速: 2900r/min 汽蚀余量: 5m 电机型号: YX3-132S1-2 功率: 5.5kW 转速: 2920r/min P 设计=1.6 MPa(G) T 设计=15℃	钢衬 F46	台	8
36	氟硅酸洗涤塔 II	填料塔 D=Φ700mm, H=~10950mm P 操作= -0.0015~-0.001MPaG, T 操作≤40℃ P 设计= -0.002/0.1MPaG, T 设计=80℃	PP	台	1+1
37	氟硅酸循环槽 II	立式 D=Φ1600mm H=2600mm, V=4.4m ³ P 操作= -0.002~0.0015MPaG, T 操作≤40℃ P 设计= -0.002MPaG, T 设计=60℃	PP	台	1+1
38	氟硅酸冷却器	型号: YKC500-20 m ² 立式, D=~Φ550mm H=2080mm, F=20m ² 管程: P 操作= 0.41MPaG, T 操作=15~45℃ P 设计= 0.5MPaG, T 设计=-20-165℃ 壳程: P 操作= 0.4MPaG, T 操作= -6~-1 ℃ P 设计= 0.5MPaG, T 设计=151℃	浸渍 石墨	台	4+4
39	废气洗涤塔 I	填料塔 D=Φ700mm, H=~10950mm P 操作= -0.0015~-0.001MPaG, T 操作≤40℃ P 设计= -0.002/0.1MPaG, T 设计=80℃ 鲍尔环填料: φ38×38.5×2.5, 填料高度 h=5m	PP	台	1+1
40	废气洗涤循环槽 I	立式 D=Φ1800mm, H=3000mm, V=8m ³ P 操作= -0.004~0.0015MPaG, T 操作≤40℃ P 设计= -0.01MPaG, T 设计=60℃	PP	台	1+1
41	废气洗涤循环泵 I	磁力泵型号: CQB65-50-160FT 流量: Q=25m ³ /h, 扬程: H=27m 口径: 65*50 转速: 2900r/min 汽蚀余量: 5m, 电机型号: YX3-132S1-2, 功率: 5.5kW, 转速: 2920r/min P 设计=1.6 MPa(G), T 设计=15℃	钢衬 F46	台	2+2

43	废气洗涤塔 II	填料塔 D=Φ700mm, H=~10950mm P 操作= 0.002MPaG, T 操作=≤40℃ P 设计= -0.002/0.1MPaG, T 设计=80℃ 鲍尔环填料: φ38×38.5×2.5, 填料高度 h=5m	PP	台	1+1
44	废气洗涤循环槽 II	立式 D=Φ1800mm H=3000mm V=13.7m ³ P 操作=0.01MPaG, T 操作=≤60℃ P 设计= -0.01MPaG, T 设计=60℃	PP	台	1+1
45	废气排放风机	离心式塑料通风机型号: FS-6-30 风量: 2776-9902Nm ³ /h 风压: 5330-3660Pa 转速: 2500r/min P 吸/P 排=-4.9/0 kPa(G), T 吸/T 排=常温/常温, 介质 温度: 0-80℃ 风机型号: IS6-30-6.3C 风量: 5500m ³ /h 风压: 4500pa 转速: 2500r/min	PP	台	2+2
46	尾气排放筒	D=Φ300mm H=5000mm	PP	台	1+1
47	燃烧炉	D=Φ2550mm, L=~9100mm, 炉膛容积: 燃烧室 12.3m ³ , 混合室 8.3m ³ 规格型号: TDL-7500, 材质 Q345R, 卧式夹套式	钢衬 耐火 砖	台	1+1
48	工业燃气燃烧器 (烧嘴)	型号: DB9SMC03FS1T250 20125995 类 型: 25995Y 电源: 260V 50Hz 0.5KW 输出功率: 0.53KW 压力: 0.1mbar Q=6.5×106kcal/h ISO 系列 DB-9 热风型 G-CO7500	Q345 R	台	1+1
49	燃烧空气风机	型号: D-400-675M 风量: 12500m ³ /h 全压: 4500Pa 温 度: 20℃ 功率: 30KW 转速: 2950R/min 型号: YE2-200L1-2 电压 380V 功率 30KW 频率 50Hz 转速: 2952r/min 强迫通风冷却 IC416, 冷却风机电压 380V	CS	台	2
50	烟道气循环风机	型号: CTGW39N25F 通风机 风机进口容积流量: 250000m ³ /h 风压: 3000Pa 工作温度: 450℃ 转 速 980r/min 功率: 280kw 电压 10KV 电机 YBBP450-6G 旋向角度: 右进 90°出 180°		台	1
51	空气预热器	卧式改为立式 F=300m ² 规格型号: TDBKY80-3 材质 304/Q345 形式: 列管 式 壳程介质: 空气 管程介质: 烟气 设计温度℃: 壳 程 250 管程 400 不锈钢波纹管式 (卧式)	CS	台	1+1
		产品型号: TD1403-04 管内介质: 冷空气 壳程介质: 热烟气 管程温度: 20-350℃ 壳程温度: 600-350℃ 管 程压降: 478Pa 壳程压降: 428Pa			1
					1
52	烟囱	D=Φ700/1200mm H=23000mm	钢衬 轻质 浇注 料	台	1+1
53	凝结水泵	离心泵型号:IHF40-25-160 口径: 40*25 流量: 5.5m ³ /h 扬程: 28m 转速: 2900r/min 汽蚀余量: 3m 电机型	SS/钢 衬	台	2

		号: YX3-112M-2 功率: 4KW 转速: 2910r/m P 设计=1.6 MPa(G) T 设计=30℃	F46		
54	蒸气冷凝器	D=Φ300 管长 L=1000mm F=14.4m ² 管程: P 操作= 0.3MPa, T 操作=100~143 ℃ P 设计= 0.4MPa, T 设计=170℃ 壳程:P 操作= 0.42MPa, T 操作=33~38℃ P 设计= 0.6MPaG, T 设计=80℃		台	1
55	凝结水回收罐	卧式 D=Φ1600mm L=3000mm, V=6m ³ P 操作= -0.03~0MPaG, T 操作=80~120℃ P 设计= 0.1MPaG, T 设计=120℃		台	1
56	事故洗涤塔 (板式塔)	型号: DN500-3306 D=Φ500mm H=3306mm P 操作= -0.002MPaG, T 操作=120~150℃ P 设计= 0.005MPaG, T 设计=-20-165℃	浸渍 石墨	台	1
57	紧急吸收循环泵	磁力泵型号: CQB65-50-160FT 口径: 65*50 流量 Q=30m ³ /h 扬程 H=20m 转速: 2900r/min 汽蚀余量: 5m 电机型号: YX3-132S1-2 功率: 5.5kW 转速: 2920r/min P 设计=1.6 MPa(G) T 设计=15℃	钢衬 F46	台	2
58	真空喷射泵	电机型号: YX3-112M-2 功率: 4KW 转速: 2910r/min 衬氟离心泵型号: CQB65-50-125FT 口径: 65*50 流 量: 20-30m ³ /h 扬程: 20m		个	2
59	电伴热洗眼器	产品型号: BH30-1062 洗眼流量: 11.4-18L/min 冲淋 流量: 75.7-180L/min 功率: 288W 工作电压: 220V		个	12
60	多点干油泵	型号: DDB-5 流量: 0.2m ³ 压力: 10 功率: 0.37KW		个	2
61	多点干油泵	型号: DDB-10 流量: 0.2m ³ 压力: 10 功率: 0.38KW		个	2
62	衬氟离心泵	型号: CQB65-50-125FT 流量: 20-30m ³ 扬程;20 米 功 率: 4KW		台	2
五	有水氢氟酸生产线				
1	有水酸配置槽	D=2200*2100, V=8.03m ³	钢衬 PO	个	1
2	尾气吸收循环槽	D=1600*2100, V=4.22m ³	钢衬 PO	个	1
3	真空缓冲罐	D=800*1200 V=0.6m ³	PP	个	1
4	降膜吸收塔	Φ=700*4500, F=60m ²	浸渍 石墨	个	1
5	填料吸收塔	Φ=600*4460	PP	个	1
6	有水酸循环泵	Q=12.5m ³ /h, H=25m	钢衬 PTF E	个	3
7	真空循环机组	180m ³ /h, 配套循环泵 80FP-30	PP	个	1

8	有水酸储罐	D=460*13400, V=210m ³	钢衬 PO	个	2

3.5 公辅工程及贮运工程

3.5.1 给排水

3.5.1.1 给水

(1) 水源：厂区水源来自青海甘河工业园区内供水管网。工业园区有完善的基础设施，区内生产及生活供水管网网络布置。供水安全有保障。

(2) 生产生活给水系统

生产生活给水系统的服务范围为生产和管理人员的生产生活用水，由厂区生产生活给水总管上就近接入引入管，室外管网呈枝状布置，管网直接向各用水点供水。本项目供水系统水量充足，可供本项目使用，可以满足要求。给水管均采用不腐蚀、对水质无污染的管材。给水管采用 PPR 管。

(3) 消防给水系统

消防水源来自市政自来水，厂区内建有效容积不小于 2400m³ 的消防水池 1 座及配套消火栓给水系统（已考虑二期工程），包括消防水泵四台（XBD 13.5/50-150L，三用一备），消防用水量 150 L/S。消防系统带配套稳压设施，含稳压泵 2 台（一用一备），气压罐 1 个，厂区配有 DN200 的消防供水管网和室内外消火栓。

最大消防用水量（产品罐组）：储罐喷淋消防用水量为 79.5L/s，室外消火栓用水量为 30L/s，室内外消防用水总量为 109.5L/s，灭火时间按 6 小时计，一次火灾消防用水量为 2366m³。

(4) 冷却循环水给水系统

冷却循环水总用水量 6000t/h，供水压力 0.6MPa，回水余压 0.2 MPa，供水温度 32℃，回水温度 37℃。冷却循环系统根据各用水点的需求，在消防循环水池边设置 6000t/h 的循环水系统。循环冷却系统将由循环冷却水池、冷却塔、电子除垢仪以及管路、阀门等组成，通过电子除垢仪的杀菌除藻和防结垢作用，可以有效保证本工程冷却循环的水质要求。循环冷却水系统室外管材为焊接钢管，室内采用无缝钢管，并采用可靠的防腐处理。

3.5.1.2 排水

全厂采取雨污分流、污污分流制。

厂区内建生产废水处理站一座，处理规模 40m³/h，将生产废水处理达标后排入园

区污水管网，最终经由下麻村河汇入湟水河；厂区生活污水直接排入园区生活污水管网，经园区生活污水处理厂处理达标后排放。

厂区设置雨水排水系统，由雨水口、雨水检查井及雨水排水管道组成。雨水排水系统主要收集和排放各生产装置区域及厂区道路的清净雨水。生产装置区雨水收集至厂区污水处理站经处理后切换至清净雨水系统后直接排入园区雨水系统。排水管道采用高密度聚乙烯双壁波纹管（HDPE），单体橡胶圈承插连接。

园区排水管网及污水厂在建，计划 2018 年底试运行，厂区产生的废水经厂区污水站处理达标后排入园区污水管网和园区污水厂处理。

3.5.2 供电

厂区采用单电源双回路供电，电源电压为 10kv，由青海铜业 110kv 变电站引入本项目厂区 10 kv 供电线路。线路进入厂区后采用电缆埋地方式引入厂区 10kv 开关站。

厂区设 10kv 开关站一座，该开关站为厂内供电总电源，由 10kv 高压配电室、控制室、值班室等组成。站内高压柜选用 KYN 型铠装移开式高压开关柜（高原型）。二次保护系统选用微机综合自动化装置。

10kv 高压母线均采用单母线分段运行方式，双电源进线，设母联断路器自动并列运行装置。计量方式为高供高计。

根据生产工艺设备用电要求，本项目主要生产装置、消防、环保处理设施及应急照明等用电负荷等级均为二级负荷，辅助生产装置、公用工程及办公生活等用电负荷等级为三级负荷。

3.5.3 供热

生产装置区所需蒸汽量为 19.5t/h，采暖及生活所需蒸汽量为 2t/h，合计 21.5t/h。锅炉房设有 2 台 10t/h 燃气蒸汽锅炉，1 台 2t/h 燃气蒸汽锅炉，锅炉所需燃料均由园区天然气管网供给。

生产用蒸汽由锅炉房直接供给；采暖采用 95/70℃热水供暖系统，在锅炉房内设置两套汽水换热器，分别供采暖及生活所需热水。生产、生活蒸汽锅炉最大耗气量为 1800m³/h，其中生产耗气量为 1560m³/h（按照每天运行 20h 考虑，则年耗气量为 1038.96×10⁴m³），生活耗气量为 160m³/h（按照采暖期 180d，每天运行 20h 考虑，则年耗气量为 57.6×10⁴m³）。

无水氟化氢生产线燃烧炉、反应转炉所需燃气均由园区天然气管网供给，最大耗气量为 $856.3\text{m}^3/\text{h}$ （即 $685\times 10^4\text{m}^3/\text{a}$ ）。

综上所述，全厂天然气总耗气量为 $2576.3\text{m}^3/\text{h}$ ，即 $1781.56\times 10^4\text{m}^3/\text{a}$ 。

3.5.4 供电

厂区采用双电源双回路供电，电源电压为 10kV ，由工业园区供电部门 110kV 变电站引入。电源接入点、线路的敷设方式和路径依园区统一规划，线路进入厂区后采用电缆埋地方式引入厂区 10kV 开关站。

主要生产装置、消防、环保处理设施及应急照明等用电负荷等级均为二级负荷，辅助生产装置、公用工程及办公生活等用电负荷等级为三级负荷。全部用电负荷约 5675KW ，全年耗电量 4490 万 KWh 。

3.5.5 空压站

厂区设空压站一座，内设工艺空气、仪表空气两系统，系统由螺杆式空压机和空气干燥系统组成。

仪表空气所需的压缩空气设计最大量约 $100\text{Nm}^3/\text{h}$ ，供给压力 $\geq 0.6\text{MPa}$ ；工艺系统所需的压缩空气设计总量约 $650\text{Nm}^3/\text{h}$ ，供给压力 $\geq 0.6\text{MPa}$ 。空压机机型选择螺杆式空压机组，共设空压机 2 台（一备一用），微热再生除尘器 1 台，处理气量 $750\text{m}^3/\text{h}$ ，压力 0.8MPa ，气体含油量低于 1ppm 。空压站设有仪表储气罐一个，保证供气缓冲量不低于 20min 。

3.5.6 冷冻站

冷冻站为工艺装置提供 7°C 、 -5°C 、 -15°C 、 -25°C 、 -35°C 的冷负荷。 7°C 、 -5°C 、 -15°C 为 R22 制冷机组； -25°C 、 -35°C 为 R32 制冷机组。

3.5.7 储运工程

（1）罐区设置

厂区内罐区主要设备详见表 3.5.7-1。

表 3.5.7-1 罐区主要设备一览表

项目	储存物质名称	储罐数量个	单罐容积(m^3)	尺寸 mm	储罐高度(m)	密度 g/cm^3	储罐压力(MPa)	储存温度($^\circ\text{C}$)	储存量(t)
硫酸罐	硫酸	4	560	D9440×H8000	8	1.83	常压	常温	3700
发烟硫酸罐	发烟硫酸	4	560	D9440×H8000	8	1.99	常压	常温	4000

二氯甲烷罐	二氯甲烷	4	226	φ6000×H9394	9.4	1.33	常压	常温	1080
无水氟化氢罐	无水氟化氢	12	196	D3600×L18000	4.0	1.15	0.2	-10~50	2400
氟硅酸罐	氟硅酸	4	210	D4600×H13000	13	1.32	常压	常温	1000
盐酸罐	盐酸	14	1000	φ11300×10520	10.5	1.1	常压	常温	13860
液碱储罐	氢氧化钠	1	50	φ11300×10520	10.5	1.33	常压	常温	60
氯磺酸储罐	HSO ₃ Cl	1	50	φ2800×7200	7.2	1.77	常压	常温	80
氟磺酸储罐	HSO ₃ F	1	20	φ2000×5800	5.8	1.74	常压	常温	30
二氟甲烷储罐	二氟甲烷	4	150	φ3600×16290	16.3	1.1	3.14	常温	600
二氟乙烷储罐	二氟乙烷	4	150	φ3600×16290	16.3	1.0	1.18	常温	540
三氟乙烷储罐	二氟乙烷	4	150	φ3600×16290	16.3	0.94	2.3	常温	500
偏二氯乙烯罐	偏二氯乙烯	2	500	D9440×H8000	8	1.21	常压	常温	1075

(2) 仓库与堆场

厂区设萤石粉库 2 座、电石库 1 座、综合仓库 2 座、萤石原料堆场 1 处、固废堆场 1 处，其存储情况见表 3.5.7-2。

表 3.5.7-2 全厂仓库和堆场一览表

序号	仓库名称	面积 (m ²)	总储量 (t)	储存天数 (d)	备注
1	萤石粉库及干燥	4200	4200	14	2 座
2	萤石库	4196	4200	14	
3	电石库	100	570	15	/
4	综合仓库	2160	60	30	还包括石灰粉、氯磺酸、五氯化锑等，采用桶装或袋装
5	危废仓库	495	100	30	

(3) 气柜

二氟乙烷生产设有 1 个乙炔气柜，气柜参数见表 3.5.7-3。

表 3.5.7-3 全厂气柜一览表

项目	个数	气柜容积 m ³	气柜尺寸 mm	气柜温度 (℃)	气柜压力 (MPa)
乙炔气柜	1	400	Φ10000×5100	常温	0.05

3.6 现有工程总体工艺流程

3.6.1 总体工艺流程

一期工程总体工艺流程见图 3.6.1-1。

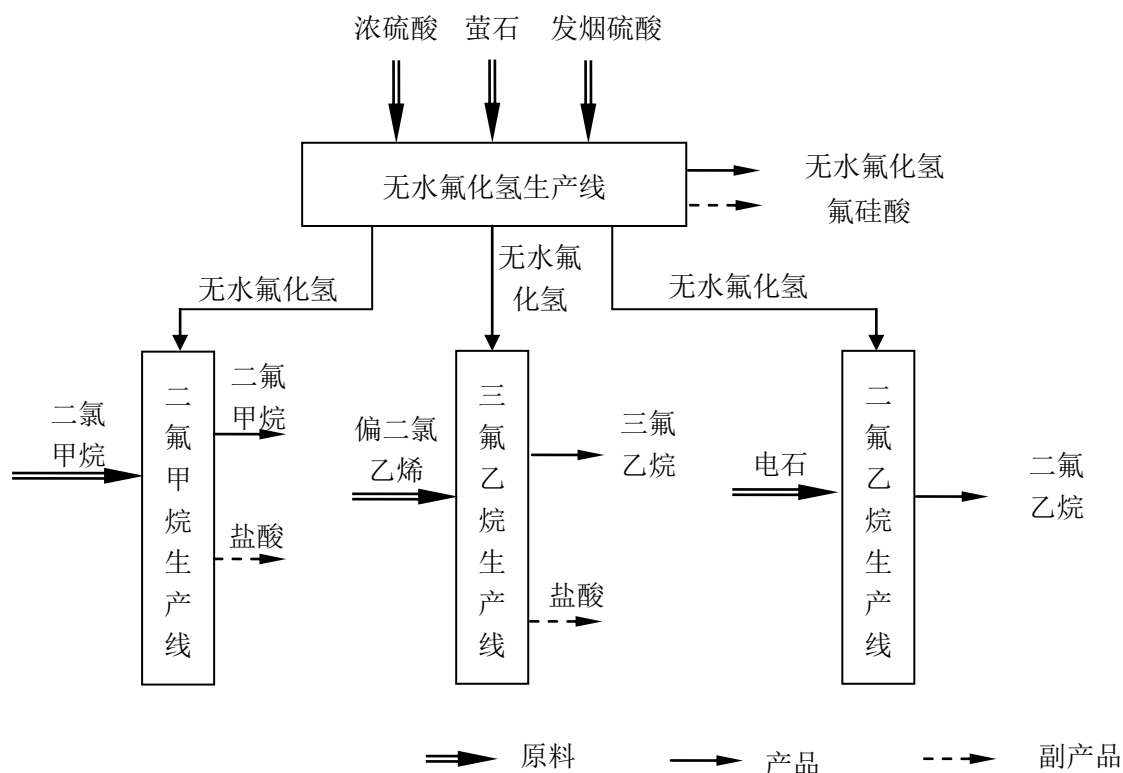


图 3.6.1-1 一期工程总体产品方案及流向图

3.6.2 无水氟化氢生产工艺流程

无水氟化氢生产工艺主要包括：萤石备料及输送系统、加酸系统、反应系统、净化系统、氟石膏干法处理系统、尾气处理（及副产回收）系统六个生产单元。具体工艺流程和产污环节分析见图 3.6.2-1，并分述如下。

(1) 萤石备料及输送

萤石库内的湿萤石粉经板式给料机送干燥炉中干燥，含水量达到 $\leq 0.044\%$ 后从干燥炉出料端排出，然后送至萤石粉仓中。干燥炉干燥所需热量由燃烧炉燃烧天然气提供，烟气与湿萤石粉直接接触进行干燥，干燥尾气经除尘系统除尘后达标排放。干萤石经储仓下的失重式称重给料机、螺旋输送机将萤石粉定量送入预反应器。

(2) 加酸系统

98%的浓硫酸和 20%发烟硫酸分别储存在碳钢储槽中。自浓硫酸计量槽流出的 98%硫酸经硫酸泵计量加压并分两路，一路送至混酸槽，另一路送至 H_2SO_4 吸收塔吸

收尾气中的 HF,尔后进入洗涤塔洗涤反应气体夹带的粉尘及重组分,然后经洗涤酸泵加压后进入混酸槽。发烟硫酸经发烟硫酸泵计量加压后也送至混酸槽。发烟硫酸与 98%硫酸、洗涤酸在混酸槽中经过混合,使 SO₃ 与 98%硫酸中的水分充分反应,达到进料酸中水含量接近零,尔后进入预反应器。

(3) 反应系统

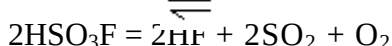
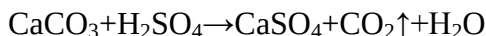
① 工艺流程

进料酸流入预反应器,硫酸与萤石在预反应器中充分混合后进入反应转炉。反应转炉在加热的条件下氟化钙和硫酸进行反应,反应系统为微负压操作,生成的 HF 气体导入净化系统。反应所需热量由燃烧炉燃烧天然气提供,热烟气通过转炉夹套传热,离开回转反应炉夹套的烟道气经烟道气循环风机循环回燃烧炉回收利用余热后,烟道气经高烟囱排空。反应生成的炉渣采用螺旋输送机出料,送炉渣干法处理系统。

② 反应原理

主要化学反应: $\text{CaF}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CaSO}_4 + 2\text{HF} \uparrow$

其它杂质反应: $\text{SiO}_2 + 4\text{HF} \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{SiF}_4 \uparrow$



(4) 净化回收系统

反应生成的粗氟化氢气(含有少量水蒸汽、硫酸雾、二氧化硫、四氟化硅、二氧化碳、以及未反应的萤石、硫酸钙粉尘等)由窑头导出后,首先进入洗涤塔除去水份、硫酸和少量粉尘。洗涤塔出来的气体进入初冷器,降温及净化后的气体再经 HF 冷凝器 I 和 HF 冷凝器 II 将大部分 HF 冷凝,冷凝液流入粗氟化氢槽;工艺尾气(未凝气)为 SO₂、CO₂、SiF₄、惰性气体、少量 HF,先进入 H₂SO₄ 吸收塔,用硫酸吸收大部分 HF 后进入尾气处理系统。粗 HF 凝液自粗氟化氢槽经泵加压后定量先进入脱气塔,然后进入精馏塔,从精馏塔顶部得到的无水氟化氢经精馏冷却器冷却且分析合格后进入罐区无水氟化氢储罐内,供生产下游产品使用,多余部分采用槽车外售。精馏塔底为重组分物料返回洗涤酸循环系统。从脱气塔顶和精馏塔冷凝器排出的低沸物和部分未凝 HF 气体一起进入 H₂SO₄ 吸收塔,在此大部分 HF 被硫酸吸收。然后工艺尾气依

次进入氟硅酸洗涤塔，生成氟硅酸。

(5) 尾气处理系统

HF 二级冷凝器的未凝气和脱气塔塔顶排出的未凝气一起进入硫酸吸收塔，在此用硫酸吸收其中大部分 HF，然后依次进入四级水洗塔，生成氟硅酸。水洗塔尾气再进入碱洗塔，洗掉其中的大部分酸性气体后，未被吸收的气体高空排放。碱洗塔的洗涤液送至厂区废水处理站，处理后的合格污水排入园区污水管网。

(6) 炉渣干法处理系统

螺旋输氟石膏含少量未反应的萤石和硫酸，采用消石灰干法中和处理。袋装的消石灰粉，由电动葫芦提升到消石灰储斗旁，人工拆装倒入消石灰储斗；经手动插板阀、星型卸料阀将消石灰粉定量给入浆式螺旋输送机的消石灰加料口，在其中与未反应的硫酸进行中和反应，反应后由石膏螺旋输送机、石膏斗式提升机提升并经由石膏仓顶螺旋输送机卸入石膏储仓；石膏储仓下设置两个电动插板阀及电动圆形扇形阀，在汽车要外运石膏时收集装车扬尘废气。少量装车扬尘废气由位于接渣车上方的导气管道进入排渣缓冲罐除去大部分粉尘，然后进入排渣一级除尘吸收塔进行一级吸收，未吸收尾气再进入排渣二级除尘吸收塔进行二级吸收，处理后的尾气由烟囱排空，吸收塔产生的废水流入污水处理站。为防止石膏储仓内的物料流动不畅影响排料，储斗壁上配置仓壁振动器。

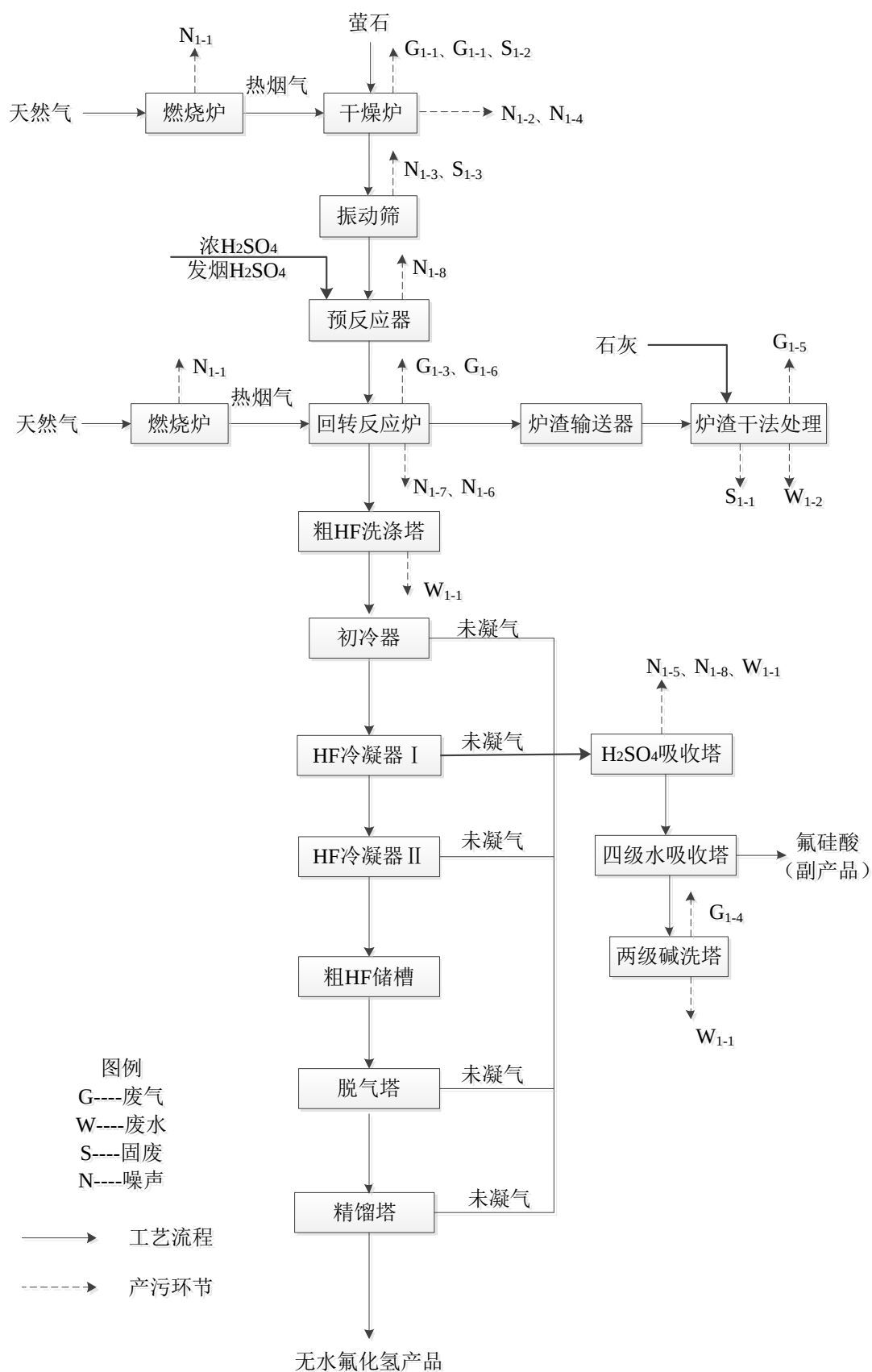


图 3.6.2-1 无水氟化氢生产工艺流程及产污环节图

3.6.3 二氟甲烷（R32）生产工艺流程

二氟甲烷生产工艺主要包括：液相氟化反应、粗产品预处理、粗产品精制、CH₂FCl 回收等四个生产单元。具体工艺流程和产污环节分析见图 2.6-3，并分述如下。

(1) 液相氟化反应

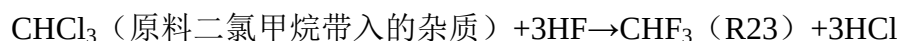
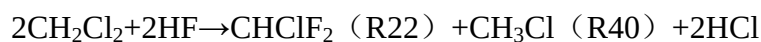
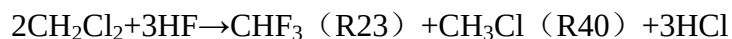
① 工艺流程

来自贮罐的二氯甲烷进入 CH₂Cl₂ 计量槽后，由 CH₂Cl₂ 计量泵提升送到液相催化氟化反应器。来自原料罐区的无水氟化氢进入计量槽，由计量泵提升后进入液相催化氟化反应器。在催化剂（五氯化锑）的作用下，二氯甲烷与无水氟化氢发生反应，反应生成的气体物流（组分包括 CH₂F₂、CH₂Cl₂、CH₂FCl、CHClF₂、CHF₃、HCl、HF 等）进入回流塔，从塔顶分离出 HCl、CH₂F₂ 等轻组份（HCl 沸点：-85℃，CH₂F₂ 沸点：-51.7℃），重组份 CH₂FCl、CH₂Cl₂ 等有机物及 HF 从分离塔底部返回反应器继续反应（CH₂FCl 沸点：-9.1℃，CH₂Cl₂ 沸点：39℃，HF 沸点：19.52℃）。

② 工艺原理

主反应：CH₂Cl₂ + HF → CH₂F₂ + 2HCl

副反应：CH₂Cl₂ + HF → CH₂FCl + HCl



氟化反应中二氯甲烷转化率为 100%，总选择性 99.7%，总收率 99.7%。副反应总收率约为 0.3%。

③ 产污环节

在此过程主要有无水氟化氢储槽、计量槽定期排放的无组织的 HF 废气（G₂₁），液相氟化反应器定期排放的废弃催化剂（S₂₁），以及无水氟化氢计量泵（N₂₁）、CH₂Cl₂ 计量泵等设备噪声（N₂₂）产生。

(2) 粗产品预处理

① 工艺流程

从回流塔顶部出来的 CH₂F₂ 与 HCl 的混合气体首先进入石墨吸收塔冷却至 40℃，然后进入水洗系统，用工艺水吸收 HCl，制成 31% 的工业盐酸；然后再进入碱洗系统，

碱洗塔碱液浓度降至 1%左右时送工艺废水污水站处理。碱洗塔顶出来的二氟甲烷气体进入气柜进行缓冲，气柜出来的气体经压缩机压缩后进入冷凝器进行冷凝，然后进入二氟甲烷粗品槽。

② 产污环节

在此过程的产污环节主要是：碱洗塔间歇排水（W₂₁）、压缩机噪声（N₂₆）、水洗循环泵（N₂₃）、碱洗循环泵噪声（N₂₄）、风机噪声（N₂₇）等产生。

(3) 粗产品精制

① 工艺流程

来自粗产品槽的物料先进入二氟甲烷脱气塔除去不凝气和低沸物，塔顶气经冷凝器冷凝后返回粗品槽，未凝气排空。塔釜的物料主要成分是二氟甲烷，在压力差的作用下送至二氟甲烷精馏塔进一步提纯，塔顶出来的二氟甲烷经过产品干燥器除去水份后进入产品槽。从二氟甲烷精馏塔釜出来的物料主要成分是一氟一氯甲烷（CH₂FCI），进入中间储槽后，再送到一氟一氯甲烷精馏单元进行回收。

② 产污环节

在此过程主要有二氟甲烷脱气塔产生的未凝气（G₂₂），其主要污染物为 HCl、HF、少量二氟甲烷（CH₂F₂）、一氟一氯甲烷（CH₂FCI）、二氯甲烷（CH₂Cl₂）、惰性气体，以及泵（N₂₅）、风机（N₂₇）等设备噪声产生，另外干燥器一年更换一次分子筛干燥剂（S₂₂）。

(4) CH₂FCI 回收

① 工艺流程

从二氟甲烷精馏塔釜出来的物料进入一氟一氯甲烷脱气塔，塔顶气返回气柜，脱气塔釜出来的物料进入一氟一氯甲烷精馏塔，精馏塔塔顶出来的物料主要是一氟一氯甲烷，进入一氟一氯甲烷贮槽，然后定期返回到 CH₂Cl₂ 计量槽，由 CH₂Cl₂ 计量泵送到液相氟化反应器重复利用。精馏塔釜的物料主要是高沸点物质，通过容器收集后委托有资质的危险废物处置中心处理。

② 产污环节

在此过程主要是一氟一氯甲烷精馏塔釜高沸物（S₂₃）、以及风机（N₂₇）等设备噪声产生。

3.6.4 三氟乙烷（R143a）生产工艺流程

三氟乙烷生产工艺主要包括：催化剂生产、氟化氢吸收工序，氟化、分离工序，膜吸、水洗、碱洗、冷冻干燥、干燥工序，压缩、精馏、产品中转工序。

(1)原料计量工序

来自罐区的偏二氯乙烯和氟化氢分别进入 VDC 计量罐和氟化氢计量罐。

(2)催化剂生产、氟化氢吸收工序

催化剂在 300~350℃下通入无水氟化氢 10 多小时。当反应器活化的尾气氟化氢含量高于 85%，活化完成。催化剂具备生产反应条件。

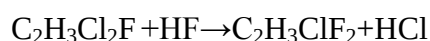
(3)氟化、分离工序

偏二氯乙烯和氟化氢经计量泵由管道连续输送到原料汽化器气化后进入热交换器管层进行加热后进入进料过热器再次加热后进入混合后进入 R143 反应器；反应器由熔盐加热到 270~280℃在催化剂条件下进行反应，反应后的气体进入热交换器壳层加热混合气化后的原料后经反应气冷却器冷却后进入分离塔后经分离塔冷凝器冷却后由减压阀减至常压后进入下一步工序。

使用一段时间后，催化剂失活后，废催化剂委托有资质的单位处理。

主反应： $\text{C}_2\text{H}_3\text{ClF}_2 + \text{HF} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_3\text{F}_3 + \text{HCl}$

副反应： $\text{C}_2\text{H}_2\text{Cl}_2 + \text{HF} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_3\text{Cl}_2\text{F}$



(4)膜吸、水洗、碱洗、冷冻干燥、干燥工序

来自氟化反应的气体经一级降膜吸收器、二级降膜吸收器一级水洗塔、二级水洗塔出去大部分的氯化氢和氟化氢后进入一级碱洗塔、二级碱洗塔吸收掉剩余的氯化氢和氟化氢。

气体由二级碱洗塔塔顶进入一级冷冻干燥器、二级冷冻干燥器 AB 后进入分分子筛干燥器 AB 进行干燥。

(5)压缩、精馏、产品中转工序

经分子筛干燥后的气体进入压缩缓冲罐再由压缩机压缩到 1.2MPa 进入到脱低塔脱除低沸物后从塔釜底部出料至产品塔脱除高沸物后产品从塔顶出料至产品冷却器冷却后进入分子筛干燥器进行干燥。

干燥后的产品进入产品中间罐，再经产品泵输送至罐区储罐。

(6)产污环节

生产过程主要有无水氟化氢储槽、计量槽定期排放的无组织的 HF 废气 (G_31), 二氯一氟乙烷脱气塔产生的未凝气 (G_32), 中间体氟化反应釜定期排放的废弃催化剂 $TiCl_4$ (S_31), 二氯一氟乙烷精馏塔塔釜产生高沸物 (S_32), 以及计量泵 (N_31)、水洗循环泵 (N_32)、碱洗循环泵 (N_33)、风机 (N_35) 等设备噪声产生。

氟化反应过程主要有三氟乙烷氟化反应釜定期排放的废弃催化剂 $SbCl_5$ (S_33), 碱洗塔间歇排水 (W_31), 以及计量泵 (N_31)、水洗循环泵 (N_32)、碱洗循环泵 (N_33)、压缩机 (N_34)、风机 (N_35) 等设备噪声产生。

精制过程主要有三氟乙烷脱气塔产生的未凝气 (G_33), 二氟一氯乙烷精馏塔塔釜高沸物 (S_34), 干燥器一年更换一次的分子筛干燥剂 (S_35), 以及计量泵 (N_31)、风机 (N_35) 等设备噪声产生。

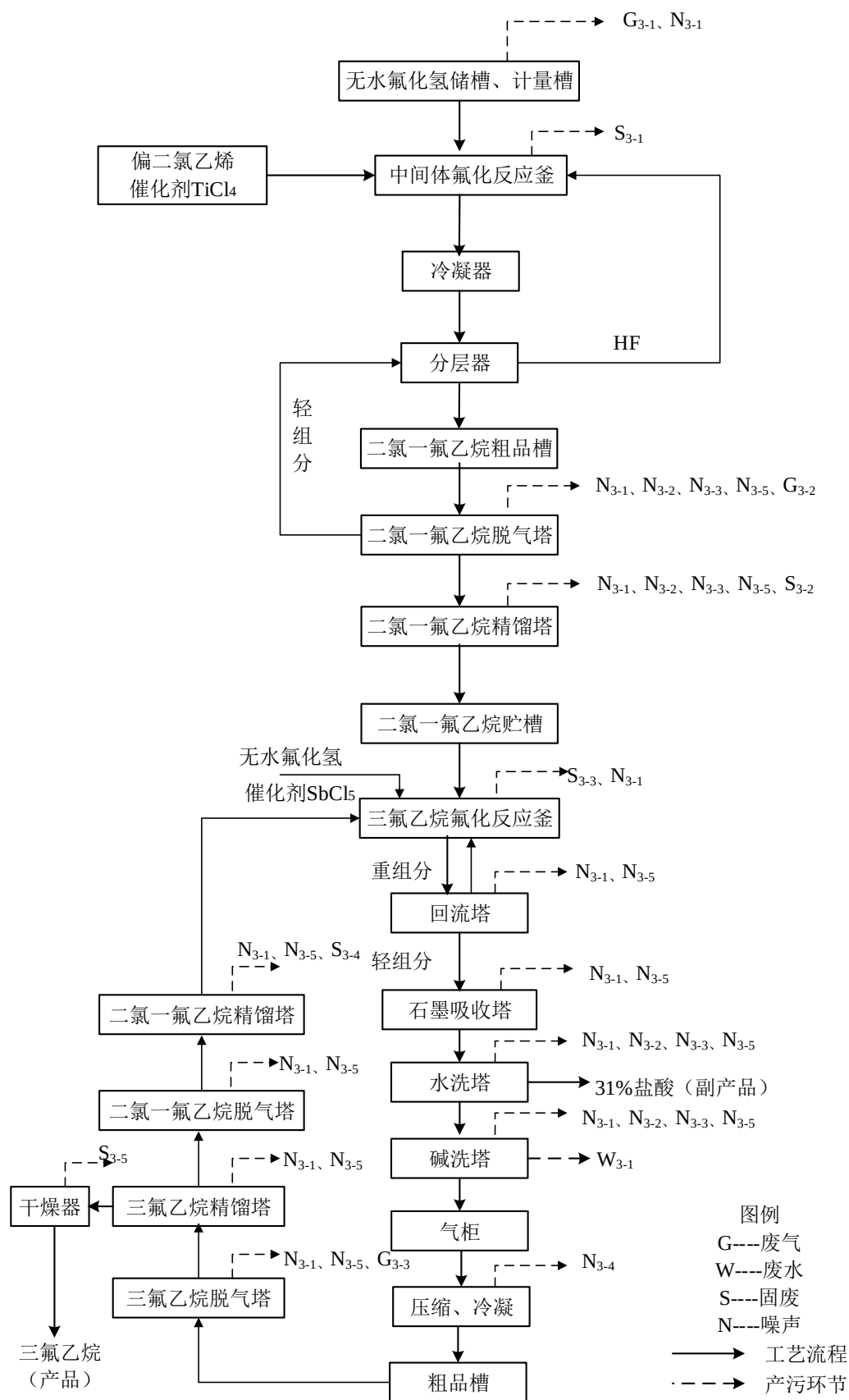


图 3.6.2-3 三氟乙烷生产工艺流程及产污环节图

3.6.5 二氟乙烷（R152a）生产工艺流程

二氟乙烷生产工艺主要包括：乙炔制备及净化、液相氟化反应、粗产品预处理、粗产品精制、C₂H₃F 回收等 5 个生产单元。具体工艺流程和产污环节分析见图 2.6-6，并分述如下。

(1) 乙炔制备及净化

① 工艺流程

项目所购电石为 5mm 以下粉料，不需进行破碎处理，来料直接进入充氮的电石粉料仓备用。

a、乙炔发生

乙炔采用电石干法发生炉发生。电石细料被螺旋给料机输送到乙炔发生器的第一、二层。在发生器搅拌和相应的水喷射作用下，乙炔气体逸出，从发生器下部乙炔气出口排出，进入后续净化处理工序。

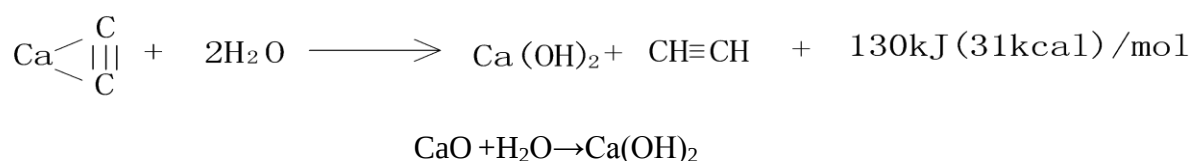
电石进入发生器一、二层后经搅拌从发生器中心孔下落至第三层，再经过搅拌从发生器第三层层板的外周下落至发生器的第四层层板，在第四层搅拌的作用下，电石从第四层层板中心孔下至第五层，如此循环运动，最后电石渣从第十层中心孔排出，被送入电石渣输送机。电石渣是优良的水泥原料，可进行综合利用。

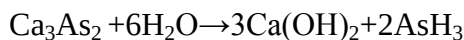
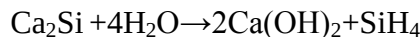
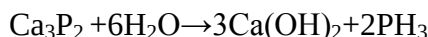
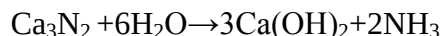
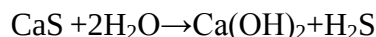
b、乙炔净化

由乙炔发生器排出的乙炔气经除尘冷却塔处理后，进入次氯酸钠洗涤塔，以脱除硫化氢、磷化氢、氨、砷化氢等酸性气体，然后再进入氢氧化钠碱洗塔，除去乙炔气中的 CO₂ 等酸性气体，最终进乙炔气柜。乙炔气柜的气体经压缩机压缩后送至乙炔冷却器，经冷却的乙炔气进入乙炔干燥器分离出其中的冷凝水后，精乙炔由水环式压缩机送入后续的液相氟化反应釜。

除尘冷却塔的洗涤水，一方面通过喷淋水泵循环洗涤，另一方面通过发生水泵送入发生器作为乙炔发生水使用。次氯酸钠用泵循环使用，并定期排出一部分循环液至污水处理站。

② 工艺原理





③ 产污环节

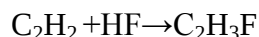
主要为电石粉料仓除尘废气(G₄₁)、电石加料斗置换废气(G₄₂)、电石渣(S₄₁)、乙炔气净化产生的除尘冷却塔排水(W₄₁)、次氯酸钠废液(W₄₂)和碱洗废液，以及电石破碎机(N₄₁、N₄₂)、滚筒筛(N₄₃)、水泵(N₄₄)、压缩机(N₄₉)、风机(N₄₁₀)等设备运行噪声。

(2) 液相氟化反应

① 工艺流程

来自原料罐区的无水氟化氢进入计量槽，由无水氟化氢计量泵提高压力后进入液相催化氟化反应器，精乙炔由水环式压缩机送入氟化反应釜。在催化剂氯磺酸作用下发生液相氟化反应，反应生成的气体物流（组分包括二氟乙烷、C₂H₃F、HF 和乙炔等）进入回流塔，从塔顶分离出二氟乙烷和乙炔等轻组份（二氟乙烷沸点：-25.7℃，乙炔沸点：-81℃），重组份 C₂H₃F、HF 等从回流塔底部返回反应器继续反应。

② 工艺原理



③ 产污环节

在此过程主要有无水氟化氢储槽、计量槽定期排放的无组织的 HF 废气（G₄₃），二氟乙烷氟化反应釜定期排放的废弃催化剂氯磺酸（S₄₂），以及无水氟化氢计量泵（N₄₅）、风机（N₄₁₀）等设备噪声产生。

(3) 粗产品预处理

① 工艺流程

从回流塔顶部出来的反应混合物气体进入冷凝器冷凝，然后进入液相水洗塔、液相碱洗塔，进一步去除混合气体中的 HF 等酸性组分，然后进入二氟乙烷粗品槽。

② 产污环节

在此过程主要有水洗塔间歇排水 (W₄₃)，碱洗塔间歇排水 (W₄₄)，以及水洗循环泵 (N₄₆)、碱洗循环泵 (N₄₇)、风机 (N₄₁₀) 等设备噪声产生。

(4) 粗产品精制

① 工艺流程

来自粗产品槽的物料先进入二氟乙烷脱气塔除去不凝气和低沸物，塔顶气经冷凝器冷凝后返回粗品槽，不凝气排空。脱气塔塔釜的物料主要成分是 C₂H₃F，在压力差的作用下送至二氟乙烷精馏塔进一步提纯，塔顶出来的二氟乙烷，经过产品干燥器除去水份后送至产品槽。从精馏塔釜出来的物料主要成分是 C₂H₃F，进入 C₂H₃F 中间储槽后，再送到 C₂H₃F 精馏单元进行回收。

② 产污环节

在此过程主要有二氟乙烷脱气塔产生的未凝气 (G₄₄)，干燥器一年更换一次的分子筛干燥剂 (S₄₃)，以及泵 (N₄₈)、风机 (N₄₁₀) 等设备噪声产生。

(5) C₂H₃F 回收

① 工艺流程

从二氟乙烷精馏塔塔釜出来的物料进入 C₂H₃F 脱气塔回收二氟乙烷，脱气塔塔釜出来的物料进入 C₂H₃F 精馏塔，精馏塔塔顶出来的物料主要是 C₂H₃F，经干燥器干燥后定期返回到液相氟化反应釜。C₂H₃F 精馏塔塔釜的物料主要是高沸点物质，集中收集后送危险废物焚烧处理系统处理。

② 产污环节

在此过程主要有 C₂H₃F 精馏塔塔釜高沸物 (S₄₄)，干燥器一年更换一次的分子筛干燥剂 (S₄₃)，以及风机 (N₄₁₀) 等设备噪声产生。

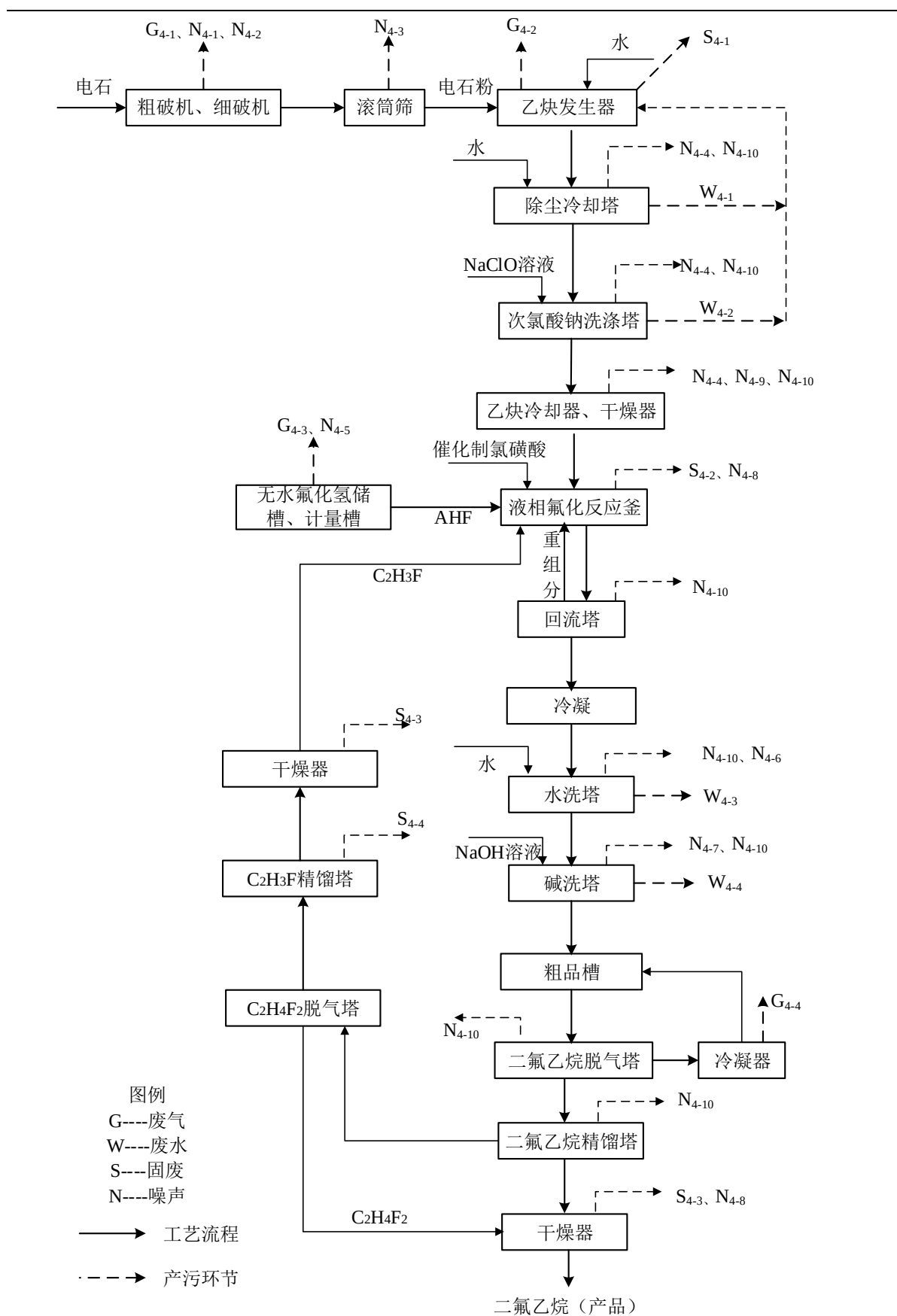


图 3.6.5-1 二氟乙烷生产工艺流程及产污环节图

3.6.6 有水氢氟酸生产工艺流程

工艺原理：有水氢氟酸配制是以无水氟化氢储槽、计量槽等装置废气水洗吸收液（氢氟酸浓度约 8%）、无水氟化氢为原料根据需求方要求配制 30%-55%有水氢氟酸。

工艺流程：向密闭并存有一定原水（或吸收液）的有水酸配置槽内加酸进行稀释，在此过程中会伴随着放热过程，采用石墨换热器进行冷却，同时控制进酸量，以达到需求浓度及冷却达到平衡。未吸收完全的氟化氢气体通过真空机组抽至降膜吸收塔，尾气通过气相平衡管接入无水氟化氢储罐。

3.6.7 各工序产污环节

各生产工序的产污环节汇总见表 3.6.7-1。

表 3.6.7-1 现有工程主要产污环节一览表

组成	生产线	产污环节	主要污染物			
			大气	水	噪声	固废
主体工程	无水氟化氢	萤石干粉转运含尘废气、萤石干燥炉含尘烟气、回转炉燃气烟气、工艺尾气、排渣酸性废气、无组织废气、废气洗涤废水、设备噪声、工业固废	粉尘、氟化物、硫酸雾、SO ₂ 、NO _x 、烟尘等	pH（少量 HF、H ₂ SO ₄ ）、氟化物、SS、COD 和少量 As、Pb 等	干燥炉风机、振动筛、风机、各种泵、冷却塔等设备噪声	含氟石膏渣、除尘灰
	二氟甲烷	无水氟化氢储槽、计量槽废气、二氟甲烷脱气塔未凝气、无组织排放废气、废气洗涤废水、设备噪声、工业固废	HCl、HF、VOCs（CH ₂ F ₂ 、CH ₂ ClF、CH ₂ Cl ₂ 等）	pH、氟化物、SS、COD	各种泵、压缩机、风机、冷却塔噪声	废催化剂、废分子筛、精馏塔塔釜高沸物
	三氟乙烷	无水氟化氢储槽、计量槽废气、二氯一氟乙烷脱气塔未凝气、三氟乙烷脱气塔未凝气、无组织排放废气、废气洗涤废水、设备噪声、工业固废	HCl、HF、VOCs（C ₂ H ₃ Cl ₂ F、C ₂ H ₂ Cl ₂ 、C ₂ H ₃ ClF ₂ 、C ₂ H ₃ F ₃ 等）	pH、氟化物、SS、COD、氯乙烯	各种泵、压缩机、风机、冷却塔噪声	废催化剂、精馏塔塔釜高沸物、废分子筛
	二氟乙烷	电石破碎除尘废气、加料斗置换废气、无水氟化氢储槽、计量槽废气、二氟乙烷脱气塔未凝气、无组织排放废气、废气洗涤废水、设备噪声、工业固废	粉尘、HF、VOCs（C ₂ H ₂ 、C ₂ H ₃ F、C ₂ H ₄ F ₂ 等）	pH、氟化物、SS、COD	各种泵、压缩机、风机、冷却塔噪声	电石渣、废催化剂、废分子筛、精馏塔塔釜高沸物
	有水氢氟酸	真空循环机组废气	HF	/	真空泵	/
辅助公	燃气锅炉房	天然气锅炉燃烧废气、锅炉软水制备系统排水	SO ₂ 、NO _x 、烟尘	pH、SS、盐分	设备噪声	/

用 工 程	空压站	设备循环水统的排污水、设备噪声	/	pH、SS、盐分	设备噪声	/
	冷冻站	无组织废气、设备循环水统的排污水、设备噪声	R22、R32	pH、SS、盐分	设备噪声	/
	储罐、装卸车区	无组织废气	HF、HCl、硫酸雾、C ₂ H ₂ Cl ₂ 、CH ₂ Cl ₂	/	/	/
	生活服务设施	生活污水、生活垃圾、地坪冲洗水	/	COD、BOD ₅ 、氨氮	/	生活垃圾
环 保 工 程	工艺废气处理系统					
	污水处理站	污泥	/	COD、氟化物	设备噪声	污水处理站污泥
	危险废物焚烧处理系统	烟气	二噁英、CO、SO ₂ 、NO _x 、HF、HCl 等	pH、氟化物	风机、泵等	底渣和飞灰

3.7 现有工程环保设施及达标情况

现有年产10万吨无水氟化氢装置已验收，废气、废水、噪声、固体废物环保设施及达标情况采用《青海西矿同鑫化工有限公司一期年产5万吨无水氟化氢竣工环境保护验收监测报告》（2020年2月）和《青海西矿同鑫化工有限公司二期工程（5万吨/年无水氟化氢）竣工环境保护验收监测报告》（2020年12月）。

3.7.1 废水处理措施及达标情况

（1）生产废水处理措施

1）设计规模

现有工程已建一座40m³/h的污水处理站，目前处理量约30m³/h。

2）设计进出水水质

进水来源两路：第一路废水为生产过程中含氟工业废水；第二路废水为厂区内下雨时前15-30分钟内水质超标的初期雨水，混合后调节池废水水质：正常情况下COD不大于50mg/L、含氟化物浓度不大于1200mg/L，最高不高于预定指标的4倍，即氟化物浓度不高于4800mg/L。

出水水质：出水执行《无机化工工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表1间接排放限值。

3）处理工艺

采用两反两沉+动态过滤处理工艺，具体工艺流程如下：

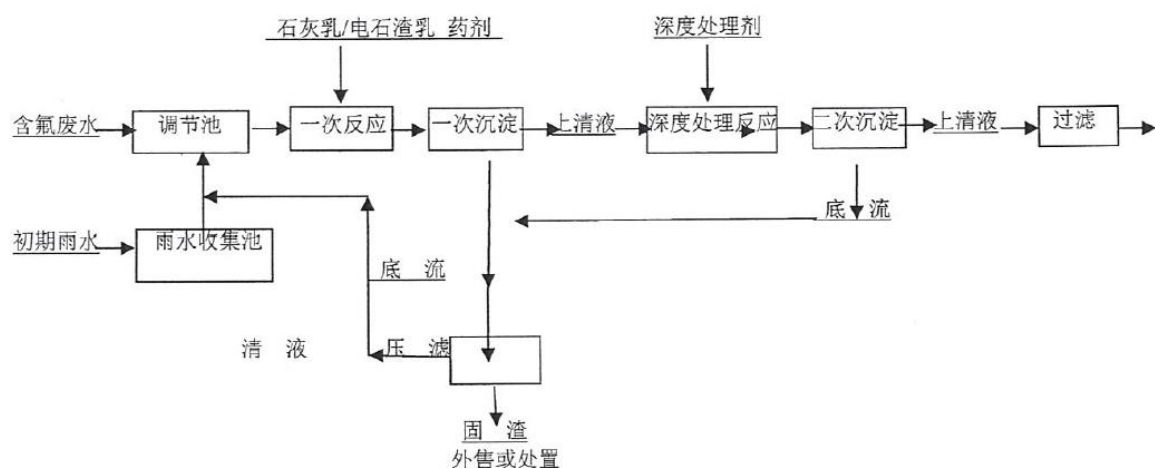


图3.7.1-1 污水站工艺流程图

工艺说明：来自生产系统的含氟废水进入现有调节池内，调节池起到水量调节和水质均化的作用。调节池内的含氟废水经提升泵提升至一次反应系统（内含预反应器），与电石渣石灰乳和氟处理抑制剂发生反应，一次反应后的废水进入一次沉淀池内沉淀分离，其底流通过压滤泵送入压滤系统压滤，滤渣外运处置或混入干法石膏外售进行综合利用；上清液自流入深度处理反应系统，与来自药剂制备系统的深度处理药剂进行反应；反应后的废水溢流至二次沉淀池沉降，二次沉淀清液进入动态过滤系统处理后经监测排放池后达标后排入园区工业污水处理厂进一步处理。

（2）生活污水

生活污水经化粪池处理后排入园区生活污水厂处理。

（3）废水处理站监测结果及评价

根据《青海西矿同鑫化工有限公司二期工程—危险废物焚烧处理系统和 1 万吨/年有水氢氟酸装置告竣工环境保护验收监测报告》（2021 年 10 月），污水处理站各污染物排放浓度均能达到《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 1 间接排放限值和《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 1 间接排放排放限值严格者。

监测结果见表 3.7.1-1。

表 3.7.1-1 生产废水检测结果一览表 单位: mg/L, pH 无量纲

监测时间	监测次数及位置		水温	pH	化学需氧量	六价铬	氨氮	悬浮物	氟化物	总磷	总氮	硫化物	石油类	氰化物	汞	砷	镉	铅
2021.8.29	第一次	进口	12.7	7.34	6.84×10 ²	4×10 ⁻³ L	18.6	10	0.59	6.32	52.2	5×10 ⁻³ L	0.06	4×10 ⁻³ L	8×10 ⁻⁵	5.3×10 ⁻³	3.9×10 ⁻³	1×10 ⁻³ L
		出口	10.9	7.42	12	4×10 ⁻³ L	0.818	9	0.43	0.05	6.68	5×10 ⁻³ L	0.06L	4×10 ⁻³ L	4×10 ⁻⁵ L	4×10 ⁻⁴	1×10 ⁻⁴ L	1×10 ⁻³ L
	第二次	进口	13.1	7.36	6.60×10 ²	4×10 ⁻³ L	15.1	12	0.52	7.8	49.1	5×10 ⁻³ L	0.07	4×10 ⁻³ L	8×10 ⁻⁵	3.1×10 ⁻³	3.7×10 ⁻³	1×10 ⁻³ L
		出口	11.4	7.49	10	4×10 ⁻³ L	0.917	8	0.4	0.05	6.38	5×10 ⁻³ L	0.06L	4×10 ⁻³ L	4×10 ⁻⁵ L	4×10 ⁻⁴	1×10 ⁻⁴ L	1×10 ⁻³ L
	第三次	进口	12.9	7.3	6.56×10 ²	4×10 ⁻³ L	17.9	13	0.55	8.2	50.1	5×10 ⁻³ L	0.06	4×10 ⁻³ L	1.0×10 ⁻⁴	3.2×10 ⁻³	4.2×10 ⁻³	1×10 ⁻³ L
		出口	10.7	7.44	16	4×10 ⁻³ L	0.903	7	0.45	0.05	6.62	5×10 ⁻³ L	0.06L	4×10 ⁻³ L	4×10 ⁻⁵ L	4×10 ⁻⁴	1×10 ⁻⁴ L	1×10 ⁻³ L
	第四次	进口	12.3	7.4	6.68×10 ²	4×10 ⁻³ L	15.7	15	0.5	8.43	51	5×10 ⁻³ L	0.09	4×10 ⁻³ L	1.0×10 ⁻⁴	2.6×10 ⁻³	4.0×10 ⁻³	1×10 ⁻³ L
		出口	11	7.5	17	4×10 ⁻³ L	0.782	8	0.47	0.05	8.76	5×10 ⁻³ L	0.06L	4×10 ⁻³ L	4×10 ⁻⁵ L	5×10 ⁻⁴	1×10 ⁻⁴ L	1×10 ⁻³ L
2021.8.30	第一次	进口	13	7.36	6.76×10 ²	4×10 ⁻³ L	16.1	11	0.57	6.4	48.3	5×10 ⁻³ L	0.06	4×10 ⁻³ L	5×10 ⁻⁵	3.4×10 ⁻³	4.6×10 ⁻³	1×10 ⁻³ L
		出口	11	7.41	16	4×10 ⁻³ L	0.81	7	0.5	0.04	6.67	5×10 ⁻³ L	0.06L	4×10 ⁻³ L	4×10 ⁻⁵ L	3×10 ⁻⁴	1×10 ⁻⁴ L	1×10 ⁻³ L
	第二次	进口	12.4	7.31	6.60×10 ²	4×10 ⁻³ L	17.7	13	0.5	6.79	51.2	5×10 ⁻³ L	0.06	4×10 ⁻³ L	5×10 ⁻⁵	5.5×10 ⁻³	3.8×10 ⁻³	1×10 ⁻³ L
		出口	10.4	7.46	14	4×10 ⁻³ L	0.832	9	0.41	0.04	7.57	5×10 ⁻³ L	0.06L	4×10 ⁻³ L	4×10 ⁻⁵ L	7×10 ⁻⁴	1×10 ⁻⁴ L	1×10 ⁻³ L
	第三次	进口	12.9	7.38	6.72×10 ²	4×10 ⁻³ L	18.3	12	0.47	6.96	49	5×10 ⁻³ L	0.07	4×10 ⁻³ L	4×10 ⁻⁵	5.0×10 ⁻³	3.6×10 ⁻³	1×10 ⁻³ L
		出口	10.1	7.43	12	4×10 ⁻³ L	0.884	10	0.38	0.05	7.33	5×10 ⁻³ L	0.06L	4×10 ⁻³ L	4×10 ⁻⁵ L	7×10 ⁻⁴	1×10 ⁻⁴ L	1×10 ⁻³ L
	第四	进口	12.1	7.35	6.64×10 ²	4×10 ⁻³ L	16.6	14	0.52	7.97	48.9	5×10 ⁻³ L	0.06L	4×10 ⁻³ L	8×10 ⁻⁵	8.4×10 ⁻³	2.9×10 ⁻³	1×10 ⁻³ L
		出口																

	次	出口	10.6	7.51	11	4×10 ⁻³ L	0.908	6	0.4	0.05	6.57	5×10 ⁻³ L	0.06L	4×10 ⁻³ L	4×10 ⁻⁵ L	7×10 ⁻⁴	1×10 ⁻⁴ L	1×10 ⁻³ L
两日均值		进口	12.675	7.35	667.5	4×10 ⁻³ L	17	12.5	0.5275	7.35875	49.975	0	0.05875	4×10 ⁻³ L	0.00007	0.0046	0.0038	1×10 ⁻³ L
		出口	10.763	/	13.5	4×10 ⁻³ L	0.857	8	0.43	0.0475	7.07	5×10 ⁻³ L	0.06L	4×10 ⁻³ L	4×10 ⁻⁵ L	0.0005	1×10 ⁻⁴ L	1×10 ⁻³ L
《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)表1和《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)表1严格者			/	6-9	200	0.1	40	100	6	2	60	1	6	0.5	0.005	0.3	0.05	0.5
达标情况			/	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

3.7.2 废气处理措施及达标情况

3.7.2.1 有组织废气处理措施

1、危险废物焚烧处理系统烟气处理措施及达标情况

(1) 处理能力

企业现有危险废物焚烧处理系统主要处理脱气塔不凝气、制冷剂装置精馏塔塔釜高沸物及废氟磺酸，处理能力150kg/h。

(2) 工艺流程

企业现有危险废物焚烧处理系统烟气通过高温焚烧+石墨急冷+二级水洗+二级碱洗+46m高排气筒排放。

废液由甲方引入废液储罐中暂存，废液通过氮气加压，由输送管道输送至炉本体雾化器，废液在雾化器中与压缩氮气混合雾化喷入炉内。废气由输送管路直接引入炉本体中，废气管路设置阻火器，防止回火。

废燃料中必须有较高的氢碳比，足够数量的氢才能把氟、氯水解为氢氟酸、盐酸。若氢与氟、氯的比例为4:1，则氢氟酸、盐酸中可基本上没有氟、氯单质。所以在废液、废气喷入炉内的同时伴随喷入低压水蒸汽，防止产生氟、氯单质。

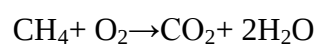
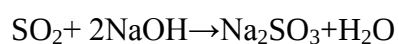
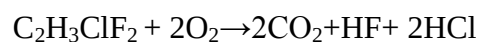
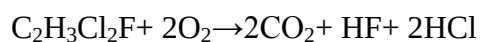
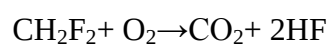
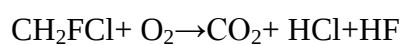
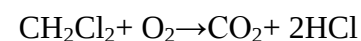
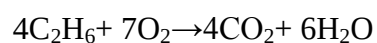
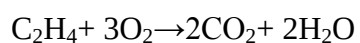
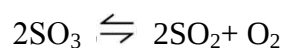
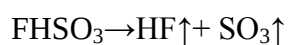
废液、废气入炉后，在炉内充分氧化、热解、燃烧。炉膛内燃烧温度依靠天然气燃烧机输出及废弃物内有机物燃烧放热维持，炉膛温度维持在1300℃左右。若废弃物焚烧不充分，则会产生炭黑污染回收的酸液，为使废弃物在炉膛内燃烧充分，烟气在炉膛内停留时间 $\geq 2S$ ，补氧风通过风机输送至炉膛内补风带，补风带风嘴倾斜设置，使炉膛内产生涡流，能使烟气与补风空气充分混合。

焚烧完全的高温烟气进入余热锅炉，烟气在锅炉中与软水换热，烟气温度降低至550℃，同时产生0.8MpaG、184℃饱和蒸汽供系统或生产使用。

换热后烟气进入石墨急冷塔，通过大水量喷淋，将烟气温度降低至80℃，降温后烟气进入吸收塔，通过水喷淋将烟气温度降低至60℃，并洗去烟气中的酸性气体，并回收酸液（浓度为20~25%）。

随后烟气进入水洗塔，通过水喷淋再次降低烟气温度并减少烟气中的酸性气体。烟气进入两级碱洗塔，利用碱洗喷淋中和烟气中的酸性残留，保证烟气达标排放。最后达标烟气由风机引入烟囱排出大气。

主要化学反应：



主要工艺指标为：

燃烧室焚烧温度：1300±50℃

高温烟气滞留时间：>2秒

焚烧效率：≥99.99%

残留物含菌量：无

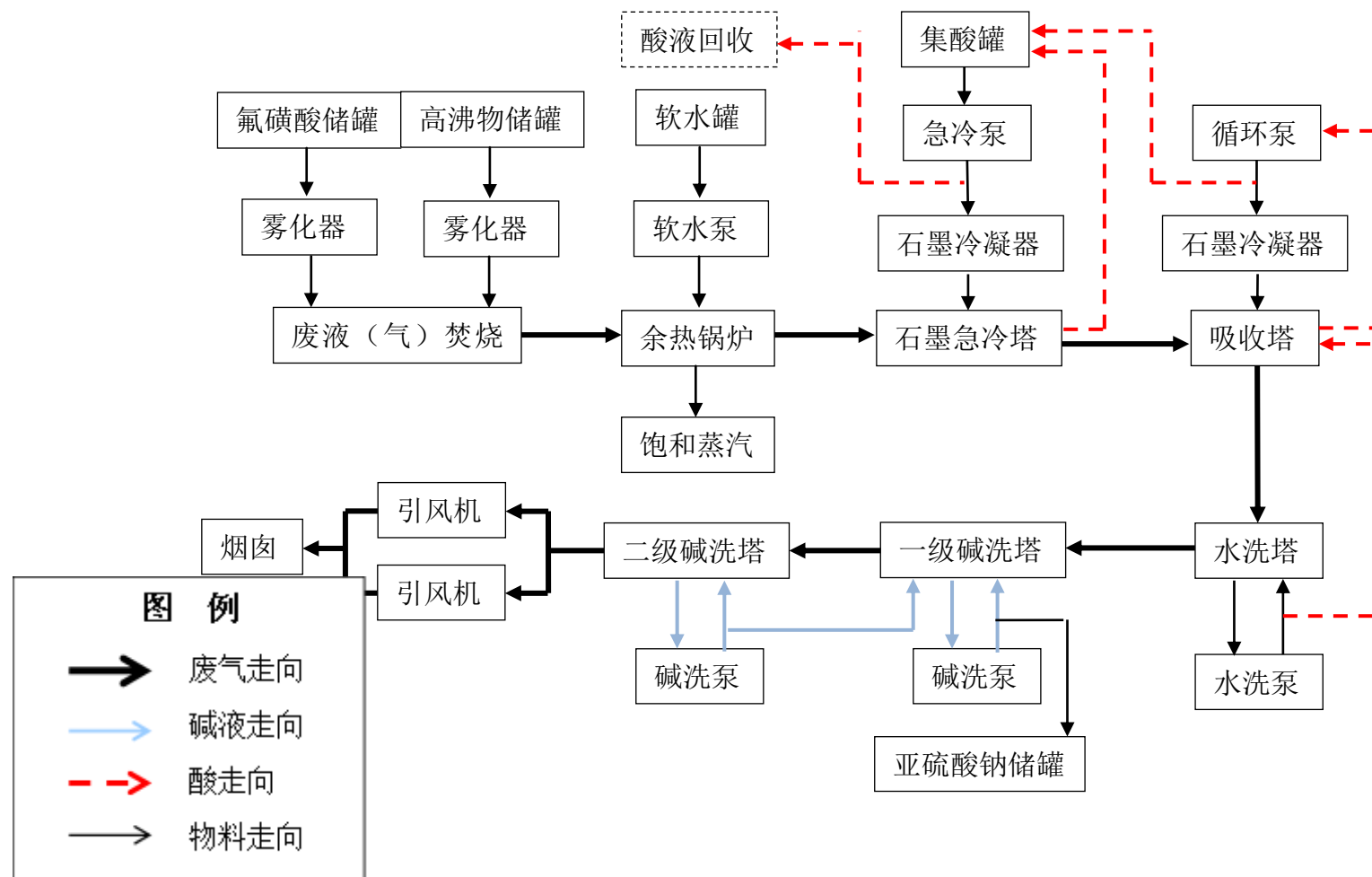


图 3.7.2-1 工艺流程图

(3) 验收监测结果

根据《青海西矿同鑫化工有限公司二期工程—危险废物焚烧处理系统和1万吨/年有水氢氟酸装置告竣工环境保护验收监测报告》(2021年10月),危险废物焚烧处理系统各监测因子小时值均能达到《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2001)。除颗粒物外,其余各污染物小时值和日均值均能达到《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2020)。其余已与设计方和施工方协商解决方案,确保自2022年1月1日起颗粒物稳定达到《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2020)。

表 3.7.2-1a 有组织废气监测结果统计表（小时值）

检测点位	检测日期	检测项目		检测结果			GB18484-2001	GB18484-2020	达标情况
				16:50	17:10	17:22			
危险废焚烧炉烟气排气筒	2021.08.29	标干流量 (m³/h)		1306	1290	1247	/	/	/
		含氧量 (%)		11.6	12.8	13.3	/	/	/
		非甲烷总烃 (mg/m³)		2.51	2.58	2.56	/	/	/
		颗粒物	实测浓度 (mg/m³)	51.9	60.5	70.3	/	/	/
			折算浓度 (mg/m³)	55.2	73.8	91.3	100	30	可达到 GB18484-2001, 、 达不到 GB18484-2020
			排放速率 (kg/h)	0.07	0.08	0.09	/	/	/
		SO ₂	实测浓度 (mg/m³)	12	7	5	/	/	/
			折算浓度 (mg/m³)	13	9	6	400	100	达标
			排放速率 (kg/h)	0.02	9.0×10 ⁻³	6.2×10 ⁻³	/	/	/
		NO _x	实测浓度 (mg/m³)	10	9	8	/	/	/
			折算浓度 (mg/m³)	11	11	10	500	300	达标
			排放速率 (kg/h)	0.01	0.01	0.01	/	/	/
		一氧化碳	实测浓度 (mg/m³)	3L	3L	3L	/	/	/
			折算浓度 (mg/m³)	——	——	——	100	100	达标
			排放速率 (kg/h)	——	——	——	/	/	/
		氯化氢	实测浓度 (mg/m³)	3.3	3.3	3.5	100	60	达标
			排放速率 (kg/h)	4.3×10 ⁻³	4.3×10 ⁻³	4.4×10 ⁻³	/	/	/
		*氟化氢	实测浓度 (mg/m³)	0.81	0.43	0.73	9.0	4.0	达标
			排放速率 (kg/h)	1.06×10 ⁻³	5.55×10 ⁻⁴	9.10×10 ⁻⁴	/	/	/

表 3.7.2-1b 有组织废气监测结果统计表（小时值）

检测点位	检测日期	检测项目		检测结果			GB18484-2001	GB18484-2020	达标情况
				16:50	17:10	17:22			
危险废焚烧炉烟气排气筒	2021.08.29	汞及其化合物	实测浓度 (mg/m ³)	1.42×10 ⁻³	1.30×10 ⁻³	9.42×10 ⁻⁴	/	/	/
			折算浓度 (mg/m ³)	1.51×10 ⁻³	1.59×10 ⁻³	1.22×10 ⁻³	0.1	0.05	达标
			排放速率 (kg/h)	1.85×10 ⁻⁶	1.68×10 ⁻⁶	1.17×10 ⁻⁶	/	/	/
		铅及其化合物	实测浓度 (mg/m ³)	4.6×10 ⁻²	4.1×10 ⁻²	4.5×10 ⁻²	/	/	/
			折算浓度 (mg/m ³)	4.9×10 ⁻²	5.0×10 ⁻²	5.8×10 ⁻²	1.0	0.5	达标
			排放速率 (kg/h)	6.01×10 ⁻⁵	5.29×10 ⁻⁵	5.61×10 ⁻⁵	/	/	/
		砷及其化合物	实测浓度 (mg/m ³)	1.01×10 ⁻²	1.01×10 ⁻²	9.72×10 ⁻³	/	/	/
			折算浓度 (mg/m ³)	1.07×10 ⁻²	1.23×10 ⁻²	1.26×10 ⁻²	/	0.5	达标
			排放速率 (kg/h)	1.32×10 ⁻⁵	1.30×10 ⁻⁵	1.21×10 ⁻⁵	/	/	/
		*铬及其化合物	实测浓度 (μg/m ³)	0.4L	0.4L	0.4L	/	/	/
			折算浓度 (μg/m ³)	——	——	——	/	0.5	达标
			排放速率 (kg/h)	——	——	——	/	/	/
		*镉及其化合物	实测浓度 (mg/m ³)	2.62×10 ⁻⁴	1.41×10 ⁻⁴	1.67×10 ⁻⁴	/	/	/
			折算浓度 (mg/m ³)	2.79×10 ⁻⁴	1.72×10 ⁻⁴	2.17×10 ⁻⁴	0.1	0.05	达标
			排放速率 (kg/h)	3.42×10 ⁻⁷	1.82×10 ⁻⁷	2.08×10 ⁻⁷	/	/	/
		*铊及其化合物	实测浓度 (mg/m ³)	<3.75×10 ⁻⁵	<3.47×10 ⁻⁵	<3.30×10 ⁻⁵	/	/	/
			折算浓度 (mg/m ³)	——	——	——	/	0.05	达标
			排放速率 (kg/h)	——	——	——	/	/	/

表 3.7.2-1c 有组织废气监测结果统计表（小时值）

检测点位	检测日期	检测项目		检测结果			GB18484-2001	GB18484-2020	达标情况
				16:50	17:10	17:22			
危险废焚烧炉烟气排气筒	2021.08.29	锡、锑、铜、锰、镍、钴及其化合物（以 Sn+Sb+Cu+Mn+Ni+Co 计）	实测浓度（mg/m ³ ）	1.14×10 ⁻³	5.9×10 ⁻⁴	6.4×10 ⁻⁴	/	/	/
			折算浓度（mg/m ³ ）	1.19×10 ⁻³	6.6×10 ⁻⁴	7.5×10 ⁻⁴	/	2.0	达标
		砷、镍及其化合物（以 As+Ni 计）	排放速率（kg/h）	1.55×10 ⁻⁶	8.51×10 ⁻⁶	9.35×10 ⁻⁶	/	/	/
			实测浓度（mg/m ³ ）	1.01×10 ⁻²	1.01×10 ⁻²	9.72×10 ⁻³	/	/	/
			折算浓度（mg/m ³ ）	1.07×10 ⁻²	1.23×10 ⁻²	1.26×10 ⁻²	1.0	/	达标
			排放速率（kg/h）	1.32×10 ⁻⁵	1.30×10 ⁻⁵	1.21×10 ⁻⁵	/	/	/
		铬、锡、锑、铜、锰及其化合物（以 Cr+Sn+Sb+Cu+Mn 计）	实测浓度（mg/m ³ ）	4.9×10 ⁻⁴	4.9×10 ⁻⁴	4.9×10 ⁻⁴	/	/	/
			折算浓度（mg/m ³ ）	5.3×10 ⁻⁴	5.3×10 ⁻⁴	5.3×10 ⁻⁴	4.0	/	达标
			排放速率（kg/h）	6.92×10 ⁻⁷	6.84×10 ⁻⁷	6.61×10 ⁻⁷	/	/	/

表 3.7.2-1d 有组织废气监测结果统计表（小时值）

检测点位	检测日期	检测项目		检测结果			GB18484-2001	GB18484-2020	达标情况
				05:05	07:00	10:00			
危险废焚烧炉烟气排气筒	2021.08.30	标干流量 (m³/h)		1279	1311	1340	/	/	/
		含氧量 (%)		14.0	13.1	11.7	/	/	/
		非甲烷总烃 (mg/m³)		2.76	2.56	2.62	/	/	/
		颗粒物	实测浓度 (mg/m³)	65.8	71.0	70.4	/	/	/
			折算浓度 (mg/m³)	94.0	89.9	75.7	100	30	可达到 GB18484-2001, 、 达不到 GB18484-2020
			排放速率 (kg/h)	0.08	0.09	0.09	/	/	/
		SO ₂	实测浓度 (mg/m³)	3L	3L	3L	/	/	/
			折算浓度 (mg/m³)	——	——	——	400	100	达标
			排放速率 (kg/h)	——	——	——	/	/	/
		NO _x	实测浓度 (mg/m³)	8	8	9	/	/	/
			折算浓度 (mg/m³)	11	10	10	500	300	达标
			排放速率 (kg/h)	0.01	0.01	0.01	/	/	/
		一氧化碳	实测浓度 (mg/m³)	3L	4	3L	/	/	/
			折算浓度 (mg/m³)	——	5	——	100	100	达标
			排放速率 (kg/h)	——	5.2×10 ⁻³	——	/	/	/
		氯化氢	实测浓度 (mg/m³)	3.7	3.3	3.9	100	60	达标
			排放速率 (kg/h)	4.7×10 ⁻³	4.3×10 ⁻³	5.2×10 ⁻³	/	/	/
		*氟化氢	实测浓度 (mg/m³)	0.57	0.39	0.41	9.0	4.0	达标
			排放速率 (kg/h)	7.29×10 ⁻⁴	5.11×10 ⁻⁴	5.49×10 ⁻⁴	/	/	/

表 3.7.2-1e 有组织废气监测结果统计表（小时值）

检测点位	检测日期	检测项目		检测结果			GB18484-2001	GB18484-2020	达标情况
				05:05	07:00	10:00			
危险废焚烧炉烟气排气筒	2021.08.30	汞及其化合物	实测浓度 (mg/m ³)	1.36×10 ⁻³	1.41×10 ⁻³	2.27×10 ⁻³	/	/	/
			折算浓度 (mg/m ³)	1.94×10 ⁻³	1.78×10 ⁻³	2.44×10 ⁻³	0.1	0.05	达标
			排放速率 (kg/h)	1.74×10 ⁻⁶	1.85×10 ⁻⁶	3.04×10 ⁻⁶	/	/	/
		铅及其化合物	实测浓度 (mg/m ³)	5.0×10 ⁻²	4.8×10 ⁻²	4.9×10 ⁻²	/	/	/
			折算浓度 (mg/m ³)	7.1×10 ⁻²	6.1×10 ⁻²	5.3×10 ⁻²	1.0	0.5	达标
			排放速率 (kg/h)	6.40×10 ⁻⁵	6.29×10 ⁻⁵	6.57×10 ⁻⁵	/	/	/
		砷及其化合物	实测浓度 (mg/m ³)	1.64×10 ⁻²	1.11×10 ⁻²	1.12×10 ⁻²	/	/	/
			折算浓度 (mg/m ³)	2.34×10 ⁻²	1.41×10 ⁻²	1.20×10 ⁻²	/	0.5	达标
			排放速率 (kg/h)	2.10×10 ⁻⁵	1.46×10 ⁻⁵	1.50×10 ⁻⁵	/	/	/
		*铬及其化合物	实测浓度 (μg/m ³)	0.4L	0.4L	0.4L	/	/	/
			折算浓度 (μg/m ³)	——	——	——	/	0.5	达标
			排放速率 (kg/h)	——	——	——	/	/	/
		*镉及其化合物	实测浓度 (mg/m ³)	3.89×10 ⁻⁴	3.40×10 ⁻⁴	4.11×10 ⁻⁴	/	/	/
			折算浓度 (mg/m ³)	5.56×10 ⁻⁴	4.30×10 ⁻⁴	4.42×10 ⁻⁴	0.1	0.05	达标
			排放速率 (kg/h)	4.98×10 ⁻⁷	4.46×10 ⁻⁷	5.51×10 ⁻⁷	/	/	/
		*铊及其化合物	实测浓度 (mg/m ³)	<5.88×10 ⁻⁵	<5.81×10 ⁻⁵	<5.89×10 ⁻⁵	/	/	/
			折算浓度 (mg/m ³)	——	——	——	/	0.05	达标
			排放速率 (kg/h)	——	——	——	/	/	/

表 3.7.2-1f 有组织废气监测结果统计表（小时值）

检测点位	检测日期	检测项目		检测结果			GB18484-2001	GB18484-2020	达标情况
				05:05	07:00	10:00			
危险废焚烧炉烟气排气筒	2021.08.30	锡、锑、铜、锰、镍、钴及其化合物（以 Sn+Sb+Cu+Mn+Ni+Co 计）	实测浓度（mg/m ³ ）	0.0088	0.0327	0.0186	/	/	/
			折算浓度（mg/m ³ ）	0.0138	0.0414	0.0201	/	2.0	达标
		砷、镍及其化合物（以 As+Ni 计）	排放速率（kg/h）	1.23×10 ⁻⁵	4.29×10 ⁻⁵	2.49×10 ⁻⁵	/	/	/
			实测浓度（mg/m ³ ）	1.64×10 ⁻²	1.11×10 ⁻²	1.12×10 ⁻²	/	/	/
			折算浓度（mg/m ³ ）	2.34×10 ⁻²	1.41×10 ⁻²	1.20×10 ⁻²	1.0	/	达标
			排放速率（kg/h）	2.10×10 ⁻⁵	1.46×10 ⁻⁵	1.50×10 ⁻⁵	/	/	/
		铬、锡、锑、铜、锰及其化合物（以 Cr+Sn+Sb+Cu+Mn 计）	实测浓度（mg/m ³ ）	0.0085	0.0327	0.0186	/	/	/
			折算浓度（mg/m ³ ）	0.0135	0.0414	0.0201	4.0	/	达标
			排放速率（kg/h）	1.23×10 ⁻⁵	4.29×10 ⁻⁵	2.49×10 ⁻⁵	/	/	/

表 3.7.2-1g 有组织废气监测结果统计表（二噁英）

检测点 位	检测日 期	检测项目		检测结果			GB18484- 2001	GB18484- 2020	达标情况
				第一次	第二次	第三次			
危险废 焚烧炉 烟气排 气筒	2021.9.2	二噁英 类	检测结果 (ng TEQ /m ³)	0.0052	0.011	0.011	0.5	0.5	达标
	2021.9.3			0.0018	0.0029	0.0059			达标

表 3.7.2-1h 有组织废气监测结果统计表（日均值）

检测点位	检测日期	检测项目		平均值	GB18484- 2001	GB18484- 2020	达标情况
危险废焚烧炉 烟气排气筒	2021.08.29— 08.30	标干流量（m ³ /h）		1268	/	/	/
		含氧量（%）		13.0	/	/	/
		颗粒物	实测浓度（mg/m ³ ）	57.2	/	/	/
			折算浓度（mg/m ³ ）	71.7	/	20	达不到 GB18484- 2020
			排放速率（kg/h）	0.07	/	/	/
		一氧化碳	实测浓度（mg/m ³ ）	3L	/	/	/
			折算浓度（mg/m ³ ）	——	/	80	达标
			排放速率（kg/h）	——	/	/	/
		二氧化硫	实测浓度（mg/m ³ ）	3L	/	/	/
			折算浓度（mg/m ³ ）	——	/	80	达标
			排放速率（kg/h）	——	/	/	/
		氮氧化物	实测浓度（mg/m ³ ）	10	/	/	/
			折算浓度（mg/m ³ ）	12	/	250	达标
			排放速率（kg/h）	0.01	/	/	/
		氯化氢	实测浓度（mg/m ³ ）	3.6	/	50	达标
			排放速率（kg/h）	4.6×10 ⁻³	/	/	/
		*氟化氢	实测浓度（mg/m ³ ）	0.90	/	2.0	达标
			排放速率（kg/h）	1.15×10 ⁻³	/	/	/

表 3.7.2-1i 有组织废气监测结果统计表（日均值）

检测点位	检测日期	检测项目		平均值	GB18484-2001	GB18484-2020	达标情况
危险废焚烧炉 烟气排气筒	2021.08.30— 08.31	标干流量（m ³ /h）		1172	/	/	/
		含氧量（%）		13.1	/	/	/
		颗粒物	实测浓度（mg/m ³ ）	48.2	/	/	/
			折算浓度（mg/m ³ ）	61.6	/	20	达不到 GB18484- 2020
			排放速率（kg/h）	0.06	/	/	/
		一氧化碳	实测浓度（mg/m ³ ）	3L	/	/	/
			折算浓度（mg/m ³ ）	——	/	80	达标
			排放速率（kg/h）	——	/	/	/
		二氧化硫	实测浓度（mg/m ³ ）	3L	/	/	/
			折算浓度（mg/m ³ ）	——	/	80	达标
			排放速率（kg/h）	——	/	/	/
		氮氧化物	实测浓度（mg/m ³ ）	16	/	/	/
			折算浓度（mg/m ³ ）	20	/	250	达标
			排放速率（kg/h）	0.02	/	/	/
		氯化氢	实测浓度（mg/m ³ ）	3.7	/	50	达标
			排放速率（kg/h）	4.×10 ⁻³	/	/	/
		*氟化氢	实测浓度（mg/m ³ ）	0.85	/	2.0	达标
			排放速率（kg/h）	1.04×10 ⁻³	/	/	/

2、工艺废气处理系统废气治理措施及达标情况

根据《青海西矿同鑫化工有限公司二期工程（5万吨/年无水氟化氢）建设项目竣工环境保护验收监测报告》（2021年2月），工艺废气验收监测结果详见表3.7.2-2。

表 3.7.2-2 有组织废气检测结果一览表

检测点位	检测日期	检测项目		检测结果		
				第一次	第二次	第三次
工艺尾气排放口	2020.11.07	标干流量 (m ³ /h)		2433	3470	2721
		颗粒物	实测浓度 (mg/m ³)	5.82	7.01	4.93
			排放速率 (kg/h)	0.01	0.02	0.01
		硫酸雾	实测浓度 (mg/m ³)	1.55	1.54	1.49
			排放速率 (kg/h)	0.004	0.005	0.004
		氟化物	实测浓度 (mg/m ³)	1.59	1.88	2.13
			排放速率 (kg/h)	0.004	0.007	0.006
	2020.11.08	标干流量 (m ³ /h)		2818	3102	3221
		颗粒物	实测浓度 (mg/m ³)	6.55	3.70	4.75
			排放速率 (kg/h)	0.02	0.01	0.02
		硫酸雾	实测浓度 (mg/m ³)	3.05	2.81	2.95
			排放速率 (kg/h)	0.009	0.009	0.01
		氟化物	实测浓度 (mg/m ³)	1.04	1.33	1.00
			排放速率 (kg/h)	0.003	0.004	0.003

监测结果表明，工艺废气各监测因子均达到《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表4限值。

3.7.2.2 无组织废气达标情况

监测结果表明，无组织废气各监测因子均达到《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表5限值和《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表7企业边界大气污染物浓度限值严格者。

表 3.7.2-3 无组织废气监测结果统计表

监测时间	监测点位	监测次数	颗粒物	氟化物	氯化氢	非甲烷总烃
2021.8.29	厂界上风向	第一次	0.15	0.7	0.05L	0.15
		第二次	0.117	0.9	0.05L	0.13
		第三次	0.2	1.2	0.05L	0.17
	厂界1#下	第一次	0.2	9	0.05L	0.21

	风向	第二次	0.234	6.4	0.05L	0.24
		第三次	0.25	7.7	0.05L	0.12
	厂界 2#下风向	第一次	0.318	6.7	0.05L	0.1
		第二次	0.351	8.2	0.05L	0.22
		第三次	0.284	7	0.05L	0.22
	厂界 3#下风向	第一次	0.368	7.7	0.05L	0.16
		第二次	0.317	8.2	0.05L	0.13
		第三次	0.334	9	0.05L	0.23
2021.8.30	厂界上风向	第一次	0.184	1	0.05L	0.12
		第二次	0.134	1.4	0.05L	0.15
		第三次	0.167	1.1	0.05L	0.16
	厂界 1#下风向	第一次	0.217	5.8	0.05L	0.23
		第二次	0.184	8	0.05L	0.22
		第三次	0.267	8.2	0.05L	0.22
	厂界 2#下风向	第一次	0.301	7	0.05L	0.2
		第二次	0.334	7.3	0.05L	0.2
		第三次	0.251	7.7	0.05L	0.1
	厂界 3#下风向	第一次	0.367	8	0.05L	0.1
		第二次	0.384	7.3	0.05L	0.18
		第三次	0.401	9.5	0.05L	0.16
两日均值（厂界上风向）	/	/	0.158667	1.05	/	0.146667
两日均值（厂界 1#下风向）	/	/	0.225333	7.516667	/	0.206667
两日均值（厂界 2#下风向）	/	/	0.3065	7.316667	/	0.173333
两日均值（厂界 3#下风向）	/	/	0.361833	8.283333	/	0.16
《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 5 限值和《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 7 限值			1000	20(ug/m ³)	0.05	4
达标情况			达标	达标	达标	达标

3.7.3 厂界噪声达标排放情况

根据青海省环境分析测试咨询有限责任公司2019年4月23日-24日对厂界的监测数据，厂界昼间等效声级为44.2~52.9dB，夜间等效声级40.3~47.4dB，符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准。

表 3.7.3-1 现有工程噪声污染源排放情况

监测地点	昼间		夜间		标准限值	
	4月23日	4月24日	4月23日	4月24日	昼间	夜间
厂界东	44.3	45.1	42.4	41.7	65	55
厂界南	50.4	46.7	44.7	41.7		
厂界西	50.8	52.9	44.6	47.4		
厂界北	44.9	44.2	40.3	40.8		

3.7.4 固体废物处置措施

3.7.4.1 一般固废处置措施

1、一般工业固体废物

现有工程一般工业固体废物主要是含氟石膏渣、废分子筛，其产生量分别为370000t/a、4t/a。

2、含氟石膏渣性质鉴定

根据验收监测期间青海德诺环境检测有限公司对含氟石膏渣浸出毒性监测数据，含氟石膏渣呈酸性，分析结果见表 3.7.4-1。

表 3.7.4-1 固体废物浸出毒性实验数据

类别	分析项目	分析结果 mg/L	《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》 (GB5085.3-2007) mg/L	《危险废物鉴别标准 腐蚀性鉴别》 (GB5085.1-2007)	备注
氟石膏	pH	3.76	/	pH≤2.0 或≥12.5	水浸
	铜	0.07	100	/	酸浸
	锌	5.887	100	/	
	六价铬	0.004L	5	/	
	氟化物	68.95	100	/	
	银	0.02	5	/	
	总铬	0.11	15	/	
	镍	0.31	5	/	
	铅	0.1	5	/	

	汞	6.26×10^{-2}	0.1	/	
	砷	1.05×10^{-3}	5	/	
	硒	2.00×10^{-4}	1	/	
	镉	0.005L	1	/	

根据《危险废物鉴别标准 腐蚀性鉴别》(GB5085.1-2007)、《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》(GB5085.3-2007) 和《污水综合排放标准》(GB8976-1996), 含氟石膏渣属于第 II 类一般工业固体废物。

3、处置措施

厂区内设氟石膏渣暂存库、一般固废暂存库。一般固废暂存库用来暂存废分子筛、等一般固体废物, 面积约200m², 满足暂存要求。氟石膏渣暂存库设在副产石膏装置下, 即产即运出, 建设单位已与青海新视野固体废物有限公司签订处置协议(详见附件), 水泥和建材生产淡季中转仓库为紫金矿业青海有限公司原料堆场(位于甘河工业园内)。

表 3.7.4-2 固体废物处置措施

固废名称	主要成分 (百分比为 wt%)	固废类别	产生量 (t/a)	处置或利用措施
含氟石膏渣	含 CaSO ₄ 、CaF ₂ 、Ca(OH) ₂ 、及其它杂质, 其中 CaSO ₄ 占 96%, CaF ₂ <2%, H ₂ SO ₄ <0.5%	一般工业 固体废物	370000	委托青海新视野固体废物有限公司定期清运, 主要用作建材企业原料(西宁市周边的水泥厂、石膏材料厂等企业)。水泥和建材生产淡季中转仓库为紫金矿业青海有限公司原料堆场(位于甘河工业园内), 该堆场具备储存 36 万吨氟石膏的能力
电石渣	氢氧化钙		14600	
废分子筛	/	一般工业 固体废物	2	返回厂家回收利用
合计			384600	

3.7.4.2 危险废物处置措施

1、危险废物

现有工程产生的危险废物主要有二氟甲烷、三氟乙烷、二氟乙烷生产车间产生的废催化剂(SbCl₅、TiCl₄、氟磺酸)、精馏塔塔釜高沸物、危险废物焚烧产生的底渣和飞灰。厂区设1座100m²危废仓库, 用来暂存危险废物。

废催化剂(SbCl₅、TiCl₄)、危险废物焚烧产生的底渣和飞灰暂存后委托有危险废物处置资质单位处理。

废催化剂（氟磺酸）和精馏塔塔釜高沸物分别储存在储罐中，定期送危险废物焚烧处理系统处置。

3.7.5 现有工程主要环保设施建设情况汇总

现有工程主要环保措施建设情况汇总见表3.7.5-1。

表 3.7.5-1 现有工程主要环保措施建设情况汇总表

污染类别	代号	污染源名称	污染物种类	主要环境保护措施
一	无水氟化氢生产线			
废气	G ₁ 1	萤石干粉转运含尘废气	粉尘、氟化物	采用布袋除尘器处理, 共用一个烟囱, 排气筒高度 35m
	G ₁ 2	萤石干燥炉含尘烟气	SO ₂ 、NO ₂ 、烟粉尘、氟化物	采用布袋除尘器处理, 共用一个烟囱, 排气筒高度 30m
	G ₁ 3	回转炉燃气烟气	SO ₂ 、NO ₂ 、烟粉尘	排气筒直接排放, 排气筒高度 30m
	G ₁ 4	工艺尾气	SO ₂ 、硫酸雾、粉尘、氟化物	用 H ₂ SO ₄ 吸收+四级水洗+三级碱洗处理, 排气筒高度 50m
	G ₁ 5	排渣酸性废气	SO ₂ 、硫酸雾、粉尘、氟化物	采用一级水洗+一级碱洗处理, 排气筒高度 30m
	G ₁ 6	无组织废气	HF、硫酸雾	车间机械排气装置, 密闭装、卸车, 贮槽罐呼吸气体引入装置区水洗塔, 装卸车接头软管处的残余物: 水力喷射泵抽吸, 废水入尾气洗涤
	G ₁ 7	非正常排放废气	SO ₂ 、硫酸雾、粉尘、氟化物	设置压力检测和连锁控制系统, 将事故废气由导流管道引入事故废气洗涤塔洗涤处理后经 31m 高排气筒排放
废水	W ₁ 1	工艺尾气水洗、酸洗、碱洗洗涤循环系统间歇排水	pH、氟化物、SS、COD 和少量 As、Pb 等	生产废水处理站 1 座, 设计处理规模 40m ³ /h (960 m ³ /d), 采用两反两沉+动态过滤处理工艺达标后排入园区污水厂进一步处理
	W ₁ 2	渣区水洗、碱洗洗涤循环系统间歇排水		
	W ₁ 3	非正常废水排放源	pH、氟化物	
固废	S ₁ 1	含氟石膏渣	CaSO ₄ 、CaF ₂ 、Ca(OH) ₂	作水泥原料综合利用
	S ₁ 2	除尘灰	CaF ₂	返回工艺利用
噪声	N ₁ 1- N ₁ 9	风机、振动筛、泵、冷却塔等	设备噪声	选用低噪声设备, 采取减隔振措施、隔声罩、消声器等措施
二	二氟甲烷生产线			
废气	G ₂ 1	无水氟化氢储槽、计量槽废气	HF	与无水氟化氢储槽气相平衡, 不排放
	G ₂ 2	二氟甲烷脱气塔未凝气	HCl、HF、CH ₂ F ₂ 、CH ₂ FCl、CH ₂ Cl ₂ 等	经回收塔收集后入危险废物焚烧系统处理
	G ₂ 3	无组织排放废气	HCl、HF	优选密闭设施, 加强管理, 及时更换易损件, 车间机械排气装置
	G ₂ 4	非正常排放废气	HCl、HF、CH ₂ F ₂ 、CH ₂ FCl 等	设置压力检测和连锁控制系统, 事故废气水洗+两级碱洗装置处理后经 50m 高排气筒排放
废水	W ₂ 1	正常情况生产废水	pH 值、氟化物、SS、COD	生产废水处理站 1 座, 设计处理规模 40m ³ /h (960 m ³ /d), 采用两反两沉+动态过滤处理工艺达标后排入园区污水厂进一步处理
	W ₂ 2	非正常废水排放源		
固废	S ₂ 1	废催化剂(主要成分为五氯化铋)	/	委托有资质的危险废物处置中心处理
	S ₂ 2	废分子筛	/	返回厂家回收利用
	S ₂ 3	精馏塔塔釜高沸物	/	收集于储罐中, 定期送危险废物焚烧系统处理
噪声	N ₂ 1- N ₂ 8	泵、压缩机、风机、冷却塔	设备噪声	选用低噪声设备, 采取减隔振措施、隔声罩、消声器等措施

三	三氟乙烷生产线			
废气	G ₃₁	无水氟化氢储槽、计量槽废气	HF	与 HF 车间 AHF 储槽气相平衡，无排放
	G ₃₂	二氯一氟乙烷脱气塔未凝气	HF、C ₂ H ₃ Cl ₂ F、C ₂ H ₂ Cl ₂ 等	经回收塔收集后入固废焚烧装置处理
	G ₃₃	三氟乙烷脱气塔未凝气	HCl、HF、C ₂ H ₃ Cl ₂ F、C ₂ H ₃ ClF ₂ 、C ₂ H ₃ F ₃ 等	
	G ₃₄	无组织排放废气	HCl、HF	优选密闭设施，加强管理，及时更换易损件，车间机械排气装置
	G ₃₅	非正常排放废气	HCl、HF、C ₂ H ₂ Cl ₂ 、C ₂ H ₃ Cl ₂ F、C ₂ H ₃ ClF ₂ 、C ₂ H ₃ F ₃ 等	设置压力检测和连锁控制系统，事故废气水洗+两级碱洗装置处理后经 50m 高排气烟筒排放
废水	W ₃₁	正常情况生产废水	pH 值、氟化物、SS、COD、氯乙烯	生产废水处理站 1 座，设计处理规模 40m ³ /h（960 m ³ /d），采用两反两沉+动态过滤处理工艺达标后排入园区污水厂进一步处理
	W ₃₂	非正常废水排放源		
固废	S ₃₁	废催化剂(TiCl ₄)	/	委托有资质的危险废物处置中心处理
	S ₃₂	精馏塔塔釜高沸物	/	收集暂存危险废物暂存库，采用固废焚烧炉处置
	S ₃₃	废催化剂(SbCl ₅)	/	委托有资质的危险废物处置中心处理
	S ₃₄	精馏塔塔釜高沸物	/	收集暂存危险废物暂存库，采用固废焚烧炉处置
	S ₃₅	废分子筛	/	返回厂家回收利用
噪声	N ₃₁ - N ₃₆	泵、压缩机、风机、冷却塔等	设备噪声	选用低噪声设备，采取减隔振措施、隔声罩、消声器等措施
四	二氟乙烷生产线			
废气	G ₄₁	电石料仓含尘废气	粉尘	共用 1 套布袋除尘器，排气筒高度≥15m
	G ₄₂	加料斗置换废气	粉尘、非甲烷总烃	
	G ₄₃	无水氟化氢储槽、计量槽废气	HF	与无水氟化氢储槽气相平衡，不排放
	G ₄₄	二氟乙烷脱气塔未凝气	HF、C ₂ H ₂ 、C ₂ H ₃ F、C ₂ H ₄ F ₂	经回收塔收集后入危险废物焚烧系统处理
	G ₄₅	无组织排放废气	HF	优选密闭设施，加强管理，及时更换易损件，车间机械排气装置
	G ₄₆	非正常排放废气	HF、C ₂ H ₂ 、C ₂ H ₃ F、C ₂ H ₄ F ₂	设置压力检测和连锁控制系统，事故废气水洗+两级碱洗装置处理后经 50m 高排气烟筒排放
废水	W ₄₁	除尘冷却塔排水	pH、氟化物、SS、COD	循环使用，送乙炔发生器，不外排
废水	W ₄₂	次氯酸钠洗涤塔排水、碱洗废液	pH、氟化物、SS、COD	次氯酸钠洗涤塔排水循环使用，部分送乙炔发生器；碱洗废液送液相氟化碱洗塔，不外排
	W ₄₃	液相水洗塔排水		生产废水处理站 1 座，设计处理规模 40m ³ /h

	W ₄ 4	液相碱洗塔排水		(960 m ³ /d)，采用两反两沉+动态过滤处理工艺达标后排入园区污水厂进一步处理
	W ₄ 5	非正常废水排放源		
固废	S ₄ 1	电石渣	/	部分用于厂区污水处理站中和沉淀，其余送水泥厂综合利用
	S ₄ 2	废催化剂(氯磺酸)	/	暂存在储罐中，定期送危险废物焚烧系统处理
	S ₄ 3	废分子筛	/	返回厂家回收利用
	S ₄ 4	精馏塔塔釜高沸物	/	暂存在储罐中，定期送危险废物焚烧系统处理
噪声	N ₄ 1- N ₄ 11	电石粗破机、细破机、滚筒筛、泵、压缩机、风机、冷却塔	设备噪声	选用低噪声设备，采取减隔振措施、隔声罩、消声器等措施

3.8 现有工程 VOCs 排放量估算

按照《石化行业挥发性有机物综合整治方案》（环发【2014】177号）、《石化行业建设项目挥发性有机物（VOCs）排放量估算方法技术指南》，全面对全厂挥发性有机物（VOCs）污染源进行分析和排放量估算。

按照《石化行业VOCs 污染源排查工作指南》中规定的源项分类，对项目VOCs产生环节进行汇总统计，见表3.8-1。

表 3.8-1 项目 VOCs 产生环节汇总表

序号	源项分类	VOCs 产生环节	是否有 VOCs 排放
1	设备动静密封点污染源	装置区设备动静密封组件，如阀门、法兰、泵、压缩机、连接件、开口管线等存在无组织挥发。	有
2	有机液体储存污染源	二氟甲烷、二氟乙烷等储罐储存过程存在无组织挥发，包括静止呼吸损耗和工作损耗。	有
3	有机液体装卸挥发损失	挥发性有机物在装卸、分装过程中逸散进入大气的 VOCs。二氟甲烷生产以二氯甲烷为原料，进厂的 VOCs 损耗量，已经在储罐损耗中进行计算。	有
4	工艺有组织污染源	废气废液焚烧炉尾气排放含有少量挥发性有机物。	有
5	燃烧烟气排放	锅炉等设施燃烧燃料过程排放的烟气，燃气锅炉及加热炉排放废气中含有少量 VOCs	有
6	废水收集及处理系统 VOCs 排放	项目废水在收集、储存及处理过程中从水中挥发的 VOCs。本项目生产过程中的主要挥发性有机物正常状态下为气态，未进入水体。	无
7	冷却塔、循环水冷却系统释放	项目冷却塔、循环冷却水运行过程未与有机物接触，无 VOCs 排放。	无
8	非正常工况（含开停车及维修）排放	本项目装置开车工况时，废气处理设施先于装置开车，停车工况则相反，因此，非正常工况下，废气中 VOCs 排放量低于正常工况	无
9	工艺无组织排放	本项目工艺装置采用氮气清扫，废气进入处理系统，无无组织废气排放	无

10	火炬排放	未设置火炬系统	无
11	采样过程 VOCs 排放源	采样过程为密闭采样，不考虑 VOCs 排放	无

3.8.1 各环节 VOCs 排放量估算

3.8.1.1 设备动静密封点 VOCs 排放量估算

(1) 计算公式

根据《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》中设备与管线组件密封点泄漏挥发性有机物年许可排放量按如下公式计算：

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

式中： $E_{\text{设备}}$ —设备与管线组件密封点泄漏的挥发性有机物年许可排放量，kg/a；

t_i —密封点 i 的年运行时间，h/a；

$e_{\text{TOC},i}$ —密封点 i 的总有机碳（TOC）排放速率，kg/h，见表 4；

$WF_{\text{VOCs},i}$ —流经密封点 i 的物料中挥发性有机物平均质量分数，根据设计文件取值；

$WF_{\text{TOC},i}$ —流经密封点 i 的物料中总有机碳（TOC）平均质量分数，根据设计文件取值；

n —挥发性有机物流经的设备与管线组件密封点数，见附录 B 中的表 B.1。

(2) 估算结果

项目各套装置排放系数按《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》中表 4 石油化学工业类型选取，气体阀门、开口阀或开口管线、有机液体阀门等设备类型来源于设计资料统计，现有工程各装置 VOCs 排放计算单见表 3.8.1-1。

表 3.8.1-1 现有工程装置设备动静密封点泄漏 VOCs 排放估算一览表

装置名称	设备类型	排放系数	数量（个）	VOCs 排放量 (kg/h)	VOCs 排放量 (t/a)
二氟甲烷 R32 装置	泵	0.14	52	0.022	0.17
	压缩机	0.14	2	0.001	0.007
	阀门	0.036	1602	0.171	1.36
	泄压设备	0.14	80	0.033	0.27
	取样连接系统	0.044	60	0.008	0.064

	法兰	0.044	3940	0.521	4.17
	小计	/	5736	0.756	6.04
三氟乙烷 R143 装置	泵	0.14	76	0.031	0.26
	压缩机	0.14	2	0.001	0.007
	阀门	0.036	1850	0.201	1.61
	泄压设备	0.14	54	0.022	0.182
	取样连接系统	0.044	50	0.01	0.05
	法兰	0.044	4015	0.524	4.25
	小计	/	6047	0.789	6.359
二氟乙烷 R152 装置	泵	0.14	47	0.019	0.16
	压缩机	0.14	3	0.002	0.01
	搅拌器	0.14	2	0.001	0.007
	阀门	0.036	1241	0.134	1.07
	泄压设备	0.14	85	0.035	0.29
	取样连接系统	0.044	61	0.008	0.06
	法兰	0.044	3648	0.478	3.85
	小计	/	5087	0.677	5.447
三套装置合计	/	/	/	/	17.847

3.8.1.2 有机液体储存 VOCs 排放量估算

根据《石油化工业 VOCs 排放量计算办法》，有机液体储存与调和挥发损失 VOCs 排放量核算方法有实测法、公式法。前一种方法是基于检测的核算方法，本次核算选用公式法，二氯甲烷采用固定顶罐有机液体储存损失计算公式。

企业现有二氟甲烷、三氟乙烷和二氟乙烷储罐属于压力容器，不设呼吸阀，通过管道与生产系统相连，因此，此处不计算 VOCs 排放量。

经核实，企业有机液体储存设施主要为 4 个二氯甲烷储罐，其 VOCs 排放估算结果见表 3.8.1-2。

表 3.8.1-2 固定顶罐计算参数一览表

储罐名称	储存物质	罐型	数量	罐壁/顶颜色	罐顶类型	穹顶半径 (m)	储罐高度 (m)	储罐直径 (m)	罐容 (m ³)	年平均储存高度 (m)	静置损耗 (t/a)	工作损耗 (t/a)	年损耗量 (t/a)	VOCs	
														产生量 (t/a)	产生速率 (kg/h)
偏二氯乙烯储槽	偏二氯乙烯	固定顶罐	8	白色	穹顶	3.6	13.5	3.6	150	12.15	2.74	33.36	36.1	36.1	4.12
二氯甲烷储槽	二氯甲烷	固定顶罐	4	白色	穹顶	6	9.394	6	226	8.455	3.01	9.95	12.96	12.96	1.48

3.8.1.3 燃烧烟气 VOCs 排放

项目锅炉使用天然气作为燃料，燃烧烟气中 VOCs 排放量使用“石油化工业 VOCs 排放量计算方法”中表 19“燃料 VOCs 排放系数”（详见表 4.3.8）进行估算。锅炉燃气耗量为 $1810 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{a}$ ，参考天然气燃料锅炉排放系数为 $1.762 \times 10^{-4} \text{ (kg/m}^3\text{)}$ ，则锅炉燃烧烟气中 VOCs 排放量为 0.399 kg/h （ 3.189 t/a ）。

表 3.8.1-3 燃料 VOCs 排放系数（摘录）

燃料类型	锅炉形式	排放系数（千克/吨-煤）
无烟煤	炉排炉	0.15
燃油	电站锅炉	0.038（千克/吨-油）
	工业燃油锅炉	0.140（千克/吨-油）
	工业燃馏分油锅炉	0.100（千克/吨-油）
天然气	-	1.762×10^{-4} （千克/立方米天然气）

3.8.1.4 工艺有组织 VOCs 排放

根据建设单位提供的制冷剂生产数据，二氟甲烷、三氟乙烷、二氟乙烷 VOCs 产生量分别为 74 t/a 、 376 t/a 、 100 t/a ，经危险废物焚烧炉处理后排放量为 0.55 t/a （处理效率 99.9%）。

3.8.2 工程 VOCs 总排放量估算

通过 VOCs 污染源归类解析及 VOCs 污染源估算，核算的工程 VOCs 排放量详见表 3.8.2-1。

表 3.8.2-1 工程 VOCs 排放量汇总

序号	装置名称	产生量 t/a	排放量 t/a	排放速率 kg/h
1	设备动静密封点泄漏排放	17.847	17.847	2.23

2	有机液体储存排放	49.06	49.06	5.60
3	天然气燃烧烟气排放	3.189	3.189	0.399
4	工艺有组织排放	550	0.55	0.069
5	合计	620.096	70.646	/

3.9 现有三氟乙烷生产线三废排放汇总

现有三氟乙烷生产线转产后生产二氟乙烷，因此评价主要计算与技改项目有关项目有关的三氟乙烷生产线产排污情况。

根据《青海同鑫化工有限公司 10 万吨/年无水氟化氢（一期 5 万吨/年）、1 万吨/年二氟甲烷、2 万吨/年三氟乙烷、1 万吨/年二氟乙烷环境影响报告书》及建设单位校正后的数据，三氟乙烷生产线三废排放情况见表 3.9-1。

表 3.9-1 三氟乙烷生产线主要污染排放量汇总表

污染类别	主要污染物名称		治理前产生量 (t/a)	环保措施消减量 (t/a)	治理后排放量 (t/a)
废气	废气量 ($\times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$)		6393.6	0	6393.6
	HCl		8.28	7.2	1.08
	HF		54.12	53.46	0.66
	VOCs (以非 甲烷总烃 计)	有组织	418.459	418.041	0.418
		无组织	42.459	0	42.459
		小计	460.918	418.041	42.877
废水	废水量 (m^3/a)		6993	0	6993
	COD		6.99	5.59	1.40
	SS		3.50	2.80	0.70
	$\text{NH}_3\text{-N}$		0.21	0.14	0.07
	氟化物		35	34.96	0.04
固废	废催化剂(TiCl_4)		1.4	1.4	1.4
	二氯一氟乙烷精馏塔塔釜高沸物		40	40	40
	废催化剂(SbCl_5)		10	10	10
	二氟一氯乙烷精馏塔塔釜高沸物		40	336	336
	废分子筛		50	50	50

3.10 现有工程污染源汇总

根据现有工程环评报告及与建设单位核实的资料，现有工程“三废”排放清单见表 3.10-1。

3.11 环境保护距离及拆迁落实情况

现有工程根据《氟化氢行业准入条件》（工信部 2011 年第 6 号公告）的要求，设置环境保护距离为：厂界外 1000m 范围。

根据现场调查，厂界外 1000m 范围内的居民均已由园区组织搬迁，现无居民。厂区及周边现状符合环境保护距离要求。

3.12 存在的环境问题及“以新带老”措施

1、存在的问题萤石粉库内装卸料粉尘逸散较严重。

整改措施：加强员工培训，优化操作流程，库房内采取喷雾降尘措施，减少装卸料扬尘。

2、根据《青海西矿同鑫化工有限公司年产 10 万吨无水氟化氢（一期 5 万吨）、1 万吨二氟甲烷、2 万吨三氟乙烷及 1 万吨二氟乙烷项目环境监理总结报告》，现有 R32 装置和 R143 装置按一般防渗区设计和建设，不满足化工装置防渗要求。

整改措施：现有 R32 装置投产运行前按重点防渗区要求完成防渗改造。现有 R143 装置改造为 R152 装置施工过程中按重点防渗区要求完成防渗改造，建设单位给出的初步防渗改造方案如下：

（1）首先破除原有地面混凝土，土方开挖至-0.75m 标高；再按《楼地面建筑结构》12J304 第 11 页编号 DA11 自上而下进行铺设；（2）40mm 厚 C25 细石混凝土，表面撒 1：1 水泥沙子随打随抹光，表面涂密封固化剂；（3）刷水泥浆一道（内掺建筑胶）；（4）2.0mm 厚 HDPE 土工膜；（5）1.0mm 厚水泥基渗透结晶性防水涂料；（6）150mm 厚 C30 抗渗混凝土（抗渗等级 P8），内配 $\Phi 6@200$ 单层双向钢筋，抹平；（7）150mm 厚碎石灌 M5 水泥砂浆，振捣密实；（8）素土夯实，压实系数不小于 0.95。

3、现有燃气锅炉烟气执行《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 3 大气污染物特别排放限值。根据《西宁市人民政府办公室关于印发西宁市 2021 年度大气污染防治工作方案的通知》（宁政办函〔2021〕41 号）要求各县区分阶段制定低氮改造计划。

整改措施：建议现有燃气锅炉根据宁政办函〔2021〕41 号要求开展低氮改造。

表 3.10-1 现有工程主要污染排放量汇总表

污染类别	主要污染物名称		排放量 (t/a)	处理措施
废气	二氧化硫		11.38	天然气锅炉烟气直排，含尘废气采用布袋除尘器处理。工艺废气、排渣酸性废气、无水氟化氢储槽和计量槽废气水洗+碱洗处理。危险废物焚烧系统烟气经过急冷+一级水洗+两级碱洗处理后排放。
	氮氧化物		49.422	
	颗粒物		17.762	
	氟化物（包括氟化氢）		2.331	
	氯化氢		1.776	
	硫酸雾		1.482	
	二噁英		27mg	
	VOCs	有组织	0.55	锅炉烟气直接排放。工艺废气送危险废物焚烧系统处理后排放。
		无组织	70.096	
		合计	70.646	
废水	废水量 (m ³ /a)		50569.9	采用两反两沉+动态过滤处理工艺处理排入园区工业污水长进一步处理
	COD		10.114	
	SS		5.07	
	NH ₃ -N		0.506	
	氟化物		0.303	
固废	电石渣		0	部分用于本项目污水处理站中和沉淀，其余送水泥厂综合利用

	含氟石膏渣	0	委托青海新视野固废处理有限公司定期清运处置，作为水泥厂等建材企业原料综合利用
	废催化剂(废 SbCl_5)	0	委托有危险废物处置资质单位处理
	废分子筛	0	委托有危险废物处置资质单位处理
	危险废物焚烧产生的底渣和飞灰	0	委托有危险废物处置资质单位处理
	精馏塔塔釜高沸物	0	收集于储罐中，定期送危险废物焚烧系统处理
	废催化剂(废氟磺酸)	0	收集于储罐中，定期送危险废物焚烧系统处理
	污水处理站含氟污泥	0	污泥主要含氟，配入萤石粉，不委外处置
	生活垃圾	0	由园区环卫部门收集后处理
	合计	0	

注：1、一期工程无水氟化氢项目污染物排放量按环保验收数据计算。

4 技改项目工程分析

4.1 技改项目概况

4.1.1 基本情况

项目名称：年产 2 万吨制冷剂三氟乙烷（R143a）生产线转产年产 2 万吨二氟乙烷（R152a）项目

建设单位：青海西矿同鑫化工有限公司

建设性质：技改

建设地点：西宁市湟中区甘河工业园区西区，青海西矿同鑫化工有限公司现有厂区内，项目地理坐标：E101.49672836°，N36.59669830°

总投资及资金来源：总投资 5720 万元，全部自筹，其中环保投资约 410 万元

劳动定员：原三氟乙烷（R143a）生产线有员工 39 人，转产后能满足二氟乙烷（R152a）人员需求，不新增员工

工作制度：生产装置每年运行 330 天，每天 24 小时，年运行 7920 小时，主要生产装置采用四班三运转制，包装岗位为四班三运转制，其它为日常班制

建设进度：工程计划 2021 年 11 月开工，2022 年 12 月投产，建设工期 14 个月

4.1.2 建设内容

对现有三氟乙烷（R143a）生产装置进行改造以满足二氟乙烷（R152a）生产需求，另外在现有乙炔发生装置西侧预留地上新建 1 套乙炔发生装置。

主要改造内容如下：新增 1 台催化反应釜、1 台 R152 液相反应釜、压缩机、成品干燥器/吸附器，其余设备利旧。

项目组成见表 4.1.2-1。

表 4.1.2-1 项目组成一览表

序号	工程名称	主要建设内容
一	主体工程	
1	R152a 生产线	现有三氟乙烷（R143a）生产装置改造后，在其用地上建设 2 万吨/年二氟乙烷（R152a）生产线，在现有乙炔发生装置西侧预留地上新建 1 套乙炔发生装置
二	公用及辅助工程	

2.1	给水	生产用水从厂区给水管网引入。		
2.2	排水	实行雨污分流、污污分流制排水体制。初期雨水排入初期雨水池，后期雨水排入厂区雨水管网。		
	供电	从厂区变配电所引入。		
	供热	由现有锅炉房供热。		
	供气	工艺空气和仪表空气由空压站提供。		
三	贮运工程			
3.1	储罐区	利用现有三氟乙烷产品储罐储存二氟乙烷		
四	环保工程			
4.1	废水	生产废水	生产废水排入厂区污水站处理	
4.2	废气	R152a 生产线	电石破碎除尘废气	设袋式除尘器 1 台，经处理达标后由 1 根 15m 高排气筒排放
			加料斗置换废气	设袋式除尘器 1 台，经处理达标后由 1 根 15m 高排气筒排放
			氟磺酸制备装置废气	两级碱洗处理达标后由 1 根 25m 高排气筒排放
			二氟乙烷脱气塔未凝气	经回收塔收集后入危险废物焚烧系统处理
			无组织排放废气	车间机械排气装置
			非正常排放废气	压力检测和连锁控制系统，事故废气水洗+两级碱洗装置
4.3	噪声	对各类泵、风机、压缩机、冷却塔分别采取隔声、消声、减振等降噪措施		
4.4	固体废物	电石渣	部分用于污水处理站中和，其余送水泥厂综合利用	
		废硫酸	用作无水氟化氢生产原料	
		废催化剂（氟磺酸）	送危险废物焚烧处理系统处理	
		废分子筛	委托有资质的危险废物处置单位安全处置	
		精馏塔塔釜高沸物	送危险废物焚烧处理系统处理	
4.5	环境风险	1、落实环境风险防范措施，及时修订突发环境事件应急预案； 2、员工定期培训演练，应急设备处于正常状态； 3、依托厂区现有 2000m ³ 事故应急池。		

4.1.3 产品方案

(1) 产品方案

技改工程建成后 R152a 生产规模从 1 万吨/年提升至 3 万吨/年，副产品为有水氢氟酸年产量约 3000 吨/年。技改工程产品方案见表 4.1.3-1，全厂产品方案详见表 4.1.3-2。

表 4.1.3-1 技改工程产品方案一览表

序号	生产线	产品	规格	生产规模 t/a
1	2 万吨/年二氟乙烷生产线	二氟乙烷	99.99%	20000
2		有水氢氟酸	35%	6400
3		工业盐酸	31%	360.199

表 4.1.3-2 技改工程建成后全厂产品方案一览表

序号	生产线	产品	一期工程	二期工程	技改工程	总计	产品去向
			10 ⁴ t/a	10 ⁴ t/a	10 ⁴ t/a	10 ⁴ t/a	
1	无水氟化氢生产线	无水氟化氢	5.0	5.0	0	10.0	自用于制冷剂等下游深加工产业
2		氟硅酸	0.55	0.55	0	1.10	副产品，外售
3		有水氢氟酸	/	1.0	0	1.0	副产品，浓度 30%-55%（平均 40%），外售
4	二氟甲烷生产线	二氟甲烷	1	/	/	1	外售
5		工业盐酸	4.7	/	/	4.7	外售
6	三氟乙烷生产线	三氟乙烷	2	/	-2	0	装置拆除
7		工业盐酸	7.6	/	-7.6	0	
8	二氟乙烷生产线	二氟乙烷	1	/	2	3	外售
		工业盐酸	0.018	/	0.036	0.054	外售
		有水氢氟酸	0.32	/	0.64	0.96	外售

(2) 产品质量标准

产品二氟乙烷除满足《工业用 1,1 二氟乙烷（HFC-152a）》（GB/T 19602-2004），纯度还应达到 99.99%。

表 4.1.3-3 二氟乙烷产品质量标准

名称		指标		企业设计指标
		I 类	II 类	
1,1 二氟乙烷的质量分数/%	≥	99.8	99.5	99.99
水的质量分数/%	≤	0.001	0.002	0.001
酸（以 HCl 计）的质量分数/%	≤	0.0001		0.00001

蒸发残留物的质量分数/%	≤	0.01	0.01
气相中不凝性气体的体积分数（25℃）/%	≤	1.5	—
氯化物（Cl ⁻ ）试验		合格	—

4.1.4 主要生产设备

技改工程二氟乙烷（R152a）生产线主要生产设备见表 4.1.4-1 和表 4.1.4-2。

表 4.1.4-1 二氟乙烷（R152a）生产线主要设备表

序号	设备名称	规格型号	数量	材质	备注
1	催化剂 AHF 计量槽	立式椭圆封头储罐 φ1400x2200 V=4.2m ³	1	Q345R	利旧
2	氟磺酸储罐	立式椭圆封头储罐 φ2000x5800 V=20.0m ³	2	Q345R	利旧
3	氯磺酸储罐	卧式椭圆封头储罐 φ2800x7300 V=20.0m ³	1	Q345R	利旧
4	氯化氢缓冲罐	立式椭圆封头储罐 φ800x1000 V=1.0m ³	1	CS/PE	利旧
5	盐酸循环槽	平底锥顶储罐 φ2000x3500 V=10.0m ³	1	CS/PO	利旧
6	AHF 计量槽	立式椭圆封头储罐 φ2800x7300 V=20.0m ³	2	Q345R	利旧
7	废硫酸储罐	立式平底锥顶储罐 φ3400x5200 V=50.0m ³	1	CS/PO	利旧
8	浓硫酸储罐	立式平底锥顶储罐 φ3400x5200 V=50.0m ³	1	CS	利旧
9	乙炔缓冲罐	立式椭圆封头储罐 φ600x1000 V=0.5m ³	3	CS	利旧
10	初产品缓冲罐	立式椭圆封头储罐 φ1000x1600 V=1.5m ³	1	Q345R	利旧
11	BHF 储槽	平底锥顶储罐 φ2000x3500 V=10.0m ³	1	CS/PO	利旧
12	水洗塔缓冲罐	立式椭圆封头储罐 φ1000x1600 V=1.5m ³	1	CS/PO	利旧
13	液碱储罐	立式平底锥顶储罐 φ3400x5200 V=50.0m ³	1	CS	利旧
14	R152a 缓冲槽	立式椭圆封头储罐 φ3600x4600 V=50.0m ³	1	Q345R	利旧
15	R152a 回收槽	立式椭圆封头储罐 φ2000/φ2200x5800 V=20.0m ³	1	Q345R	利旧
16	残液槽	立式椭圆封头储罐 φ800x1000 V=1.0m ³	1	Q345R	利旧
17	成品计量槽	卧式椭圆封头储罐 φ2800x7300 V=32.0m ³	1	Q345R	利旧
18	碱液卸料槽	立式平底锥顶储罐 φ800x1000 V=1.0m ³	1	CS	利旧

序号	设备名称	规格型号	数量	材质	备注
19	热水槽	箱式储罐 2000x2000x2000 V=7m ³	1	CS	利旧
20	污水池	2000x2000x2000 V=7m ³	1	CS/PO	利旧
21	催化剂反应釜	立式椭圆封头反应器 φ1000×1100×10000 V=8m ³	1	Q345R	新购
22	R152a 反应釜	立式椭圆封头反应器 φ1900×2000×8400 V=20m ³	6	Q345R	新购
23	催化剂回流冷凝器	列管式：φ600x1500（立式） 换热面积：F=30m ²	1	Q345R	利旧
24	乙炔冷凝器	列管式：φ400x1500（立式） 换热面积：F=10m ²	3	Q345R	利旧
25	硫酸循环冷却器	列管式：φ400x1500（立式） 换热面积：F=10m ²	3	S31603	利旧
26	冷冻脱水器	盘管式 φ800x900x8700	2	Q345R	利旧
27	回收冷凝器	列管式：φ600x5500（立式） 换热面积：F=80m ²	1	Q345R	利旧
28	脱气塔冷凝器	列管式：φ1000x5200（立式） 换热面积：F=250m ²	1	Q345R	利旧
29	脱气塔再沸器	列管式：φ600x2900（立式） 换热面积：F=30m ²	1	Q345R	利旧
30	精馏塔冷凝器	列管式：φ1000x5200（立式） 换热面积：F=250m ²	1	Q345R	利旧
31	精馏塔再沸器	列管式：φ600x2900（立式） 换热面积：F=30m ²	1	Q345R	利旧
32	成品冷凝器	列管式：φ600x6500（立式） 换热面积：F=94m ²	1	Q345R	利旧
33	AHF 计量泵	液压双隔膜式计量泵 DPMSZABD1080/1.0-II 流量：Q=1.0m ³ /h 出口压力：1.0Mpa	2	S31603	利旧
34	氯磺酸输送泵	磁力泵 CQF50-32-200 流量：Q=12.5m ³ /h 扬程：H=50m	2	Q345R	利旧
35	盐酸循环泵	磁力泵 CQF50-32-160 流量：Q=12.5m ³ /h 扬程：H=32m	2	CS/PTFE	利旧
36	催化剂水洗循环泵	磁力泵 CQF50-32-160 流量：Q=12.5m ³ /h 扬程：H=32m	2	CS/PTFE	利旧
37	AHF 输送泵	磁力泵 MCAM2/5/A1 流量：Q=3.0m ³ /h 扬程：H=60m	2	S31603	利旧
38	硫酸循环泵	磁力泵 CQF50-32-200 流量：Q=12.5m ³ /h 扬程：H=50m	6	CS/PTFE	利旧

序号	设备名称	规格型号	数量	材质	备注
39	硫酸循环泵	磁力泵 CQF50-32-200 流量：Q=12.5m ³ /h 扬程：H=50m	2	CS/PTFE	利旧
40	催化剂输送泵	磁力泵 CQF50-32-160 流量：Q=12.5m ³ /h 扬程：H=32m	2	CS/PTFE	利旧
41	BHF 输送泵	磁力泵 CQF50-32-160 流量：Q=12.5m ³ /h 扬程：H=32m	2	CS/PTFE	利旧
42	1#水洗塔循环泵	磁力泵 CQF50-32-160 流量：Q=12.5m ³ /h 扬程：H=32m	2	CS/PTFE	利旧
43	2#水洗塔循环泵	磁力泵 CQF50-32-160 流量：Q=12.5m ³ /h 扬程：H=32m	2	CS/PTFE	利旧
44	3#水洗塔循环泵	磁力泵 CQF50-32-160 流量：Q=12.5m ³ /h 扬程：H=32m	2	CS/PTFE	利旧
45	碱液输送泵	磁力泵 CQB50-32-200 流量：Q=12.5m ³ /h 扬程：H=50m	1	CS	利旧
46	碱液循环泵	磁力泵 CQF50-32 -160 流量：Q=12.5m ³ /h 扬程：H=32m	2	CS/PTFE	利旧
47	回收屏蔽泵	屏蔽泵 MCAM25/5/A1 流量：Q=4.0m ³ /h 扬程：H=100m	2	S30408	利旧
48	成品输送泵	屏蔽泵 MCAM25/5/A2 流量：Q=15m ³ /h 扬程：H=100m	2	S30408	利旧
49	浓硫酸输送泵	磁力泵 CQB50-32-200 流量：Q=12.5m ³ /h 扬程：H=50m	1	CS	利旧
50	废酸输送泵	磁力泵 CQF65-50-160 流量：Q=25m ³ /h 扬程：H=32m	1	CS/PTFE	利旧
51	应急塔循环泵	磁力泵 CQF50-32-160 流量：Q=12.5m ³ /h 扬程： H=32m	2	CS/PTFE	利旧
52	热水泵	离心泵 流量：Q=12.5m ³ /h 扬程：H=32m IS50-32-160	2	CS	利旧
53	污水泵	离心泵 流量：Q=12.5m ³ /h 扬程：H=32m IS50-32-160	2	氟塑料	利旧

序号	设备名称	规格型号	数量	材质	备注
54	盐酸吸收塔	降膜吸收器 φ700x4200（立式） 换热面积： F=80m ²	1	石墨	利旧
55	催化剂水洗塔	波纹填料塔 塔底：φ1600x3000 塔身：φ600x11500 填料：3x2500	1	CS/PO	利旧
56	乙炔干燥塔	波纹填料塔 塔底：φ1600x3000 塔身：φ600x11500 填料：3x2500	3	CS/PO	利旧
57	F152 干燥塔	波纹填料塔 塔底：φ1600x3000 塔身：φ600x11500 填料：3x2500	1	CS/PO	利旧
58	反应回流塔	波纹填料塔 塔底：φ600x13300 塔身：φ1100x2900 换热器面积 F=94m ²	6	Q345R	利旧
59	1#水洗塔 水洗塔冷凝器	波纹填料塔 塔底：φ1600x3000 塔身：φ600x11500 填料：3x2500	1	CS/PO	利旧
60	2#水洗塔 3#水洗塔	波纹填料塔 塔底：φ1600x3000 塔身：φ600x11500 填料：3x2500	2	CS/PO	利旧
61	碱洗塔	波纹填料塔 塔底：φ1600x3000 塔身：φ600x11500 填料：3x2500	2	CS/PO	利旧
62	脱气塔	波纹填料塔 填料：11x2500 塔身：φ800x31650	1	Q345R	利旧
63	精馏塔	波纹填料塔 填料：11x2500 塔身：φ800x31650	1	Q345R	利旧
64	压缩机	往复式压缩机 进气压力：微正压额定气量： 540Nm ³ /h 出口压力：1.5Mpa DW-10.5/0.1-15	3	CS	新购
65	成品干燥器	分子筛干燥器 4A Φ700×800×6000	2	Q345R	新购
66	成品吸附器	分子筛干燥器 4A Φ700×800×6000	2	Q345R	新购

表 4.1.4-2 乙炔发生装置改造主要生产设备表

序号	设备名称	规格型号	数量	材质	备注
1	乙炔发生器	最高工作温度：90℃ 最高工作压力：0.015MPa 乙炔发生量：≥1.5t/h 外形尺寸：φ2800x10160	2	Q235B	新购
2	洗泥罐	工作温度：80~90℃ 工作压力：0.006~0.02MPa 外形尺寸：φ1200x2400	2	Q235B	新购
3	安全水封	工作温度：80~90℃ 工作压力：0.006~0.02MPa 外形尺寸：φ1200x2870	2	Q235B	新购
4	正水封	工作温度：80~90℃ 工作压力：0.006~0.02MPa 外形尺寸：φ1200x2920	2	Q235B	新购
5	逆水封	工作温度：80~90℃ 工作压力：0.006~0.02MPa 外形尺寸：φ1200x2035	2	Q235B	新购
6	乙炔冷却塔	工作温度：80~90℃ 工作压力：0.006~0.012MPa 外形尺寸：φ1600x14045	1	Q235B+P O	新购
7	乙炔冷却器	壳程工作温度：7℃ 壳程工作压力：0.4MPa 管程工作温度：50℃ 管程工作压力：0.1MPa 外形尺寸：φ1400x2490	1	Q345R	新购
8	乙炔净化塔	工作温度：60℃ 工作压力：0.12MPa 外形尺寸：φ1400x12425	1	Q345R+P P	新购
9	硫酸中间罐	工作温度：50℃ 工作压力：0.12MPa 外形尺寸：φ1500x2000	1	Q345R+P P	新购
10	乙炔缓冲罐	工作温度：40℃ 工作压力：0.04MPa 外形尺寸：φ1800x3000	1	Q235B	新购

4.1.5 原辅材料及能源消耗

4.1.5.1 原辅材料消耗量

二氟乙烷生产线原辅材料及消耗情况见表 4.1.5-1 所示。

表4.1.5-1 原辅材料消耗一览表

序号	项目	规格	单位	需要量	吨产品耗量 (t/t)	原料来源
1	无水氟化氢	≥99.9% 水≤0.03%	t/a	14485.318	0.724	本项目无水氟化氢生产线提供
2	电石	发气量 ≥280L/kg	t/a	24049.54	1.202	盐湖海纳化工有限公司

3	氯磺酸 (催化剂)	/	t/a	360	0.018	青海省內采购
4	次氯酸钠	≥20%	t/a	360	0.018	
5	烧碱溶液	30%NaOH	t/a	478	0.024	
6	干燥剂	分子筛	t/a	8	0.000	

4.1.5.2 能源消耗

能源消耗情况见表 4.1.5-2。

表 4.1.5-2 能耗指标表

序号	项目	年耗量	吨产品耗量
1	电	800×10^4 KWh/a	800 KWh/t
2	新鲜水	5.9×10^4 m ³ /a	5.9 m ³ /t
3	蒸汽	11.76×10^4 t/a	11.76 t/t

4.1.6 总图、运输及储运

(1) 总图

技改项目将已建三氟乙烷装置改造成 2 万吨二氟乙烷生产线，新建乙炔发生装置布置在厂区西侧预留用地内。其他设施总平面布置方案保持不变。

(2) 运输

技改项目涉及的物料采用管道输送。对于危险化学品，厂外采用汽车运输，并委托有相应资质的单位承运。对于非危险化学品及产品采用汽车运输。

(3) 储运和装卸

技改项目新建 1 座电石库，氯磺酸和液碱利用现有储罐，无水氟化氢和硫酸储存依托现有 AHF 罐区和硫酸罐区。厂区内产品装车工具主要为鹤管。

表 4.1.6-1 物料储运方式表

序号	原辅材料名称	CAS号	年用量t	最大储存量t	储存地点	仓储方式	备注
1	电石	/	25200	420	电石库	仓库	新建
2	无水氟化氢	7664-39-3	15000	50	AHF罐区	卧式储罐	由已建氟化氢装置提供
3	氯磺酸	7790-94-5	400	75.23	装置室外设备	卧式储罐	利旧
4	液碱	1310-73-2	300	66.5	装置室外设备	立式储罐	利旧

	(30%V/V)						
5	98%硫酸	7664-93-9	2400	7448	硫酸罐区	立式储罐	由现有硫酸罐区提供

乙炔发生装置新增 1 个乙炔气柜，气柜参数见表 4.1.6-2。

表 4.1.6-2 全厂气柜一览表

项目	个数	气柜容积 m ³	气柜尺寸 mm	气柜温度 (°C)	气柜压力 (MPa)
乙炔气柜	1	500	Φ14000×3300	常温	0.05

二氟乙烷产品储存利用已建的 4 个 150m³R143a 产品储罐。

表 4.1.6-3 产品储存方式表

序号	物料名称	形态	数量 (个)	容积 (m ³)	贮存量t	储存方式	备注
1	二氟乙烷	液态	4	150	546	产品罐组	产品

4.1.7 原辅料来源

(1) 无水氟化氢

企业已建 10 万吨无水氟化氢装置提供，技改项目所需无水氟化氢消耗量为 15000t/a，技改后全厂无水氟化氢消耗量约 22500t/a。厂内现有 12 个 196m³无水氟化氢储罐，无水氟化氢储备可完全满足技改项目生产需求。

(2) 乙炔

乙炔采用电石湿式乙炔发生器产生，经冷却、除尘、洗涤等处理后的乙炔气体进入乙炔气柜。新建一套乙炔发生装置，设计产能 8600t/a，配套设置一只 500m³乙炔气柜，满足技改项目生产需求。企业根据市场价格等因素，在青海及周边地区择优采购。

(3) 液碱

技改项目 30%液碱消耗量约 458t/a，技改后全厂液碱消耗量约 908t/a。厂内现有 1 个 50m³液碱储罐，可以满足正常生产，液碱 53 天补装一次，可完全满足技改项目的需要。

(4) 硫酸

技改项目所需硫酸消耗量为 260t/a。厂内原有 7 个 560m³98%硫酸储罐，硫酸 117 天补装一次，可完全满足技改项目的需要。

(5) 次氯酸钠

技改新建 1 个 50m^3 次氯酸钠储罐。

4.1.8 公用工程

(1) 给水

现有厂区内已有 DN150 供水管网，可满足本项目生产生活、消防等用水需要。已建的 R143a 装置给排水及消防系统已通过验收，转产 R152a 主装置生产和消防等供水条件基本不变，能满足生产需求。

新建乙炔装置周边已预留有 DN100 供水管网，DN300 消防管网，DN300 循环水管，生产、消防等供水条件可以满足生产需求。

(2) 排水

1) 厂区实行“清污分流、污污分流”。利用重力流排水，设独立的生产污水管道、生活污水管道、雨水管道 3 个排水系统，各排水系统各自独立。生产污水通过厂区污水处理站达标后排入甘河西区工业废水处理厂进一步处理。生活污水排入厂区化粪池达到污水综排三级标准后，排入甘河西区生活污水处理站接收处理。

2) 厂区现有初期雨水收集池 1 座，容积 1000m^3 ，收集前 30 分钟雨水，30 分钟后清净雨水排出厂区，进园区雨水管网，再流入东边教场河。清下水直接排入园区清下水管网。

3) 二氟乙烷生产装置位于现有生产区内，现有雨水排水系统和初期雨水收集池满足初期雨水收集要求。新建乙炔发生装置雨水收集后就近接入厂区雨水沟，收集后就近排入厂区外市政雨水管。

4) 新建乙炔发生装置产生的冷却塔洗涤水及次氯酸钠废水均回用，部分水分有乙炔及电石渣带走，不向外排放废水。

5) 技改年产废水量 $12433\text{m}^3/\text{a}$ 。已建的 R143a 装置原设计年产废水量为 $14319\text{m}^3/\text{a}$ ，不新增废水排放，废水量减少 $1886\text{m}^3/\text{a}$ 。已建装置排水能力满足转产项目需要。

(3) 供热

厂区内设 1 座锅炉房，有 2 台 10t/h （生产用）、1 台 2t/h 的燃气蒸汽锅炉（生活用），原设计已充分考虑 4 万 t/a 制冷剂生产需求。现有工程蒸汽用量约 4t/h ，尚余 16t/h 产汽能力。本项目所需蒸汽约 3t/h ，因此，现有供热系统满足生产需求。

(4) 供气

新建乙炔发生装置及二氟乙烷装置用压缩空气、仪表空气、氮气供应均依托厂区内原有设施，具体情况如下：

1) 供压缩空气：已建公用工程楼内设有 5 台空压机，来自大气的空气通过空压机组增压、除杂得到压缩空气，压缩空气经过压缩空气缓冲罐缓冲，由压缩空气总管输送至各用点，供气压力 0.8MPa。现有 5 台产量为 $100\text{Nm}^3/\text{h}$ 的空气压缩机，转产年产 2 万吨二氟乙烷项目消耗压缩空气量为 $20\text{Nm}^3/\text{h}$ ，已建的 R143a 装置原设计消耗压缩空气量为 $50\text{Nm}^3/\text{h}$ ，故已建的 R143a 装置消耗压缩空气量能满足转产项目需要。

2) 供仪表空气：压缩空气经微干机干燥后得到仪表空气经过仪表空气缓冲罐缓冲，由仪表空气总管输送至各用点，供气压力 0.8MPa。现有 4 台产量为 $80\text{Nm}^3/\text{h}$ 的压缩空气干燥机，转产年产 2 万吨二氟乙烷项目消耗仪表空气量为 $230\text{Nm}^3/\text{h}$ ，已建的 R143a 装置原设计消耗仪表空气量为 $150\text{Nm}^3/\text{h}$ ，故已建的 R143a 装置消耗仪表空气量能满足转产项目需要。

3) 供氮气：压缩空气储罐中的压缩空气经微干机干燥后进入 PSA 变压吸附制氮机得到氮气，氮气经过氮气缓冲罐缓冲，由氮气总管输送至各用点，供气压力 0.8MPa。现有 2 台产量为 $60\text{m}^3/\text{h}$ 的 PSA 变压吸附制氮装置。转产年产 2 万吨二氟乙烷项目消耗氮气量为 $20\text{Nm}^3/\text{h}$ ，已建的 R143a 装置原设计消耗氮气量为 $25\text{Nm}^3/\text{h}$ ，故已建的 R143a 装置消耗氮气量能满足转产项目需要。

4.1.9 辅助工程

(1) 消防系统

技改项目在现有三氟乙烷装置用地上进行建设，消防系统适当改建后能满足项目需要。新建乙炔发生装置新增消防用水量一次性消防用水量约为 144m^3 周边预留 DN300 消防管网，厂内原有消防水池富余量满足需求。

技改项目消防水源来自市政自来水，厂区已建一套完整的消防给水系统，包括消防水池、消防泵房、消防给水管网以及室内外消火栓。本工程消防水源来自市政自来水，厂区内已设置消防水池，由厂区消防泵加压后提供。消防水池设置于厂区中西部，总容积约为 2500m^3 ，补充水管管径 DN100，可以满足本工程一次消防用水量和补水时间小于 48 小时的要求。

（2）检修、维修设施

装置的周期性及重大检修主要依托现有设施及人员，装置各单元及辅助系统的机、电、仪日常维护工作依托现有装置维修间，可满足要求。

（3）其他辅助设施

办公楼、职工宿舍等生活设施均依托厂区现有设施，不新建。

4.1.10 环保工程

（1）废水处理

厂区现有 1 套 $40\text{m}^3/\text{h}$ 生产废水处理装置，目前处理量约 $30\text{m}^3/\text{h}$ ，余量约 $10\text{m}^3/\text{h}$ ，处理工艺可用来处理预处理后的二氟乙烷生产废水。

厂区北侧设 1 座 1000m^3 初期雨水收集池。装置区周边设置有排水沟和雨水切换阀，降雨前 30 分钟的初期雨水通过污水阀门进入初期雨水收集池，再排入污水处理站处理，后期的清洁雨水切换至清水阀至厂外。

（2）危险废物和废气处理

厂区 1 套危险废物焚烧处理系统，主要用来焚烧处理废氟磺酸、塔釜高沸物及工艺有机废气。装置设计小时处理能力 $150\text{kg}/\text{h}$ ，年处理能力 $1200\text{t}\sim 1500\text{t}$ 。预计现有工程二氟乙烷装置废氟磺酸产生量约 $160\text{t}/\text{a}$ ，二氟甲烷和二氟乙烷装置塔釜高沸物年产量约 $150\text{t}/\text{a}$ ，产生量共约 $310\text{t}/\text{a}$ 。技改项目废氟磺酸、塔釜高沸物约 $450\text{t}/\text{a}$ ，因此危险废物焚烧处理系统能够满足全厂废氟磺酸、塔釜高沸物的处理需求。

（3）固体废物

厂区新建 1 座电石渣库。

（4）环境风险防范措施

厂区建有 1 座 2000m^3 事故应急池，可用于接纳事故排水。

4.1.10.1 储运工程

技改项目新建 1 座电石库，氯磺酸和液碱利用现有储罐，无水氟化氢和硫酸储存分别依托现有 AHF 罐区和硫酸罐区。

4.1.11 依托工程及其可行性分析

本项目在现有三氟乙烷装置基础上改造，可以充分利用现有三氟乙烷装置生产设备及配套的公用工程、污水处理站、废气及危废处理设施等条件。项目可依托条件汇总见表 4.1.11-1。

表 4.1.11-1 依托工程可行性分析一览表

序号	项目	现有装置及产能	现有装置用量	可供依托余量及技改项目用量	可依托性分析
一	公用工程				
3	供热	厂区内设 1 座锅炉房，有 2 台 10t/h（生产用）、1 台 2t/h 的燃气蒸汽锅炉（生活用），原设计已充分考虑 4 万 t/a 制冷剂生产需求	现有工程蒸汽用量 19.5t/h，其中现有三氟乙烷（R143a）装置蒸汽用量 3t/h	现有三氟乙烷（R143a）装置停产后蒸汽用量减少 3t/h，而技改项目蒸汽用量 3t/h，故技改前后蒸汽用量基本不变，不会导致锅炉烟气污染物排放量增加	可依托
二	储运工程				
1	运输	厂区	厂内运输和厂外运输		可依托
2	储存	厂区共有 12 个 150m ³ 制冷剂储罐	其中 4 个 150m ³ 制冷剂储罐用来储存三氟乙烷	技改项目利用原设计三氟乙烷储罐，不新建储罐	可依托
三	环保工程				
1	污水处理站	污水处理站采用两反两沉+动态过滤处理工艺，设计处理规模 40m ³ /h，960 m ³ /d	现有装置废水量 50569.9 m ³ /a（153.24m ³ /d）	原设计已包括三氟乙烷装置排水，技改项目废水量减少 2198.56m ³ /a（6.66 m ³ /d），可满足项目需求	可依托
2	危险废弃物和废气处理	危险废弃物焚烧处理系统设计小时处理能力 150kg/h，年处理能力约 1200t	现有装置废氟磺酸、塔釜高沸物产生量约 274t/a	原设计已包括处理三氟乙烷装置塔釜高沸物，装置剩余处理能力约 1000t/a，技改项目废氟磺酸和高沸物总量约 353t/a，故可满足项目需求	可依托
3	事故应急池	现有事故池容积 2000m ³	/	技改项目位于预留用地内，可满足项目需求	可依托
4	初期雨水收集池	现有初期雨水收集池容积 1000m ³	/	技改项目位于预留用地内，可满足项目需求	可依托

4.2 二氟乙烷（R152a）生产工艺流程

4.2.1 生产工艺及产污环节

技改工程 2 万吨/年二氟乙烷（R152a）生产工艺与现有工程 1 万吨/年二氟乙烷（R152a）无水氟化氢生产工艺相同。

二氟乙烷生产工艺主要包括：乙炔制备及净化、液相氟化反应、粗产品预处理、粗产品精制、 C_2H_3F 回收等 5 个生产单元。具体工艺流程和产污环节见图 3.2.1-1。

4.2.1.1 乙炔制备及净化

（1）工艺流程

a、乙炔发生

乙炔采用电石干法发生炉发生。电石细料被螺旋给料机输送到乙炔发生器的第一、二层。在发生器搅拌和相应的水喷射作用下，乙炔气体逸出，从发生器下部乙炔气出口排出，进入后续净化处理工序。

电石进入发生器一、二层后经搅拌从发生器中心孔下落至第三层，再经过搅拌从发生器第三层层板的外周下落至发生器的第四层层板，在第四层搅拌的作用下，电石从第四层层板中心孔下至第五层，如此循环运动，最后电石渣从第十层中心孔排出，被送入电石渣输送机。

b、乙炔净化

由乙炔发生器排出的乙炔气经除尘冷却塔处理后，进入次氯酸钠洗涤塔，以脱除硫化氢、磷化氢、氨、砷化氢等酸性气体，然后再进入氢氧化钠碱洗塔，除去乙炔气中的 CO_2 等酸性气体，最终进乙炔气柜。乙炔气柜的气体经压缩机压缩后送至乙炔冷却器，经冷却的乙炔气进入乙炔干燥器（98%硫酸干燥）分离出其中的冷凝水后，精乙炔由水环式压缩机送入后续的液相氟化反应釜。

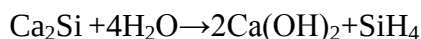
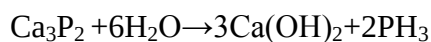
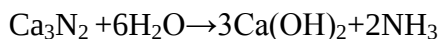
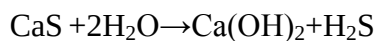
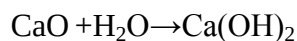
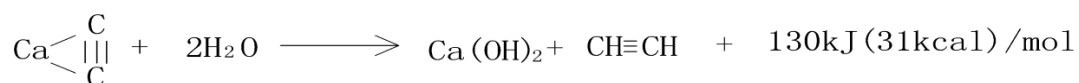
浓硫酸浓度降至 90%后更换，作为无水氟化氢装置原料。

除尘冷却塔的洗涤水循环使用，排水通过水泵送入发生器作为乙炔发生水使用。

废次氯酸钠溶液和废碱液用泵循环使用，并定期排至污水处理站。

电石加料斗置换废气用氮气置换，置换气乙炔体积分数控制在 1%以下。

(2) 工艺原理



(3) 产污环节

主要为电石粉料仓除尘废气(G₅₁)、电石加料斗置换废气(G₅₂)、电石渣(S₅₁)、废硫酸(S₅₂)、废次氯酸钠溶液(W₅₁)和乙炔净化碱洗废水(W₅₂)，以及水泵(N₅₁)、压缩机(N₅₆)、风机(N₅₇)等设备运行噪声。

(4) 物料平衡

乙炔制备物料平衡见表 4.2.1-1。

表 4.2.1-1 乙炔制备物料平衡表

投入 (t/a)				产出 (t/a)			
名称		质量	百分比	名称	组分	质量	百分比
电石		24049.540	100.000	乙炔	乙炔	7896.050	99.950
次氯酸钠溶液	次氯酸钠	72.000	20.000		水	0.790	0.010
	水	288.000	80.000		其它	3.160	0.040
	总计	360.000	100.000		总计	7900.000	100.000
烧碱溶液	氢氧化钠	47.400	30.000	废水	W ₅₁ 废次氯酸钠溶液	1512.000	100.000
	水	110.600	70.000		W ₅₂ 乙炔净化碱洗废水	363.400	100.000
	总计	158.000	100.000	固体废物	S ₅₂ 废硫酸	283.111	100.000
乙炔反应用水		9936.300	100.000		S ₅₁ 电石渣	29358.000	100.000
碱液配制用水		205.400	100.000	废气	G ₅₁ 颗粒物	2.400	
次氯酸钠溶液配制用水		1152.000	100.000		G ₅₂ 颗粒物	0.200	
98%硫酸		260.000	100.000			0.250	
冷却除尘塔用水		30000.300	100.000		颗粒物(无组织)	0.240	
				蒸发损耗		26701.939	
总计		66121.540		总计		66121.540	

4.2.1.2 催化剂（氟磺酸）制备

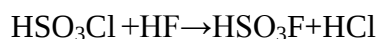
（1）工艺流程

开启氯磺酸输送泵向催化剂反应釜加入一定量的氯磺酸，再开启 AHF 计量泵向催化剂反应釜连续加入定量氟化氢，开启催化剂回流冷凝器冷却设施，维持反应温度在-5~10℃，压力控制在 0.3MPa，进行反应。

催化剂回流冷凝器不冷凝的气体为氯化氢气体，经过盐酸吸收塔处理，得到 31%盐酸，仓储于盐酸循环槽，再经盐酸循环泵输送至盐酸罐区储罐；未被吸收的氯化氢气体经氯化氢缓冲罐再输送至催化剂降膜吸收塔处理，再经碱洗塔碱洗达标后排放。

催化剂反应釜反应结束后，开启放料阀将反应后的物料自流至氟磺酸储罐。

（2）工艺原理



（3）产污环节

主要为催化剂制备废气(G₅₃)、催化剂制备废气碱洗废水(W₅₃)、水泵（N₅₁）、风机（N₅₇）等设备运行噪声。

（4）物料平衡

催化剂（氟磺酸）制备物料平衡见表 4.2.1-2。

表 4.2.1-2 催化剂（氟磺酸）制备物料平衡表

催化剂制作	投入（t/a）				产出（t/a）				
	名称	组分	质量	百分比	名称	组分		质量	百分比
	无水氟化氢	HF	65.253	99.900	盐酸	HCl		111.662	31.000
		水	0.001	0.001		HF		0.360	0.100
		其它	0.065	0.099		水		248.177	68.900
		总计	65.318	100.000		总计		360.199	100.000
	氯磺酸		360.000	360.000	催化剂	氟磺酸		309.013	99.980
	水		248.177	248.177		水		0.001	0.000
	烧碱溶液	氢氧化钠	6.000	30.000		其它		0.062	0.020
		水	14.000	70.000		总计		309.074	/
		总计	20.000	100.000	废水	W ₅₃ 碱洗废水		44.206	
	碱液配制用水		20.000	100.000	废气	G ₅₃	HCl	0.005	/
				HF			0.011	/	
总计		713.495		总计		713.495			

4.2.1.3 液相氟化反应

(1) 工艺流程

来自原料罐区的无水氟化氢进入计量槽，由无水氟化氢计量泵提高压力后进入液相催化氟化反应釜，精乙炔由水环式压缩机送入氟化反应釜。在催化剂氟磺酸作用下发生液相氟化反应，反应生成的气体物流（组分包括二氟乙烷、氟乙烯、氟化氢和乙炔等）进入回流塔，从塔顶分离出二氟乙烷和乙炔等轻组份（二氟乙烷沸点：-25.7℃，乙炔沸点：-81℃），重组份氟乙烯、氟化氢等从回流塔底部返回反应器继续反应。

(2) 工艺原理

液相氟化以乙炔和氟化氢为原料，在催化剂氟磺酸作用下，反应生成二氟乙烷。反应温度 10~35℃，压力 0.1~0.3MPa。乙炔转化率约 99.95%，氟化氢转化率约 84.19%。



(3) 产污环节

在此过程中主要二氟乙烷氟化反应釜定期排放的废催化剂（S₅₃），以及无水氟化氢计量泵（N₅₂）等设备噪声产生。

(4) 物料平衡

催化剂（氟磺酸）制备物料平衡见表 4.2.1-3。

表 4.2.1-3 液相氟化反应物料平衡表

液相氟化反应	投入 (t/a)				产出 (t/a)			
	名称	组分	质量	百分比	名称	组分	质量	百分比
	AHF	HF	14405.580	99.900	去水洗塔	F152a	20008.300	89.795
		水	0.144	0.001		乙炔	9.900	0.044
		其它	14.276	0.099		HF	2260.000	10.143
		总计	14420.000	100.000		水	0.200	0.001
	乙炔	乙炔	7896.050	99.950		其它	3.700	0.017
		水	0.790	0.010		总计	22282.100	100.000
		其它	3.160	0.040	废催化剂 (S ₅₃)	氟磺酸	309.013	89.059
		总计	7900.000	100.000		HF	19.338	5.573
	催化剂	氟磺酸	309.013	99.980		水	0.734	0.212
		其它	0.061	0.020		其它 (F152a)	17.890	5.156
		总计	309.074	100.000		总计	346.974	100.000
	总计		22629.074		总计		22629.074	

4.2.1.4 粗产品预处理（水洗、碱洗）

（1）工艺流程

从回流塔顶部出来的反应混合物气体进入冷凝器冷凝，粗产品经减压至 60kPa，管道输送至水洗塔处理，水洗吸收液存于有水氢氟酸储槽，开启输送泵将有水氢氟酸输送至室外有水氢氟酸罐区。

水洗后气体输送至碱洗塔，经过碱洗进一步脱酸后，物料经过冷冻脱水器冷冻处理，液相返回碱洗塔。

（2）产污环节

在此过程主要有粗产品碱洗塔间歇排水(W₅₄)，以及水洗循环泵(N₅₃)、碱洗循环泵(N₅₄)等设备噪声产生。

（3）物料平衡

粗产品预处理（水洗、碱洗、干燥）物料平衡见表 4.2.1-4 和表 4.2.1-5。

表 4.2.1-4 水洗塔物料平衡表

	投入 (t/a)				产出 (t/a)			
	名称	组分	质量	百分比	名称	组分	质量	百分比
水洗塔	来至氟化釜	F152A	20008.300	89.795	去碱洗塔	二氟乙烷	20008.300	99.534
		乙炔	9.900	0.044		乙炔	9.900	0.049
		HF	2260.000	10.143		HF	20.000	0.099
		水	0.200	0.001		水	60.000	0.298
		其它	3.700	0.017		其它	3.700	0.018
		总计	22282.100	100.000		总计	20101.900	100.000
	水		4219.800		有水酸	HF	2240.000	35.000
						水	4160.000	65.000
						总计	6400.000	100.000
	总计		26501.900		总计		26501.900	

表 4.2.1-5 碱洗塔物料平衡表

	投入 (t/a)				产出 (t/a)			
	名称	组分	质量	百分比	名称	组分	质量	百分比
碱洗塔	来自 HF 吸收塔	二氟乙烷	20008.300	99.534	去干燥压缩冷凝	二氟乙烷	20008.300	99.634
		乙炔	9.900	0.049		乙炔	9.900	0.049
		HF	20.000	0.099		水	60.000	0.299
		水	60.000	0.298		其它	3.700	0.018
		其它	3.700	0.018		总计	20081.900	100.000
		总计	20101.900	100.000	废水	W ₅₄	3110.000	100.000
	碱液	NaOH	90.000	30.000				
		水	210.000	70.000				
		总计	300.000	100.000				
	加水	水	2790.000	100.000				
	总计		23191.900				23191.900	

4.2.1.5 精制工序（干燥、压缩、冷凝、脱气、精馏）

（1）工艺流程

碱洗后的气相再输送至干燥塔，经分子筛干燥器干燥后，输送至二氟乙烷缓冲槽。

来自二氟乙烷缓冲槽的物料先进入二氟乙烷脱气塔除去不凝气和低沸物，塔顶气经冷凝器冷凝后返回粗品槽，不凝气排放。脱气塔塔釜的物料主要成分是 C₂H₃F，在压力差的作用下送至二氟乙烷精馏塔进一步提纯，塔顶出来的二氟乙烷，经过产品干燥器除去水份后送至产品槽。从精馏塔釜出来的物料主要成分是 C₂H₃F，进入 C₂H₃F 中间储槽后，再送到 C₂H₃F 精馏单元回收。

（2）产污环节

在此过程主要有二氟乙烷脱气塔产生的不凝气（G₅₄），干燥器一年更换一次的分子筛干燥剂（S₅₄），以及泵（N₅）等设备噪声产生。

表 4.2.1-6 干燥压缩冷凝、精馏物料平衡表

	投入 (t/a)				产出 (t/a)			
	名称	组分	质量	百分比	名称	组分	质量	百分比
干燥压缩冷凝	来自碱洗塔	二氟乙烷	20008.300	99.634	去脱气塔和精馏塔	二氟乙烷	20994.300	99.916
		乙炔	9.900	0.049		乙炔	10.000	0.048
		水	60.000	0.299		水	4.100	0.020
		其它	3.700	0.018		其它	3.600	0.017
		总计	20081.900	100.000		总计	21012.000	100.000
	干燥剂	分子筛	8.000	100.000	废分子筛 (S ₅ 4)	废分子筛	8.000	12.520
	来自脱气塔	二氟乙烷	990.000	99.000		水	55.900	87.480
		乙炔	10.000	1.000		总计	63.900	100.000
		总计	1000.000	100.000	不凝气 (G ₅ 4)	二氟乙烷	10.000	50.000
	来自残液槽	二氟乙烷	6.000	100.000		乙炔	9.900	49.500
						其它	0.100	0.500
						总计	20.000	100.000
	总计		21095.900		总计		21095.900	
精馏塔	投入 (t/a)				产出 (t/a)			
	名称	组分	质量	百分比	名称	组分	质量	百分比
	去精馏塔	二氟乙烷	20004.300	99.962	成品	二氟乙烷	19998.000	99.990
		水	4.100	0.020		水	0.200	0.001
		其它	3.600	0.018		其它	1.800	0.009
		总计	20012.000	100.000		总计	20000.000	100.000
					去残液回收槽	二氟乙烷	6.300	52.500
						水	3.900	32.500
						其它	1.800	15.000
						总计	12.000	100.000
	总计		20012.000		总计		20012.000	

4.2.1.6 C₂H₃F 回收

(1) 工艺流程

从二氟乙烷精馏塔塔釜出来的物料进入 C₂H₃F 脱气塔回收二氟乙烷，脱气塔塔釜出来的物料主要是高沸点物质，集中收集后送危险废物焚烧处理系统处理。

② 产污环节

在此过程主要有 C₂H₃F 精馏塔塔釜高沸物（S₅5），干燥器一年更换一次的分子筛干燥剂（S₅4），以及泵（N₅1）等设备噪声产生。

表 4.2.1-7 残液回收物料平衡表

残液回收槽	投入 (t/a)				产出 (t/a)			
	名称	组分	质量	百分比	名称	组分	质量	百分比
	来自精馏塔	二氟乙烷	6.300	52.500	到压缩机	二氟乙烷	6.000	100.000
		水	3.900	32.500	塔釜高沸物	二氟乙烷	0.300	5.000
		其它	1.800	15.000		水	3.900	65.000
		总计	12.000	100.000		其它	1.800	30.000
						总计	6.000	100.000
	总计		12.000		总计		12.000	

二氟乙烷生产工艺流程及产污环节见图 4.2.1-1。

4.2.2 全厂物料平衡

4.2.2.1 总物料平衡

二氟乙烷生产线总物料平衡见表 4.2.2-1 和图 4.2.2-1。

表 4.2.2-1 二氟乙烷生产线总物料平衡表

序号	物质名称	投入量 (t/a)	物质名称		产出量 (t/a)
1	无水氟化氢	14485.318	产品	二氟乙烷	20000
2	电石	24049.54	副产品	35%有水氢氟酸	6400
3	氯磺酸	360		31%盐酸	360.199
4	30%烧碱溶液	478	废水	废次氯酸钠溶液 W ₅₁	1512
5	20%次氯酸钠溶液	360		乙炔净化碱洗废水 W ₅₂	363.4
6	98%浓硫酸	260		催化剂制备碱洗废水 W ₅₃	44.206
7	分子筛	8		粗产品碱洗塔间歇排水 (W ₅₄)	3110
8	乙炔反应用水	9936.3	废气	电石粉料仓除尘废气(G ₅₁)	2.4
9	乙炔净化碱液配制用水	205.4		电石加料斗置换废气(G ₅₂)	0.45
10	粗产品碱液配制用水	2790		催化剂制备废气(G ₅₃)	0.016
11	催化剂制备废气碱液配制用水	20		无组织粉尘	0.24
12	次氯酸钠溶液配制用水	1152		二氟乙烷脱气塔不凝气 (G ₅₄)	20.0
13	HCl 吸收用水	248.177	固体废物	电石渣(S ₅₁)	29358
14	有水酸吸收用水	4219.8		废硫酸(S ₅₂)	283.111
15	冷却除尘塔用水	30000.3		废催化剂 (S ₅₃)	346.974
16				废分子筛 (S ₅₄)	63.900
17				精馏塔塔釜高沸物 (S ₅₅)	6.0
18			蒸发损耗水		26701.939
合计		88572.835	合计		88572.835

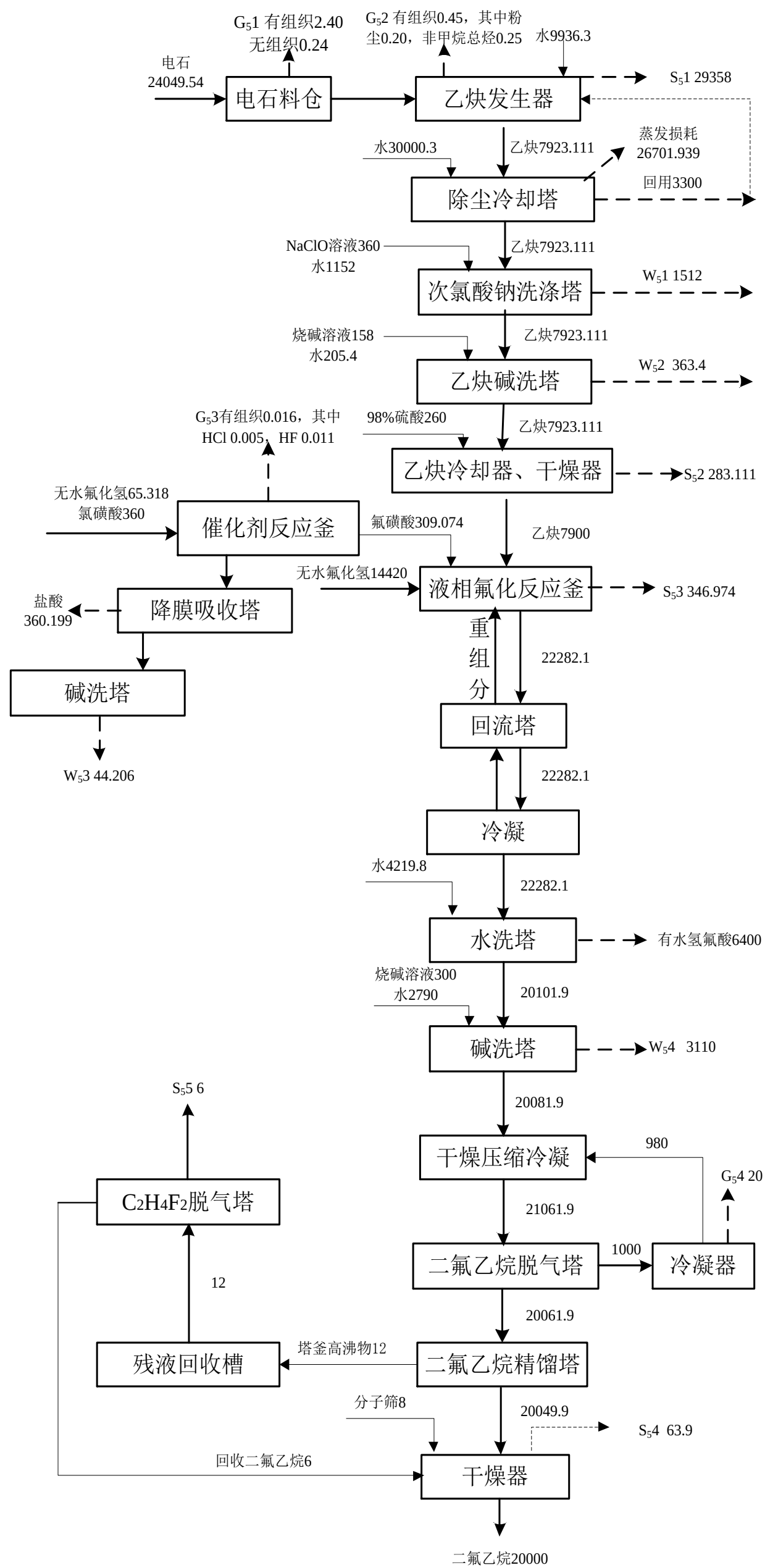


图 4.2.1-1 总物料平衡图 (t/a)

4.2.2.2 氟元素平衡

二氟乙烷生产线氟平衡见表 4.2.2-2。

表 4.2.2-2 二氟乙烷生产线氟元素平衡一览表

序号	物质名称	投入量 (t/a)	物质名称	产出量 (t/a)
1	无水氟化氢 (折氟)	13740.421	二氟乙烷 (折氟)	11505.110
			有水氢氟酸 (折氟)	2126.937
			盐酸带走 (折氟)	0.342
			催化剂制备废气 (折氟)	0.010
			不凝气 G ₅ 4 (折氟)	9.495
			催化剂制备碱洗废水 W ₅ 3 (折氟)	2.932
			粗产品碱洗塔排水 W ₅ 4 (折氟)	18.387
			废催化剂 (废氟磺酸) S ₅ 3 (折氟)	77.037
			精馏塔塔釜高沸物 (折氟)	0.173
合计		13740.421	合计	13740.421

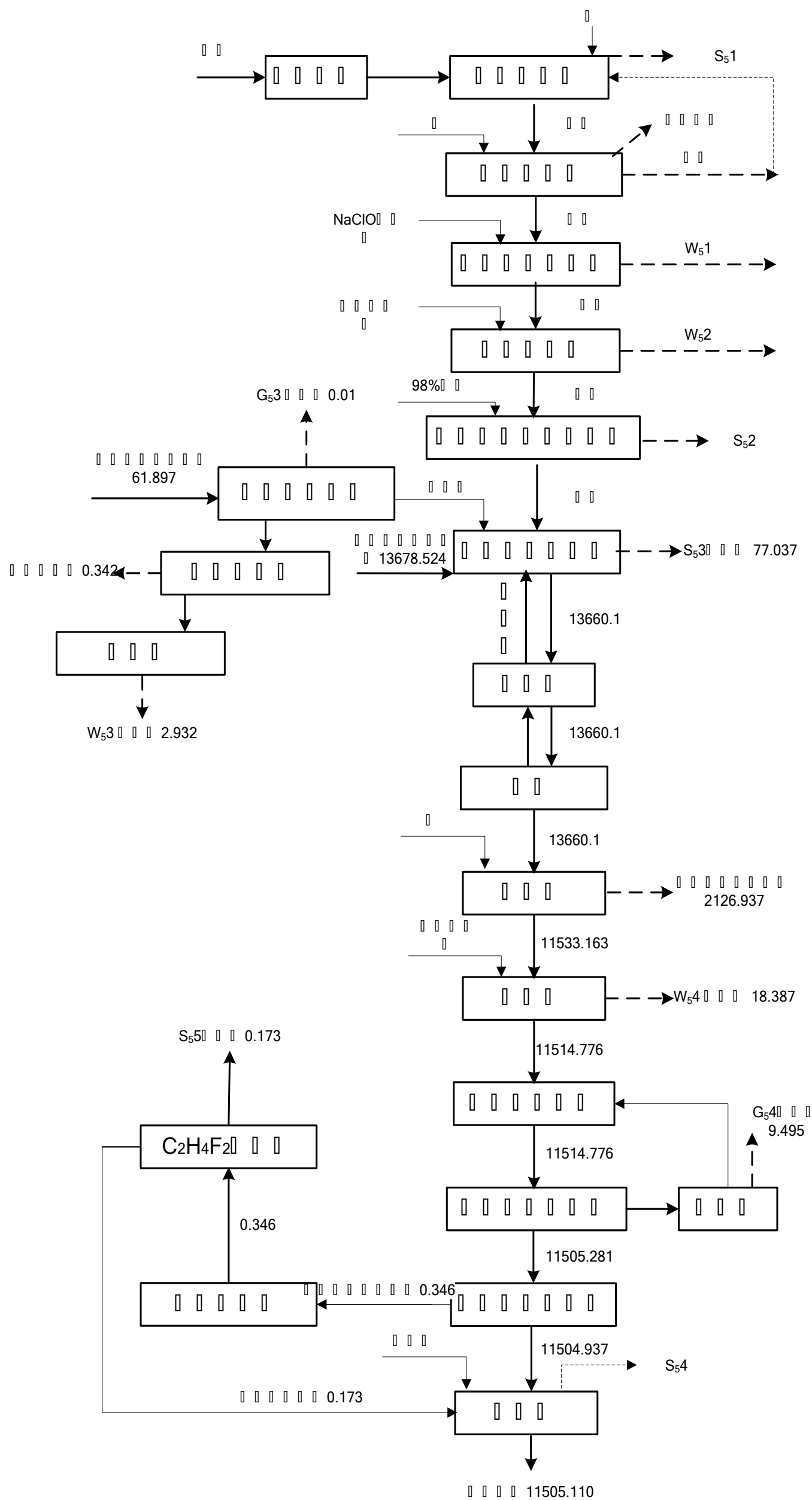


图 4.2.1-2 氟元素平衡图 (t/a)

4.2.2.3 水平衡

二氟乙烷生产线投产运行后，总用水量 4686.37m³/d。其中新鲜水用量 186.37m³/d（61502.1m³/a），回用水量 4500m³/d，工业用水重复利用率 96%。

水平衡情况见图 4.2.2-3。

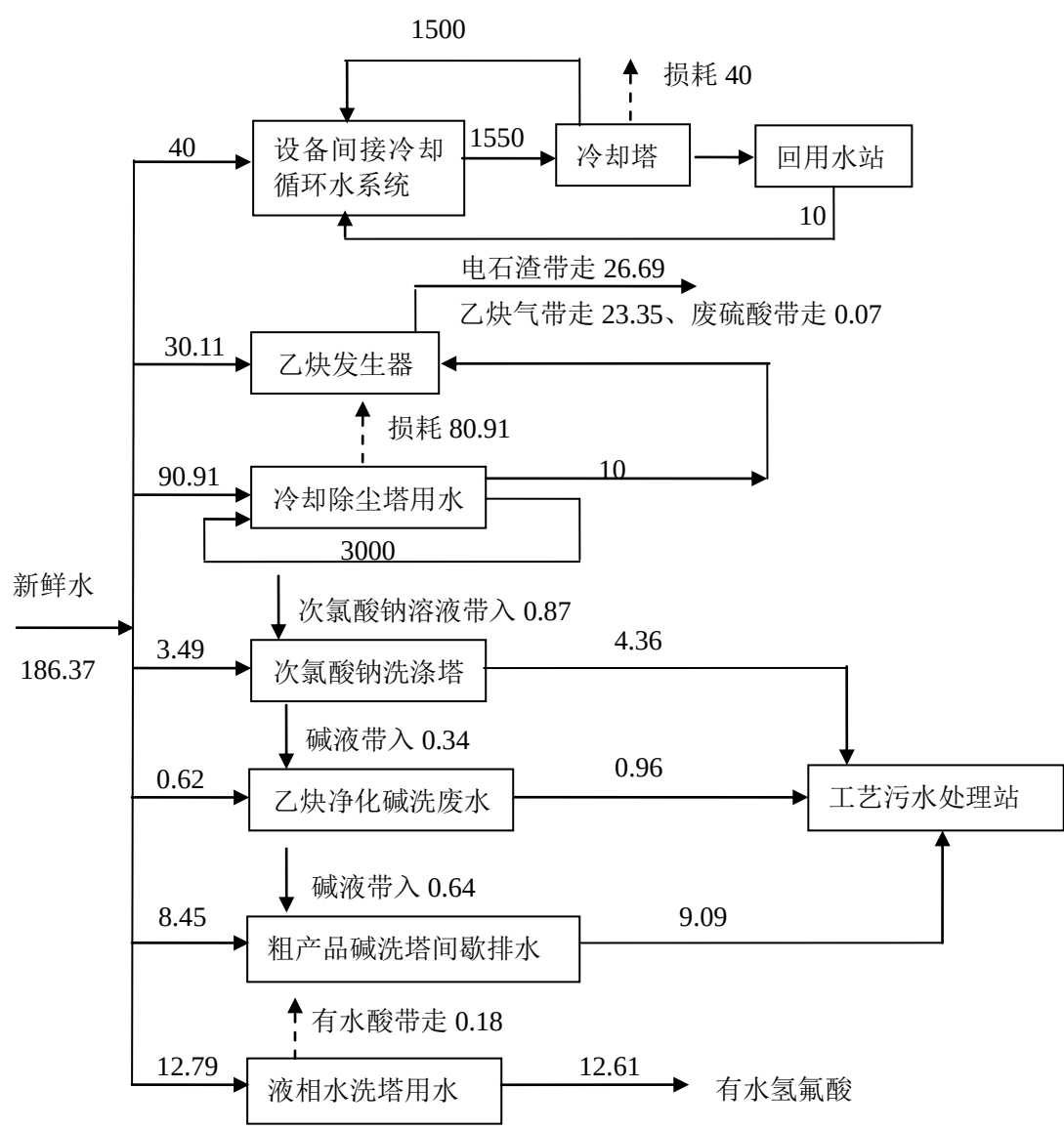


图 4.2.2-3 二氟乙烷装置水平衡图 (m³/d)

4.2.3 拟采取的污染防治措施

拟采取的主要环保措施见表 4.2.3-1。

表 4.2.3-1 拟采取的主要环保措施一览表

污染类别	代号	污染源名称	污染物种类	拟采取的环保措施	排放规律

废气	G ₅₁	电石破碎除尘废气	粉尘	采用袋式除尘器除尘，除尘效率>99%，除尘后经 15m 高排气筒排放，除尘灰送乙炔发生器制乙炔	连续
	G ₅₂	加料斗置换废气	粉尘	采用袋式除尘器除尘，除尘效率>99%，除尘后经 15m 高排气筒排放	连续
	G ₅₃	催化剂制备废气	HCl、HF	降膜吸收+两级碱洗处理后经 35m 高排气筒排放	连续
	G ₅₄	二氟乙烷脱气塔未凝气	HF、C ₂ H ₂ 、C ₂ H ₃ F、C ₂ H ₄ F ₂	排入危险废物焚烧处理系统处理	连续
	G ₅₅	非正常排放废气	HF、HCl	设置压力检测和连锁控制系统，将事故废气由导流管道引入危废焚烧处理系统处理	间歇
废水	W ₅₁	废次氯酸钠溶液	pH、SS、COD	排入厂区污水处理站处理	间歇
	W ₅₂	乙炔净化碱洗废水		排入厂区污水处理站处理	间歇
	W ₅₃	催化剂制备碱洗废水	氟化物、氯化物	排入厂区污水处理站处理	间歇
	W ₅₄	粗产品碱洗塔间歇排水	pH、SS、COD、氟化物	排入厂区污水处理站处理	间歇
	W ₅₅	非正常废水排放源		排入厂区污水处理站处理	间歇
固废	S ₅₁	电石渣	一般固废	部分用于污水处理站中和，其余送水泥厂综合利用	连续
	S ₅₂	废硫酸	危险废物	用作无水氟化氢生产原料	间歇
	S ₅₃	废催化剂(氟磺酸)	危险废物	送危险废物焚烧处理系统处理	间歇
	S ₅₄	废分子筛	危险废物	委托有资质的危险废物处置单位安全处置	间歇
	S ₅₅	精馏塔塔釜高沸物	危险废物	送危险废物焚烧处理系统处理	间歇
噪声	N ₅₁	水泵/计量泵/循环泵/输送泵	设备噪声	选用低噪声设备，采取减隔振措施	连续
	N ₅₂	压缩机	设备噪声	选用低噪声设备，安装消声器、采取减隔振措施	连续
	N ₅₃	风机	设备噪声	选用低噪声设备，安装消声器、隔声罩	连续
	N ₅₄	冷却塔	设备噪声	选用低噪声设备，在风机排风口装设片式消声器	连续

4.3 污染源强核算

本次各污染源强核算依据如下：

- (1) 本项目废气处理设施设计气量；
- (2) 物料平衡。

4.3.1 大气污染源分析

1、有组织废气

(1) 电石粉料仓除尘废气 (G₅₁)

电石粉料仓进料、提升过程中会产生大量粉尘，拟采用布袋除尘器除尘，除尘效率>99%。根据设计资料，电石破碎除尘废气的处理风量 15000m³/h，废气产生、治理、排放情况见表 4.3.1-1。

表 4.3.1-1 电石破碎除尘废气大气污染物产生排放情况

序号	污染物	排气量 m ³ /h	产生浓度 mg/m ³	产生量 t/a	污染防治措施	去除效率%	排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	排放量 t/a	排放标准 mg/m ³	排气筒参数
											高度 m/内径 m/温度 °C
G ₅₁	粉尘	15000	2000	240	布袋除尘器	99	20	0.30	2.4	120	15/0.7/25

注：年排放时长 8000h。

(2) 电石加料斗置换废气 (G₅₂)

乙炔发生器电石加料采用三层料斗进料，上层料斗过程中通入氮气过程，排出置换气 1250m³/h，置换气污染物主要含粉尘和少量 C₂H₂（非甲烷总烃），采用布袋除尘器通风除尘，除尘效率>99%。废气产生、治理、排放情况见表 4.3.1-2。

表 4.3.1-2 加料斗置换废气大气污染物产生排放情况

序号	污染物	排气量 m ³ /h	产生浓度 mg/m ³	产生量 t/a	污染防治措施	去除效率%	排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	排放量 t/a	排放标准 mg/m ³	排气筒参数
											高度 m/内径 m/温度 °C
G ₅₂	粉尘	1250	2000	20	布袋除尘器	粉尘 99	20	0.025	0.20	120	15/0.2/25
	非甲烷总烃		28	0.25			28	0.028	0.25	120	

注：年排放时长 8000h。

(3) 催化剂制备废气 (G₅₃)

催化剂制备时通过缓慢加入无水氟化氢，反应生产氯化氢，排出气体量约 500m³/h，气体污染物主要是氯化氢和氟化氢，降膜吸收副产盐酸后，尾气经两级碱洗后排放。根据物料衡算，氟化氢产生量约 0.52t/a，氯化氢产生量约 1.128t/a。废气产生、治理、排放情况见表 4.3.1-3。

表 4.3.1-3 废气产生、治理排放情况表

序号	污染物	排气量 m ³ /h	产生浓度 mg/m ³	产生量 t/a	污染防治措施	去除效率%	排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	排放量 t/a	排放标准 mg/m ³	排气筒参数
											高度 m/内径 m/温度 °C
G ₅₃	氟化物	500	433.33	0.52	两级碱洗	99	4.33	0.0022	0.005	5.0	35/0.2/25
	HCl		940.00	1.128			9.4	0.0047	0.011	30.0	

注：年排放时长 2000h。HF 和 HCl 产生量为降膜吸收后的排放量。

(4) 二氟乙烷脱气塔不凝气 (G₅₄)

二氟乙烷脱气塔脱除的轻组分经冷凝器冷凝后返回二氟乙烷粗品槽，不凝气的主要成份是 C₂H₂、C₂H₄F₂、C₂H₃F 等（以非甲烷总烃表征），排入危险废物焚烧系统处理。根据物料衡算，非甲烷总烃产生量约 19.9t/a，不凝气由塔顶排气口排至排入危险废物焚烧处理系统处理。不凝气产生、治理、排放情况见表 4.3.1-4。

表 4.3.1-4 二氟乙烷脱气塔不凝气产生、治理排放情况表

序号	污染物	排气量 m ³ /h	产生量 t/a	污染防治措施	去除效率%	排放量 t/a	排放标准 mg/m ³
G ₅₄	非甲烷总烃	500	19.9	排入危废焚烧系统处理	99.9	0.02	/
	C ₂ H ₂		9.9			0.01	/
	C ₂ H ₄ F ₂ 、C ₂ H ₄ F 等		10.0			0.01	/

注：排放量已计入危废焚烧处理系统排放量，本次仅计算。

2、无组织废气

(1) 无组织粉尘 (G₅₅)

无组织粉尘主要来自电石卸料、进料过程，粉尘无组织排放量按电石用量 0.001%计算，电石用量 24050.5t/a，则无组织粉尘排放量为 1.20t/a，排放情况见表 4.3.1-5。

表 4.3.1-5 无组织粉尘排放情况一览表

车间	污染物	面积 (m ²)	排放量 t/a	排放量 kg/h
电石仓库	颗粒物	12*40	0.24	0.03

(2) 装置区有机废气 (G₅₆)

二氟乙烷生产线无组织排放废气主要出现在反应釜、反应气体输送设备动静密封点等部位。

1) 设备动静密封点VOCs排放量估算

① 计算公式

根据《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》中设备与管线组件密封点泄漏挥发性有机物年许可排放量按如下公式计算：

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

式中：E_{设备}——设备与管线组件密封点泄漏的挥发性有机物年许可排放量，kg/a；

t_i —密封点 i 的年运行时间, h/a;

$e_{TOC,i}$ —密封点 i 的总有机碳 (TOC) 排放速率 kg/h, 见表 4.3.1-6;

$WF_{VOCs,i}$ —流经密封点 i 的物料中挥发性有机物平均质量分数, 取值 100%;

$WF_{TOC,i}$ —流经密封点 i 的物料中总有机碳 (TOC) 平均质量分数, 取值 100%;

n —挥发性有机物流经的设备与管线组件密封点数, 见表 4.3.1-6。

②估算结果

项目各套装置排放系数按《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》中表 4 石油化学工业类型选取, 气体阀门、开口阀或开口管线、有机液体阀门等设备类型来源于设计资料统计, 现有工程各装置 VOCs 排放计算单见表 4.3.1-6。

表 4.3.1-6 现有工程装置设备动静密封点泄漏 VOCs 排放估算一览表

装置名称	设备类型	排放系数	数量 (个)	VOCs排放量(kg/h)	VOCs 排放量 (t/a)
技改项目	泵	0.14	43	0.018	0.144
	压缩机	0.14	3	0.001	0.010
	搅拌器	0.14	2	0.001	0.007
	阀门	0.036	1285	0.139	1.110
	泄压设备	0.14	85	0.036	0.286
	取样连接系统	0.044	50	0.007	0.053
	法兰	0.044	3752	0.495	3.962
总计	/	/	5220	0.697	5.572

2) 有机液体储存VOCs 排放量估算

产品二氟乙烷储罐属于压力容器, 不设呼吸阀, 通过管道与生产系统相连, 因此, 此处不计算 VOCs 排放量。

3) 无组织 VOCs 排放情况

无组织 VOCs 排放情况见表 4.3.1-7。

表 4.3.1-7 无组织排放情况一览表

车间	污染物	面积 (m ²)	排放量 t/a	排放量 kg/h
R152 装置区	VOCs	30*26	5.572	0.70

3、非正常排放废气 (G₅5)

非正常排放主要是指生产过程中开停车、检修、发生故障情况下污染物的排放。非正常排放大小及频率与生产装置的工艺水平、操作管理水平等因素有密切关系。在生产中由于正

常开停车以及料想不到的操作失误而造成局部停车时，将有气体、液体等物料排出，若无严格的处理措施，往往是造成环境污染的重要因素。

1) 工艺设备达不到设计规定指标情况下的排污本项目采用的生产工艺较为成熟可靠，配置了 DCS 中央控制系统，国内同类装置运行多年的经验证明，本项目生产装置的设备和管道无非正常的跑冒滴漏现象，是安全可靠的。压力容器的设计、制作、安装和使用均委托有资质单位，按国家相关规范执行。原料、产品的运输采用管道运输。同时为减少事故排放，防止运行过程中由于反应装置超压而进行的放空排放，在关键设备上设置先进的压力检测装置，同时加大管理力度，设备和仪器定期检查核对，将事故降至最低程度，保证安全、可靠的生产。因此，由工艺设备达不到设计要求而出现的排污风险相对较小。

2) 临时开停车及设备检修

在生产过程中，由于停水、停电、停汽，或某一设备发生故障，可导致整套装置临时停车，待故障排除后，恢复正常生产。生产装置每年检修一次。年检时，装置首先要停车，各反应器、塔类、容器及换热设备在进行检查、维修和保养后，再开工生产。

对于上述两种情况，生产开停车及设备检修时各管道、中间罐、反应塔等废气通过排气置换措施，排出的废气应由风机送往各废气处理装置或应急吸收系统进行处理达标排放，基本不存在不达标排放。

3) 催化剂（氟磺酸）制备废气非正常排放

考虑到脱气塔不凝气排入危废焚烧系统处理，上述非正常排放情景已在二期工程环评期间考虑。另外催化剂（氟磺酸）需定期制备，存在多次开停车情形，因此本次评价主要分析催化剂（氟磺酸）制备废气碱洗塔非正常排放情形。

催化剂（氟磺酸）制备工作前，先检查设备、仪器仪表是否处于正常状态，然后逐次启动风机、喷淋泵（降膜吸收水洗泵、碱液泵），再通入 HF，停车前，确保反应已完全停止，逐次关闭阀门-喷淋泵-风机，可以确保反应釜正常工作，防止污染物排放发生大的波动。

催化剂（氟磺酸）正常情况下只在全厂检修期间停车，重要设备发生故障时须紧急停车。紧急停车时，立即停止 HF 通入，并通过调节温度和压力降低反应速度。

本次评价主要考虑碱洗塔去除率下降的情景（碱液浓度偏低影响气体吸收效率），每年出现 3-5 次，每次持续时长约 10 分钟（通过在线监测和控制系统监控）。废气未经水洗或碱洗处理排入大气，氯化氢、氟化氢效率降至 50%。

催化剂（氟磺酸）制备非正常排放情况下污染源强见表 4.3.1-8。

表 4.3.1-8 非正常工况废气排放情况

名称	排气筒高度 m	排气筒出口内 径 m	烟气温度℃	风量 m ³ /h	污染物排放速率 kg/h	
					氟化物	氯化氢
催化剂（氟磺酸）制备废气	35	0.3	25	500	0.77	0.28

4.3.2 废水污染源分析

（1）正常工况生产废水（W₅₁~W₅₄）

二氟乙烷正常生产过程的排水主要来自以下 4 个方面：

① 废次氯酸钠溶液（W₅₁）

次氯酸钠溶液配制后循环使用，有效氯浓度低至 0.8%时排放，根据物料平衡和水平衡，年排放量约 1440m³/a（约 1512t/a），平均 4.36m³/d，每 7 天排放 1 次，每次排放量约 30.0m³，主要污染物为 pH 12-14、SS 400mg/L、COD 1000mg/L 等。

② 乙炔净化碱洗废水（W₅₂）

碱液配制后循环使用，根据物料平衡和水平衡，年排放量约 316m³/a（约 363.4t/a），平均 0.96m³/d，每 7 天排放 1 次，每次排放量约 6.6m³，主要污染物为 pH 12-14、SS 400mg/L、COD 1000mg/L 等。

③ 催化剂制备废气碱洗废水（W₅₃）

碱液配制后循环使用，根据物料平衡和水平衡，年排放量约 38.44m³/a（约 44.206t/a），平均 0.12m³/d，每 7 天排放 1 次，每次排放量约 0.84m³，主要污染物为 pH 12-14、SS 500mg/L、COD 1000mg/L、氟化物 76000mg/L 等。

④ 粗产品碱洗塔间歇排水（W₅₄）

碱液配制后循环使用，根据物料平衡和水平衡，年排放量约 3000m³/a（约 3110t/a），平均 9.09m³/d，平均每 3 天排放 1 次，每次排放量约 27.3m³，废水主要含有 NaOH、NaF，主要污染物为 pH 12-14、SS 500mg/L、COD 1000mg/L、氟化物 6100mg/L 等。

二氟乙烷生产线废水利用现有污水管网排入污水处理站处理，污水站两反两沉+动态过滤处理工艺，根据竣工环境保护验收监测，现有污水处理站处理效果较好，能够稳定达到《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 1 间接排放限值 and 《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 1 间接排放排放限值严格者。本项目处理前后废水水质、污染物排放量见表 4.3.2-1。

表 4.3.2-1 工艺废水处理前后水质、污染物排放量一览表

污染物	pH	COD	SS	NH ₃ -N	氟化物	废水量
进水浓度 (mg/L)	12-14	1000	500	30	4447	14.5m ³ /d 4794.44m ³ /a
产生量 (t/a)	/	4.79	2.40	0.14	21.32	
出水浓度(mg/L)	6~9	200	100	10	6	
处理后量 (t/a)	/	0.96	0.48	0.05	0.03	
标准限值(mg/L)	6~9	200	100	40	6	

(2) 非正常工况废水排放源 (W₅5)

设备大修或废气处理系统事故状态时, 一次产生水量最大约 25m³, 其主要污染物为 pH 2~3、氟化物 10000mg/L, 送厂区生产废水处理站处理达标后排入园区工业污水处理厂处理。

4.3.3 噪声源分析

二氟乙烷生产线噪声主要来自压缩机、风机、泵、冷却塔等, 噪声源及控制措施见表 4.3.3-1。

表 4.3.3-1 主要噪声源及治理措施

代号	声源名称	数量 (台)	运行 状况	单台治理前 声压级 dB(A)	工程治理措施
N ₅ 1	水泵/计量泵/循环泵/输送泵	43	连续	75	选用低噪声设备, 采取减隔振措施
N ₅ 2	压缩机	3	连续	100	房间内布置, 选用低噪声设备, 安装消声器、采取减隔振措施
N ₅ 3	风机	8	连续	85	选用低噪声设备, 安装消声器、隔声罩
N ₅ 4	冷却塔	1	连续	85	选用低噪声设备, 在风机排风口装设片式消声器

4.3.4 固体废物

二氟乙烷生产线固体废物的种类、产生及处置情况见表 4.3.4-1。

表 4.3.4-1 固体废物产生及处置情况一览表

序号	固废名称	固废类别	废物类别	废物代码	产生量 (t/a)	处置或利用措施
S ₅ 1	电石渣	第Ⅱ类一般工业固体废物	/	/	29358	部分用于污水处理站中和, 其余送水泥厂综合利用
S ₅ 4	废分子筛	危险废物	HW45 含有机卤化物废物	261-084-45	63.9	委托有资质的危险废物处置单位安全处置
S ₅ 2	废硫酸	危险废物	HW34 废酸	261-057-34	283.111	用作无水氟化氢生产原料

S ₅₃	废催化剂 (氟磺酸)	危险废物	HW34 废酸	261-058-34	346.974	送危险废物焚烧处理系统 处理
S ₅₅	精馏塔塔釜高 沸物	危险废物	HW11 精(蒸)馏 残渣	900-013-11	6	送危险废物焚烧处理系统 处理
合计					30051.99	

4.3.5 三废排放小结

二氟乙烷生产线主要污染物排放量汇总见表 4.3.5-1。

表 4.3.5-1 二氟乙烷生产线主要污染排放量汇总表

污染类别	主要污染物名称		治理前产生量 (t/a)	环保措施消减量 (t/a)	治理后排放量 (t/a)
废气	废气量 ($\times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$)		13500	0	13500
	颗粒物		260.24	257.4	2.84
	氟化物		0.52	0.509	0.011
	HCl		1.128	1.123	0.005
	VOCs (以非 甲烷总烃 计)	有组织①	19.9	19.7	0.02 (不计入总量)
		无组织	5.572	0	5.572
		小计	25.472	19.7	5.592
废水	废水量 (m^3/a)		4794.44	0	4794.44
	COD		4.79	3.83	0.96
	SS		2.40	1.92	0.48
	$\text{NH}_3\text{-N}$		0.14	0.09	0.05
	氟化物		21.32	21.29	0.03
固废	电石渣		29358	29358	0
	废分子筛		63.9	63.9	0
	废硫酸		283.111	283.111	0
	废催化剂 (氟磺酸)		346.974	346.974	0
	精馏塔塔釜高沸物		6	6	0

注：①VOCs 有组织已在现有工程计入危废焚烧处理系统，不计入本项目总量。

4.4 “三本帐”分析

技改工程建成后全厂污染物排放情况见表 4.4-1。

表 4.4-1 技改工程建成后全厂污染物排放情况统计表

污染源	污染物	现有工程全厂 排放量 t/a	技改项目排 放量 t/a	“以新带老” 削减量 t/a	技改项目建 成后全厂排 放量 t/a	增减量 t/a
废气	SO ₂	11.38	0	0	11.38	0
	NO _x	49.422	0	0	49.422	0
	颗粒物	17.762	2.84	9.22	11.382	-6.38
	氟化物(包括氟化氢) *	2.331	0.011	0.66	1.682	-0.649
	HCl	1.776	0.005	1.08	0.701	-1.075
	硫酸雾	1.482	0	0	1.482	0
	VOCs	有组织	0.55	0	0.418	-0.418
		无组织	66.907	5.572	42.459	-36.887
		小计	67.457	5.572	42.877	-37.305
废水	废水量 (m ³ /a)	50569.9	4794.44	6993	48371.34	-2198.56
	COD	10.11	0.96	1.40	9.67	-0.44
	SS	5.06	0.48	0.70	4.84	-0.22
	NH ₃ -N	0.51	0.05	0.07	0.49	-0.02
	氟化物	0.30	0.03	0.04	0.29	-0.01
固废 (处 理量)	电石渣	14600	29358	0	43958	+29358
	含氟石膏渣	370000	0	0	370000	0
	干法除尘灰	650	0	0	650	0
	危废焚烧炉烟气碱洗 沉淀物	87.95	0	0	87.95	0
	危险废物焚烧产生的 底渣和飞灰	1.2	0	0	1.2	0
	废催化剂(SbCl ₅)	30	0	10	20	-10
	废催化剂(TiCl ₄)	1.4	0	1.4	0	-1.4
	精馏塔塔釜高沸物	100	6	40	66	-34
	废分子筛	50	63.9	50	63.9	+13.9
	废催化剂(氟磺酸)	173.49	346.974	0	520.464	+346.974
	废硫酸	0	283.111	0	283.111	+283.111
	污水处理站含氟污泥	36	0	0	36	0
	生活垃圾	60	0	0	60	0

- 注：1、废水及废气“以新带老”削减量为三氟乙烷装置排放量，固废为三氟乙烷装置产生量。
- 2、颗粒物削减量为现有 1 万吨二氟乙烷装置取消电石破碎工序排放量 9.22t/a。
- 3、危险废物焚烧产生的底渣和飞灰按处理量千分之一估算 1.2t/a。

4.5 总量控制

4.5.1 全厂主要污染物排放总量

根据《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》（环发[2014] 197 号文），按污染物排放浓度和排放标准分别核算结果见表 4.5-1。

表 4.5-1 本工程污染物排放总量核算结果表

污染源名称	污染物名称	现有工程批复总量t	技改项目排放量t	“以新带老”削减量	技改项目建成后全厂核算总量t	补充申请量t
废气	二氧化硫	11.38	0	0	11.38	0
	氮氧化物	49.422	0	0	49.422	0
	颗粒物	14.942	2.84	0	17.782	2.84
	氟化物	2.331	0.011	0.66	1.682	-0.649
	VOCs	有组织	0.55	0.02	0.418	0.152
		无组织	66.907	5.572	42.459	30.02
		小计	67.457	5.592	42.877	30.172

4.5.2 总量来源

（1）氟化物

现有 2 万吨三氟乙烷装置转产后，氟化物排放量减少 0.66t/a。

技改项目氟化物排放量 0.011t/a，削减量全部来自现有 2 万吨三氟乙烷装置削减量 0.66t/a，预计可削减 0.649t。

（2）颗粒物

现有 1 万吨二氟乙烷装置取消电石破碎工序，颗粒物削减量为 9.22t/a。

技改项目颗粒物排放量 2.84t/a，削减量全部来自现有 1 万吨二氟乙烷装置减排量 9.22t/a，预计可削减 6.38t。

5 环境现状调查与评价

5.1 自然环境

5.1.1 地理位置

湟中区位于青海省东部，为西北黄土高原和青藏高原的过渡地带，境内三面环山，沟谷错纵，山川相间，地形地貌比较复杂，地势南、西、北高而东南略低，海拔 2225m~4488m。

项目所在工业园区一带地貌较为简单，自东向西主要为河谷带状平原、丘陵和山地地貌。地势较平坦，地势南高北低，海拔高度 2378~2507m。

本项目厂址位于甘河工业园区西区内，系东、西两带山脉构成的河谷区域，地形较平坦，东南高、西北低，地面高程在 2454.20~2464.60 之间，最大相对高差约 10.4m。

5.1.2 地层与地质构造

5.1.2.1 地层

(1) 前第四纪地层

① 下元古界 (Pt₁)

主要分布于康城川源头一带。主要岩性为深灰色千枚状云母石英片岩、石英云母片岩、千枚岩夹薄层大理岩、石英岩、斜长角闪片岩、大理岩等，厚度达 1300m 以上，产状：倾向 SSW，倾角 50°~80°和灰黑色炭质石英云母片岩、石英二云片岩夹大理岩透镜体、斜长岩、黑云母石英片岩、大理岩等，厚度为 1082m，倾向 SW，倾角 70°左右。

② 白垩系民和组 (K_m)

分布于大才乡以南山前，与下元古界、古近系西宁组地层呈不整合接触，下部以棕色砾岩、细砾岩为主，上部以棕红色泥岩、粉砂质泥岩为主，夹细砂岩及石膏层组成的地层序列。产介形类、轮藻、腹足类及孢粉等化石。

③ 古近系西宁组 (E_{xn})

呈弧形分布于山前至汉东乡河谷两侧，岩性为紫红色砂岩，砂砾岩夹泥质砂岩，分选性差，为泥钙质胶结。地层产状由盆地边缘向盆地中心倾斜，倾角 1-10°。

④ 新近系临夏组 (N_l)

分布于汉东乡至湟水河谷两侧丘陵山体，下部为橘红色、棕红色粗砂岩、砂岩，细粒泥钙质石英长石砂岩，含铁钙质粉砂岩和泥岩；中部为橘红色、暗红色含铁质粘土岩与灰白色、

灰绿色石膏互层；上部为橘红色钙质粉砂岩、含铁钙质泥岩、夹灰绿色砂岩、含石膏泥岩。

（2）第四纪地层

第四系地层广泛分布于河谷及两侧低山丘陵区。时代从中更新世到全新世。成因类型主要为冰水沉积、风积、冲洪积、冲积等。

① 中更新统冰水沉积层（ Q_2^{gl} ）

出露于康城川河谷西侧下麻尔—大才丘陵山体顶部凹陷部位，出露标高 2620-2660m，出露面积较大，呈片状分布。岩性为含泥砂砾卵石夹漂砾，分选性差，卵砾石成分主要为花岗岩、砂板岩、灰岩及结晶灰岩等，磨圆度较差，粒径一般 5-8cm，部分大于 10cm。

② 晚更新统风积层（ Q_3^{eol} ）

为风积黄土，分布于广大丘陵山体顶部，厚度不一，颜色单一，为土黄色，疏松，颗粒均一，厚度 2-15m。黄土垂直节理发育，无层理，具大孔隙，在管状孔隙里充填有白色钙质斑点。

③ 全新统冲积、冲洪积层（ Q_4^{al-apl} ）

分布于康城川及湟水沟谷及两侧冲沟内，河流河漫滩、I-III级阶地堆积。阶地表层覆盖亚砂土、黄土状土，厚度 0.5-3.5m，下部砂卵砾石、含泥砂卵砾石层，灰色、青灰色，松散，分选较差，卵砾石成分有砂岩、花岗闪长岩、灰岩等，磨圆度中等，呈次棱角状-次圆状，粒径 2.0-18cm，其中夹有漂石，直径可达 1.2m。具钻孔揭露，厚度 5-20m。

④ 回填土（ Q_4^a ）

由于青海省甘河滩工业园区西区位于康城川流域内，自 2011 年建设伊始，河谷区建设项目场地原始地貌已遭到破坏，形成人工开挖、回填土，多为就地开挖回填，地层岩性杂乱，多为土黄色、棕褐色黄土状土、亚砂土、青灰色砂砾石混合回填。

5.1.2.2 构造

本项目位于湟中区甘河滩西宁盆地西南部，北挨达坂山，南依拉脊山，东靠小峡隆起，与民和盆地相隔，西部与日月山、共和盆地为邻。盆地内随着青藏高原的继续上升和盆地的相对下降，埋聚了第三系红色岩系，其上为第四系松散层。盆地的基底与边缘地带为古老的变质岩系所构成，资料表明，西宁盆地内未发生过大规模断裂构造，属相对稳定地块，厂区没有活动断裂，场地地层稳定。

厂址所处区域为典型的黄土地貌，厚层黄土不整合于第三纪红色岩系之上。下部为砾石层、黄土状土；上部为典型黄土，厚度近 200m，淡黄色、固结较好，具大孔隙构造和垂直节理，质地均匀、无层理，富含碳酸钙，并可见数层不明显的古土壤层，其上覆以厚约 15m 的

晚更新世马兰黄土，土黄色，无层理，垂直节理发育，固结不好，产陆生蜗牛化石。

据《中国地震裂度区划图》，该区域地震烈度为Ⅶ度。

5.1.3 地表水系

项目周边分布的地表水体主要为教场河（下麻村河）、甘河和湟水河。其中甘河流经甘河工业园区东区，教场河流经甘河工业园区西区，均为湟水河的支流。本项目区域地表水系分布见图 4.1-1。

（1）教场河

教场河是湟水河的一级支流，属于季节性河流，主要受雨季洪水影响，位于甘河工业园区西区内，由南向北流，在多巴镇区域汇入湟水河，现状主要用于沿河两岸的农业灌溉。

教场河在本项目厂址上游分东西支流，于本项目厂址西侧处汇合。从现场调查看，教场河东西分支已根据甘河工业园区总体规划进行了改造，现有河道将沿甘河工业园区西区东西两侧道路边界改道建设，成为甘河工业园区西区东西防洪渠。根据《青海省水环境功能区划》，评价区内教场河水环境功能为Ⅲ类。

（2）甘河

甘河为湟水河一级支流，发源于湟中、湟源、贵德三县交界处海拔 4300m 左右的青阳山北麓，流域面积为 153km^2 ，其中属湟中区境内的有 113.9km^2 ，该河在甘河工业园区东区内由南向北穿越而过，于湟中区多巴镇双寨村附近注入湟水河。甘河全长 41.4km，河流平均比降 4.7%。

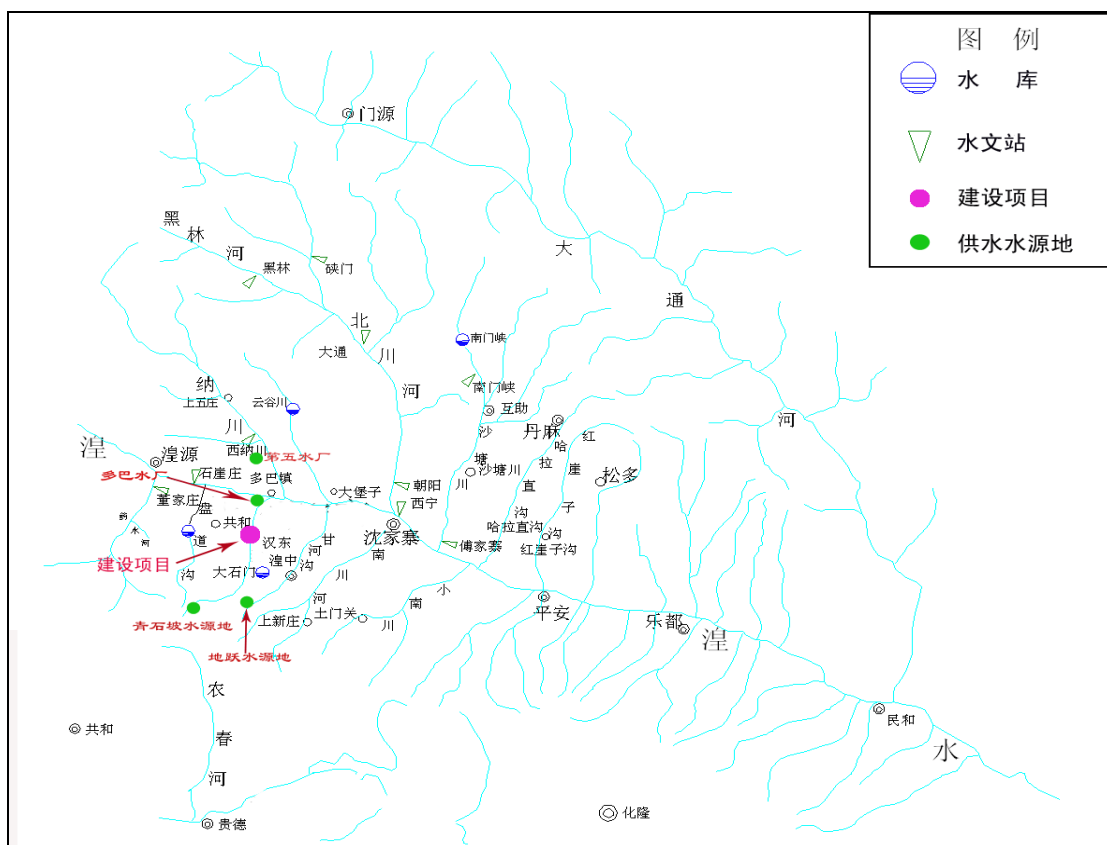


图 5.1.3-1 区域地表水系图

甘河水源补给主要为大气降水，在河源区青阳山一带降水量为 700mm 左右，而到了河流末端双寨村一带降水量则仅为 400mm 左右，因此降水补给量从上游至下游呈递减趋势。青石坡以上河流两岸植被覆盖良好，为河流主要的水涵养区和补给区，河水水流长年不断；在青石坡以下，流域为低矮山区，植被较差、水土流失较严重，且为砂砾石河床渗漏严重，故在青石坡下游 1~1.5km 处河水全部下渗以地下潜流的形式补给下游(并有部分补给东侧的另一条河流—石惠沟)，在甘河工业园区东区北部的坡家村附近，潜流泉泄地表，因此在甘河工业园区东区内，甘河基本属于间歇性河流，平时无水，只在降水季节特别是遇大暴雨时河水方明显汇现。

(3) 湟水河

湟水是黄河的一级支流，发源于青海省祁连山系大坂山南麓，上游正源为麻皮寺河，自西向东流经巴燕峡、湟源峡、穿过西宁盆地、民和盆地，在享堂与大通河汇合后流入甘肃，至八盘峡附近注入黄河。在青海省境内流域面积 16120km² (不包括大通河)，干流总长 336km，干流河道宽度一般在 50~200m 之间。干流先后流经海晏、湟源、湟中、西宁、大通、互助、平安、乐都、民和等县市。湟水河在开发区北面自西向东流过。据水文资料记载，最大洪峰流量 908m³/s，多年平均流量 39.16m³/s。

5.1.4 环境水文地质

根据区域水文地质普查报告及其它水文地质资料，结合现场调查，区域内水文地质条件概述如下：

西宁市多为山丘区，只有较少数河谷平原区，地下水由山丘区向河谷平原区运移，流向与地形坡度、河流流向基本一致。按含水层大体可分为半岩质岩夹层层间含水组和松散岩类孔隙潜水含水岩组。西宁市地区地下水储量较丰富的含水层是冲积砂卵石潜水含水层，主要分布在西川、北川、甘河、下麻村河（教场河）等湟水河支流河谷区内，含水层厚度一般为10m～30m。

依照地下水的埋藏条件及含水介质，区内地下水类型主要为松散岩类孔隙水和碎屑岩类基岩裂隙水。在评价区内浅部主要有松散岩类孔隙水分布，以第四系松散类土及第三系风化砂岩等为主要含水层，而底部巨厚层的砂质泥岩往往为隔水层。

5.1.5 气候气象

湟中气象站位于青海省西宁市，地理坐标为东经 101.5833 度，北纬 36.5 度，海拔高度 2667.5 米，气象站距拟建项目厂址 13.1km。

湟中区年平均气温 4.9℃，年降水量 526.9 毫米，年平均相对湿度 57.5%。累年气象资料统计见表 5.1.5-1。

表 5.1.5-1 湟中气象站常规气象项目统计（1997～2016）

统计项目		统计值	极值出现时间	极值
多年平均气温（℃）		4.9	/	/
累年极端最高气温（℃）		28.2	2000-07-24	33.4
累年极端最低气温（℃）		-19.6	2016-01-23	-22.5
多年平均气压（hPa）		737.5	/	/
多年平均水汽压（hPa）		5.7	/	/
多年平均相对湿度(%)		57.5	/	/
多年平均降雨量(mm)		526.9	2000-07-27	56.2
灾害天气统计	多年平均沙暴日数(d)	0.0	/	/
	多年平均雷暴日数(d)	30.0	/	/
	多年平均冰雹日数(d)	2.6	/	/
	多年平均大风日数(d)	10.2	/	/

多年实测极大风速（m/s）、相应风向	7.7	2015-01-17	27.9 W
多年平均风速（m/s）	1.4	/	/
多年主导风向、风向频率(%)	WSW 8.5	/	/

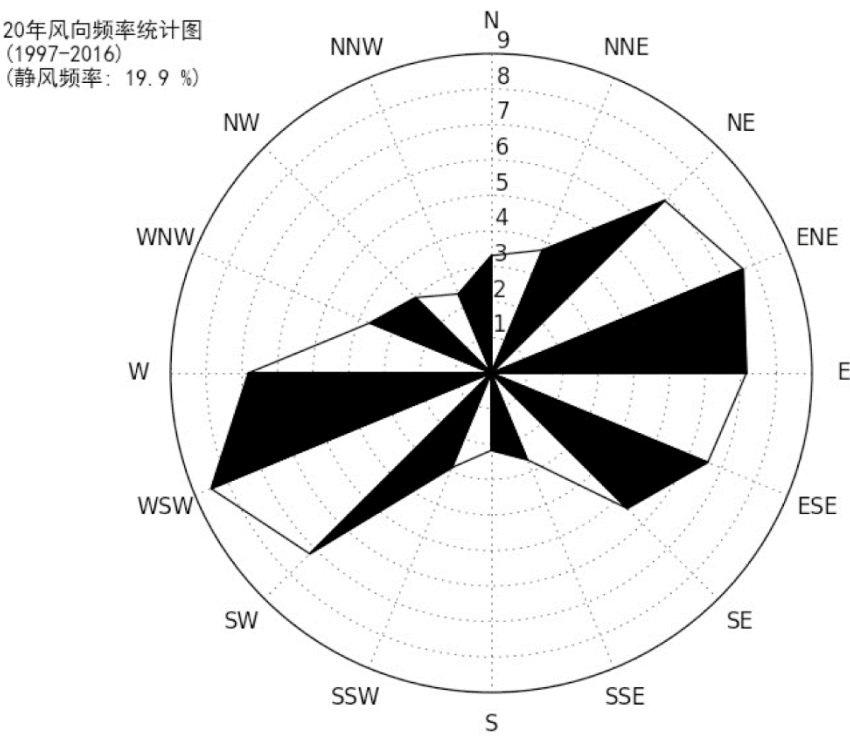


图 5.1.5-1 湟中风向玫瑰图（静风频率 19.9%）

5.1.6 土壤与植被

5.1.6.1 土壤

评价区域土壤类型以栗钙土和冲积灌淤土为主。

①栗钙土：发育在黄土及次生黄土母质和残积坡积物上，具有明显的腐殖质层和钙积层，呈粒状或块状结构。表层有机质含量一般为 2~7%，层厚小于 40cm，全氮 0.027~0.120%、全磷 0.090~0.132%、全钾 1.99~2.34%。

②灌淤土：主要分布于河谷两侧耕灌时间较久阶地上，呈粒、团、块状结构，淤积物厚度 60cm 左右，有机质含量 2.10~3.74%、全氮 0.142~0.231%、全磷 0.141~0.170%、全钾 2.4~2.7%。

5.1.6.2 植被

现状调查，甘河工业园区东区由于土地已被工业园区作为建设用地，所以植被覆盖率较

低，河谷地分布有人工种植的杨、柳、榆树等。

5.1.6.3 水土流失

据《湟中区农业区划》，区域水土流失以水力侵蚀为主。河谷区由于相对降水较少、地形坡度小、植被盖度高，故为微度～轻度流失区，土壤侵蚀强度为 $500\sim 1000\text{t}/\text{km}^2\text{ a}$ ；两侧浅山丘陵区由于降水相对较多、地形坡度大、植被盖度低，故为中度流失区，土壤侵蚀强度为 $2000\sim 8000\text{t}/\text{km}^2\text{ a}$ 。

5.2 甘河工业园规划概况

5.2.1 甘河工业园规划简介

甘河工业园区位于西宁市西南、湟中区鲁沙尔镇西端，湟水河支流甘河谷内，区域河谷地形呈带状，大致南北走向，南高北低势，甘河由南向北纵贯全境，并与东、西两山构成区域地形骨架，呈现出典型的河谷地貌。距离西宁市 35 公里、湟中区域 6 公里。

西宁（国家级）经济开发区甘河工业园区 2002 年 7 月由省政府批准成立，园区位于湟中区（鲁沙尔镇）西端，甘河滩境内，园区东区自 2002 年开始建设，规划占地 1438.2hm^2 ，为狭长地形，东区的发展性质是以有色金属冶炼与加工为主，以水泥、建材、化工等产业为一体的省级工业区，目前形成以铅、锌、铝等有色金属和镍、钨、金银等稀有贵金属加工和化肥等化工项目为主的产业集群。

甘河工业园区东区依托省内丰富的矿产资源和现有产业基础，重点发展铅、锌、铜等有色金属精深加工和化工产业。东区目前冶金、化工企业发展势头良好，根据青海省国民经济发展和省县域资源条件分析，工业区仍将大力发展冶金、化工工业，为促进甘河工业园区的快速发展，开发建设甘河工业园区西区，西区与东区将共同组成一个完整的工业园区。

甘河工业园区西区位于东区的西侧，西区规划片区北至李家庄，青藏铁路即有线以南，南至大才乡孙家窑村，东西两侧为自然山体，形成狭长地带，西区规划占地 2165.43hm^2 。工业园区西区发展性质为有色金属加工、化工产业为主的国家级工业园区，规划用地按功能要求分为 8 大类，主要有工业用地、居住用地、公共服务设施用地、仓储用地、防护绿地。

5.2.2 甘河工业园区西区规划简介

甘河工业园西区规划面积 23km^2 ，规划范围北至青藏铁路既有线以南，南至大才乡孙家窑村以北，东西两侧为自然山体；产业定位以有色金属冶炼加工、化工、能源产业为主的工业园区。

2008 年，西宁市人民政府以宁政[2008]130 号文批复了《甘河工业园西区总体规划

（2008-2025）》；2009 年，西宁市环境保护局以宁环发[2009]339 号文出具了《关于西宁（国家级）经济技术开发区甘河工业园区（西区）规划环境影响报告书审查意见》。

由于西区发展较快，原版西区总体规划已不能完全适用西区发展，因此，园区管委会对甘河工业园西区总体规划开展了修编工作，2012 年，西宁市人民政府以宁政[2012]152 文批复了《甘河工业园区西区总体规划修编》。2013 年，西宁市环境保护局以宁环发[2013]361 号文出具了《关于甘河工业园区西区修编规划环境影响报告书的审查意见》。目前，甘河工业园西区以化工、火电、金属冶炼和加工项目为主的产业集群。

1、公共基础设施

园区的供水、排水、交通、供电、供气五大基础设施工程建设在甘河工业园区西区全面启动。

（1）供水工程

甘河工业园区西区供水水源选择大石门水库和西区的下麻村河（西区上游）。大石门水库向甘河工业园区供水能力为 $12.31 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，下麻村河（西区上游）向甘河工业园区的供水能力为 $1.11 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。

园区规划建给水厂一座，位于园区经二路和纬十八路的交接点西南侧，近期供水规模为 $6 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，远期供水规模扩建为 $12 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。给水厂水源来自大石门水库和西区的下麻村河，规划建设两根由大石门至甘河工业园西区的 DN1000 的输水管线，以满足大石门水库向西区给水厂供水。

给水厂将全部进厂水进行反应沉淀，水质已经符合工业用水要求后，将 $5.0 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ （近期）的水量直接送工业用水管网供给各工业用水企业，将 $1.0 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ （近期）的水量进入后续处理系统，经过滤消毒后，供入生活用水管网作为园区生活用水。

园区内生活用水和生产用水由各自独立的供水管道供给。目前，园区的给水管网正在铺设，预计 2013 年上半年实现通水，确保入驻企业生产和生活用水。本项目的生产、生活用水完全可以依托园区供水管网。

（2）排水工程

1) 雨、污分流，雨水利用地形以重力形式排入附近水体（沟渠和教场河）。

2) 建立工业区排水管网系统。沿东西各干道布置污水主干管，汇流于南北向主干道两侧的污水总管，再接集中污水处理厂。

（3）交通工程

园区外交通基础设施较为完善，现已基本形成以高等级公路为主骨架，县乡干线公路为

主动脉，专用铁路线（原青海省轧钢厂铁路专用线）为辅线的较为完善的区域交通运输网，交通运输能力较强，各项配套服务齐全。

全省首条地方二级公路多（巴）鲁（沙尔）公路南北横穿工业区，并与 109 国道丹（东）拉（萨）公路和 103 省道西（宁）扎（麻隆）公路以及西（宁）湟（源）一级公路相接，终点与县城道路相连，同时还与 301 省道徐（家寨）湟（中）公路和 101 省道西（宁）久（治）公路以及西（宁）塔（尔寺）高速公路相接，形成了内连外接、通市达县的交通运输快速通道。

本项目采用公路和铁路结合运输，可依托园区内道路、区内公路、铁路。

（4）供电工程

甘河工业园西区位于青海电网内，电源由工业园区西北侧的 750kv 西宁 2#变引来。另外，在园区内规划建设 750kv 变电站一座、330kv 变电站一座、110/10kv 变电所 6 座，10/0.4kv 变电所 112 座。园区规划 110kv 及以上的线路采用架空形式，10kv 的线路采用穿管埋地的敷设方式。

本项目用电可依托园区供电工程，由供电公司统一供电。目前供电线路已经供至厂区。

（5）供气工程

根据甘河工业园区西区规划，园区气源以天然气为主，供气方式采用管道供应。涩北气田长输管线在甘河附近有红牙合门站和甘河滩门站，在甘河工业园东区的燃气规划中已在南部规划了燃气输配站一座，西区规划考虑和工业园东区结合，采用东区的燃气输配站，并扩大输配站的规模，经调压计量后进入西区，使整个工业园区天然气形成统一调配和管理。

甘河工业园西区规划小时最大用气量为 $0.938 \times 10^4 \text{m}^3/\text{h}$ ，高峰日用气规模为 $33.77 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，可满足入园企业生活、生产用气所需。目前，园区供气管网已经铺设至厂区，可确保本项目生产、生活用气所需。

2、环保设施

2013 年，西宁市环境保护局以宁环发[2013]361 号文出具了《关于甘河工业园区西区修编规划环境影响报告书的审查意见》。目

前，甘河工业园西区以化工、火电、金属冶炼和加工项目为主的产业集群。根据宁环函发[2013]37 号，园区的环保措施应满足以下要求：

（1）废水

采取“雨污分流、废污分流”，园区应建设工业废水收集管网、生活污水收集管网和雨水收集管网三套管网及工业废水、生活污水两套回用水管网，各企业工业废水自行处理达到相

应标准后，尽可能回用，确实不能回用的排入园区工业废水收集管网，经管网统一收集至园区工业废水集中深度处理设施处理后，通过园区工业废水回用管网回用于园区企业。生活污水经生活污水收集管网收集至园区生活污水处理厂处理后，通过园区生活污水回用管网回用于园区企业，园区工业废水和生活污水均不得外排。

（2）废气处理

按照“高标准、严要求”的原则，实行最严格的废气排放标准，入驻涉气企业废气排放必须采用高效完备的废气净化设施，确保各项污染物长期稳定达标排放，同时，企业应不断采取措施，提高生产工艺水平和废气净化效率以减少各项污染物排放量。

（3）固废处理

按照“无害化、减量化、资源化”处理处置原则，入驻企业应最大限度进行废渣的综合利用，确需排放的，目前可暂时自建临时堆存场储存，待园区工业排渣场建成后统一排入工业排渣场安全规划处理。

（4）清洁生产

园区入驻企业清洁生产水平应达到国内先进以上水平；调整入园青海大美煤业焦化项目规模，限制在 300 万吨/年范围内，且对大气环境防护距离内不宜长期居住的居民进行搬迁。

（5）风险应急

甘河工业园管委会必须认真落实好西区事故风险防范措施和环境应急预案，做好应急物质的储备及救援队伍的建设工作，同时做好企业环境管理人员的培训，定期进行应急演练，提高风险事故防范意识和应急能力，杜绝环境风险事故的发生。

通过以上分析可以看出，甘河工业园西区内供电、供气、给水均已到厂区，排水管网已经铺设完成，园区污水处理厂位于本项目北面，已经建成目前正在调试运行，本项目废水经自建污水处理设施处理达到园区污水处理厂的进水水质标准后可送园区污水处理厂处理。

5.3 区域污染源概况

5.3.1 区内企业概况

根据《西宁经济技术开发区甘河工业园区规划环境影响跟踪评价报告书》和园区管委提供的数据，西区 and 东区主要已建企业 49 家，其中重点企业 38 家。

甘河工业园区主要企业统计情况如表 5.3-1~5.3-3 所示。

5.3.2 危险废物产生情况

根据《西宁经济开发区甘河工业园区规划环境影响跟踪评价报告书》以及现场勘查情况，

甘河工业园区产生危险废物共计 33 家，主要危险废物种类包括铝灰、大修渣、炭渣、废油、废矿物油、废棉纱、硅藻土、滤纸、含镍废物、饱和的离子交换树脂、氧化性浸出渣、铅渣、合成转换器产生的废触媒、除汞器产生的废活性炭、除尘灰、废电解液、废耐酸容器、废煤油等，具体产生种类和数量如表 5.3-5 所示。

表 5.3-5 甘河工业园区危险废物产生情况一览表

序号	排污单位	名称	产生量 (t/a)
东区			
1	黄河鑫业有限公司	铝灰、大修渣、炭渣、废油等	15696
2	青海苏锡铝业有限公司	铝灰、废油	693.3
3	青海鑫豪铝业有限公司	铝灰	825
4	青海百和再生铝业有限责任公司	大修渣、铝灰、废矿物油等	15072
5	和峰炭素	废焦油	1000
6	青海国鑫铝业股份有限公司	铝灰、废油	518.5
7	青海百河铝业有限责任公司	铝灰、废矿物油、灰渣、大修渣	4178
8	青海轻铁轨科技有限公司	废棉纱、废机油	0.75
9	力同铝业（青海）有限公司	铝灰、硅藻土、废油	4868
10	青海鲁丰鑫恒铝材有限公司	铝灰、硅藻土、废油、滤纸	20740
11	青海云天化国际化肥有限公司	含镍废物、废矿物油、饱和的离子交换树脂	42
12	西部矿业股份有限公司锌业分公司	铅渣	81459
13	青海西部铝业有限责任公司	氧化性浸出渣、废机油	4966.5
14	青海甘河化工设计研究有限公司	废催化剂	5.8
15	青海百通高纯材料有限公司	废油	3
16	青海盐湖海纳化工有限公司	合成转换器产生的废触媒、除汞器产生的废活性炭	1064
17	青海德胜环能科技有有限有限公司	废渣、废油	2300
18	青海天益冶金有限公司	除尘灰	14896
19	青海金广镍铬材料有限公司	除尘灰	5248
20	青海联合利驰再生资源回收科技有限公司	废电解液、棉纱、废耐酸容器等	0.6
21	中铝工业服务（西宁）有限公司（西宁晋湘金华机电设备安装工程）	废煤油	2402

西区			
22	青海际华江源实业有限公司	除尘灰	1667
23	青海桂鲁化工有限公司	废催化剂、废机油、废树脂	104
24	青海鸿基新能源设备有限公司	废机油	1.5
25	青海通和冶金材料有限公司	废油	0.1
26	青海鑫恒铝业有限公司	铝灰、废矿物油、炭渣	7004
27	青海天鑫铝业有限公司	铝灰、废油	188.3
28	青海广瑞金属材料有限责任公司	废油	10
29	青海中成机械设备维修有限公司	废机油、废棉纱、机油皂化夜	0.6
30	青海盐湖特立镁有限公司	废油、废棉纱	9.5
31	青海顺合铝业有限公司	废油	1
31	青海黄河上游水电开发有限责任公司西宁发电分公司	废催化剂、废机油、油泥渣等	247
32	青海快驴电动汽车科技有限公司	含镍废物、尘泥、除铁废渣等	1136
33	青海西矿杭萧钢构有限公司	废机油、废油漆桶、含油棉纱	17

甘河工业园区在建和拟建的企业有 9 家，产生危险废物的共计 7 家，具体见表 5.3-6。

表 5.3-6 甘河工业园区在建和拟建企业危险废物产生情况一览表

序号	排污单位	名称	产生量(t/a)
1	青海润德工贸有限公司	油泥、废油	0.42
2	青海大美煤业股份有限公司	废催化剂、废分子筛、废干燥剂、废油等	160
3	青海农牧生产资料（集团）股份有限公司	/	0
4	青海省博鸿化工科技股份有限公司	废离子膜、废滤布、废液等	37
5	西宁茂发资源再生利用有限公司	/	0
6	青海邹铎环保材料有限公司	废油、含油手套、含油抹布等	0.4
7	青海铜业有限公司	白烟尘、阳极泥、硫化砷渣等	14280
8	青海航天新能源科技有限公司	废有机溶剂、废活性炭、废分子筛等	6

5.3.3 大气污染源

根据项目特点、工程分析等，本项目排放的大气污染物主要有氯化氢、氟化物、非甲烷总烃、颗粒物等。调查甘河工业园企业，已建和拟建在建企业污染物排放情况分别见表 5.3-7 和表 5.3-8。

表 5.3-7 甘河工业园区已建企业大气特征污染物产生情况及生产情况一览表

序号	企业名称	污染源	处置措施	主要污染物				生产情况
				SO ₂	NO _x	颗粒物	其他污染物	
1	黄河鑫业有限公司	电解烟气、配料和装卸颗粒物、焙烧和煅烧废气	电解烟气净化系统、焙烧和煅烧废气处理设施、布袋除尘器	4443.3	/	829.2	氟化物: 88.3, 沥青烟 35.76	在产
2	青海苏锡铝业有限公司	熔铸炉废气和炒灰废气	布袋除尘器	0.8	9.8	23.2	/	在产
3	青海鑫豪铝业有限公司	熔铸车间	布袋除尘器	0.79	8.62	11.6	/	在产
4	青海百和再生铝业有限责任公司和青海百河铝业有限责任公司(已合并生产)	电解烟气、破碎粉尘、焙烧废气	电解烟气净化系统、布袋除尘器、沥青冷凝净化设施、焙烧和煅烧烟气净化设施	3743.43+1896.6	/	659.75+396.1	氟化物: 78.99+60.8; 沥青烟: 20.4	在产
5	和峰炭素	煅烧和焙烧废气	除尘设施、电捕焦油器	562.3	/	369.5	沥青烟: 42.2	在产
6	青海福鑫硅业有限公司	冶炼废气	布袋除尘器	380.16	255.36	141.4	/	在产
7	西宁甘河华润燃气有限公司	燃气锅炉	/	0.713	0.0648	0.065	/	在产
8	青海利亚达化工有限公司	生产废气、燃气锅炉	/	/	7.25	/	硫酸雾: 0.07	在产
9	青海国鑫铝业股份有限公司	熔铸炉废气和炒灰废气	布袋除尘器	0.68	34.2	7	/	在产
10	力同铝业(青海)有限公司	铸轧车间和冷轧车间	布袋除尘器、油雾净化设备	0.02	35.62	8.65	非甲烷总烃: 31.7	在产
11	西宁星炜气体工业有限责任公司	燃气锅炉	/	0.0001	0.0089	0.0019	/	在产
12	青海鲁丰鑫恒铝材有限公司	铸轧废气、冷轧废气	油雾净化设备、布袋除尘器	0.35	75	5	非甲烷总烃: 48.5	在产
13	青海稼诚硅业有限公司	冶金废气	布袋除尘器	/	1.3	12.61	/	在产
14	青海云天化国际化肥有限公司	转化炉、磷酸二铵装置、磷酸装置	低氮烧嘴、旋风除尘、布袋除尘、文丘里洗涤	19.78	140.29	177.4	氟化物 49.62t/a, 氨 494.31t/a,	在产

15	青海甘河工业园区西矿水电管理有限责任公司	燃气锅炉	/	1	0.08	/	/	在产
16	西部矿业股份有限公司铝业分公司	反应槽、浮选槽	布袋除尘器、酸雾洗涤塔、湿式除尘塔、微孔陶瓷除尘器	3.54	94.32	19.36	硫酸雾：13.02，铅及其化合物：0.0087	在产
17	青海湘和有色金属有限责任公司	电炉废气、筛分废气、烘干窑废气	冷凝+分离+布袋除尘器+钠碱法	30.1	/	9.1	Pb 80.09kg/a、As13.267kg/a、Cd 2.775kg/a、Cr 0.941kg/a、Cr6+0.173kg/a、Hg0.0066kg/a、Zn1373.275kg/a	在产
18	青海百通高纯材料有限公司	熔炼炉	布袋除尘器	483.2	/	313.02	/	在产
19	青海盐湖海纳化工有限公司	烧碱装置夫妻、电石装置废气、乙炔装置废气、干燥装置废气	布袋除尘、碱液吸收、吸收剂、旋风除尘、低氮燃烧器	1007.22	2645.4	1514.87	C2H2 45.2，VCM100.5，Cl2 17.3、HCl 15.3，氟化物 4.55	在产
20	青海开源金属材料有限公司	冶炼废气	布袋除尘器	615	975.18	28.42	/	在产
21	青海金广镍铬材料有限公司	高碳铬铁矿热炉冶炼废气	布袋除尘器	146.27	55	1721	Pb315kg/a、As 22.45g/a、Cd 11880g/a、Cr4712.5kg/a、Cr6+83.16g/a、Hg 3.449kg/a	在产
22	西宁市恒辉商务服务有限公司	破碎机、球磨机、水泥储罐、锅炉等	布袋除尘器	0.095	1.78	1.83	/	在产
23	青海西彩纸品包装有限公司	燃气锅炉和印刷油墨	/	0.027	0.264	0.021	非甲烷总烃：0.098	在产
24	青海天怡复合材料开发有限公司	搅拌废气、固化废气、破碎和切割废气等	布袋除尘器	布袋除尘器	0.0344	0.2075	0.089	在产
25	青海际华江源实业有限公司	矿热炉废气、烧结机机头和机尾废气	重力除尘、布袋除尘、喷淋除尘、YT过滤器	48.636	39.384	42.904	Pb325.89kg/a、As0.012kg/a、Cd 115.02kg/a、Cr 3499kg/a、	在产

							Cr ⁶⁺ 0.473kg/a、Hg 0 kg/a	
26	青海鸿基新能源设备有限公司	储罐	/	/	/	/	甲醇 5.23, 非甲烷总烃 2.15	在产
27	青海盐湖特立镁有限公司	熔化炉	/	/	/	/	四氟乙烷 0.954kg/a	在产
28	青海黄河上游水电开发有限责任公司西宁发电分公司	燃煤发电机组、转运站、灰库等	布袋除尘器、脱硝设施、脱硫设施、静电除尘设施	193.05	681.85	294.312	气态汞及其化合物 0.08	在产
29	青海铜业有限公司	熔炼炉、上下料系统、电解车间等	旋风除尘器、布袋除尘器、陶瓷管除尘器、静电除尘、脱硫设施、碱液吸收塔	457.02	157.22	61.17	砷 0.1058、铅 0.3626、铬 0.0064、镉 0.003、汞 0.00002、氟化物 0.0215、硫酸雾 19.8733、砷化氢 0.0076、硫化氢 0.029	在产
30	青海西矿同鑫化工有限公司	转运站、回转炉、排渣、氟化氢储槽、破碎工序等	布袋除尘器、酸洗塔、碱洗塔、水洗塔	9.19	43.43	21.07	氟化物: 2.16、硫酸雾: 6.12, 氟化氢: 2.19, 烃类物质: 0.3, 氯化氢: 2.05	在产
31	青铁轨道科技有限公司	橡胶加工车间、焊接废气、电弧炉熔化废气等	布袋除尘器	0.04138	2.9406	2.1231	/	半开 半停 产状 态
32	青海兆丰化工科技有限公司	燃气锅炉和设备逸散废气	/					
33	青海鑫邦线缆有限公司	挤塑废气和挂壁燃气锅炉	/					
34	青海鑫邦线缆有限公司	挤塑废气和壁挂燃气锅炉	/					
35	青海金诺新型材料有限公司	筛分废气	布袋除尘器					
36	青海广瑞金属材料有限责任公司	熔炼炉	布袋除尘器					
37	青海中成机械设备维修有限公司	焊接废气	/					

表 5.3-8 甘河工业园在建及拟建企业大气特征污染物产生情况一览表

序号	排污单位	污染源	处置措施	特征污染物	产生量 (t/a)
1	青海西部钢业有限责任公司	回转窑	布袋除尘器、脱硫设施	颗粒物	21.5
2	青海润德工贸有限公司	加油废气	油气回收系统	非甲烷总烃	1.59
				甲烷	1.414
3	青海大美煤业股份有限公司	烯烃转化装置、聚乙烯装置、聚丙烯装置、热电装置等	洗涤塔、过滤器、布袋除尘器、低氮燃烧、喷雾抑尘、文丘里除尘器、脱硫设施、脱硝设备	非甲烷总烃	51.35
4	青海农牧业生产资料（集团）股份有限公司	发酵设备、干燥炉及燃气锅炉等	三级除尘设备、除臭设施	氨气	0.00168
				硫化氢	0.0007
5	青海省博宏华科技股份有限公司	喷淋净化塔、锅炉	喷淋净化塔	六价铬	0.0004
6	西宁茂发资源再生利用有限公司	破碎风选装置、混料包装工序、出料口	旋风+布袋除尘器	颗粒物	3.772
7	青海邹锌环	球磨粉尘、配料	布袋除尘器	颗粒物	9.38
8	青海铜业有限公司	熔炼炉、上下料系统、电解车间等	旋风除尘器、布袋除尘器、陶瓷管除尘器、静电除尘、脱硫设施、碱液吸收塔	砷	0.1058
				铅	0.3626
				铬	0.0064
				镉	0.003
				氟化物	0.0315
				硫化 "	0.029
9	青海航天新能源科技有限公司	设备放空和逸散废气	活性炭吸附	非甲烷总烃	0.14

10	青海利亚达化工有限公司 年产 6000 吨高纯硼酸升级 改造项目	硼酸干燥、冷却、燃气锅炉	布袋除尘器、超低氮燃烧器+烟 气再循环技术	颗粒物	1.7038
				二氧化硫	0.0438
				氮氧化物	0.9197
11	青海盐湖特立镁有限公司 镁、铝合金压铸件全制程 技术升级改造项目	铝合金熔化工序、喷砂和清理打 磨	水幕除尘器	颗粒物	0.58
12	中复神鹰碳纤维西宁有限 公司年产 10000 吨高性能 碳纤维及配套原丝项目	原丝、碳化	原丝工序：高级催化氧化+UV光解 碳化工序：RTO/双塔四级双氧水吸收、DFTO+ 袋除尘	颗粒物	1.3
				二氧化硫	3.2
				氮氧化物	19.6
				NMHC	5.7682
				氨	2.0774
				硫化氢	0.0122

5.4 环境质量现状调查与评价

5.4.1 环境空气质量调查与评价

5.4.1.1 环境空气质量达标区判定

本次评价采用湟中区环境监测站发布的2019年全年数据作为项目所在区域基本污染物环境质量现状数据，监测统计结果见表5.4.1-1。

表 5.4.4-1 项目区基本污染物环境质量现状表 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

月份	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	NO ₂	CO-95per (mg/m ³)	O ₃
1	81	49	58	27	1.4	53
2	73	29	43	14	0.7	62
3	81	31	42	19	0.6	72
4	82	28	36	22	1.4	87
5	56	19	33	18	1.1	97
6	49	20	34	23	0.7	103
7	44	21	39	21	0.8	133
8	43	21	39	19	0.8	105
9	48	23	39	22	0.8	80
10	70	30	42	25	0.8	60
11	106	52	73	41	1.2	45
12	96	56	87	34	1.2	51
年平均值	69	32	47	24	1	79
标准限值	70	35	60	40	4	160
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标

从上表可知，项目所在区域环境空气质量可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，区域为达标区。

5.4.1.2 特征污染物监测

1、引用监测数据（2019年9月）

为更好地了解项目所在地的环境质量状况，评价采用《青海西矿同鑫化工有限公司二期工程（5万吨/年无水氟化氢）环境影响报告书》评价期间的监测数据，监测时间为2019年9月。监测点位于区域主导风向上下风向，监测时间在3年内，满足导则引用数据的要求。

2019年9月补充监测期间，青海西矿同鑫化工有限公司正常生产。经调查，园区主要排放氟化物企业除青海鑫恒铝业有限公司外其余企业在正常生产。

(1) 监测布点和监测因子

监测点具体位置见表 5.4.1-2。

表 5.4.1-2 环境空气监测点布置情况

编号	监测点名称	经纬度	方位及距离	监测因子
G4	康城村 (位于园博园北部)	36°37'54"N 101°30'40"E	N, 3.5 km	氯化氢、氟化物
G5	后窑村	36°34'08"N 101°28'40"E	SW, 1.5 km	

(2) 监测时间及监测频率

2019年9月24日~9月30日连续监测7天，氯化氢、氟化物小时值和日均值。

(3) 评价标准及检测方法

根据功能区划，工程所处地区为二类区，执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准，标准值见表 5.4.1-3。

检测方法如下：

表 5.4.1-3 环境空气检测方法

序号	项目	单位	分析方法	依据标准	检出限
1	氟化物	mg/m ³	滤膜采样/氟离子 选择电极法	HJ 955-2018	小时值 0.0005
					日均值 0.00006
2	氯化氢	mg/m ³	离子色谱法	HJ 549-2016	小时值 0.02
					日均值 0.02

(4) 监测期间气象条件

表 5.4.1-4 气象参数一览表

日期及项目	气温℃	气压Kpa	风向	风速m/s
9月24日	3~15	75.2	东北	1.6
9月25日	4~18	75.1	东北	1.8
9月26日	4~18	75.2	西北	1.9
9月27日	4~19	75.2	东北	0.9
9月28日	4~18	75.1	东南	1.2

9月29日	7~19	75.2	东南	2.0
9月30日	5~18	75.2	东北	2.4

(5) 评价方法

采用《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2008)中推荐使用的最大占标率法进行评价:

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

式中: P_i ——某污染物的最大占标率, %; C_i ——某污染物的实测浓度, mg/m^3 ;
 C_{oi} ——某污染物的评价标准, mg/m^3 。

(6) 监测和统计结果分析

环境空气质量现状监测结果见表 5.4.1-5。

表 5.4.1-5 环境空气质量现状监测结果统计分析表 单位: mg/m^3

监测地点	监测结果	氯化氢	氟化物	
		小时值	小时值	日均值
康城村	监测值	0.02L	0.0004-0.0006	0.0002-0.002
	最大值占标率%	/	3	28.6
	最大超标倍数	/	/	/
	超标率 (%)	0	0	
	标准值	0.01	0.02	0.007
	达标情况	达标	达标	达标
后窑村	监测值	0.02L	0.0004-0.007	0.0001-0.0003
	最大值占标率%	/	35	4.3
	最大超标倍数	/	/	/
	超标率 (%)	0	0	0
	标准值	0.01	0.02	0.007
	达标情况	达标	达标	达标

监测数据表明: 康城村氟化物小时值最大占标率 3% (0.0004-0.0006 mg/m^3)、日均值最大占标率 28.6% (0.0002-0.002 mg/m^3), 氯化氢未检出。后窑村氟化物小时值最大占标率 35% (0.0004-0.007 mg/m^3)、日均值最大占标率 4.3% (0.0001-0.0003 mg/m^3), 氯化氢未检出。

监测期间, 青海西矿同鑫化工有限公司正常生产和园区主要排放氟化物企业也基本在正常

生产。康城村位于园博园北部边界，后窑村位于园博园西南侧，距离园博园均较近，说明区域氟化物污染情况。

2、补充监测数据（2021 年 6 月）

为进一步了解项目区域目前的环境空气质量现状，环评期间委托青海蓝博检测科技有限公司于 2021 年 6 月 22 日~2021 年 6 月 28 日对评价区域内氟化物和非甲烷总烃进行了现场采样监测。其中 TVOC 采样时间为 2021 年 7 月 22 日至 28 日，检测单位为湖南中测湘源检测有限公司。

（1）监测点位

布点情况详见表 5.4.1-6。

表 5.4.1-6 环境空气监测布点一览表

点位名称	方位	距离(km)	监测因子	监测频次
G ₁ 原下扎扎村	NE	0.7	氟化物、非甲烷总烃、TVOC	氟化物监测小时、日时值，非甲烷总烃监测小时值，TVOC 监测 8h 均值
G ₂ 前窑村	NW	2.0		

（2）监测时间、频率

氟化物、非甲烷总烃采样时间为 2021 年 6 月 22 日至 6 月 28 日，TVOC 采样时间为 2021 年 7 月 19 日-25 日，连续监测 7 天。

（3）监测分析方法及仪器

监测分析方法按《空气和废气监测分析方法》要求进行。

表 5.4.1-7 监测方法及使用仪器

类别	检测项目	分析方法	使用仪器	方法检出限
环境空气	氟化物	环境空气 氟化物的测定 滤膜采样氟离子选择电极法 HJ 955-2018	PHS—3C 型 pH 计	0.5μg/m ³ （小时值） 0.06μg/m ³ （日均值）
	非甲烷总烃	环境空气 总烃 甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样-气相色谱法 HJ 604-2017	Agilent 7820A 型气相色谱仪	0.07mg/m ³
	TVOC	《室内空气质量标准》（附录C 室内空气中总挥发性有机物（TVOC）的检验方法（热解吸/毛细管气相色谱法）GB/T 18883-2002	气相色谱仪/GC2010pro ZCXY-FX-004	0.5μg/m ³

（4）监测结果统计

环境空气现状监测结果统计分析见表 5.4.1-8，氟化物满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）标准限值的要求；非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准详解》中关于

非甲烷总烃环境质量标准：2mg/m³（一次值），TVOC 满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 限值。

表 5.4.1-8 环境空气监测结果一览表

监测点	监测点坐标/m		污染物	平均时间	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	监测浓度范围 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大浓度 占标率/ (%)	超标率 (%)	达标情况
	X	Y							
G ₁ 原下扎扎村	101°29'20"	36°36'36"	氟化物	1 小时平均	20	ND~0.8	/	/	达标
				日平均	7	0.53~0.82	/	/	达标
			非甲烷总烃	1 小时平均	2	0.23~0.70	/	/	达标
			TVOC	8 小时平均	600	1.426-2.359	/	/	达标
前窑村	101°29'20"	36°36'36"	氟化物	1 小时平均	20	ND~0.7	/	/	达标
				日平均	7	0.51~0.66			达标
			非甲烷总烃	1 小时平均	2	0.11~0.62	/	/	达标
			TVOC	8 小时平均	600	1.488-2.686	/	/	达标

5.4.2 地表水质量调查与评价

5.4.2.1 地表水水质状况

根据《2020 年青海省生态环境状况公报》可知湟水流域中湟水干流和主要支流 28 个监测断面水质均达到水环境功能（水质考核）目标，达标率为 100%。I～III类断面 28 个，占 100%，水质状况优良。湟中区流域水质均能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类水域标准要求。

5.4.2.2 地表水环境质量现状调查与评价

为了解区域地表水质量现状，环评引用青海蓝博检测科技有限公司于 2021 年 6 月 18~20 日对本项目评价河段（教场河）监测数据。

（1）监测断面及因子

地表水环境共设置 2 个监测断面，具体监测断面见表 5.4.2-1。

表 5.4.2-1 地表水监测断面一览表

编号	断面位置	监测因子	监测时间
W ₁	教场河园区工业污水处理厂上游 200m	水温、pH、溶解氧、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、氟化物、铜、锌、硒、砷、汞、镉、	2021 年 6 月 18~20 日

W ₂	教场河园区工业污水处理 厂下游 2000m	铬（六价）、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群、氯化物、硫酸盐、硝酸盐、钒	

(2) 样品采集、保存和分析

样品采集按《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）的要求进行，水样的保存和分析按《水和废水监测分析方法》（第四版）和国家有关标准执行。

表 5.4.2-2 监测方法及使用仪器

检测项目	分析方法	依据标准	方法检出限	分析仪器
溶解氧	水质 溶解氧的测定 碘量法	GB 7489-87	0.2mg/L	300ml 溶解氧瓶
				50ml 棕色酸式滴定
化学需氧量	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法	HJ 828-2017	4mg/L	COD 自动消解仪
				50ml 酸式滴定管
五日生化需氧量（BOD ₅ ）	水质 五日生化需氧量的测定 稀释与接种法	HJ 505-2009	0.5mg/L	生化培养箱
				50ml 酸式滴定管
石油类	水质 石油类的测定 紫外分光光度法	HJ 970-2018	0.01mg/L	UV-5100 紫外分光光度计
总磷	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法	GB 11893-89	0.01mg/L	721 型可见分光 光度计
				立式压力蒸汽灭菌器
总氮	水质 总氮的测定 碱性过硫酸 钾消解紫外 分光光度法	HJ 636-2012	0.05mg/L	UV-5100 紫外分光 光度计
				立式压力蒸汽灭菌器
阴离子表面 活性剂	水质 阴离子表面活性剂的测 定 亚甲蓝分光光度法	GB 7494-87	0.05mg/L	721 型可见分光 光度计
氰化物	水质 氰化物的测定 异烟酸 —吡唑啉酮分光光度法	HJ 484-2009	0.004mg/L	721 型可见分光 光度计
硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法	GB/T 16489-1996	0.005mg/L	721 型可见分光 光度计
				酸化吹气仪
粪大肠菌群	水质 粪大肠菌群的测定 多管发酵法	HJ 347.2-2018	<3MPN/L	LRH-250 生化培养箱
				立式压力蒸汽灭菌器
六价铬	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法	GB 7467-87	0.004mg/L	721 型可见分光 光度计
锌	水质 铜、锌、镉、铅的测定 原 子吸收分光光度法	GB 7475-87	0.02mg/L	TAS-990 原子吸收分 光光度计 （电热板）
铜	水质 铜、铅、镉的测定		0.001mg/L	ZA3000 原子吸收分 光光度计（电热板）
铅	石墨炉原子吸收法		0.001mg/L	

镉		国家环境保护总局 (2002 年)	0.0001mg/L	
汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的 测定 原子荧光法	HJ 694-2014	0.00004mg/L	AFS-930 原子荧光光度计 (电 热板)
砷			0.0003mg/L	
硒			0.0004mg/L	
*钒	石墨炉原子吸收分光光度法	HJ 673-2013	0.003mg/L	——

(3) 评价标准及评价方法

执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中Ⅲ类水域标准。评价方法采用导则附录 D 确定的水质指数法进行评价,其计算公式如下:

一般性水质因子:

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

式中: $S_{i,j}$ ——评价因子 i 的水质指数,大于 1 表明该水质因子超标;

$C_{i,j}$ ——评价因子 i 在 j 点的实测统计代表值, mg/L;

C_{sj} ——评价因子 i 的水质评价标准限值, mg/L。

pH 值的指数计算公式:

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

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

式中: $S_{pH,j}$ ——pH 值的指数,大于 1 表明该水质因子超标;

pH_j ——pH 值实测统计代表值;

pH_{sd} ——评价标准中 pH 值的下限值;

pH_{su} ——评价标准中 pH 值的上限值。

DO 的标准指数用下式计算:

$$S_{DO,j} = DO_s/DO_j \quad (DO_j \leq DO_f)$$

$$S_{DO,j} = \frac{|DO_f - DO_j|}{DO_f - DO_s} \quad (DO_j > DO_f)$$

式中: $S_{DO,j}$ ——溶解氧的标准指数,大于 1 表明该水质因子超标;

DO_j ——溶解氧在 j 点的实测统计代表值, mg/L;

DO_s ——溶解氧的水质评价标准限值, mg/L;

DO_f ——饱和溶解氧浓度, mg/L, 对于河流, $DO_f=468/(31.6+T)$;

T 为水温，℃。根据检测结果，断面水温平均值为 13℃， $DO_f=10.5$ 。

(4) 监测结果与评价

地表水监测与评价结果见表 5.4.2-3。

监测结果表明，教场河上下游总磷最大超标倍数分别为 0.33 倍、0.31 倍，其余各指标均能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类水域标准。总磷超标与教场河受农业面源污染有关。

表 5.4.2-3 地表水环境现状监测结果统计表 单位 mg/L (pH 无量纲)

河流	教场河						
监测断面	III类标准	园区工业污水处理厂上游 200m			园区工业污水处理厂下游 2000m		
监测因子		监测结果	标准指数值 Ci/C0i	最大超标倍数	监测结果	标准指数值 Ci/C0i	最大超标倍数
水温	/	12.8-13.1℃	/	/	12.8-13.1℃	/	/
pH	6~9	7.54~7.67	0.27~0.34	0	7.50~7.65	0.25~0.33	0
DO	5	6.3~6.9	0.65~0.76	0	6.4~6.7	0.69~0.75	0
化学需氧量	20	12~13	0.6~0.65	0	13~14	0.65~0.70	0
五日生化需氧量	4	1.4~1.7	0.35~0.43	0	1.5~1.8	0.375~0.425	0
氨氮	1.0	0.181~0.186	0.181~0.186	0	0.173~0.186	0.173~186	0
总磷	0.2	0.16~0.28	0.8~1.4	0.4	0.15~0.28	0.75~1.4	0.4
总氮	/	1.26~1.33	/	/	1.26~1.31	/	/
氟化物 (F-计)	1.0	0.26~0.30	0.26~0.30	0	0.28~0.33	0.28~0.33	0
六价铬	0.05	ND	/	0	ND	/	0
氰化物	0.2	ND	/	0	ND	/	0
挥发酚	0.005	ND	/	0	ND	/	0
石油类	0.05	ND	/	0	ND	/	0
阴离子表面活性剂	0.005	ND	/	0	ND	/	0
硫化物	0.2	ND	/	0	ND	/	0
氯化物	250	36.5~37.2	0.146~0.149	0	45.7~48.2	0.183~0.193	0
硫酸盐	250	53.6~62.5	0.214~0.25	0	42.5~67.5	0.17~0.27	0
硝酸盐	10	3.37~3.43	0.337~0.343	0	3.58~3.65	0.358~0.365	0

粪大肠菌群	10000 个/L	$1.7 \times 10^2 \sim 2.4 \times 10^2$	0.017~0.024	0	$3.3 \times 10^2 \sim 4.0 \times 10^2$	0.033~0.040	0
铜	1.0	ND	/	0	ND	/	0
锌	1.0	0.04~0.06	0.04~0.06	0	0.11~0.12	0.11~0.12	0
镉	0.005	ND	/	0	ND	/	0
铅	0.05	ND	/	0	ND	/	0
汞	0.0001	ND	/	0	ND	/	0
砷	0.05	ND	/	0	ND	/	0
硒	0.01	ND	/	0	ND	/	0
*钒	0.05	ND	/	0	ND	/	0

注：ND 表示测定结果低于方法检出限，统计污染物总量时以零计。

5.4.3 地下水现状调查与评价

5.4.3.1 地下水现状调查与评价

评价期间委托青海蓝博检测科技有限公司于 2021 年 6 月 16 日对本项目评价区域进行一期现状水质监测。监测项目： K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、pH、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发酚、总硬度、氟化物、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物，共 19 项。

(1) 监测点位布设

本次共引用 5 个地下水水质监测点位，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)，二级评价潜水含水层的水质监测点应不小于 5 个，因此在评价区布设 5 个地下水水质监测点可满足导则要求。监测点布设详见表 5.4.3-1。

表 5.4.3-1 地下水监测点位一览表

监测时间	编号	层位	与本项目方位及距离	监测因子	监测频次
2021.6.16	J1	松散岩类孔隙水	厂界南（办公楼）	pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、总硬度、氟化物、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-}	连续监测 3 天
	J2	松散岩类孔隙水	厂界北		
	J3	松散岩类孔隙水	厂界北		
	J4	松散岩类孔隙水	厂界西		
	J5	松散岩类孔隙水	厂界东		

(2) 样品采集、保存和分析

采样方法：地下水水质样品采用敞口式定深采样器进行采集。采样前，首先测量井孔地下水水位并做好记录，然后利用采样器取出的水多次清洗水样桶，装满水后密封并贴上标签，注明取样编号及地点。

保存和分析方法：样品处理和化学分析按《地下水监测技术规范》(HJ164-2020) 进行。

表 5.4.3-2 监测方法及使用仪器

检测项目	分析方法	依据标准	方法检出限	分析仪器
pH	水质 pH 的测定 电极法	HJ 1147-2020	0.01（无量纲）	PHS—3C 型 pH 计
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法	HJ 535-2009	0.025mg/L	721 型可见分光光度计
				多功能智慧型 蒸馏仪

硝酸盐氮	水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光光度法	HJ/T 346-2007	0.08mg/L	UV-5100 紫外分 光光度计
亚硝酸盐氮	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法	GB7493-87	0.003mg/L	721 型可见分 光光度计
挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安 替比林分光光度法	HJ 503-2009	0.0003mg/L	721 型可见分光 光度计 多功能智慧型 蒸馏仪
总硬度	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法	GB 7477-87	5mg/L	50ml 酸式滴定管
氟化物	水质 氟化物的测定 离子选择电极法	GB 7484-87	0.05mg/L	PHS—3C 型 pH 计
溶解性总固体	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 (8.1 溶 解性总固体 称重法)	GB /T 5750.4-2006	4mg/L	数显恒温水浴锅 电热鼓风烘箱 FA2204B 电子天平
耗氧量 (COD _{Mn} 法)	生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标 (1.1 耗氧量 酸性高锰酸钾滴定法)	GB/T 5750.7-2006	0.05mg/L	数显恒温水浴锅 50ml 酸式滴定管
硫酸盐	水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法	HJ/T 342-2007	8mg/L	721 型可见分光 光度计 电热板
氯化物	水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法	GB 11896-89	10mg/L	50ml 酸式滴定管
可溶 性阳 离子	K ⁺ Na ⁺ Ca ²⁺ Mg ²⁺ 水质 可溶性阳离子(Li ⁺ 、Na ⁺ 、 NH ₄ ⁺ 、K ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 的测定 离子色谱法)	HJ 812-2016	0.02mg/L 0.02mg/L 0.03mg/L 0.02mg/L	IC-6000 离子色谱仪
无机 阴离 子	Cl ⁻ SO ₄ ²⁻ 水质 无机阴离子的测定 离子色谱法	HJ 84-2016	0.007mg/L 0.018mg/L	
CO ₃ ²⁻	《食品安全国家标准 饮用天然矿泉水检验方法》 (42 碳酸盐和碳酸氢盐)	GB 8538-2016	——	50ml 酸式滴定管
HCO ₃ ⁻			——	

(4) 监测结果

水质监测结果见见表 5.4.3-3。

表 5.4.3-3 项目评价区域水质监测结果表 单位: mg/L, pH 无量纲

检测项目	监测结果				
	J1	J2	J3	J4	J5
pH	7.98	7.88	7.82	7.91	7.53
氨氮	ND	0.032	ND	ND	0.029
硝酸盐	8.43	8.39	7.10	7.02	7.18
亚硝酸盐	ND	ND	ND	ND	ND
挥发酚	ND	ND	ND	ND	ND
总硬度	661	788	670	754	683
氟化物	0.10	0.10	0.11	0.11	0.12
溶解性总固体	1180	1300	1210	1370	1250
耗氧量 (COD_{Mn} 法)	2.1	1.7	1.8	2.0	2.2
硫酸盐	1.20×10^2	1.16×10^2	1.33×10^2	1.41×10^2	1.42×10^2
氯化物	256	261	276	279	272
K^+	3.82	4.61	5.11	6.51	3.35
Na^+	92.2	94.8	1.23×10^2	1.22×10^2	1.27×10^2
Ca^{2+}	1.73×10^2	2.26×10^2	1.62×10^2	1.99×10^2	1.71×10^2
Mg^{2+}	56.9	58.7	62.3	63.4	64.7
CO_3^{2-}	0	0	0	0	0
HCO_3^-	1.59×10^2	3.56×10^2	2.72×10^2	3.63×10^2	2.36×10^2
Cl^-	3.77×10^2	3.47×10^2	3.65×10^2	3.68×10^2	3.78×10^2
SO_4^{2-}	2.21×10^2	2.10×10^2	2.05×10^2	2.25×10^2	2.33×10^2

(5) 质量现状评价

地下水现状评价按照《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)规定的 III 类标准进行。采用的方法为标准指数法, 另外通过综合评价法对水质进行综合分析。

按照导则要求, 地下水水质现状评价应采用标准指数法进行评价。标准指数 >1 , 表明该水质因子已超过了规定的水质标准, 指数值越大, 超标越严重。标准指数计算公式分为以下两种情况:

1) 对于评价标准为定值的水质因子, 其标准指数计算公式:

$$P_i = \frac{C_i}{C_{si}}$$

式中：Pi ——第 i 个水质因子的标准指数，无量纲；

Ci ——第 i 个水质因子的监测浓度值，mg/L；

Csi ——第 i 个水质因子的标准浓度值，mg/L。

2) 对于评价标准为区间值的水质因子（如 pH 值），其标准指数计算公式：

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

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

式中：SpH,j——pH 值的指数，大于 1 表明该水质因子超标；

pHj——pH 值实测统计代表值；

pHsd——评价标准中 pH 值的下限值；

pHsu——评价标准中 pH 值的上限值。

当标准指数大于 1 时，表明该水质因子已超过了规定的水质标准，指数值越大，超标越严重。

对于低于检出限的不进行指数评价，标准指数评价结果见表 5.4.3-4。

表 5.4.3-4 项目评价区域水质标准指数评价结果表 单位 mg/L

点位名称	pH	氨氮	硝酸盐	亚硝酸盐	挥发酚	总硬度
J1	0.653	/	0.422	/	/	1.47
J2	0.587	0.064	0.420	/	/	1.75
J3	0.567	/	0.355	/	/	1.49
J4	0.607	/	0.351	/	/	1.68
J5	0.353	0.058	0.359	/	/	1.52
Ⅲ类标准	6.5~8.5	0.5	20	1.0	0.002	450
点位名称	氟化物	溶解性总固体	耗氧量	硫酸盐	氯化物	
J1	0.10	0.796	0.7	0.48	1.02	
J2	0.10	0.750	0.567	0.464	1.04	
J3	0.11	0.806	0.6	0.532	1.10	
J4	0.11	0.862	0.667	0.564	1.12	

J5	0.12	0.818	0.733	0.568	1.09	
III类标准	1.0	1000	3.0	250	250	

从表5.4.3-4可知，各监测点总硬度和氯化物均超标，其中总硬度超标倍数1.47~1.75，氯化物超标倍数1.02~1.12，其余各因子均达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准要求。总硬度超标原因与地下水中钙、镁离子偏高有关。氯化物超标与地下水中氯离子浓度偏高有关。

5.4.3.2 地下水水位监测与统计

本次评价地下水水位引用《西矿同鑫化工焚烧装置岩土工程详勘报告》（2019年6月）和钻井期间2021年6月，监测情况统计结果见下表。

表 5.4.3-5 地下水水位观测结果统计

钻孔编号	地下水		钻孔编号	地下水	
	埋深（米）	水位标高		埋深（米）	水位标高
ZK01	12.50	2446.09	ZK（TJ）02	12.60	2446.14
ZK（TJ）03	12.40	2446.20	ZK04	12.50	2446.11
ZK（TJ）05	12.40	2446.22	ZK06	12.40	2446.29
J1	16.60	2447.20	J2	9.00	2445.20
J3	9.15	2445.20	J4	13.80	2446.04
J5	14.40	2446.18			

5.4.3.3 包气带污染现状调查

评价期间委托青海蓝博检测科技有限公司于2021年6月29日对本项目评价区域进行一期现状包气带监测。

（1）监测方案

在厂界内设置5个样点（B1 一期AHF装置区、B2 R152装置、B3 副产酸罐区、B4污水处理站、B5办公楼南侧绿地）。

表 5.4.3-6 包气带污染现状调查监测方案

序号	位置	土壤监测点位位置	深度	取样方式	监测因子
B1	厂界内	无水氟化氢装置	0~0.5 m、0.5~1.5m	表层样和深层样	特征因子：氟化物
B2		R152 装置	0~0.5 m、0.5~1.5m	表层样和深层样	特征因子：氟化物
B3		副产酸罐区	0~0.5 m、0.5~1.5m	表层样和深层样	特征因子：氟化物
B4		污水处理站	0~0.5 m、0.5~1.5m、6m	柱状样（表层、中层、深层）	特征因子：氟化物

B5		办公楼南侧绿地	0~0.5 m、0.5~1.5m	表层样和深层样	特征因子：氟化物

(2) 分析方法

分析方法为固体废物 氟化物的测定离子选择电极法。

表 5.4.3-7 检测方法及来源

检测项目	分析方法	依据标准	方法检出限	分析仪器
氟化物	固体废物 氟化物的测定 离子选择电极法	GB/T15555.11-1995	0.05mg/L	PHS—3C 型 pH 计

(3) 监测结果

表 5.4.3-8 包气带污染现状调查结果统计

检测日期	检测项目	检测结果 (mg/L)			
		B1 无水氟化氢装置 (表层) N: 36°35'42" E: 101°29'41"	B1 无水氟化氢装置 (中层) N: 36°35'42" E: 101°29'41"	B2R152 装置(表层) N: 36°35'51" E: 101°29'41"	B2R152 装置 (中层) N: 36°35'51" E: 101°29'41"
2021.06.29	氟化物	2.07×10 ³	6.11×10 ²	7.88×10 ²	2.66×10 ²
		B3 副产酸罐区 (表层) N: 36°35'45" E: 101°29'45"	B3 副产酸罐区 (中层) N: 36°35'45" E: 101°29'45"	B5 办公楼南侧绿地 内(表层) N: 36°35'35" E: 101°29'41"	B5 办公楼南侧 绿地内(中层) N: 36°35'35" E: 101°29'41"
		2.80×10 ³	4.97×10 ²	1.37×10 ³	5.45×10 ²
		B4 污水处理站(表层) N: 36°35'54" E: 101°29'40"	B4 污水处理站 (中层) N: 36°35'54" E: 101°29'40"	B4 污水处理站(深层) N: 36°35'54" E: 101°29'40"	
		3.94×10 ²	4.23×10 ²	4.64×10 ²	

5.4.4 声环境质量现状评价

(1) 监测点的布设

根据平面布置，拟建项目场界东、南、西、北四个方向共布设 4 个监测点。

(2) 监测项目

等效连续 A 声级。

(3) 监测时间、频次及监测方法

进行一期现场监测，2021 年 6 月 22 日至 23 日，监测 2 天，昼间和夜间各监测 1 次。监测方法按《声环境质量标准》(GB3096-2008) 规定方法和要求执行。

(4) 监测结果统计与评价

表 5.4.4-1 厂界声环境质量现状监测及评价结果一览表

监测点位	监测时间	监测结果	是否达标

东厂界▲1 [#]	6月22日	昼间	53.8	达标
		夜间	47.0	达标
	6月23日	昼间	55.3	达标
		夜间	48.4	达标
南厂界▲2 [#]	6月22日	昼间	47.8	达标
		夜间	42.5	达标
	6月23日	昼间	48.3	达标
		夜间	43.4	达标
西厂界▲3 [#]	6月22日	昼间	45.6	达标
		夜间	42.2	达标
	6月23日	昼间	46.0	达标
		夜间	42.4	达标
北厂界▲4 [#]	6月22日	昼间	44.7	达标
		夜间	41.7	达标
	6月23日	昼间	45.9	达标
		夜间	40.4	达标

由表5.4.4-1可知：厂界东、厂界南、厂界西及厂界北各噪声值均满足《声环境质量标准》（GB3096—2008）中的3类标准。

5.4.5 土壤质量监测数据调查与评价

为了解项目区域的土壤环境，本次评价引用青海华鼎环境检测有限公司（青海华鼎环境检测有限公司委托甘肃华鼎环保科技有限公司（2019年9月）对区域土壤进行了监测，并于2020年6月委托青海蓝博检测科技有限公司补充监测的数据。

5.4.5.1 2019年10月检测结果

1、监测布点及监测因子

在厂界内设置5个柱状样点（S1 一期AHF装置区、S2 AHF成品罐区、S3 副产酸罐区、S4 F152装置区、S5 污水处理站）、2个表层样点（S6 R32/R143a装置区、S7 焚烧装置），厂界外布设4个表层样点（S8、S9、S10、S11），监测点位见图1。

以S6 为代表样，监测因子为《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行GB36600-2018）中的45项基本因子以及二噁英、二氯甲烷、1,1-二氯乙烯（总共48项）。

表 5.4.5-1 土壤环境现状监测方案

序号	位置	土壤监测点位位置	深度	取样方式	监测因子
S1	厂界内	一期 AHF 装置区	3 层：0~0.5 m、 0.5~1.5m、 1.5~3 m	柱状样（表层）	特征因子：二噁英、二氯甲烷、1,1-二氯乙烯
				柱状样（中下层）	特征因子：二氯甲烷、1,1-二氯乙烯
S2		AHF 成品罐区	3 层：0~0.5 m、 0.5~1.5m、 1.5~3 m	柱状样（表层）	特征因子：二噁英、二氯甲烷、1,1-二氯乙烯
				柱状样（中下层）	特征因子：二氯甲烷、1,1-二氯乙烯
S3		副产酸罐区	3 层：0~0.5 m、 0.5~1.5m、 1.5~3 m	柱状样（表层）	特征因子：二噁英、二氯甲烷、1,1-二氯乙烯
				柱状样（中下层）	特征因子：二氯甲烷、1,1-二氯乙烯

S4		F152 装置区	3 层：0~0.5 m、 0.5~1.5m、 1.5~3 m	柱状样（表层）	特征因子：二噁英、二氯甲烷、1,1-二氯乙烯	
				柱状样（中下层）	特征因子：二氯甲烷、1,1-二氯乙烯	
S5		污水处理站	3 层：0~0.5 m、 0.5~1.5m、 5m 以下	柱状样（表层）	特征因子：二噁英、二氯甲烷、1,1-二氯乙烯	
				柱状样（中下层）	特征因子：二氯甲烷、1,1-二氯乙烯	
S6		R32/R143a 装置区	0~0.2 m	表层样	基本因子：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、萘等共 45 项； 特征因子：二噁英、氟化物	
S7		焚烧装置	0~0.2m	表层样	特征因子：二噁英、二氯甲烷、1,1-二氯乙烯	
S8(T1)		厂界外	厂区西南侧 20m	0~0.2m	表层样	特征因子：氟化物
S9(T2)			场地北侧 100m	0~0.2m	表层样	特征因子：氟化物
S10 (T3)			场地北侧 500m	0~0.2m	表层样	特征因子：氟化物
S11 (T4)			场地东北侧 100m	0~0.2m	表层样	特征因子：氟化物

2、分析方法

表 5.4.5-2 土壤检测分析方法一览表

序号	项目	单位	分析方法	依据标准	检出限
1	铬(六价)	mg/kg	碱消解火焰原子吸收分光光度法	HJ687-2014	2
2	四氯化碳	mg/kg	顶空/气相色谱-质谱法	HJ 642-2013	0.0021
3	氯仿	mg/kg	顶空/气相色谱-质谱法	HJ 642-2013	0.0015
4	氯甲烷	mg/kg	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	0.001
5	1,1-二氯乙烷	mg/kg	顶空/气相色谱-质谱法	HJ 642-2013	0.0016
6	1,2-二氯乙烷	mg/kg	顶空/气相色谱-质谱法	HJ 642-2013	0.0013
7	1,1-二氯乙烯	mg/kg	顶空/气相色谱-质谱法	HJ 642-2013	0.0008
8	顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg	顶空/气相色谱-质谱法	HJ 642-2013	0.0009
9	反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	顶空/气相色谱-质谱法	HJ 642-2013	0.0009
10	二氯甲烷	mg/kg	顶空/气相色谱-质谱法	HJ 642-2013	0.0026
11	1,2-二氯丙烷	mg/kg	顶空/气相色谱-质谱法	HJ 642-2013	0.0019
12	1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	顶空/气相色谱-质谱法	HJ 642-2013	0.0001

13	1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	顶空/气相色谱-质谱法	HJ 642-2013	0.0001
14	四氯乙烯	mg/kg	顶空/气相色谱-质谱法	HJ 642-2013	0.0008
15	1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	顶空/气相色谱-质谱法	HJ 642-2013	0.0011
16	1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	顶空/气相色谱-质谱法	HJ 642-2013	0.0014
17	三氯乙烯	mg/kg	顶空/气相色谱-质谱法	HJ 642-2013	0.0009
18	1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	顶空/气相色谱-质谱法	HJ 642-2013	0.0010
19	氯乙烯	mg/kg	顶空/气相色谱-质谱法	HJ 642-2013	0.0015
20	苯	mg/kg	顶空/气相色谱-质谱法	HJ 642-2013	0.0016
21	氯苯	mg/kg	顶空/气相色谱-质谱法	HJ 642-2013	0.0011
22	1,2-二氯苯	mg/kg	顶空/气相色谱-质谱法	HJ 642-2013	0.001
23	1,4-二氯苯	mg/kg	顶空/气相色谱-质谱法	HJ 642-2013	0.0012
24	乙苯	mg/kg	顶空/气相色谱-质谱法	HJ 642-2013	0.0012
25	苯乙烯	mg/kg	顶空/气相色谱-质谱法	HJ 642-2013	0.0016
26	甲苯	mg/kg	顶空/气相色谱-质谱法	HJ 642-2013	0.0002
27	间+对二甲苯	mg/kg	顶空/气相色谱-质谱法	HJ 642-2013	0.0036
28	邻二甲苯	mg/kg	顶空/气相色谱-质谱法	HJ 642-2013	0.0013
29	硝基苯	mg/kg	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.09
30	苯胺	mg/kg	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	/
31	2,4-氯酚	mg/kg	气相色谱法	HJ 703-2014	0.04
32	苯并[a]蒽	mg/kg	高效液相色谱法	HJ 784-2016	0.0003
33	苯并[a]芘	mg/kg	高效液相色谱法	HJ 784-2016	0.0004
34	苯并[b]荧蒽	mg/kg	高效液相色谱法	HJ 784-2016	0.0005
35	苯并[k]荧蒽	mg/kg	高效液相色谱法	HJ 784-2016	0.0004
36	蒽	mg/kg	高效液相色谱法	HJ 784-2016	0.0003
37	二苯并[a 、 h]蒽	mg/kg	高效液相色谱法	HJ 784-2016	0.0005
38	茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	高效液相色谱法	HJ 784-2016	0.0005
39	萘	mg/kg	高效液相色谱法	HJ 784-2016	0.0003

3、评价标准

《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）和《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）。

4、监测及评价结果

根据表中监测结果，厂区内土壤可以达到《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018），厂区外土壤可以达到《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）。

表 5.4.5-3 土壤检测结果表

单位：mg/kg

污染物项目	CAS 编号	筛选值		管制值		6#R32/R143a 装置区 表层样检测结果
		第一类 用地	第二类 用地	第一类用 地	第二类用 地	
重金属和无机物						
砷	7440-38-2	20	60	120	140	9.81
镉	7440-43-9	20	65	47	172	0.15
铬（六价）	18540-29-9	3.0	5.7	30	78	ND
铜	7440-50-8	2000	18000	8000	36000	29
铅	7439-92-1	400	800	800	2500	12.4
汞	7439-97-6	8	38	33	82	0.101
镍	7440-02-0	150	900	600	2000	29
挥发性有机物						
四氯化碳	56-23-5	0.9	2.8	9	36	ND
氯仿	67-66-3	0.3	0.9	5	10	ND
氯甲烷	74-87-3	12	37	21	120	0.0345
1,1-二氯 乙烷	75-34-3	3	9	20	100	ND
1,2-二氯 乙烷	107-06-2	0.52	5	6	21	ND
1,1-二氯 乙烯	75-35-4	12	66	40	200	0.0114
顺-1,2-二 氯乙烯	156-59-2	66	596	200	2000	ND
反-1,2-二 氯乙烯	156-60-5	10	54	31	163	ND
二氯甲烷	1975/9/2	94	616	300	2000	ND
1,2-二氯 丙烷	78-87-5	1	5	5	47	ND

1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	2.6	10	26	100	ND
1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	1.6	6.8	14	50	ND
四氯乙烯	127-18-4	11	53	34	183	ND
1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	701	840	840	840	ND
1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	0.6	2.8	5	15	ND
三氯乙烯	1979/1/6	0.7	2.8	7	20	ND
1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.05	0.5	0.5	5	ND
氯乙烯	1975/1/4	0.12	0.43	1.2	4.3	0.0355
苯	71-43-2	1	4	10	40	ND
氯苯	108-90-7	68	270	200	1000	0.0055
1,2-二氯苯	95-50-1	560	560	560	560	ND
1,4-二氯苯	106-46-7	5.6	20	56	200	0.0068
乙苯	100-41-4	7.2	28	72	280	ND
苯乙烯	100-42-5	1290	1290	1290	1290	0.0055
甲苯	108-88-3	1200	1200	1200	1200	0.0092
间二甲苯+对二甲苯	108-38-3,106-42-3	163	570	500	570	0.0285
邻二甲苯	95-47-6	222	640	640	640	0.0113
半挥发性有机物						
硝基苯	98-95-3	34	76	190	760	ND
苯胺	62-53-3	92	260	211	663	ND
2-氯酚	95-57-8	250	2256	500	4500	ND
苯并[a]蒽	56-55-3	5.5	15	55	151	ND
苯并[a]芘	50-32-8	0.55	1.5	5.5	15	ND
苯并[b]荧蒽	205-99-2	5.5	15	55	151	ND
苯并[k]荧蒽	207-08-9	55	151	550	1500	ND

蒎	218-01-9	490	1293	4900	12900	ND
二苯并[a,h]蒎	53-70-3	0.55	1.5	5.5	15	ND
茛并[1,2,3-cd]蒎	193-39-5	5.5	15	55	151	ND
蒽	91-20-3	25	70	255	700	ND
二噁英类	-	1×10^{-5}	4×10^{-5}	1×10^{-4}	4×10^{-4}	ND
氟化物	-	-	-	-	-	0.19
备注：ND 表示未检出						

表 5.4.5-4 土壤检测结果表

单位：mg/kg

序号	项目	检测结果		
		1#一期 AHF 装置区		
		柱状表层	柱状中层	柱状深层
1	1,1-二氯乙烯	0.0115	0.0116	0.0121
2	二氯甲烷	ND	ND	ND
序号	项目	检测结果		
		2#AHF 成品罐区		
		柱状表层	柱状中层	柱状深层
1	1,1-二氯乙烯	0.0116	0.0124	0.0108
2	二氯甲烷	ND	ND	ND
序号	项目	检测结果		
		3#副产酸罐区		
		柱状表层	柱状中层	柱状深层
1	1,1-二氯乙烯	0.0116	0.0115	0.0118
2	二氯甲烷	ND	ND	ND
序号	项目	检测结果		
		4#F152 装置区		
		柱状表层	柱状中层	柱状深层
1	1,1-二氯乙烯	0.0112	0.0121	0.0124
2	二氯甲烷	ND	ND	ND
序号	项目	检测结果		
		5#污水处理站		
		柱状表层	柱状中层	柱状深层(5m 以下)
1	1,1-二氯乙烯	0.0113	0.0115	0.0115
2	二氯甲烷	96	87	85
序号	项目	检测结果		
		7#焚烧装置	8#厂区西南侧 20m	9#场地北侧 100m

		表层样	表层样	表层样
1	1,1-二氯乙烯	0.0124	0.0124	0.0126
2	二氯甲烷	ND	ND	ND
序号	项目	检测结果		
		10#场地北侧 500m		11#场地东北侧 100m
		表层样		表层样
1	1,1-二氯乙烯	0.0108		0.0112
2	二氯甲烷	ND		ND
备注	ND 表示未检出			

(4) 监测结果统计分析

土壤监测数据统计结果见表 5.4.5-5~5.4.5-7。由统计结果可知，各监测点位重金属和无机物、挥发性有机物、半挥发性有机物、石油烃类均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 第二类用地筛选值标准限值或《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 土壤污染风险筛选值标准限值要求。

5.4.5.2 2021 年 6 月监测结果

1、监测布点及监测因子

在厂界内设置5个样点（B1 一期AHF装置区、B2 R152装置、B3 副产酸罐区、B4污水处理站、B5办公楼南侧绿地），厂界外布设4个表层样点（T1、T2、T3、T4），监测点位见附图。

表 5.4.5-5 土壤环境现状监测方案

序号	位置	土壤监测点位位置	深度	取样方式	监测因子
T1	厂界外	厂区西南侧 20m	0~0.2m	表层样	特征因子：氟化物
T2		场地北侧 100m	0~0.2m	表层样	特征因子：氟化物
T3		场地北侧 500m	0~0.2m	表层样	特征因子：氟化物
T4		场地东北侧 100m	0~0.2m	表层样	特征因子：氟化物
B1	厂界内	无水氟化氢装置	0~0.5 m、0.5~1.5m	表层样和深层样	特征因子：氟化物
B2		R152 装置	0~0.5 m、0.5~1.5m	表层样和深层样	特征因子：氟化物
B3		副产酸罐区	0~0.5 m、0.5~1.5m	表层样和深层样	特征因子：氟化物
B4		污水处理站	0~0.5 m、0.5~1.5m、6m	柱状样（表层、中层、深层）	特征因子：氟化物
B5		办公楼南侧绿地	0~0.5 m、0.5~1.5m	表层样和深层样	特征因子：氟化物

(2) 监测结果统计分析

土壤监测数据统计结果见表 5.4.5-6。由统计结果可知，氟化物监测值为 696~988mg/kg。

表 5.4.5-6 土壤监测结果一览表（特征因子）

单位：mg/kg

监测因子	氟化物
标准值（mg/kg）	/
B ₁ -1（采样深度：0.5m）	6.96×10^2
B ₁ -2（采样深度：1.5m）	7.53×10^2
B ₂ -1（采样深度：0.5m）	9.50×10^2
B ₂ -2（采样深度：1.5m）	6.96×10^2
B ₃ -1（采样深度：0.5m）	8.13×10^2
B ₃ -2（采样深度：1.5m）	7.23×10^2
B ₄ -1（采样深度：0.5m）	7.23×10^2
B ₄ -2（采样深度：1.5m）	8.46×10^2
B ₄ -3（采样深度：6.0m）	9.14×10^2
B ₅ -1（采样深度：0.5m）	8.46×10^2
B ₅ -2（采样深度：1.5m）	8.46×10^2
T ₁ （采样深度：0.2m）	9.88×10^2
T ₂ （采样深度：0.2m）	9.14×10^2
T ₃ （采样深度：0.2m）	8.46×10^2
T ₄ （采样深度：0.2m）	7.82×10^2
样本数量	15
最大值	9.88×10^2
最小值	6.96×10^2
均值	8.22×10^2
最大浓度占标率%	/
标准差	0.89
检出率（%）	100
超标率（%）	0
最大超标率	0

6 环境影响预测与评价

6.1 施工期环境影响分析

6.1.1 施工期大气环境影响分析

6.1.1.1 施工期大气影响

(1) 扬尘

施工产生的扬尘主要集中在土建施工阶段，按起尘的原因可分为风力起尘和动力起尘，主要是在建材的装卸、搅拌和道路建设等过程中，由于外力而产生的尘粒再悬浮而造成的，其中道路建设及建筑材料装卸造成的扬尘最为严重。

①露天堆场和裸露场地的风力扬尘

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，其尘量可按堆场起尘的经验公式计算：

$$Q = 2.1 (V_{50} - V_0)^3 e^{-1.023W}$$

其中：Q——起尘量，kg/吨.年；

V_{50} ——距地面 50 米处风速，m/s；

V_0 ——起尘风速，m/s；

W——尘粒的含水量，%。

V_0 与粒径和含水率有关，因此减少露天堆放和保证一定的含水率及减少裸露地面是减少风力起尘的有效手段。

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。不同粒径尘粒的沉降速度见表 6.1-1。

表 6.1-1 不同粒径尘粒的沉降速度

粒径(微米)	10	20	30	40	50	60	70
沉降速度(m/s)	0.03	0.012	0.027	0.048	0.075	0.108	0.147
粒径(微米)	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(微米)	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 微米时，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。根据现场的气候不同，其影响范围也有所不同。本项目周边有几十户居民，扬尘将对其造成一定影响。施工期间，若不采取措施，扬尘势必对该区域环境产生一定影响。尤其是在雨水偏少的时期，扬尘现象较为严重。因此本工程施工期应特别注意防尘的问题，制定必要的抑尘措施，以减少施工扬尘对周围环境的影响。

②车辆行驶的动力起尘

据有关文献报导，车辆行驶产生的扬尘占总扬尘的 60% 以上，车辆行驶产生的扬尘，在完全干燥情况下，可按下列经验公式计算：

$$Q=0.123(V/5)(W/6.8)^{0.85}(P/0.5)^{0.75}$$

式中：Q——汽车行驶时的扬尘，kg/km·辆；

V——汽车速度，km/h；

W——汽车载重量，吨；

P——道路表面粉尘量，kg/m²。

表 6.1-2 中为 10 吨卡车通过一段长度为 1km 的路面时，不同路面清洁程度，不同行驶情况下的扬尘量。

表 6.1-2 不同车速和地面清洁程度的汽车扬尘 单位：kg/km·辆

P 车速	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	1
5(km/h)	0.051	0.086	0.116	0.144	0.171	0.287
10(km/h)	0.102	0.171	0.232	0.289	0.341	0.574
15(km/h)	0.153	0.257	0.349	0.433	0.512	0.861
20(km/h)	0.255	0.429	0.582	0.722	0.853	1.435

由上表可见，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办法。一般情况下，施工工地在自然风作用下产生的扬尘所影响的范围是 100 米以内。如果在施工期间对车辆行驶的路面实施洒水抑尘，每天洒水 4~5 次，可使扬尘减少 70% 左右。表 6-3 为施工场地洒水抑尘试验结果。可见每天洒水 4~5 次进行抑尘，可有效地控制施工扬尘，可将 TSP 的污染距离缩小到 20 米~50 米。

表 6.1-3 施工场地洒水抑尘试验结果

距 离 (m)		5	20	50	100
TSP 小时平均浓度 (mg/m ³)	不洒水	10.14	2.89	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.40	0.67	0.60

根据现场情况来看，占地范围地面已平整，后期土建工程主要是厂房地基及池体建设；采用加强管理洒水抑尘措施可有效降低粉尘污染影响。

(2) 燃油机械及运输车辆尾气

本项目施工阶段挖掘机、装载机等燃油机械运行将产生一定量燃油废气，环评要求各施工车辆采用满足现行国标的优质汽柴油，且优化施工作业减少怠速运行，减少污染影响，本项目占地小，施工量不大，对周边环境空气质量影响范围及程度较小。

(3) 油烟废气影响分析

本项目不设施工营地，不设食堂宿舍，施工人员来自当地周边村镇，住宿于自家居住，用餐依托企业现有食堂饮业，因此施工期不考虑油烟废气影响。

(4) 建筑装饰废气

建筑装饰废气主要为建筑装饰材料产生的氨、甲醛、苯、甲苯、二甲苯、苯并 α 芘、总挥发性有机物、放射性等有害物质。在建设单位按照国家有关规定委托有资质单位进行设计、施工、检测，并选用符合国家相关标准的建筑装饰材料，以确保室内空气有害物质含量符合《室内空气质量标准》(GB/T18883-2002) 中标准，可避免损害建筑物内的人体健康和人身安全。

6.1.1.2 施工期大气污染防治措施

为有效防治本项目工程施工可能产生的环境空气污染，建议采取以下防护措施：

1、洒水降尘

施工场地及施工便道等应定期进行清扫和洒水，保持道路表面清洁和湿润。洒水频率根据天气情况可适当调整，旱季洒水频率应不低于 4 次每天，雨季可适当减少洒水频率，以维持施工场地表面适当湿润度为目的，对于开挖面及粉料堆体，在工程可行的前提下应加强洒水力度。

2、交通扬尘控制

施工车辆应在出施工场地前对轮胎及底盘泥土进行清洗，不带尘上路；粉状物料的运输应采取加盖毡布或密封盛装等方式，避免沿途的扬洒或洒落。

3、建筑材料应交由相应的部门处理禁止直接燃烧处理，挖方等粉状废料应及时外送或采取封闭措施；

4、大风天气应禁止土石方施工；

5、不得在施工场地进行混凝土搅拌作业，应使用预拌混凝土。

综上分析，项目施工期废气以施工扬尘污染为主，同时施工机械尾气、装修废气对环境也存在一定影响，类比同规模施工场地，主要影响范围集中在项目周边 300m 范围。本项目施工量不大，且场地现状平整，厂界有围墙或挡板，周边均为工业生产企业，在采取上述措施后，可以有效地做好施工废气的防治，减轻对大气环境的影响，不会对施工场地周边大气环境质量产生明显不良影响。

6.1.2 施工期的噪声影响分析

6.1.2.1 施工噪声影响

施工期噪声主要可分为机械噪声、施工作业噪声和施工车辆噪声。

施工噪声具有噪声强、阶段性、临时性、突发性和不固定性的特点。施工作业噪声主要指一些零星的敲打声、装卸车辆的撞击声、拆装模板的撞击声，多为瞬间噪声，施工车辆的噪声属于交通噪声，对声环境影响最大的是机械噪声，由于施工设备位置不断变化，同一施工阶段不同时间设备运行数量亦有波动，因此很难确切预测施工场地各场界噪声值，经类比调查，各类施工机械噪声源及其影响情况见表 6.1-4。施工场界环境噪声排放标准限值见表 6.1-5。

表 6.1-4 施工机械噪声预测结果

序号	机械名称	距机械不同距离的噪声值dB（A）							
		5 m	10m	20m	40m	50m	100m	150m	200m
1	卷扬机	85	79	73	67	65	59	55	53
2	振捣机	84	78	72	66	64	58	54	52
3	装载机	94	88	82	76	74	68	64	62
4	挖掘机	84	78	72	66	64	58	54	52
5	液压打桩机	90	84	78	72	70	64	60	58
6	空压机	90	84	78	72	70	64	60	58

表 6.1-5 施工场界环境噪声排放标准限值

单位：dB(A)

昼间	夜间
70	55

从上表可看出，施工噪声随传播距离衰减，一般施工机械噪声在场区中心施工时对场界外影响很小，最近居民点与项目区距离大于 1km，不会受施工噪声影响。

6.1.2.2 施工噪声防治措施

为避免项目施工噪声影响，建议采取以下措施：

- 1、选用低噪声系列工程机械设备。
- 2、在有园区供电或市政供电供给的情况下禁止使用柴油发电机组。
- 3、合理安排高噪声设备的使用时间，避免夜间施工。

6.1.3 施工期水环境污染影响分析

6.1.3.1 施工期水环境影响

施工期水污染源主要包括施工作业产生的施工废水和施工人员生活污水。

施工生产废水为泥浆水、车辆维修、清洗废水以及地面雨水。施工污水的特点是悬浮物含量高，含有一定的油污，据类比调查，施工污水的悬浮物浓度约为 1000-3000mg/L，肆意排放会造成周边河道的污染，必须妥善处理。

本项目不设临时施工营地，无食堂和宿舍，施工人员施工期间依托企业的职工宿舍或办公楼进行洗手或上卫生间等日常生活。本项目施工期 15 个月，施工期最高峰施工人员约为 30 人，施工人员生活用水按 40L/人·d 计，排水量按用水量的 90%计，施工期生活污水产生量为 1.44m³/d，经三级化粪池预处理后，排入甘河工业园区生活污水处理厂处理。施工期排水仅为生活废水，且水量不大，不会对依托的处理设施产生水质及水量的负荷冲击影响。

6.1.3.2 施工期水环境影响

为了防止建筑施工对周围水体产生的污染，建设单位应要求本项目的建筑施工单位严格采取以下措施，减少污染现象的发生。

1、设隔油及回用池体

施工废水通过临时隔油沉淀池处理后回用于施工生产或场地抑尘用水，严禁外排。进出车辆应维持良好的车况，加强车辆检修力度，避免施工过程中车用油的跑冒滴漏造成的施工废水石油类污染严重，不能满足回用要求。

2、建设导流沟

在拟建装置空地上预先建设临时导流沟，接驳现有清污分流边沟，将暴雨径流引至清水池，避免雨水横流现象。对施工污水的排放进行组织设计，严禁乱排、乱流污染施工场。

3、加强管理

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有关规定，对土石方应及时输运减少雨季水土流失造成的下游雨水浑浊；施工废水应收集处理后回用，严禁蓄意对外水体进行直接倾倒；生活废水依托周边企业污水处理设施处理，应与依托单位提前协商取得其同意，禁止生活废水不经处理直接进入周边水体环境。

采取上述措施后，本项目施工场地可做到雨污分流，不外排施工生产废水，生活废水依托周边企业现有处理力量有效处理后集中外排，而且施工废水将随着建设施工的结束而停止，这种影响持续的时间是短期的。

6.1.4 施工期固体污染物对环境的影响分析

6.1.4.1 施工期固体废物污染

施工固体污染物主要为施工生活垃圾、建筑垃圾。

（1）生活垃圾

本工程总工期 15 个月，按生活垃圾产生量 1kg/人·d，高峰施工期 30 人计，施工人员生活垃圾产生量为 13.5t。本项目位于园区内，周边均为生产企业，施工生活垃圾由市政环卫部门定期收集，送至垃圾处理场处置，对外环境的影响较小。

（2）建筑垃圾

建筑垃圾主要为废弃砂浆、废砖石及建筑材料边角废料等。建筑垃圾产生量按照 1.0kg/m² 的经验系数核算，本项目建筑面积 3000m²，建筑垃圾的产生量约为 3 吨。建筑垃圾应进行集中堆放，按类分检予以回收，不能回收利用的运往市政部门指定的场所填埋处置，对区域环境影响较小。

6.1.4.2 施工期固体废物防治措施

施工期固废的污染防治措施主要为管理措施，建议如下：

1、严格遵守《城市建筑垃圾管理规定》的要求，不得将建筑垃圾混入生活垃圾中，禁止将危险废物混入建筑垃圾中处置；

2、对生活垃圾要进行专门收集，由环卫工作人员及时清运处置，严禁乱堆乱扔，

防止产生二次污染；

3、固体废物应即使处理，禁止长期堆存，夏季如因为工程原因暂时无法外运的固废，应做好遮盖及除臭措施，避免经雨水冲淋进入周边水体。

在采取上述措施后，可对项目施工期间产生的固体废物妥善处理，项目施工期固废对周围环境不会产生不利影响。

6.1.5 施工期生态环境影响分析

本项目选址园区范围内，场地已有园区平整，周边均为工业企业，地面基本无植被，也未见动物，项目占地较小，因此，本项目施工期对区域生态环境的影响较小。

施工期应做好水土保持措施，对挖方进行及时覆盖或外运处理，雨季对土壤堆体设挡水板及导流沟，避免雨水冲淋产生的水土流失影响。

综上所述，施工期的环境影响是短期的、局部的；通过采取本报告提出的污染防治措施后，施工期影响不大。

6.2 营运期环境影响预测与评价

6.2.1 环境空气影响预测

6.2.1.1 多年常规气象观测资料分析

（1）资料来源

本评价利用湟中区气象站的常规气象资料，湟中区气象站位于西宁市湟中区，地理坐标为北纬 36.5°，东经 101.583°，观测场海拔高度：2668m。根据环评技术导则，本环评可直接引用该站的气象资料。

（2）气候特征

根据湟中区气象台统计资料，湟中区年年平均气温 4.9℃，多年平均气压 737.5hPa，多年平均降雨量 526.9mm，多年平均相对湿度为 57.5%，多年平均风速 1.4m/s，多年主导风向为 WSW、风向频率为 8.5%。

湟中区气象站历年的气温、气压、湿度、降雨量等地面气象要素的统计结果见表 6.2.1-1。

表 6.2.1-1 湟中区气象站气历年气象要素统计表（1997-2016 年）

统计项目	统计值	极值出现时间	极值
多年平均温度（℃）	4.9		
累年极端最高气温（℃）	28.2	2000-07-24	33.4

累年极端最低气温 (°C)	-19.6	2016-01-23	-22.5
多年平均气压 (hPa)	737.5		
多年平均水汽压 (hPa)	5.7		
多年平均相对湿度 (%)	57.5		
多年平均降雨量 (mm)	526.9	2000-07-27	56.2
多年实测极大风速 (m/s)、相应风向	7.7	2015-01-17	27.9、W
多年平均风速 (m/s)	1.4		
多年主导风向、风向频率 (%)	WSW、8.5		

①温度

湟中气象站 07 月气温最高 (15.77°C)，01 月气温最低 (-7.54°C)，近 20 年极端最高气温出现在 2000-07-24(33.4°C)，近 20 年极端最低气温出现在 2016-01-23(-22.5°C)。

湟中气象站近 20 年气温无明显变化趋势，2016 年年平均气温最高 (5.49°C)，2012 年年平均气温最低 (4.1°C)，周期为 3~4 年。

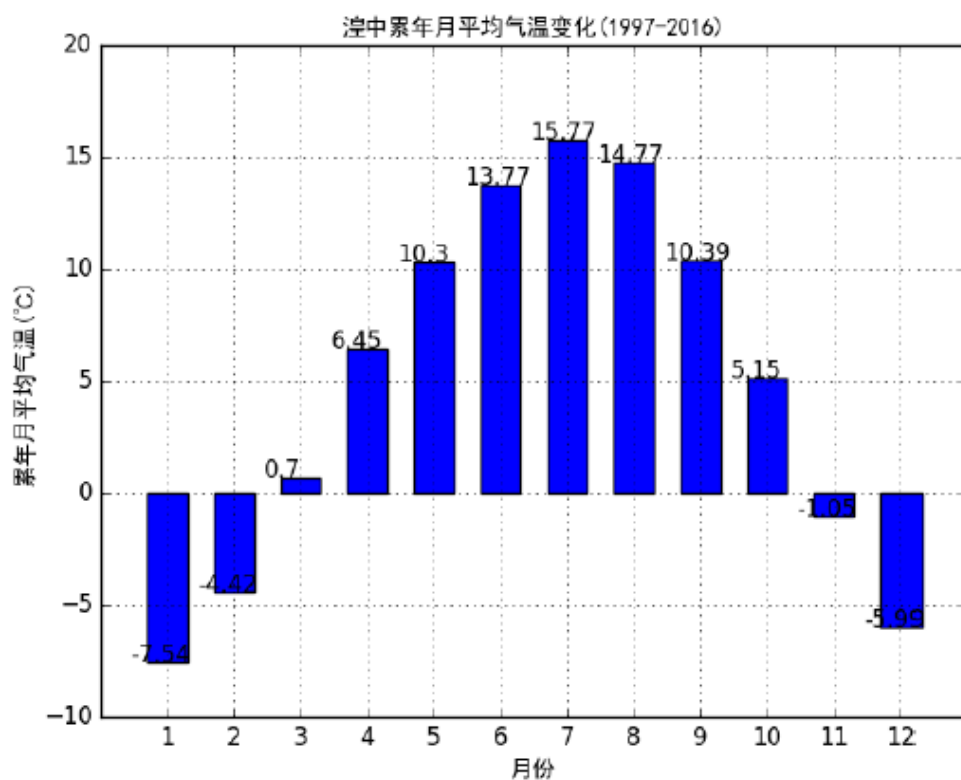


图 6.2.1-1 湟中（1997-2016）年平均气温月变化情况

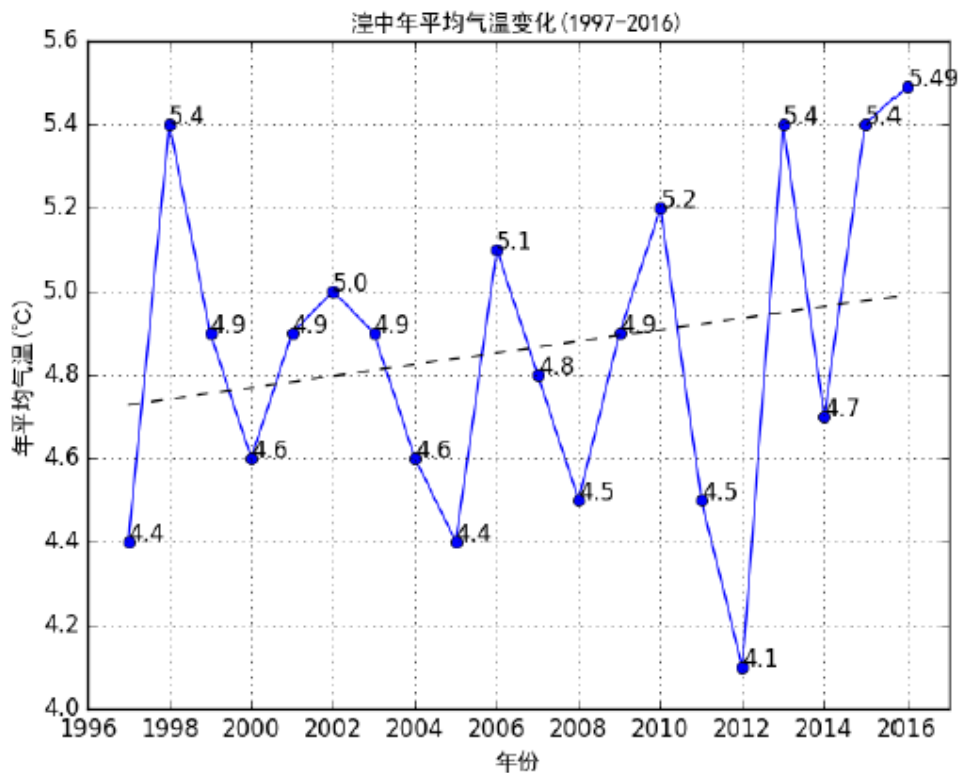


图 6.2.1-2 湟中（1997-2016）年平均气温（单位：℃，虚线为趋势线）

②风速

湟中气象站月平均风速如表 6.2.1-2。

表 6.2.1-2 1997-2016 年湟中气象站年平均风速的月变化情况(m/s)

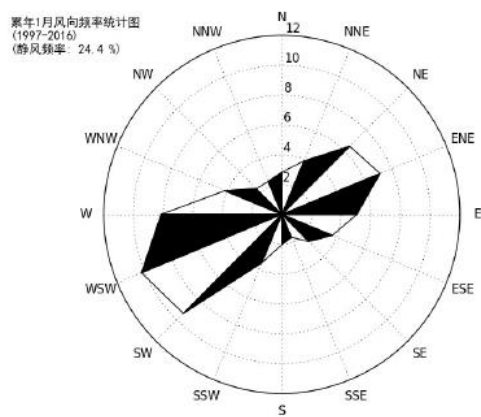
月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均风速	1.1	1.3	1.7	1.9	1.8	1.5	1.3	1.3	1.2	1.2	1.2	1.1

③风向

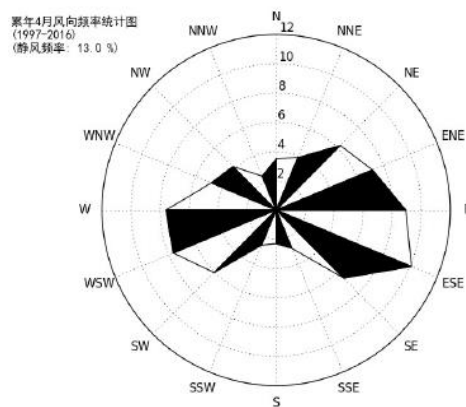
近 20 年资料分析的风向玫瑰图如图 5.1.5-1 所示，湟中气象站主要风向为 WSE 和 C、ENE、SW，占 43.3%，其中以 WSW 为主风向，占到全年 8.5%左右。

表 6.2.1-3 湟中气象站全年风向频率(%)统计结果（1997-2016 年）

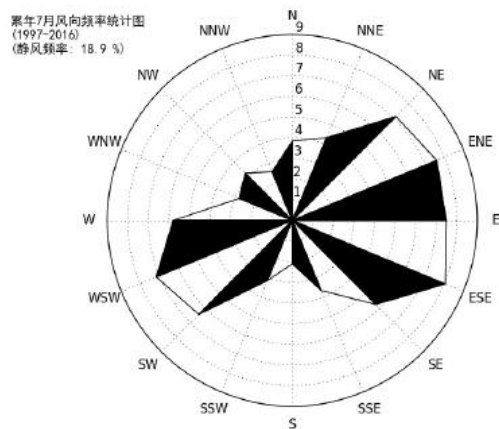
风向 月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
1	2.8	3.9	6.5	7.2	5.1	3.7	2.5	1.7	2.0	3.5	9.4	10.2	8.1	4.2	2.4	2.4	24.4
2	2.7	3.2	6.2	7.5	6.7	7.2	4.9	1.7	1.9	3.2	8.4	9.5	7.8	3.9	2.7	2.2	20.4
3	2.1	3.9	6.4	7.2	8.7	8.8	7.0	2.7	1.9	2.4	6.2	8.7	7.2	4.4	3.7	2.5	16.3
4	3.5	3.9	6.3	7.2	8.9	10.1	6.6	2.8	2.3	2.6	6.0	7.7	7.6	4.8	4.2	2.5	13.0
5	3.8	4.7	7.5	8.6	9.4	8.9	6.8	3.1	1.8	2.4	5.5	7.2	6.9	4.0	3.2	2.9	13.5
6	5.3	4.1	7.4	7.8	9.3	6.5	6.8	2.6	2.8	3.0	5.9	7.0	6.0	4.3	3.3	2.7	15.3
7	3.8	4.3	7.1	7.6	7.5	8.1	5.7	3.7	2.1	3.2	6.4	7.2	5.8	2.8	3.2	2.5	18.9
8	3.7	3.6	7.0	7.2	7.4	7.1	7.0	4.0	2.5	2.5	6.0	7.2	6.2	2.7	2.2	2.3	21.4
9	3.3	4.0	8.1	9.2	7.5	6.6	6.9	3.0	3.0	1.8	6.2	7.0	4.5	2.4	2.5	2.0	21.9
10	3.0	3.2	7.3	8.2	6.5	6.2	6.2	2.8	1.9	2.3	8.1	9.5	6.0	2.8	2.3	1.8	21.7
11	3.3	3.2	6.2	7.7	4.9	3.6	2.1	1.7	1.8	3.4	9.7	10.4	7.8	3.3	2.5	2.4	25.7
12	2.3	2.8	6.7	6.7	4.1	2.2	2.1	1.9	2.2	4.2	8.6	10.7	8.1	4.8	3.2	2.5	26.7



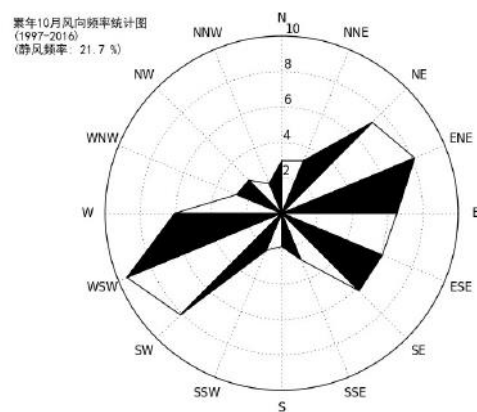
1 月静风 24.4%



4 月静风 13.0%



7 月静风 18.9%



10 月静风 21.7%

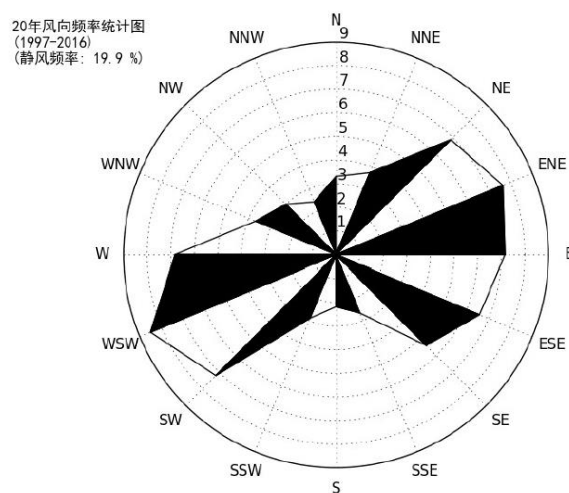


图 1 湟中风向玫瑰图 (静风频率 19.9%)

图6.2.1-3 湟中气象站 (1997-2016) 年全年风向频率玫瑰图

6.2.1.2 2019 年气象数据分析

(1) 温度

湟中区气象站 2019 年平均温度的月变化见表 6.2.1-4 和图 6.2.1-4。1 月平均气温最低，为-7.97℃；8 月平均气温最高，为 15.23℃，全年平均温度为 5.18℃。

表 6.2.1-4 湟中区气象站 2019 年平均温度的月变化统计表

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	全年
温度 (℃)	-7.97	-4.09	1.21	8.78	9.73	13.21	15.04	15.23	11.11	5.33	-0.04	-5.82	5.18

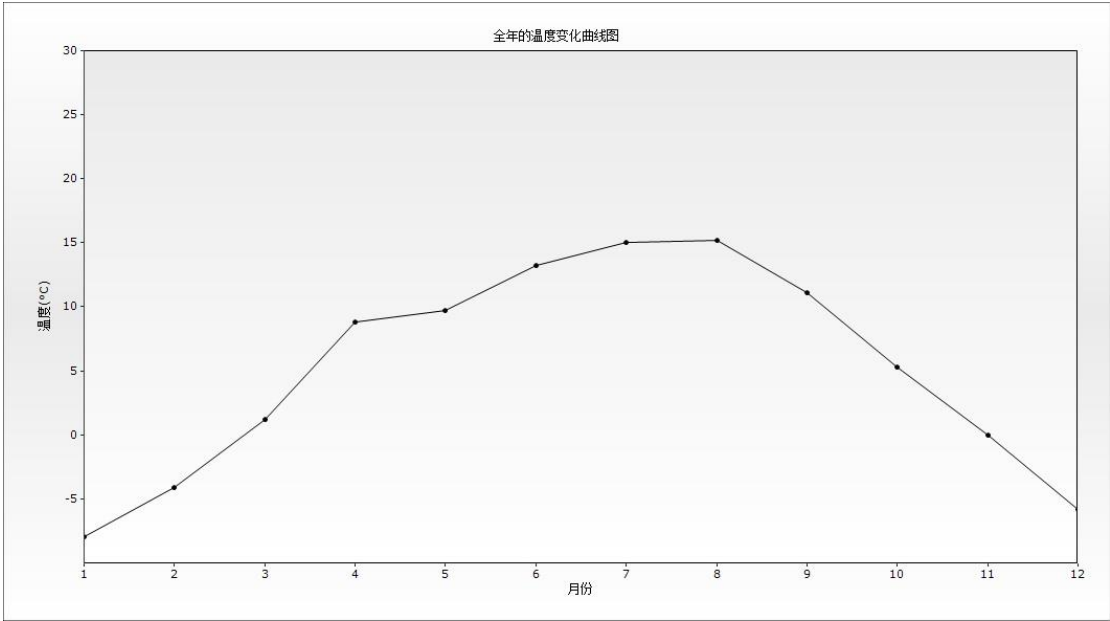


图 6.2.1-4 湟中区气象站 2019 年平均温度的月变化曲线图

(2) 风速

湟中区气象站 2019 年各月及年平均风速、各季每小时平均风速的变化情况见表 6.2.1-5~6.2.1-6，2019 年平均风速月变化、季小时平均风速日变化曲线见图 6.2.1-5~6.2.1-6。

表6.2.1-5 湟中区气象站2019年平均风速的月变化统计表

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	全年
风速 (m/s)	0.88	1.41	1.68	1.81	1.73	1.47	1.39	1.41	1.26	1.28	1.26	1.09	1.39

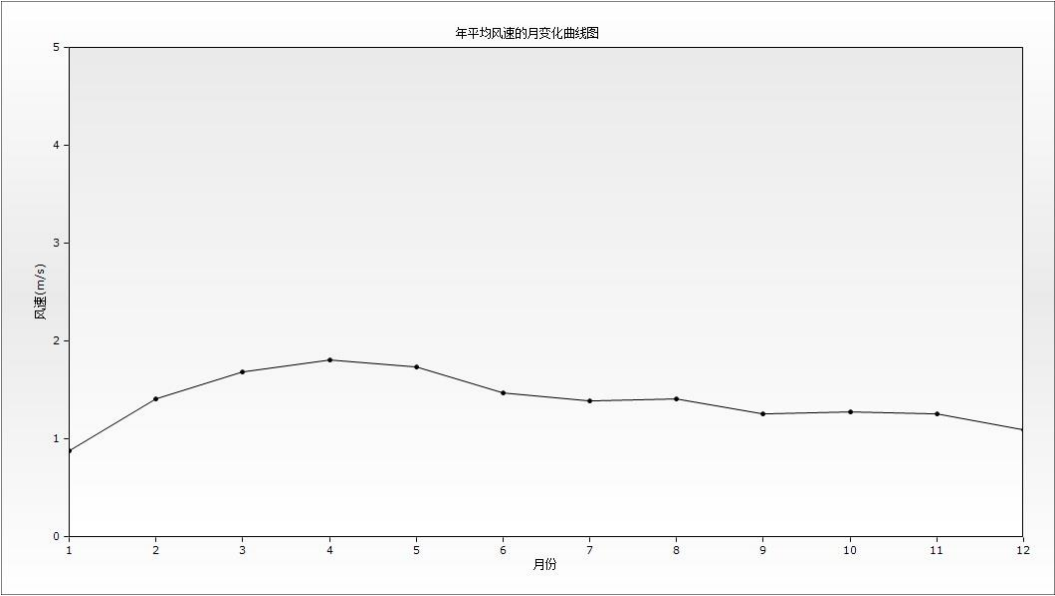


图 6.2.1-5 湟中区 2019 年平均风速的月变化图

表6.2.1-6 湟中区气象站2019年季小时平均风速的日变化统计表

小时(h) 风速(m/s)	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00
春季	1.11	1.12	0.94	0.97	0.94	0.88	1.03	1.04	1.1	1.39	1.51	1.63
夏季	0.93	1.03	0.91	0.89	0.79	0.85	0.87	0.83	0.94	1.21	1.39	1.55
秋季	1	0.98	0.91	0.96	0.81	0.83	0.7	0.78	0.79	0.96	1.28	1.37
冬季	0.9	0.92	0.81	0.77	0.92	0.79	0.73	0.68	0.65	0.68	0.87	1.05
小时(h) 风速(m/s)	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00
春季	1.94	2.32	2.73	2.92	3.01	2.92	2.83	2.53	2.16	1.83	1.61	1.31
夏季	1.78	1.86	1.98	2.15	2.22	2.34	2.33	2.12	1.66	1.24	1.19	1.09
秋季	1.68	1.74	1.89	1.86	2.13	2.09	1.77	1.46	1.28	1.07	1	1.12
冬季	1.3	1.26	1.51	1.73	1.82	1.94	1.48	1.34	1.25	1.29	1.11	0.99

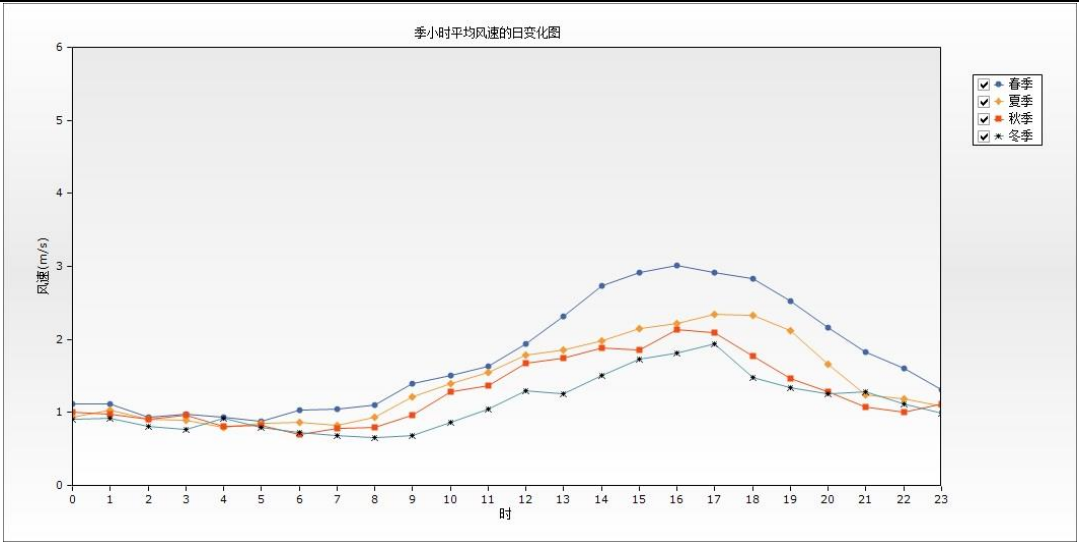


图 6.2.1-6 湟中区 2019 年季平均风速日变化图

(3) 风向、风频

湟中区气象站 2019 年各月平均各风向风频变化情况见表 6.2.1-7，风玫瑰图见图 6.2.1-7。

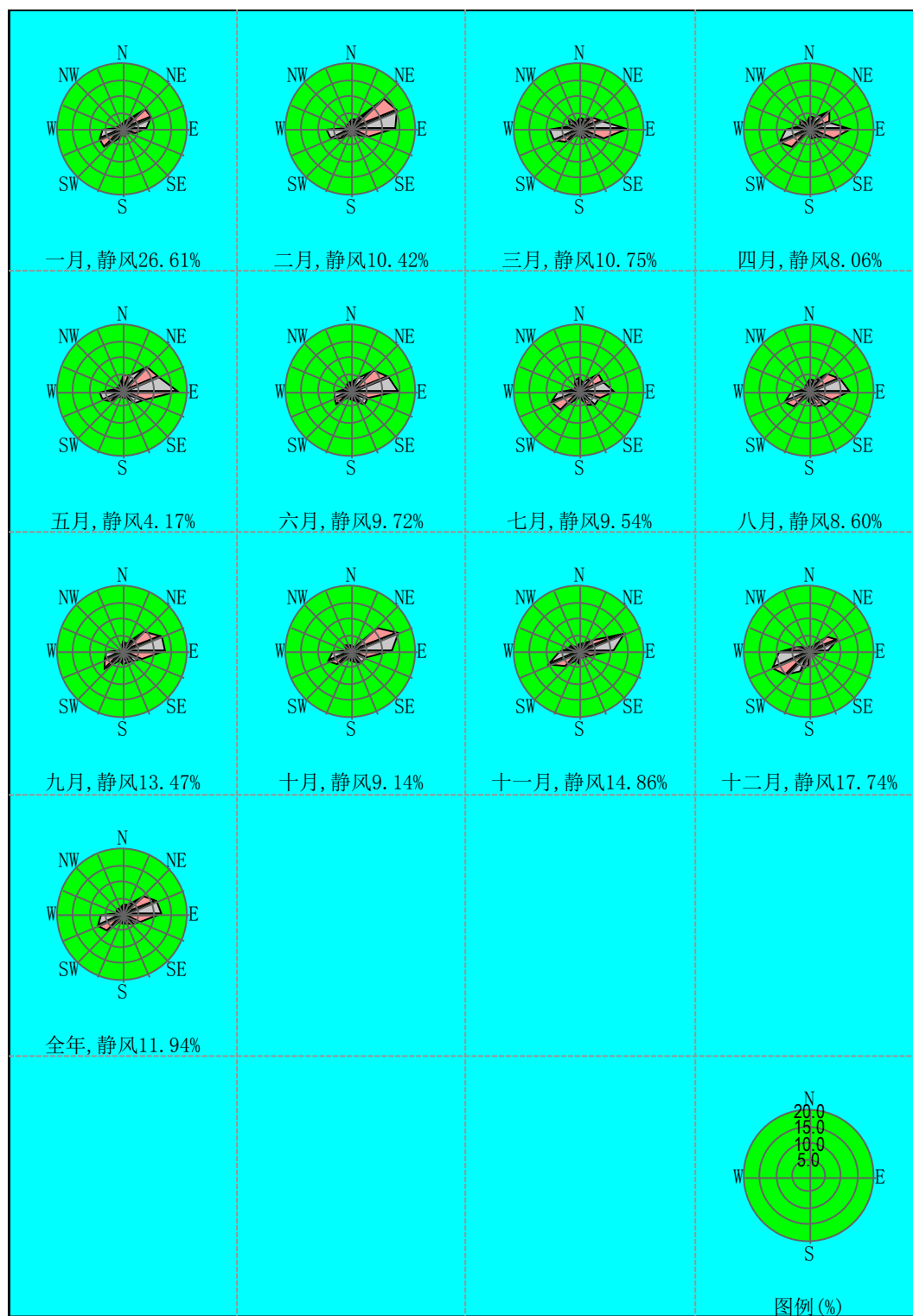


图 6.2.1-7 湟中区气象站 2019 年全年风向频率玫瑰图

表 6.2.1-7 湟中区气象站 2019 年各月平均各风向风频变化情况表

月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	静风
1 月	2.55	3.63	9.41	9.68	7.39	3.9	1.75	2.55	1.75	3.09	8.06	7.66	6.05	2.02	2.15	1.75	26.61
2 月	3.27	3.42	13.99	15.33	13.69	5.65	2.38	1.93	2.23	1.93	4.32	6.99	7.89	1.64	2.83	2.08	10.42
3 月	4.03	3.9	5.78	7.26	15.05	8.06	3.49	3.09	2.42	1.75	5.65	8.47	9.41	3.23	5.24	2.42	10.75
4 月	4.31	4.03	8.75	6.81	12.92	7.78	3.61	3.06	3.06	1.39	7.64	10.42	7.5	3.47	4.58	2.64	8.06
5 月	4.97	5.11	10.62	11.83	17.07	7.12	5.51	2.69	2.55	1.88	4.84	6.99	7.53	2.55	2.15	2.42	4.17
6 月	3.06	4.44	9.44	12.22	14.72	5.69	6.11	3.75	3.06	2.36	6.39	5.56	5.42	2.5	2.5	3.06	9.72
7 月	4.44	3.09	7.8	8.2	11.02	6.59	6.45	4.84	2.55	3.09	8.47	9.54	6.85	1.48	2.55	3.49	9.54
8 月	3.9	3.76	7.66	10.35	12.77	7.12	6.59	5.51	3.9	2.55	6.72	8.47	5.91	1.48	2.15	2.55	8.6
9 月	3.75	2.92	8.89	12.92	13.19	5.97	4.17	3.75	4.17	3.06	7.92	6.25	5.42	1.53	0.83	1.81	13.47
10 月	2.55	2.15	10.75	16.13	12.5	5.24	4.57	3.9	2.82	2.55	5.91	8.06	5.91	1.75	3.36	2.69	9.14
11 月	3.06	3.06	5.69	15.14	10.69	3.33	2.5	1.94	4.03	3.33	6.25	10.56	6.25	3.75	3.47	2.08	14.86
12 月	2.42	1.88	7.12	9.68	5.65	1.75	2.15	1.48	3.76	6.32	10.22	12.5	9.68	4.17	2.28	1.21	17.74
全年	3.53	3.45	8.79	11.26	12.2	5.68	4.12	3.22	3.03	2.79	6.88	8.47	6.99	2.47	2.84	2.35	11.94

6.2.1.3 高空气象资料

本评价高空气象资料采用模拟高空数据，模拟网格中心点位置北纬 36.4904°，东经 101.6122°。根据环评技术导则，本环评可直接引用该气象资料。

6.2.1.4 环境空气影响预测与评价

6.2.1.4.1 预测方案与情景确定

根据环境质量章节，本项目属于达标区，因此进行达标区的评价，对照《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）表 5 预测内容和评价要求，本次预测方案如下：

表 6.2.1-8 本项目大气预测方案情景组合一览表

评价对象	污染源排放形式	污染源	预测内容	评价内容
达标区评价	情景 1: 正常排放	新增污染源	短期浓度 长期浓度	最大浓度占标率
	情景 2: 正常排放	新增污染源 + 其他拟建污染源-区域削减污染源	短期浓度 长期浓度	叠加环境质量现状浓度后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的占标率，或短期浓度的达标情况
	情景 3: 非正常排放 1h	新增污染源	1h 平均质量浓度	最大浓度占标率
大气环境保护距离	正常排放	新增污染源	短期浓度	大气环境保护距离

具体评价预测内容如下：

（1）拟建项目正常排放条件下，预测环境空气保护目标和网格点主要污染物的短期浓度和长期浓度贡献值，评价其最大浓度占标率；

（2）拟建项目正常排放条件下，预测评价叠加环境空气质量现状浓度后，环境空气保护目标和网格点主要污染物的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的达标情况；

（3）非正常排放情况；预测环境空气保护目标和网格点主要污染物的 1h 最大浓度贡献值。

（4）项目污染物排放点源、面源，计算大气环境保护距离。

6.2.1.4.2 区域背景浓度

（1）基本污染物背景浓度

本项目基本污染物（PM₁₀、PM_{2.5}）背景浓度均采用湟中区常规监测点 2019 年逐日的监测浓度。

(2) 其他污染物背景浓度

本项目排放的特征污染物氟化物、HCL、TVOC 背景浓度采用监测浓度中的最大值。

6.2.1.4.3 保证率日平均质量浓度处理

按照《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)的规定,对于保证率日平均质量浓度在按导则方法计算叠加后预测点上的日平均质量浓度,然后对该预测点所有日平均质量浓度从小到大进行排序,根据各污染物日平均质量浓度的保证率(p),计算排在 p 百分位数的第 m 个序数,序数 m 对应的日平均质量浓度即为保证率日平均浓度。 p 按 HJ663 规定的对应污染物年评价 24h 平均百分位数取值,其中 PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 取 95,对于 HJ663 中未规定的污染物,不进行保证率计算。

6.2.1.4.4 预测模式

按照《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2018)有关要求,本次环境影响评价选用 AERMOD 模式进行大气环境影响预测。

AERMOD 是一个稳态烟羽扩散模式,可基于大气边界层数据特征模拟点源、面源、体源等排放出的污染物的浓度分布,适用于农村或城市地区、简单或复杂地形。使用 AERMOD 亦可考虑建筑物尾流(烟羽下洗)的影响。

(1) 预测参数

预测参数如表 6.2.1-9 所示。

表 6.2.1-9 本项目大气环境影响预测参数

序号	项目	参数值
1	地面站坐标	N32.22°, E97.23°
2	计算中心点坐标	N36.5961, E101.4951
3	受体类型	网格+离散受体
4	网格数	2层
5	嵌套网格尺寸及网格间距	距源中心1km内网格间距50m; 距源中心1~2.5km内网格间距100m。

(2) 预测区域三维地形与高程图

本项目位于西宁市湟中区,评价范围内的地形数据采用外部 DEM 文件,数据来源为 <http://srtm.csi.cgiar.org/>,分辨率为 90m。采用 Aermap 运行计算得出评

价范围内各网格及敏感点的地形数据。构建评价范围的预测网格时，采用直角坐标的方式，即坐标形式为(x, y)。

评价区域三维地形图见图 6.2.1-8。

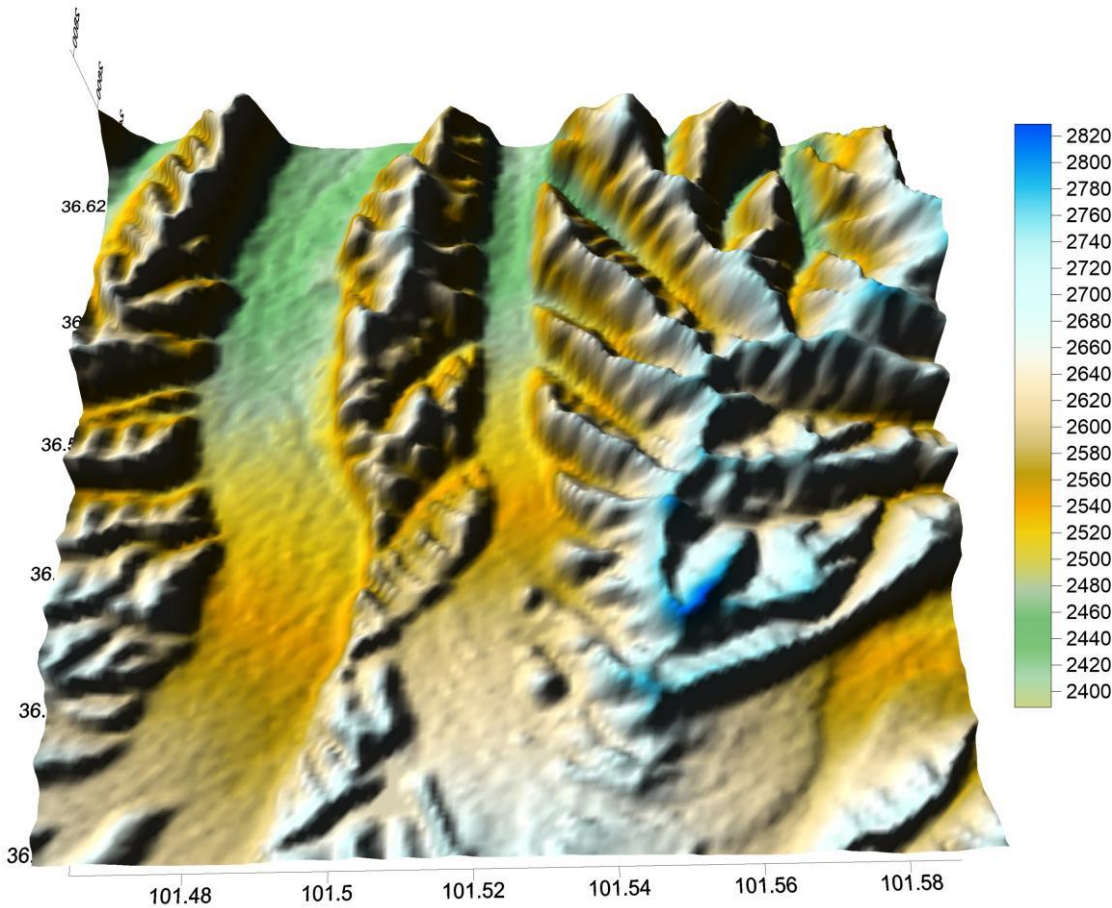


图 6.2.1-8 项目所在区域三维地形图

(3) 预测区域网格及扇区划分

评价范围为 5000m×5000m。预测分为 1 个扇区，以中心坐标为原点，建立直角坐标体系，如表 6.2.1-10。

表 6.2.1-10 预测区域网格扇区划分及地表参数

扇区	起始角度	结束角度	代表土地类型	季节	反照率	BOWEN 系数	地表粗糙度
1	0	360	沙漠	冬	0.45	6	0.15
				春	0.3	3	0.3
				夏	0.28	4	0.3
				秋	0.28	6	0.3

(4) 预测因子与范围、评价标准

根据工程分析，大气环境影响评价因子为：TVOC、PM₁₀、PM_{2.5}、氟化物、HCL。

根据 HJ2.2-2018 推荐的估算模式计算结果，项目评价等级为一级。故本次环境影响评价的预测范围选择为以厂址为中心、边长 5×5km 的矩形区域，取东西向为 X 坐标轴、南北向为 Y 坐标轴。

关心点 PM₁₀、PM_{2.5}、氟化物执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；HCL、TVOC 参照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 执行。

（5）关心点选取

本次评价选取预测范围内的主要环境空气保护目标、现状监测点为关心点进行计算，共计个关心点，见表 6.2.1-11。

表 6.2.1-11 各敏感点坐标位置一览表

序号	敏感点名称	坐标（m）		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离（m）
		x	y					
1	后窑村	-1857.29	-1248.81	居民区	人群	大气环境功能区二类区	SW	2238
2	前窑村	-1605.88	-1652.59	居民区	人群		SW	2304
3	坡西村	2165.31	-479.34	居民区	人群		ESE	2218
4	甘河西庄	2485.28	2194.77	居民区	人群		NE	3316
5	(西宁)国际园林博览会园博园	0	31.05	公园	人群		N	32
6	上扎扎村	260.67	-1751.64	居民区	人群		S	1771
7	李家庄村	329.23	2050.02	居民区	人群		N	2076

6.2.1.2.5 预测源强

根据工程分析可知，项目有组织排放的废气源强见表 6.2.1-12，无组织排放的废气源强见表 6.2.1-13，非正常工况下有组织排放的废气源强见表 6.2.1-14，叠加待建污染源源强情况见表 6.2.1-15。

表 6.2.1-12 主要废气污染源参数一览表（点源）

污染源名称	排气筒底部中心坐标		海拔高度(m)	排气筒参数				污染物名称	排放速率(kg/h)
	X	Y		高度(m)	内径(m)	温度(℃)	流速(m ³ /h)		
电石料仓	-183.42	262.9	2457	20	0.6	25	10000	PM ₁₀	0.2

含尘废气 排气筒								PM _{2.5}	0.1
技改加料 斗置换废 气排气筒	-219.18	217.86	2459	15	0.2	25	1250	PM ₁₀	0.0125
								PM _{2.5}	0.00625
								TVOC	0.028
催化剂制 备废气排 气筒	-44.98	94	2462	35	0.3	25	500	HCl	0.0047
								氟化物	0.0022

表 6.2.1-13 主要废气污染源参数一览表（矩形面源）

污染源 名称	面源中心坐标		海拔高度 /m	矩形面源			污 染 物	排 放 速 率 (kg/h)
	X	Y		长度	宽度	有效 高度		
电石仓 库	-192.02	268.86	2457	15	40	6	PM ₁₀	0.03
							PM _{2.5}	0.015
R152 装 置区	-55.55	74.09	2462	30	26	12	TVOC	0.7

表 6.2.1-14 本项目非正常工况下有组织废气污染物排放情况（主要污染物）

污染源名称	排气筒高度 m	排气筒出口 内径 m	烟气温 度℃	风量 m ³ /h	污染物排放速率 kg/h	
					氟化物	氯化氢
催化剂（氟磺 酸）制备废气	35	0.3	25	500	0.77	0.28

表 6.2.1-15 本项目评价范围内其他在建、拟建项目废气污染源计算清单

污染源		烟 气 量 m ³ /h	主要污 染 物	污 染 物 排 放		排 气 筒 高 度 m	排 气 筒 内 径 m	烟 气 温 度 ℃
				排 放 浓 度 mg/Nm ³	排 放 速 率 kg/h			
青海泽林硅 业有限公司 硅新材料扩 能项目	投料废气	6000	PM ₁₀	36.7	0.22	20	0.4	20
	酸洗废气	6000	氟化物	1.05	0.0063	20	0.4	20
	熔融粉尘	4000	PM ₁₀	3	0.012	15	0.3	110
	喷涂废气	3500	PM ₁₀	0.43	0.0015	15	0.25	20
	抛光废气	4000	PM ₁₀	1.3	0.0052	15	0.3	20
青海中冠嘉 颌环科技 有限公司铝 灰渣循环再 利用项目	P1 排气筒	10000	PM ₁₀	1.7	0.017	15	1	80
			氟化物	0.1	0.001			
	P2 排气筒	5000	PM ₁₀	6.6	0.033	15	0.6	20
			氟化物	0.2	0.001			
	P3 排气筒	5000	PM ₁₀	2.4	0.012	15	0.6	80
			氟化物	0.2	0.001			

6.2.1.2.6 项目环境影响预测结果

1、情景 1 预测结果

本情景考虑在正常工况下，全厂所排废气对周边环境的影响情况

情景 1 预测结果分为以下几个部分：

- （一）本项目在评价区域贡献值的最大地面浓度；
- （二）本项目贡献值对环境保护目标的最大影响程度。

（一）本项目在评价区域贡献值的最大地面浓度

本情景中各污染物因子贡献值最大地面浓度如下表所示。

表 6.2.1-16 本项目正常工况下排放的不同因子贡献值区域最大地面浓度预测结果

因子	坐标[x,y,z]	平均时间	出现时刻	贡献浓度[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	标准值[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	占标率[%]
PM ₁₀	-300,200,2459.4	24h	2019/11/30	8.72	150	5.82
	-50,350,2461.2	年平均	/	1.59	70	2.27
PM _{2.5}	-300,200,2459.4	24h	2019/11/30	4.36	75	5.82
	-50,350,2461.2	年平均	/	0.8	35	2.27
HCL	450,300,2500.7	1h	2019/12/27 22:00	1.75	50	3.51
	450,300,2500.7	24h	2019/12/3	0.27	15	1.81
氟化物	450,300,2500.7	1h	2019/12/27 22:00	0.82	20	4.11
	450,300,2500.7	24h	2019/12/3	0.13	7	1.82
TVOC	250,200,2473.5	8h	2019/1/8 16:00	262.48	600	43.75

从上表可以看出，本项目排放的 PM₁₀、PM_{2.5}、氟化物污染因子在评价区域产生的最大地面浓度贡献值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中相应的二级标准要求；TVOC、HCL 因子在评价区域产生的最大地面浓度贡献值满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中限值要求。

（二）本项目贡献值对环境保护目标的最大影响程度

本项目污染物贡献值在评价范围内环境保护目标的环境影响如下文所示。

（1）PM₁₀：评价范围内 PM₁₀ 环境保护目标预测结果如表 6.2.1-17~6.2.1-18 所示。可以看出，本项目对评价区域的环境保护目标 PM₁₀ 日均、年均最大贡献值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

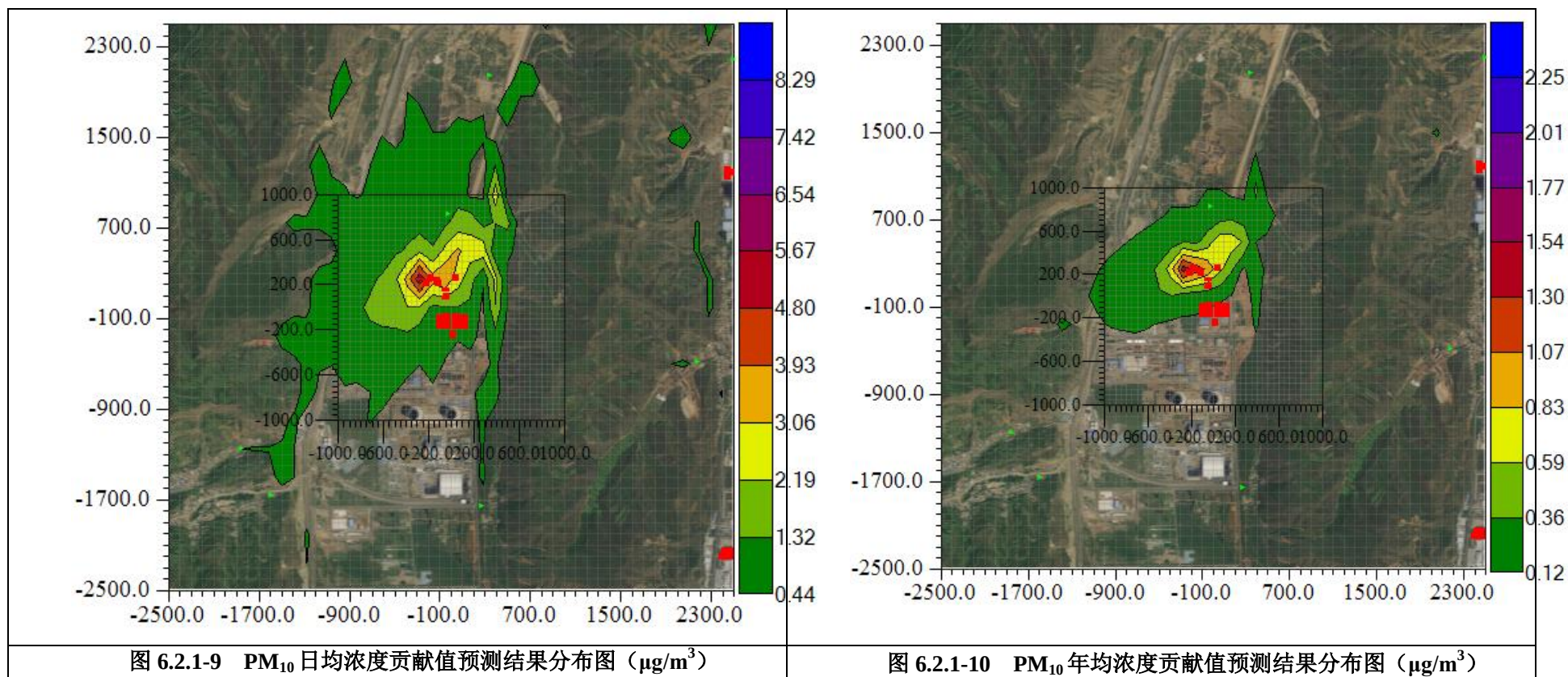
表 6.2.1-17 PM₁₀ 在环境保护目标及网格点处日平均贡献质量浓度占标率

环境空气保护目标	评价标准 μg/m ³	最大浓度贡献值 μg/m ³	最大浓度贡献值 占标率%	最大浓度贡献值 达标情况	最大浓度贡献值出现时间
后窑村	150	0.44	0.29	达标	2019/2/21
前窑村	150	0.43	0.29	达标	2019/1/20
坡西村	150	0.43	0.29	达标	2019/11/28
甘河西庄	150	0.25	0.17	达标	2019/1/22
(西宁)国际园林博览会园博园	150	1.03	0.68	达标	2019/9/3
上扎扎村	150	0.34	0.23	达标	2019/3/18
李家庄村	150	0.4	0.27	达标	2019/12/31
区域最大值	150	8.72	5.82	达标	2019/11/30

表 6.2.1-18 PM₁₀ 在环境保护目标及网格点处年平均贡献质量浓度占标率

环境空气保护目标	评价标准 μg/m ³	贡献值浓度 μg/m ³	贡献值浓度占标率%	贡献值浓度达标情况
后窑村	70	0.06	0.08	达标
前窑村	70	0.05	0.07	达标
坡西村	70	0.06	0.08	达标
甘河西庄	70	0.05	0.07	达标
(西宁)国际园林博览会园博园	70	0.16	0.23	达标
上扎扎村	70	0.03	0.05	达标

李家庄村	70	0.04	0.06	达标
区域最大值	70	1.59	2.27	达标



(2) PM_{2.5}: 评价范围内 PM_{2.5} 环境保护目标预测结果如表 6.2.1-19~6.2.1-20 所示。可以看出, 本项目对评价区域的环境保护目标 PM_{2.5} 日均、年均最大贡献值均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准。

表 6.2.1-19 PM_{2.5} 在环境保护目标及网格点处日平均贡献质量浓度占标率

环境空气保护目标	评价标准 μg/m ³	最大浓度贡献值 μg/m ³	最大浓度贡献值 占标率%	最大浓度贡献值 达标情况	最大浓度贡献值出现时间
后窑村	75	0.22	0.29	达标	2019/2/21
前窑村	75	0.22	0.29	达标	2019/1/20
坡西村	75	0.21	0.29	达标	2019/11/28
甘河西庄	75	0.12	0.17	达标	2019/1/22
(西宁)国际园林博览会园博园	75	0.51	0.68	达标	2019/9/3
上扎扎村	75	0.17	0.23	达标	2019/3/18
李家庄村	75	0.2	0.27	达标	2019/12/31
区域最大值	75	4.36	5.82	达标	2019/11/30

表 6.2.1-20 PM_{2.5} 在环境保护目标及网格点处年平均贡献质量浓度占标率

环境空气保护目标	评价标准 μg/m ³	贡献值浓度 μg/m ³	贡献值浓度占标率%	贡献值浓度达标情况
后窑村	35	0.03	0.08	达标
前窑村	35	0.03	0.07	达标
坡西村	35	0.03	0.08	达标
甘河西庄	35	0.02	0.07	达标
(西宁)国际园林博览会园博园	35	0.08	0.23	达标
上扎扎村	35	0.02	0.05	达标
李家庄村	35	0.02	0.06	达标
区域最大值	35	0.8	2.27	达标

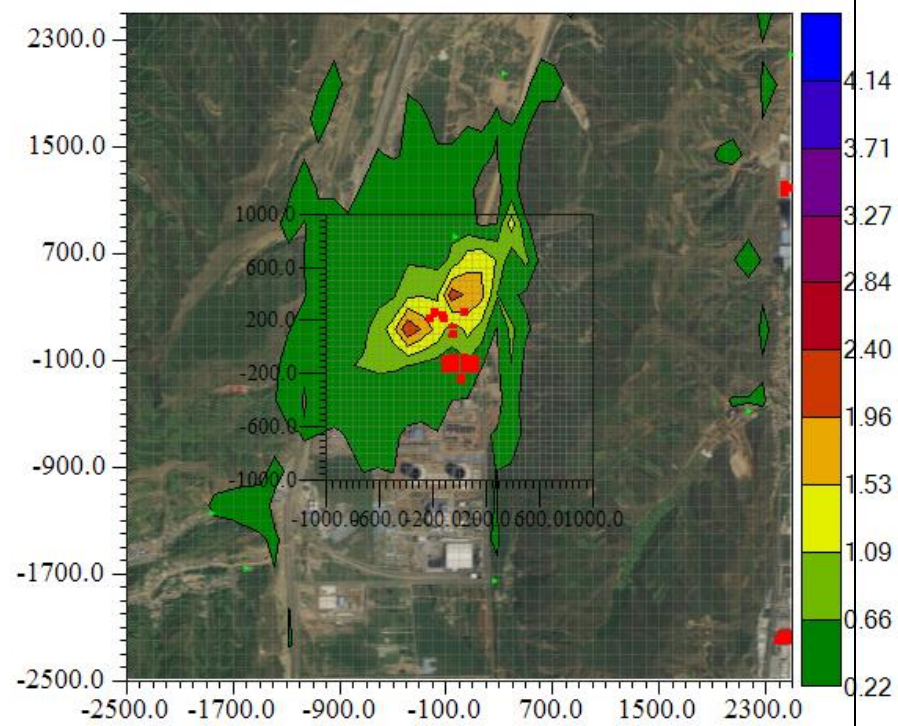


图 6.2.1-11 $PM_{2.5}$ 日均浓度贡献值预测结果分布图 ($\mu g/m^3$)

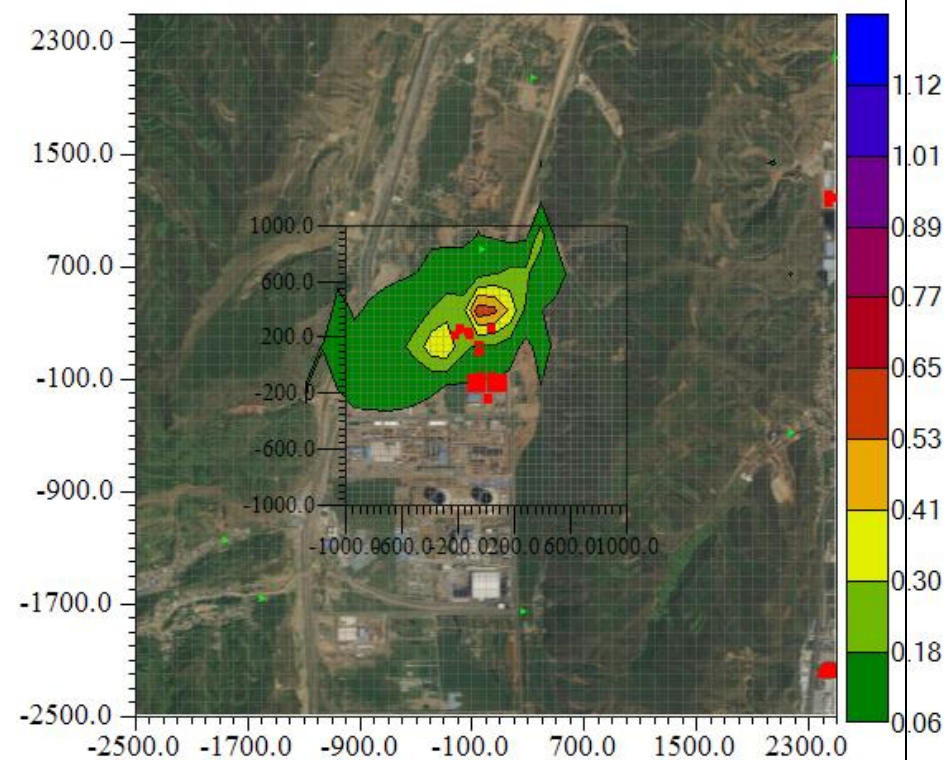


图 6.2.1-12 $PM_{2.5}$ 年均浓度贡献值预测结果分布图 ($\mu g/m^3$)

(3) HCl: 评价范围内 HCl 环境保护目标预测结果如表 6.2.1-21~6.2.1-22 所示。可以看出, 本项目对评价区域的环境保护目标 HCl 小时、日均贡献浓度均满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D 的要求。

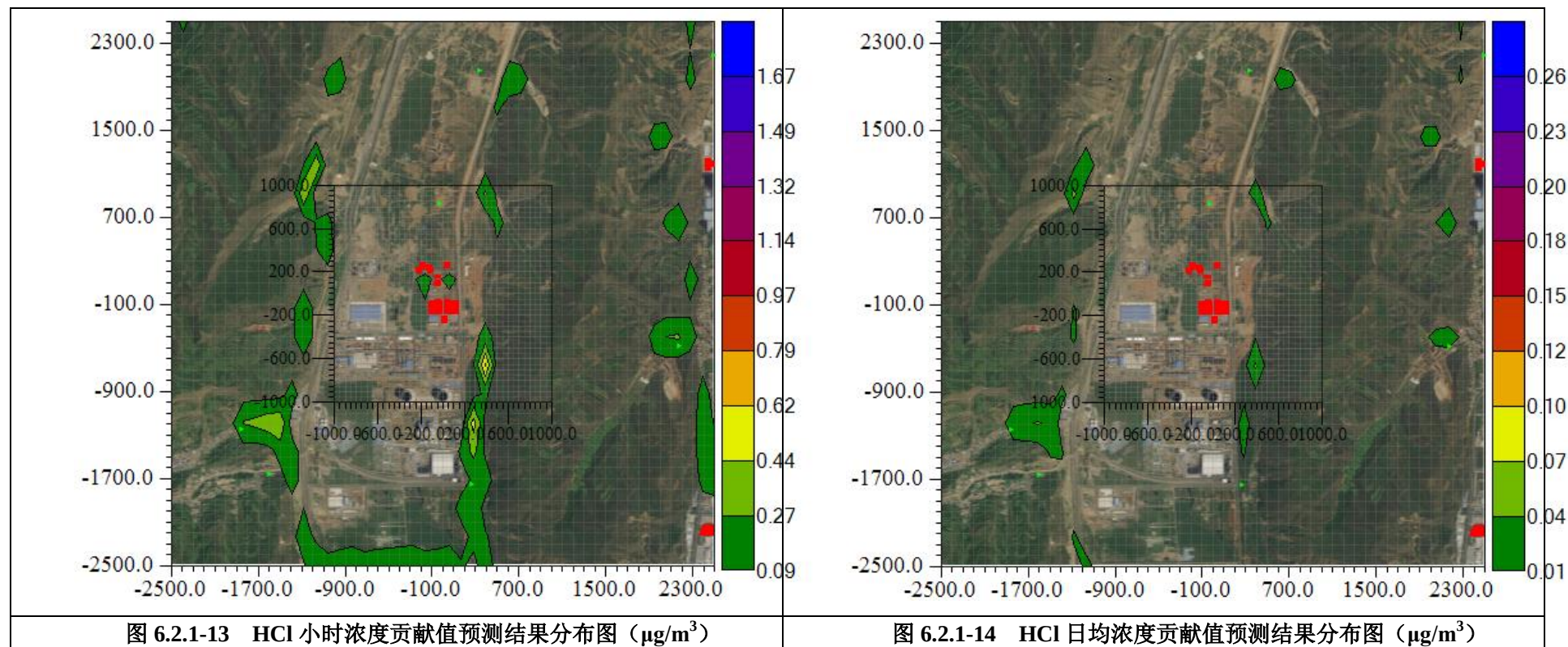
表 6.2.1-21 HCl 在环境保护目标及网格点处小时平均贡献质量浓度占标率

环境空气保护目标	评价标准 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	最大浓度贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	最大浓度贡献值 占标率%	最大浓度贡献值 达标情况	最大浓度贡献值出现时间
后窑村	50	0.12	0.23	达标	2019/2/17 6:00
前窑村	50	0.15	0.29	达标	2019/12/17 0:00
坡西村	50	0.19	0.39	达标	2019/11/28 4:00
甘河西庄	50	0.01	0.02	达标	2019/4/5 22:00
(西宁)国际园林博览会园博园	50	0.04	0.08	达标	2019/11/18 9:00
上扎扎村	50	0.07	0.15	达标	2019/8/24 3:00
李家庄村	50	0.01	0.03	达标	2019/7/25 19:00
区域最大值	50	1.75	3.51	达标	2019/12/27 22:00

表 6.2.1-22 HCl 在环境保护目标及网格点处日平均贡献质量浓度占标率

环境空气保护目标	评价标准 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	最大浓度贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	最大浓度贡献值 占标率%	最大浓度贡献值 达标情况	最大浓度贡献值出现时间
后窑村	15	0.0128	0.0855	达标	2019/2/15
前窑村	15	0.0104	0.0693	达标	2019/2/21
坡西村	15	0.0151	0.1007	达标	2019/11/28
甘河西庄	15	0.0006	0.0039	达标	2019/5/28
(西宁)国际园林博览会园博园	15	0.002	0.0132	达标	2019/11/18
上扎扎村	15	0.0042	0.0282	达标	2019/8/26
李家庄村	15	0.0007	0.0045	达标	2019/5/17

区域最大值	15	0.2722	1.8147	达标	2019/12/3



(4) 氟化物：评价范围内氟化物环境保护目标预测结果如表 6.2.1-23~6.2.1-24 所示。可以看出，本项目对评价区域的环境保护目标氟化物小时、日均最大贡献值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

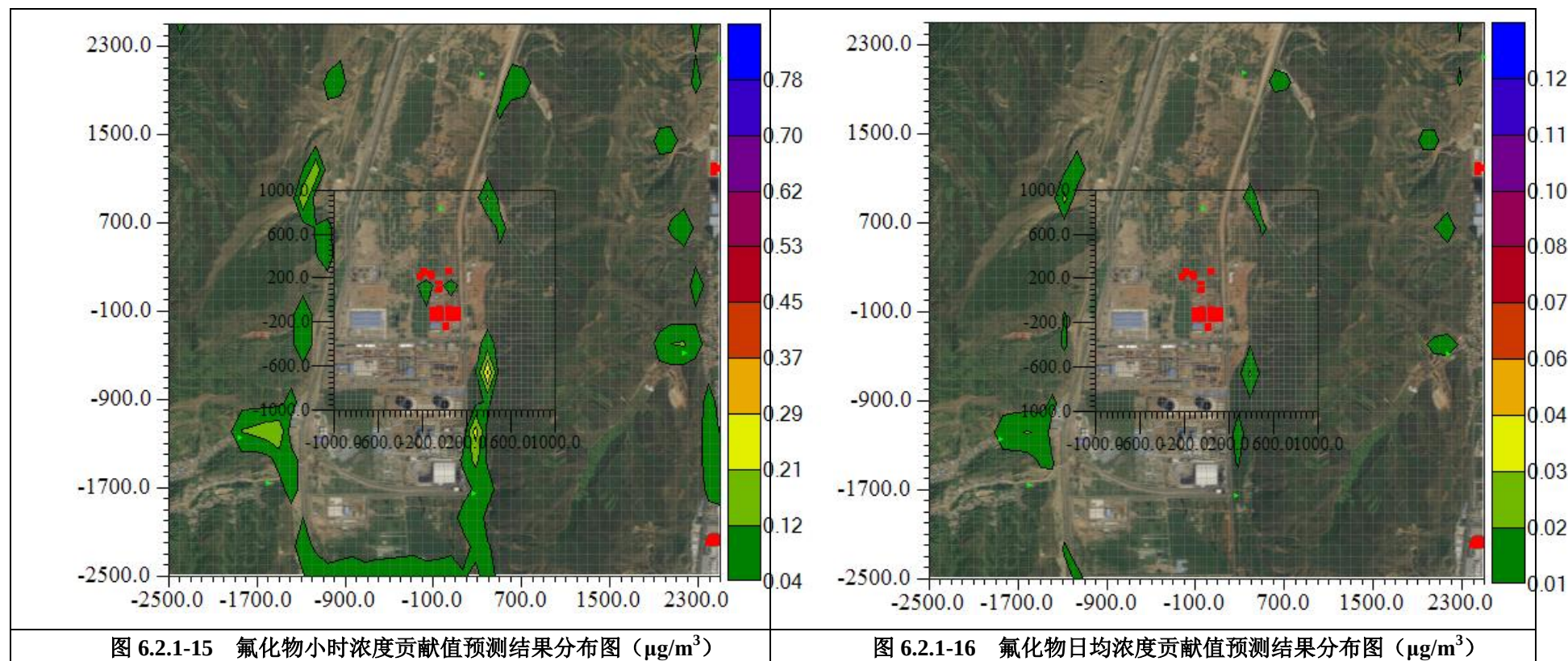
表 6.2.1-23 氟化物在环境保护目标及网格点处小时平均贡献质量浓度占标率

环境空气保护目标	评价标准 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	最大浓度贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	最大浓度贡献值 占标率%	最大浓度贡献值 达标情况	最大浓度贡献值出现时间
后窑村	20	0.0548	0.2738	达标	2019/2/17 6:00
前窑村	20	0.0685	0.3426	达标	2019/12/17 0:00
坡西村	20	0.0907	0.4535	达标	2019/11/28 4:00
甘河西庄	20	0.0042	0.021	达标	2019/4/5 22:00
(西宁)国际园林博览会园博园	20	0.0178	0.0889	达标	2019/11/18 9:00
上扎扎村	20	0.0348	0.1741	达标	2019/8/24 3:00
李家庄村	20	0.0062	0.0311	达标	2019/7/25 19:00
区域最大值	20	0.821	4.1051	达标	2019/12/27 22:00

表 6.2.1-24 氟化物在环境保护目标及网格点处日平均贡献质量浓度占标率

环境空气保护目标	评价标准 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	最大浓度贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	最大浓度贡献值 占标率%	最大浓度贡献值 达标情况	最大浓度贡献值出现时间
后窑村	7	0.006	0.0857	达标	2019/2/15
前窑村	7	0.0049	0.0695	达标	2019/2/21
坡西村	7	0.0071	0.101	达标	2019/11/28
甘河西庄	7	0.0003	0.0039	达标	2019/5/28
(西宁)国际园林博览会园博园	7	0.0009	0.0133	达标	2019/11/18
上扎扎村	7	0.002	0.0283	达标	2019/8/26
李家庄村	7	0.0003	0.0045	达标	2019/5/17

区域最大值	7	0.1274	1.8203	达标	2019/12/3



(5) TVOC: 评价范围内 TVOC 环境保护目标预测结果如表 6.2.1-25 所示。可以看出, 本项目对评价区域的环境保护目标 TVOC8 小时贡献浓度满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D 的要求。

表 6.2.1-25 TVOC 在环境保护目标及网格点处 8 小时平均贡献质量浓度占标率

环境空气保护目标	评价标准 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	最大浓度贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	最大浓度贡献值 占标率%	最大浓度贡献值 达标情况	最大浓度贡献值出现时间
后窑村	600	3.51	0.59	达标	2019/1/13 8:00
前窑村	600	2.81	0.47	达标	2019/1/9 8:00
坡西村	600	2.74	0.46	达标	2019/2/28 8:00
甘河西庄	600	18.73	3.12	达标	2019/8/7 0:00
(西宁)国际园林博览会园博园	600	16.51	2.75	达标	2019/7/25 16:00
上扎扎村	600	4.32	0.72	达标	2019/7/17 16:00
李家庄村	600	14.11	2.35	达标	2019/11/14 16:00
区域最大值	600	444.80	74.13	达标	2019/2/22 0:00

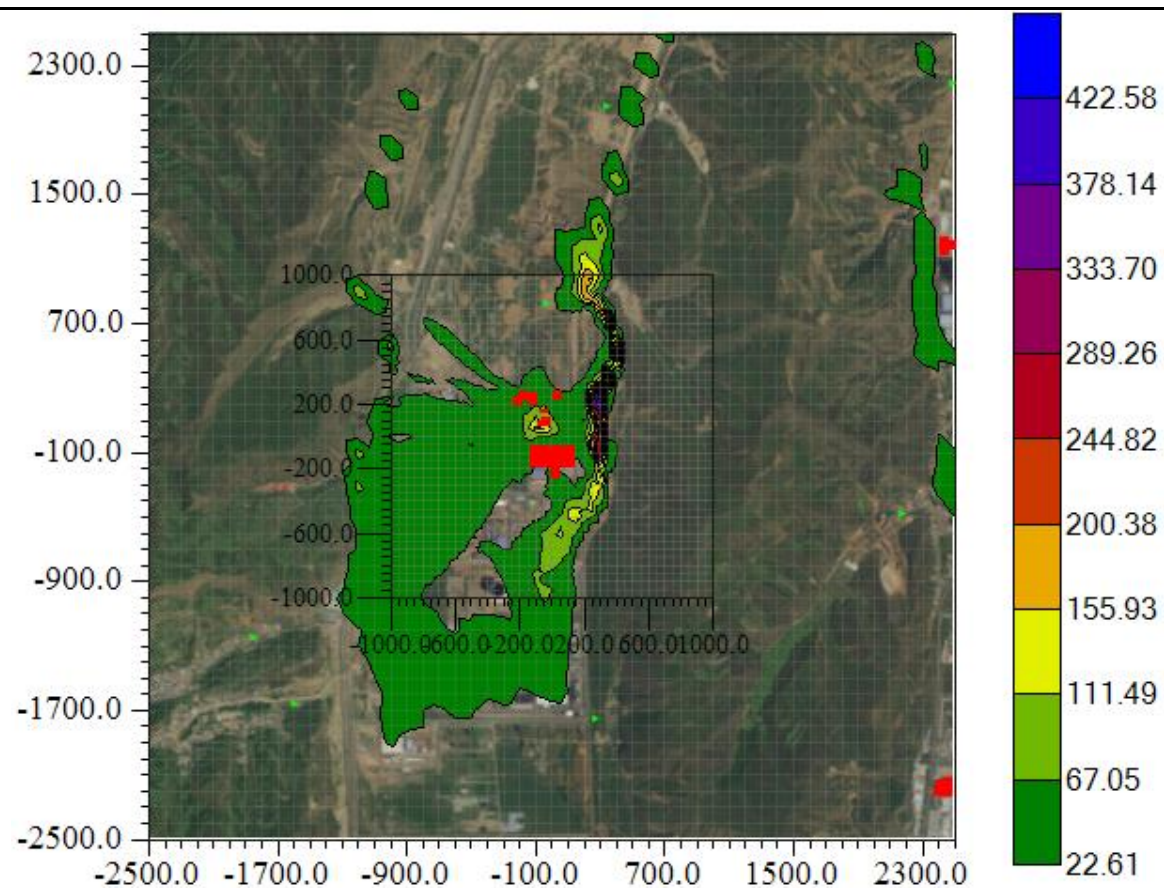


图 6.2.1-17 TVOC8 小时浓度贡献值预测结果分布图 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

2、情景 2 预测结果

按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中第 8.7.2.2 条，项目正常排放条件下，预测评价叠加环境质量现状浓度后，环境空气保护目标和网格点主要污染物保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的达标情况。

对采用补充监测数据进行现状评价的，取各污染物不同评价时段监测浓度的最大值，作为评价范围内环境空气保护目标及网格点环境质量现状浓度。氟化物 1 小时值取 0.8 ug/m^3 ；日均值取 0.82 ug/m^3 ，TVOC8 小时值取 2.686 ug/m^3 ，本项目排放的污染物 HCL 因子现状监测未检出，其大气预测结果以贡献浓度最大值为评价结果，不再叠加其背景浓度。

情景 2 预测结果分为以下几个部分：

- （一）本项目在评价区域叠加背景浓度后对应保证率的最大地面浓度；
- （二）各环境保护目标叠加在建、拟建源及区域环境背景浓度后对应保证率的最大影响程度。

(一) 本项目在评价区域叠加在建、拟建源和削减源后叠加背景浓度后的最大地面浓度

表 6.2.1-26 本项目排放的不同因子叠加值在区域最大地面浓度预测结果

因子	坐标[x,y,z]	平均时间	出现时刻	叠加其他拟建项目贡献浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	现状浓度 $[\mu\text{g}/\text{m}^3]$	叠加后浓度 $[\mu\text{g}/\text{m}^3]$	标准值 $[\mu\text{g}/\text{m}^3]$	占标率 [%]
PM ₁₀	150,450,2464.4	24h (95%保证率)	2019/12/15	0.1	105	105.1	150	70.07
	-50,350,2461.2	年平均	/	1.6	59	60.6	70	86.58
PM _{2.5}	150,450,2464.4	24h (95%保证率)	2019/12/3	1.54	57	58.54	75	78.05
	-50,350,2461.2	年平均	/	0.8	34	34.8	35	99.42
氟化物	400,350,2500.7	1h	2019/12/27 20:00	0.82	0.8	1.62	20	8.11
	400,350,2500.7	24h	2019/12/3	0.13	0.82	0.95	7	13.53
TVOC	250,200,2473.5	8h	2019/1/8 16:00	262.48	2.686	265.16	600	44.19

(1) PM₁₀: 评价范围内 PM₁₀ 对环境保护目标预测结果如表 6.2.1-27~6.2.1-28 所示。可以看出, 本项目 PM₁₀ 日均浓度在叠加在建源 及区域背景浓度后对应保证率的预测值以及年均浓度预测值对环境保护目标的影响满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准。

表 6.2.1-27 叠加后 PM₁₀ 在环境保护目标及网格点处日平均质量浓度占标率

环境空气保护目标	评价标准 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	叠加后最大浓度值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	叠加后最大浓度值占标率%	最大浓度值达标情况	最大浓度值出现时间	叠加现状浓度后的 95%保证率日平均质量浓度				
						最大浓度值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	达标情况
后窑村	150.00	0.45	0.3	达标	2019/11/23	0.05	104	104.05	69.37	达标
前窑村	150.00	0.44	0.29	达标	2019/1/31	0.05	104	104.05	69.37	达标
坡西村	150.00	0.45	0.3	达标	2019/11/23	0.07	104	104.07	69.38	达标
甘河西庄	150.00	0.25	0.17	达标	2019/11/23	0.05	104	104.05	69.37	达标
下扎扎村	150.00	1.04	0.69	达标	2019/1/31	0.79	104	104.79	69.86	达标
上扎扎村	150.00	0.36	0.24	达标	2019/1/12	0.04	104	104.04	69.36	达标
李家庄村	150.00	0.41	0.27	达标	2019/1/12	0.26	104	104.26	69.51	达标
区域最大值	150.00	8.76	5.84	达标	2019/12/15	0.1	105	105.1	70.07	达标

表 6.2.1-28 叠加后 PM₁₀ 在环境保护目标及网格点处年平均贡献质量浓度、叠加现状浓度后年平均质量浓度占标率

环境空气保护目标	评价标准 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	叠加后最大浓度值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	叠加后最大浓度值占标率%	最大浓度值达标情况	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大浓度值叠加现状浓度后的浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率(最大浓度值浓度叠加现状浓度后) %	是否超标
后窑村	70.00	0.07	0.1	达标	59	59.07	84.38	达标
前窑村	70.00	0.07	0.09	达标	59	59.07	84.38	达标
坡西村	70.00	0.06	0.09	达标	59	59.06	84.38	达标
甘河西庄	70.00	0.05	0.07	达标	59	59.05	84.36	达标

下扎扎村	70.00	0.17	0.24	达标	59	59.17	84.53	达标
上扎扎村	70.00	0.05	0.07	达标	59	59.05	84.36	达标
李家庄村	70.00	0.05	0.08	达标	59	59.05	84.36	达标
区域最大值	70.00	1.6	2.29	达标	59	60.6	86.58	达标

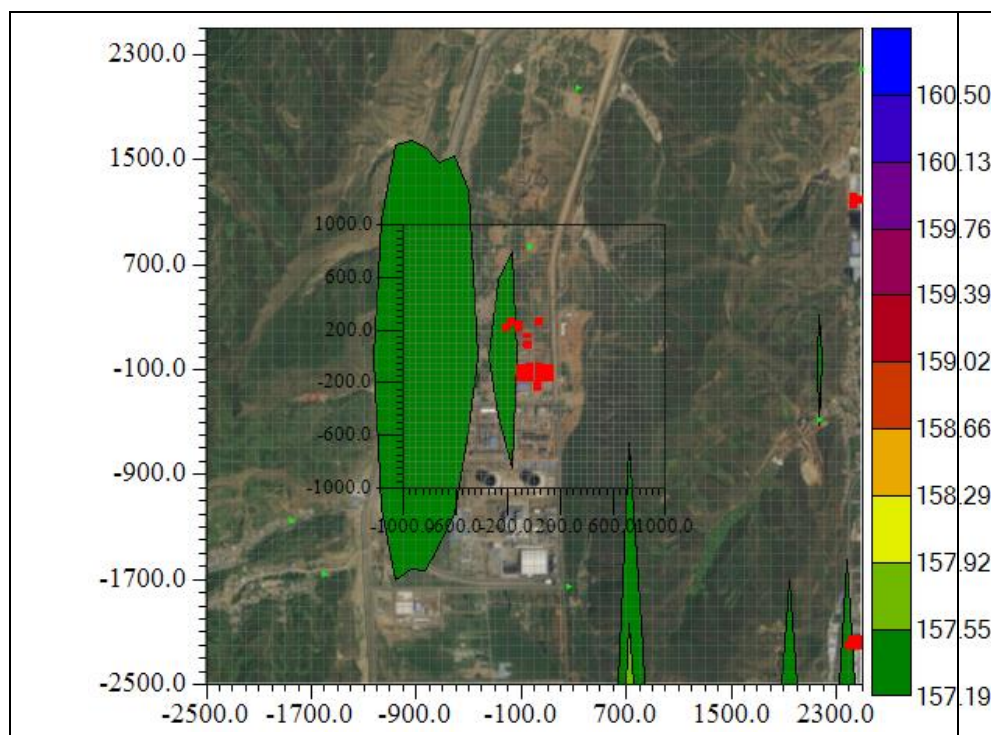


图 6.2.1-18 PM_{10} 日均浓度叠加在建源再减去区域削减污染源及环境质量现状 95%保证率浓度预测结果分布图 ($\mu g/m^3$)

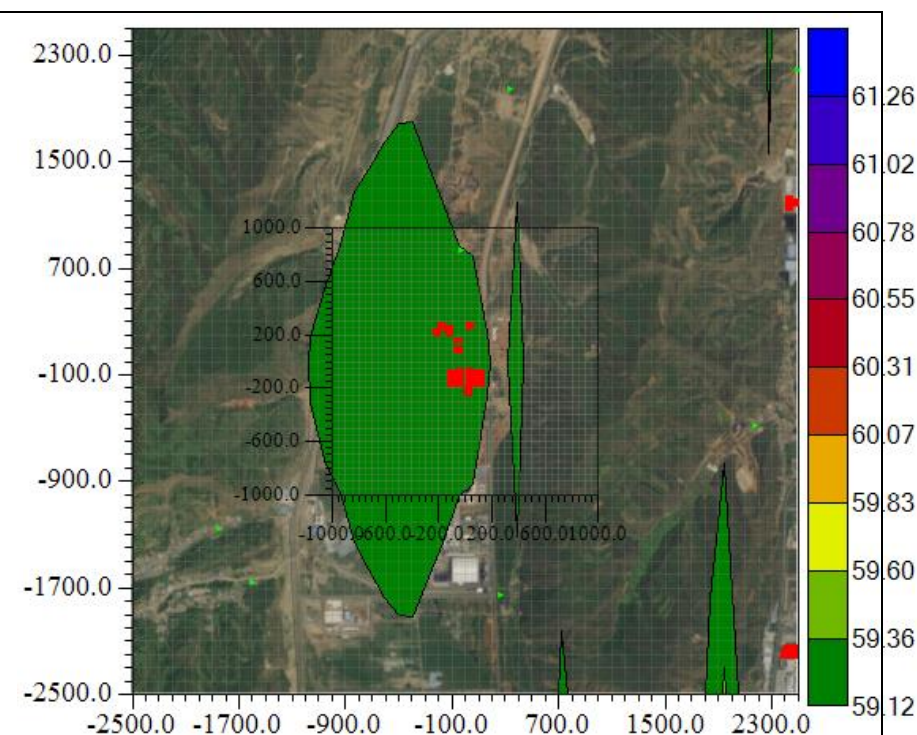


图 6.2.1-19 PM_{10} 年均浓度叠加在建源及环境质量现状年平均质量浓度预测结果分布图 ($\mu g/m^3$)

(2) $PM_{2.5}$: 评价范围内 $PM_{2.5}$ 对环境保护目标预测结果如表 6.2.1-29~6.2.1-30 所示。可以看出, 本项目 $PM_{2.5}$ 日均浓度在叠加在建源再减去区域削减污染源及区域背景浓度后对应保证率的预测值以及年均浓度预测值对环境保护目标的影响满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准。

表 6.2.1-29 叠加后 $PM_{2.5}$ 在环境保护目标及网格点处日平均质量浓度占标率

环境空气保护目标	评价标准 $\mu g/m^3$	叠加后最大浓度值 $\mu g/m^3$	叠加后最大浓度值占标率%	最大浓度值达标情况	最大浓度值出现时间	叠加现状浓度后的 98%保证率日平均质量浓度				
						最大浓度值 ($\mu g/m^3$)	现状浓度 ($\mu g/m^3$)	叠加后浓度 ($\mu g/m^3$)	占标率%	达标情况
后窑村	75.00	0.22	0.29	达标	2019/12/14	0.05	57	57.05	76.06	达标
前窑村	75.00	0.22	0.29	达标	2019/12/14	0.06	57	57.06	76.08	达标
坡西村	75.00	0.21	0.29	达标	2019/12/3	0.06	57	57.06	76.08	达标
甘河西庄	75.00	0.12	0.17	达标	2019/12/3	0.06	57	57.06	76.07	达标
(西宁)国际园林博览会园博园	75.00	0.51	0.68	达标	2019/12/3	0.38	57	57.38	76.51	达标
上扎扎村	75.00	0.17	0.23	达标	2019/12/3	0.04	57	57.04	76.05	达标
李家庄村	75.00	0.2	0.27	达标	2019/12/3	0.19	57	57.19	76.25	达标
区域最大值	75.00	4.36	5.82	达标	2019/12/3	1.54	57	58.54	78.05	达标

表 6.2.1-30 叠加后 $PM_{2.5}$ 在环境保护目标及网格点处年平均贡献质量浓度、叠加现状浓度后年平均质量浓度占标率

环境空气保护目标	评价标准 $\mu g/m^3$	叠加后最大浓度值 $\mu g/m^3$	叠加后最大浓度值占标率%	最大浓度值达标情况	现状浓度 ($\mu g/m^3$)	最大浓度值叠加现状浓度后的浓度($\mu g/m^3$)	占标率(最大浓度值浓度叠加现状浓度后) %	是否超标
后窑村	35.00	0.03	0.08	达标	34	34.03	97.22	达标
前窑村	35.00	0.03	0.07	达标	34	34.03	97.22	达标
坡西村	35.00	0.03	0.08	达标	34	34.03	97.22	达标

甘河西庄	35.00	0.02	0.07	达标	34	34.02	97.21	达标
(西宁)国际园林博览会园博园	35.00	0.08	0.23	达标	34	34.08	97.37	达标
上扎扎村	35.00	0.02	0.05	达标	34	34.02	97.19	达标
李家庄村	35.00	0.02	0.06	达标	34	34.02	97.21	达标
区域最大值	35.00	0.8	2.27	达标	34	34.8	99.42	达标

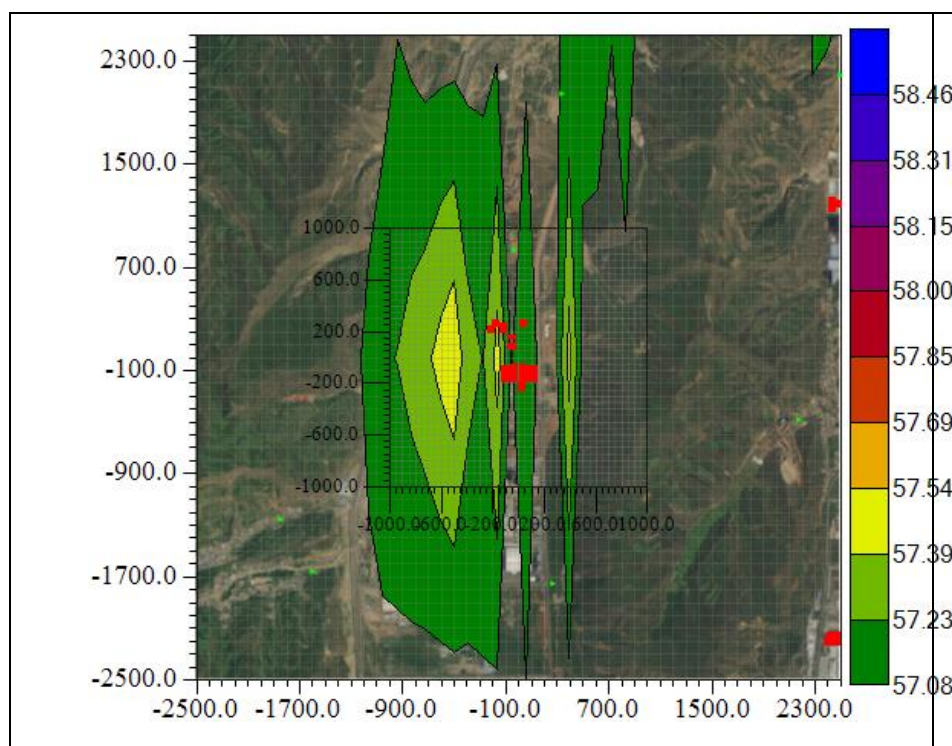


图 6.2.1-20 $PM_{2.5}$ 日均浓度叠加在建源再减去区域削减污染源及环境质量现状 95% 保证率浓度预测结果分布图 ($\mu g/m^3$)

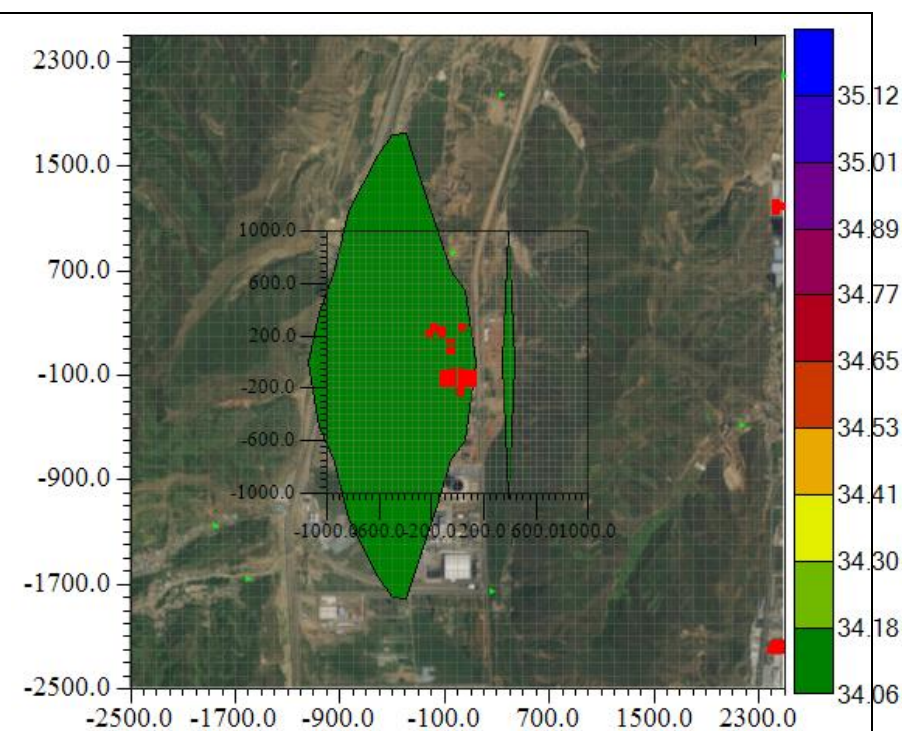


图 6.2.1-21 $PM_{2.5}$ 年均浓度叠加在建源及环境质量现状年平均质量浓度预测结果分布图 ($\mu g/m^3$)

(3) 氟化物：评价范围内氟化物对环境保护目标预测结果如表 6.2.1-31~6.2.1-32 所示。可以看出，本项目氟化物小时、日均浓度在叠加在建源及区域背景浓度后对应保证率的预测值对环境保护目标的影响满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

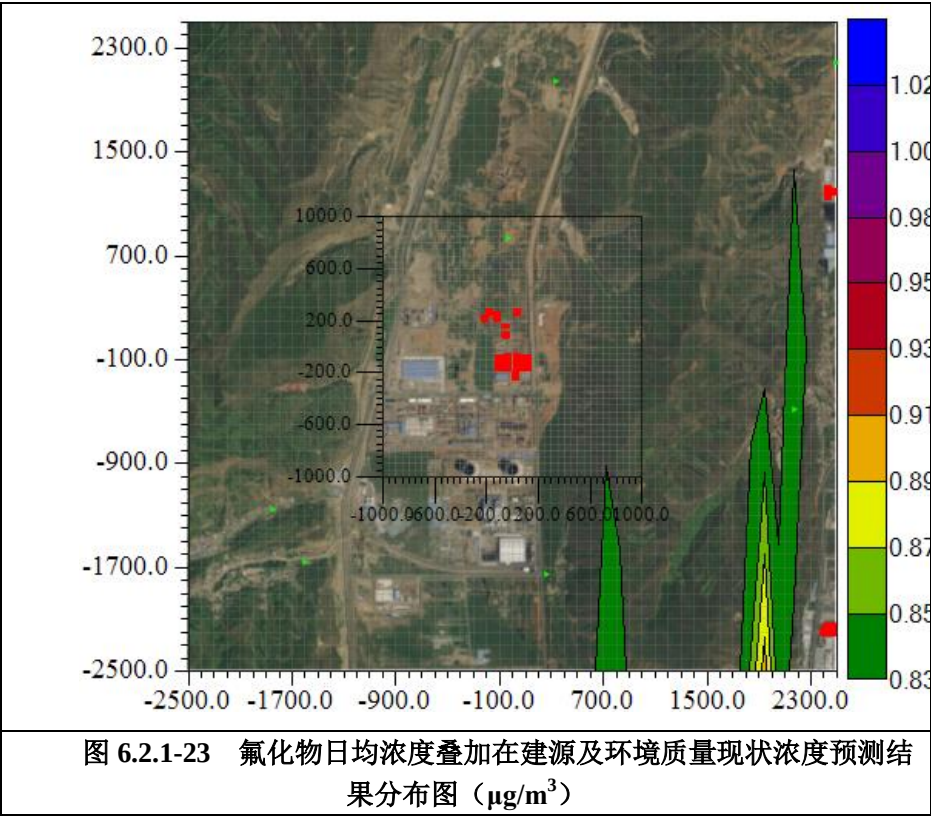
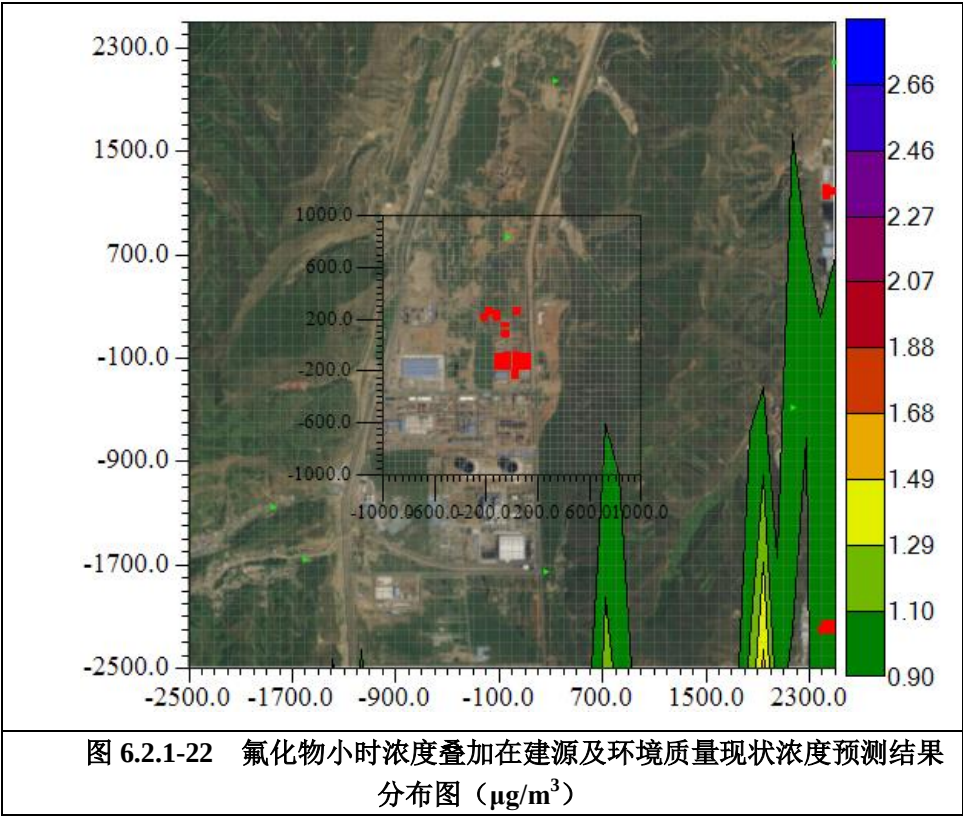
表 6.2.1-31 叠加在建源后氟化物在环境保护目标及网格点处小时平均质量浓度占标率

环境空气保护目标	评价标准 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	叠加在建源后最大浓度值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	叠加在建源后最大浓度值占标率%	最大浓度值达标情况	最大浓度值出现时间	叠加现状浓度后的小时平均质量浓度			
						现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	达标情况
后窑村	20.00	0.06	0.31	达标	2019/2/17 6:00	0.8	0.86	4.31	达标
前窑村	20.00	0.07	0.34	达标	2019/12/17 0:00	0.8	0.87	4.34	达标
坡西村	20.00	0.09	0.45	达标	2019/11/28 4:00	0.8	0.89	4.45	达标
甘河西庄	20.00	0.03	0.16	达标	2019/5/23 19:00	0.8	0.83	4.16	达标
(西宁)国际园林博览会园博园	20.00	0.03	0.13	达标	2019/8/17 21:00	0.8	0.83	4.13	达标
上扎扎村	20.00	0.04	0.21	达标	2019/8/18 21:00	0.8	0.84	4.21	达标
李家庄村	20.00	0.03	0.13	达标	2019/7/4 20:00	0.8	0.83	4.13	达标
区域最大值	20.00	1.96	9.79	达标	2019/5/1 6:00	0.8	2.76	13.79	达标

表 6.2.1-32 叠加在建源后氟化物在环境保护目标及网格点处日平均质量浓度占标率

环境空气保护目标	评价标准 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	叠加在建源后最大浓度值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	叠加在建源后最大浓度值占标率%	最大浓度值达标情况	最大浓度值出现时间	叠加现状浓度后的日平均质量浓度			
						现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	达标情况
后窑村	7.00	0.0068	0.0974	达标	2019/2/15	0.82	0.8268	11.8116	达标
前窑村	7.00	0.0053	0.0761	达标	2019/2/21	0.82	0.8253	11.7904	达标
坡西村	7.00	0.0081	0.1156	达标	2019/11/28	0.82	0.8281	11.8299	达标

甘河西庄	7.00	0.0014	0.0196	达标	2019/5/23	0.82	0.8214	11.7339	达标
(西宁)国际园林博览会园博园	7.00	0.0023	0.033	达标	2019/5/19	0.82	0.8223	11.7473	达标
上扎扎村	7.00	0.0037	0.0526	达标	2019/3/4	0.82	0.8237	11.7669	达标
李家庄村	7.00	0.002	0.0288	达标	2019/3/22	0.82	0.822	11.7431	达标
区域最大值	7.00	0.2071	2.9584	达标	2019/7/18	0.82	1.0271	14.6727	达标

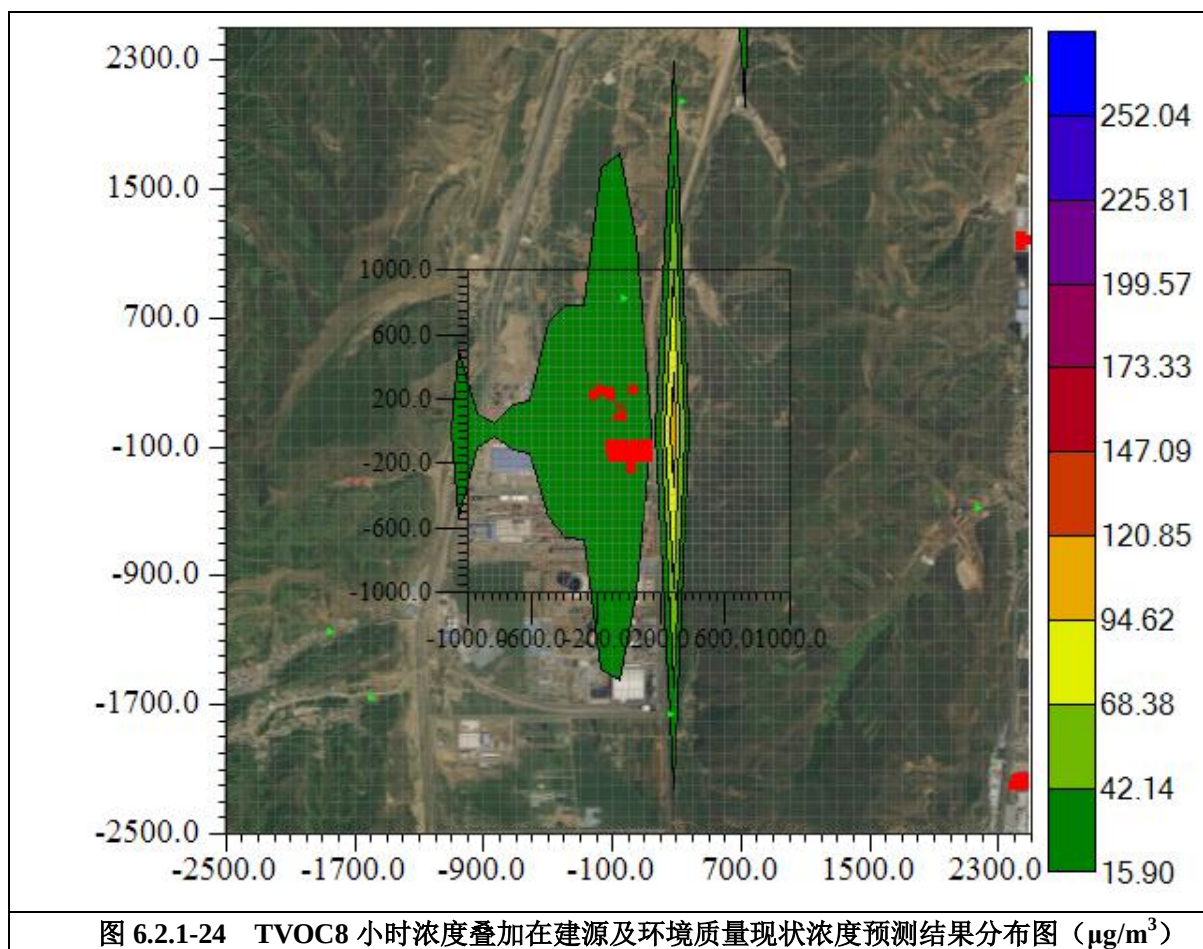


(4) TVOC: 评价范围内 TVOC 对环境保护目标预测结果如表 6.2.1-33 所示。

可以看出, 本项目 TVOC8 小时浓度在叠加在建源及区域背景浓度后对应保证率的预测值对环境保护目标的影响满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D 的要求。

表 6.2.1-33 叠加在建源后 TVOC 在环境保护目标及网格点处 8 小时平均质量浓度占标率

环境空气保护目标	评价标准 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	叠加在建源后最大浓度值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	叠加在建源后最大浓度值占标率%	最大浓度值达标情况	最大浓度值出现时间	叠加现状浓度后的小时平均质量浓度			
						现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	达标情况
后窑村	600.00	1.13	0.19	达标	2019/1/13 8:00	2.686	3.82	0.64	达标
前窑村	600.00	0.87	0.14	达标	2019/4/2 8:00	2.686	3.55	0.59	达标
坡西村	600.00	0.88	0.15	达标	2019/2/28 8:00	2.686	3.57	0.6	达标
甘河西庄	600.00	8.98	1.5	达标	2019/8/7 0:00	2.686	11.67	1.94	达标
(西宁)国际园林博览会园博园	600.00	10.23	1.7	达标	2019/7/25 16:00	2.686	12.91	2.15	达标
上扎扎村	600.00	1.54	0.26	达标	2019/7/17 16:00	2.686	4.22	0.7	达标
李家庄村	600.00	6.14	1.02	达标	2019/11/14 16:00	2.686	8.83	1.47	达标
区域最大值	600.00	262.48	43.75	达标	2019/1/8 16:00	2.686	265.16	44.19	达标



（三）正常工况下在环境保护目标及网格点处的预测结果评价

①正常工况下预测因子的短期/长期浓度贡献值的分析

正常工况时，预测因子 PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 、HCL、氟化物、TVOC 在网格点及环境空气保护目标的短期/长期浓度贡献值占标率的统计结果详见表 6.2.1-17~表 6.2.1-25 及图 6.2.1-9~图 6.2.1-17。

正常工况时预测因子 PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 、HCL、氟化物、TVOC 在网格点及环境空气保护目标处短期浓度贡献值占标率均小于 100%； PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 的年均浓度贡献值的最大浓度占标率小于 30%。

综上所述，本次预测因子在网格点及环境空气保护目标处短期/长期浓度贡献值占标率均满足要求。

②预测因子的环境影响与环境功能区划的相符性分析

叠加现状浓度的环境影响后，预测因子在网格点及环境空气保护目标处的达标情况如下：

1、 PM_{10} 和 $PM_{2.5}$ 在网格点及环境空气保护目标处的 95%保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；

2、氟化物在网格点及环境空气保护目标处的小时平均质量浓度和日平均质量浓度符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

3、TVOC 在网格点及环境空气保护目标处的 8 小时浓度满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 的标准。

综上所述，正常工况下本次预测因子叠加现状浓度的环境影响后符合项目所在区域的环境功能区划。

③厂界排放达标分析

由表 6.2.1-16 可知本项目评价区域内各污染因子贡献值的最大落地浓度，本项目厂界排放达标情况分析可根据区域最大落地浓度进行分析，分析表见 6.2.1-34。

表 6.2.1-34 厂界排放达标分析一览表 单位： ug/m^3

预测点	颗粒物	TVOC	HCL	氟化物
区域最大贡献值落地浓度	8.72	262.48	1.75	0.82
厂界浓度限值	1000	4000	200	20
达标情况	达标	达标	达标	达标

由上表可知，本项目各污染因子对厂界监控浓度贡献值均能满足标准限值要求，可实现厂界达标排放。

3、情景 3 预测结果

非正常情况下工艺废气处理系统出现故障或者碱液浓度不够、碱液与废气接触不充分等情况下，会影响其处理效率，HCL 的去除效率下降到 70%，持续时间按 30 分钟计。

表 6.2.1-35 HCL 在环境保护目标及网格点处小时平均贡献质量浓度占标率

环境空气保护目标	评价标准 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	最大浓度 贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	最大浓度贡 献值占标 率%	最大浓度 贡献值达 标情况	最大浓度贡献值 出现时间
后窑村	50.00	6.97	13.94	达标	2019/2/17 6:00
前窑村	50.00	8.72	17.44	达标	2019/12/17 0:00
坡西村	50.00	11.54	23.09	达标	2019/11/28 4:00
甘河西庄	50.00	0.53	1.07	达标	2019/4/5 22:00
下扎扎村	50.00	2.26	4.52	达标	2019/11/18 9:00
上扎扎村	50.00	4.43	8.86	达标	2019/8/24 3:00
李家庄村	50.00	0.79	1.58	达标	2019/7/25 19:00
区域最大值	50.00	104.49	208.99	超标	2019/12/27 22:00

表 6.2.1-36 氟化物在环境保护目标及网格点处小时平均贡献质量浓度占标率

环境空气保护目标	评价标准 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	最大浓度 贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	最大浓度贡 献值占标 率%	最大浓度 贡献值达 标情况	最大浓度贡献值 出现时间
后窑村	20.00	19.17	95.84	达标	2019/2/17 6:00
前窑村	20.00	23.99	119.93	超标	2019/12/17 0:00
坡西村	20.00	31.75	158.73	超标	2019/11/28 4:00
甘河西庄	20.00	1.47	7.34	达标	2019/4/5 22:00
下扎扎村	20.00	6.22	31.1	达标	2019/11/18 9:00
上扎扎村	20.00	12.19	60.93	达标	2019/8/24 3:00
李家庄村	20.00	2.18	10.89	达标	2019/7/25 19:00
区域最大值	20.00	287.36	1,436.80	超标	2019/12/27 22:00

由表 6.2.1-35、表 6.2.1-36 可知，非正常工况下，HCL、氟化物区域最大落地浓度值存在超标情况，对人体健康可能造成影响。建设单位应加强日常管理，杜绝废气非正常排放情况的发生。

（四）技改项目 VOCs 减排效果分析

1、技改前 TVOC 预测结果

技改前 TVOC 在环境保护目标处均能达标，在网格点处 8 小时平均贡献质量浓度占标率最高为 339.11%，超标情况严重。

表 6.2.1-37 技改前 TVOC 在环境保护目标及网格点处 8 小时平均贡献质量浓度占标率

环境空气保护目标	评价标准 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	最大浓度 贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	最大浓度 贡献值占 标率%	最大浓度 贡献值达 标情况	最大浓度贡献值 出现时间
后窑村	600	13.36	2.23	达标	2019/1/13 8:00
前窑村	600	10.9	1.82	达标	2019/1/9 8:00
坡西村	600	10.96	1.83	达标	2019/2/28 8:00
甘河西庄	600	80.29	13.38	达标	2019/8/7 0:00
(西宁)国际园林博览会园博园	600	85.81	14.3	达标	2019/7/25 16:00
上扎扎村	600	16.92	2.82	达标	2019/7/17 16:00
李家庄村	600	57.15	9.52	达标	2019/11/14 16:00
区域最大值	600	2,034.68	339.11	不达标	2019/1/8 16:00

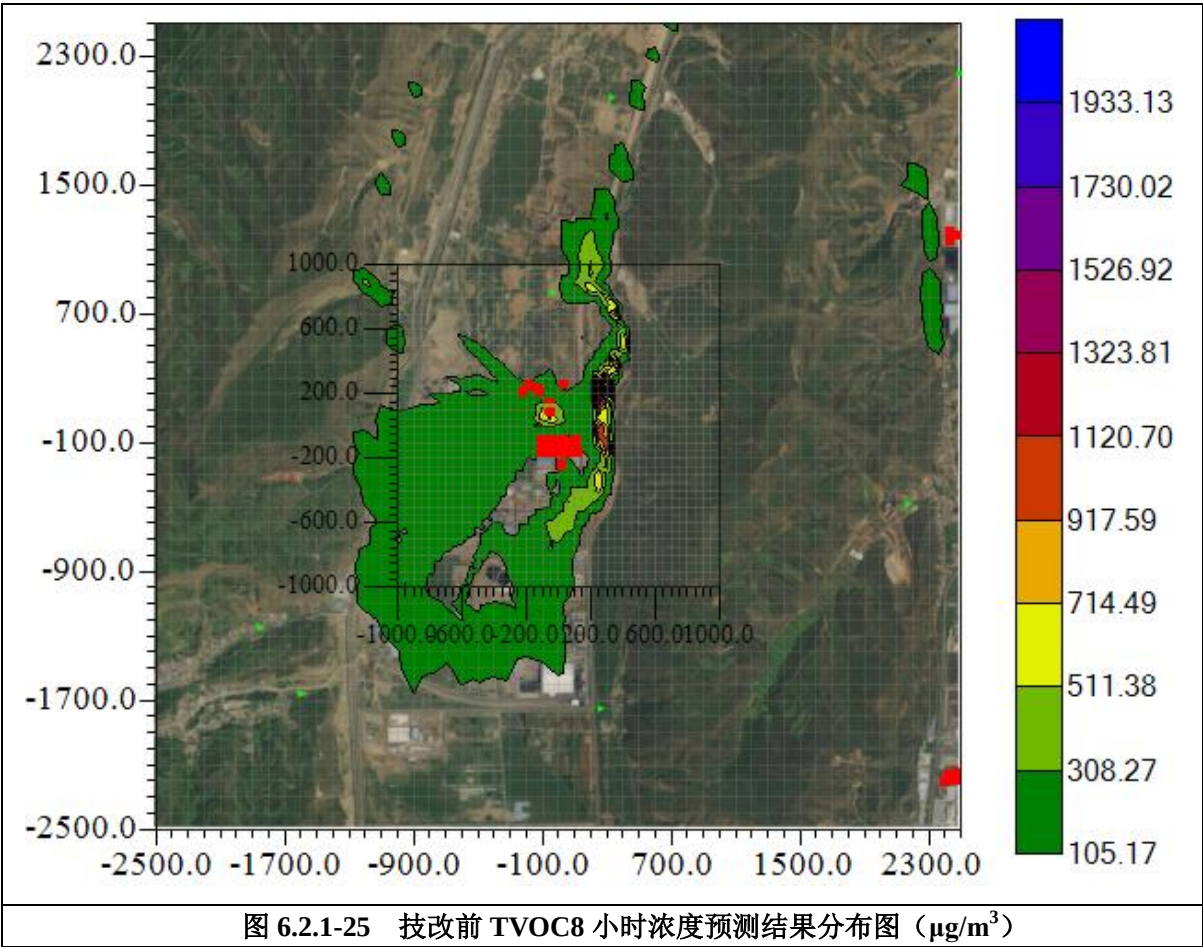


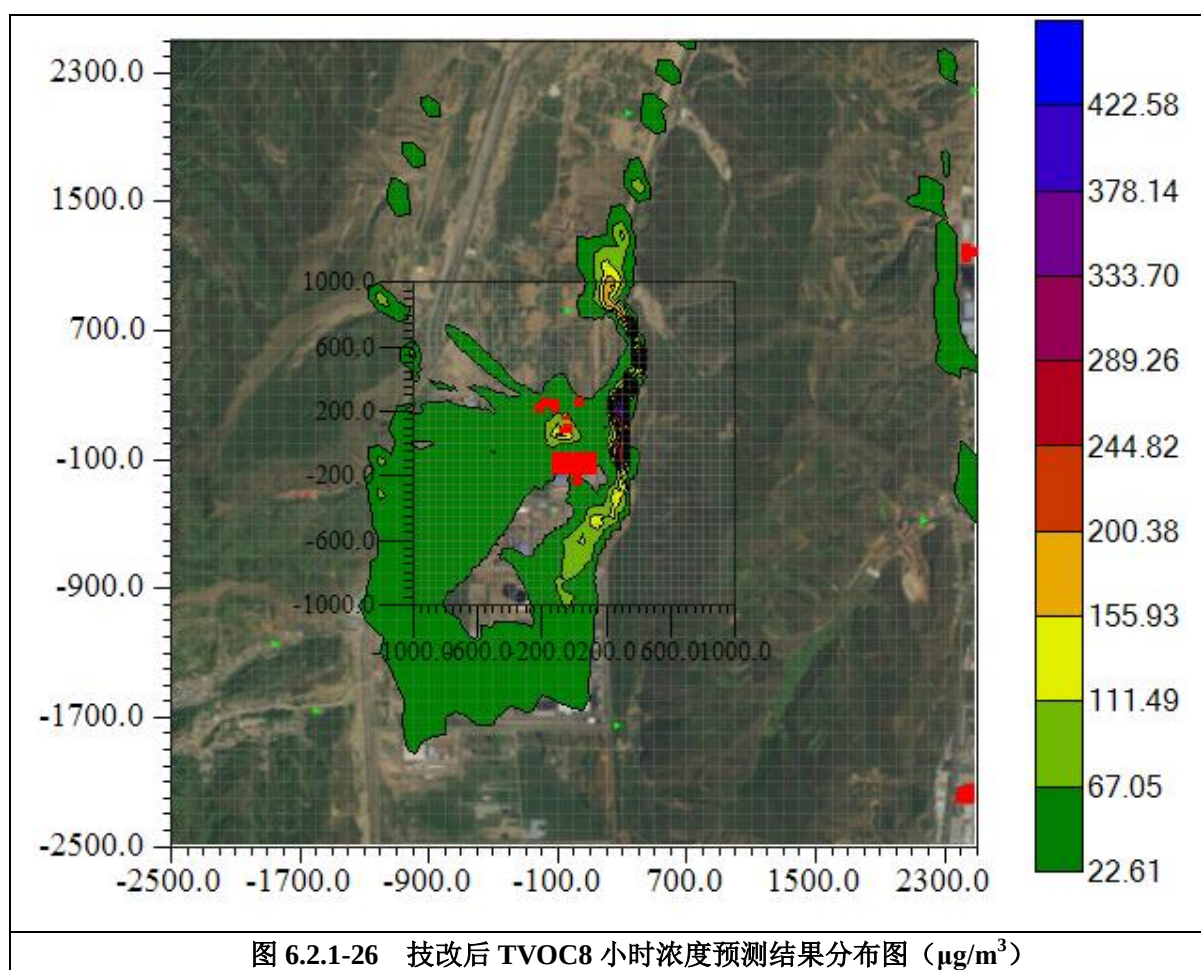
图 6.2.1-25 技改前 TVOC8 小时浓度预测结果分布图 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

2、技改后 TVOC 预测结果

技改后 TVOC 在环境保护目标处均能达标，在网格点处 8 小时平均贡献质量浓度占标率最高为 74.13%，满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 的要求。

表 6.2.1-38 技改后 TVOC 在环境保护目标及网格点处 8 小时平均贡献质量浓度占标率

环境空气保护目标	评价标准 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	最大浓度 贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	最大浓度 贡献值占 标率%	最大浓度 贡献值达 标情况	最大浓度贡献值 出现时间
后窑村	600	3.51	0.59	达标	2019/1/13 8:00
前窑村	600	2.81	0.47	达标	2019/1/9 8:00
坡西村	600	2.74	0.46	达标	2019/2/28 8:00
甘河西庄	600	18.73	3.12	达标	2019/8/7 0:00
(西宁)国际园林博览会园博园	600	16.51	2.75	达标	2019/7/25 16:00
上扎扎村	600	4.32	0.72	达标	2019/7/17 16:00
李家庄村	600	14.11	2.35	达标	2019/11/14 16:00
区域最大值	600	444.80	74.13	达标	2019/2/22 0:00



3、技改后 TVOC 减排效果分析

技改前后 TVOC 对环境保护目标在环境保护目标处均能达标，在网格点处 8 小时平均贡献质量浓度占标率由最高 339.11%减少为 74.13%，由超标变为不超标，对环境改善效果明显。

6.2.1.2.7 无组织废气环境影响分析

本项目无组织废气污染源主要是生产车间。本项目对有条件进行收集的废气，均进行了收集。生产装置从设备和控制水平上，均选用具有良好的密封性能的设备，生产过程使用的输料泵均尽量选用无泄漏泵，减少了无组织废气产生源。

本项目无组织废气污染物主要是 TVOC、颗粒物等气体，经过大气预测分析可知，本项目厂界各污染因子在考虑无组织和有组织废气源强的情况下，均满足标准。

综上，本项目无组织废气对周边环境的影响可以接受。

6.2.1.2.8 新增交通运输移动源

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）7.1.1.4 的相关要求：本项目属于编制报告书的工业类项目，需分析调查新增交通运输移动源。

运营期环境空气污染源主要是厂区内运输车辆及新增私家车尾气。汽车废气污染物主要来自曲轴箱漏气、燃油系统挥发和排气管的排放，主要有 CO、NO₂、THC。CO 是燃料在发动机内不完全燃烧的产物，主要取决于空燃比和各种汽缸燃料分配的均匀性。NO₂ 是汽缸内过量空气中的氧气和氮气在高温下形成的产物。THC 产生于汽缸壁面淬效应和混合缸不完全燃烧。

营运期大气污染物主要是行驶汽车排放的尾气，汽车排放尾气中 NO₂ 的日均排放量可按下式计算式：

$$Q_j = \sum_{i=1}^n B A_i E_{ij}$$

式中：Q_j——行驶汽车在一定车速下排放的 J 种污染物源强，mg/（m s）；

A_i——i 种车型的小时交通量，辆/h；

B——NO_x 排放量换算成 NO₂ 排放量的校正系数；

E_{ij}——单车排放系数，即 i 种车型在一定车速下单车排放 J 种污染物的量，mg/辆 m。

目前，我国已开始执行《车用压燃式、气体燃料点燃式发动机与汽车排气污染物排放限值及测量方法（中国 III、IV、V 阶段）》（GB17691-2005）中第五阶段排

放标准。因此，对于《公路建设项目环境影响评价规范（试行）》（JTJ005-06）中单车排放因子根据上述执行标准的比值进行修正，具体为 CO 按 25%、NO_x 按 11.2% 修正，其中 NO₂ 按 NO_x 值的 80%取值。

车辆单车排放因子推荐值见下表。

表 6.2.1-39 车辆单车排放因子推荐值 单位：g/(km 辆)

车速 (km/h)	小型车			中型车		
	CO	NO _x	THC	CO	NO _x	THC
30	46.66	0.57	11.02	38.16	3.6	20.79

根据建设单位提供资料，本项目园区内的设计车速为 30km/h，根据项目设计车流量为中型货车的年运输量 6 万吨/a，采用 20t 的货车；小车流量取值为大车流量的一半，则计算出运营期污染源排放源强见下表。

表 6.2.1-40 运营期大气污染物排放源强 单位：g/(km s)

年份	项目建成后		
污染源	CO	NO ₂	THC
生产期间	1.186×10 ⁻⁵	2.686×10 ⁻⁷	2.029×10 ⁻⁵

据核实，本项目原辅料及产品运输进（出）厂道路两侧 200m 范围内无居民，待本项目运行时在道路两侧需做好防尘措施，本项目运输易燃易爆腐蚀危险化学品的车辆必须办理“易燃易爆腐蚀危险化学品三证”，必须配备相应的消防器材，有经过消防安全培训合格的驾驶员、押运员，并提倡今后开展第三方现代物流运输方式。每次运输前应准确告诉司机和押运人员有关运输物质的性质和事故应急处理方法，确保在事故发生情况下仍能事故应急，减缓影响。

6.2.1.2.9 大气环境防护距离

本评价按照《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）中关于大气防护距离的确定要求，采用 Aermid 预测模型模拟预测本项目实施后全厂所有污染源对厂界外主要污染物的短期浓度分布情况，全厂现有污染源排放情况见下表。

表 6.2.1-41 本项目大气污染物排放情况一览表

污染源	坐标		海拔高度 (m)	排放参数			烟气量 (Nm ³ /h)	污染因子		排放速率 (kg/h)
	X	Y		高度	内径	温度 (k)				
p1-1 干粉 转运	-56.09	-162.79	2463.58	32	0.25	298.15	2000	正常工况	PM ₁₀	0.0192
									PM _{2.5}	0.0096
									氟化物	0.0059
p1-2	-105.94	-162.79	2463.55	32	0.25	298.15	2000	正常工况	PM ₁₀	0.0192

干粉 转运									PM _{2.5}	0.0096
									氟化 物	0.0059
p1-3 干燥 炉	-67.72	-140.36	2463.08	30	0.5	373.15	7000	正常工况	PM ₁₀	0.0639
									PM _{2.5}	0.0319
									氟化 物	0.0204
p1-4 回转 炉	-42.8	-77.21	2462.42	30	0.35	373.15	5000	正常工况	PM ₁₀	0.0495
									PM _{2.5}	0.0248
p1-5 回转 炉	-42.8	-102.14	2462.58	30	0.35	373.15	5000	正常工况	PM ₁₀	0.0495
									PM _{2.5}	0.0248
p1-6 工艺 尾气	-125.89	241.01	2461.66	50	0.25	298.15	2000	正常工况	PM ₁₀	0.017
									PM _{2.5}	0.0085
									氟化 物	0.0018
p1-7 排渣 酸性 废气	-107.11	-84.57	2462.43	30	0.3	298.15	3000	正常工况	PM ₁₀	0.0273
									PM _{2.5}	0.0137
									氟化 物	0.0071
p1-8 排渣 酸性 废气	-107.11	-114.23	2462.75	30	0.3	298.15	3000	正常工况	PM ₁₀	0.0273
									PM _{2.5}	0.0137
									氟化 物	0.0071
p1-9 锅炉 烟气 1	17.36	-224.73	2468.72	12	0.7	373.15	15000	正常工况	PM ₁₀	0.15
									PM _{2.5}	0.075
p1-10 锅炉 烟气 2	16.19	-236.95	2468.72	12	0.35	373.15	5000	正常工况	PM ₁₀	0.075
									PM _{2.5}	0.0375
p1-11 电石 破碎 除尘 废气	-117	221.36	2461.72	15	0.7	298.15	15000	正常工况	PM ₁₀	0.3
									PM _{2.5}	0.15
									TVOC	0.028
p2-1 干粉 转运	116.28	-162.79	2467.05	32	0.25	298.15	2000	正常工况	PM ₁₀	0.0192
									PM _{2.5}	0.0096
									氟化 物	0.0059
p2-2 干粉 转运	50.22	-162.79	2464.97	32	0.25	298.15	2000	正常工况	PM ₁₀	0.0192
									PM _{2.5}	0.0096
									氟化 物	0.0059

p2-3 干燥 炉	46.99	-140.36	2463.58	30	0.5	373.15	7000	正常工况	PM ₁₀	0.0639
									PM _{2.5}	0.0319
									氟化 物	0.0204
p2-4 回转 炉	33.39	-77.21	2463.31	30	0.35	373.15	5000	正常工况	PM ₁₀	0.0495
									PM _{2.5}	0.0248
p2-5 回转 炉	33.39	-102.14	2463.02	30	0.35	373.15	5000	正常工况	PM ₁₀	0.0495
									PM _{2.5}	0.0248
p2-7 排渣 酸性 废气	114.98	-84.57	2466.47	30	0.3	298.15	3000	正常工况	PM ₁₀	0.0273
									PM _{2.5}	0.0137
									氟化 物	0.0071
p2-8 排渣 酸性 废气	114.98	-114.23	2466.52	30	0.3	298.15	3000	正常工况	PM ₁₀	0.0273
									PM _{2.5}	0.0137
									氟化 物	0.0071
p2-9 危险 废物 焚烧 烟气	31.44	262.24	2462.03	46	0.3	333.15	2716	正常工况	PM ₁₀	0.008
									PM _{2.5}	0.004
									TVOC	0.071
									氟化 物	0.01
									HCL	0.008
M1	-129.15	-69.31	2462.26	长	宽	高	/	正常工况	PM ₁₀	0.134
				115	120	15			PM _{2.5}	0.067
									氟化 物	0.0017
M2	8.13	-69.31	2462.66	115	120	15	/	正常工况	PM ₁₀	0.134
									PM _{2.5}	0.067
									氟化 物	0.0017
M3	-79.93	169.64	2461.75	18	53	15	/	正常工况	TVOC	0.7
M4	-86.89	99.72	2462.28	25	31	15	/	正常工况	TVOC	0.76
M5	-134.25	228.64	2461.91	12	40	4	/	正常工况	PM ₁₀	0.15
									PM _{2.5}	0.075

本项目污染物 PM₁₀、PM_{2.5}、TVOC、氯化氢、氟化物短期贡献浓度值区域最大落地浓度分别为 45.57ug/m³、22.79ug/m³、444.71ug/m³、1.75ug/m³、10.09ug/m³ 占标率分别为 30.38%、30.38%、74.12%、3.51%、50.43%，均无超标点。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），本项目无须设置大气防护距离。

6.2.1.2.10 大气评价小结

本项目所在区域环境质量现状属于达标区，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中第 10.1.1 条，达标区域的建设项目环境影响评价，当同时满足如下条件时，则认为环境影响可以接受：

（1）新增污染源正常排放下 PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 、TVOC、氯化氢、氟化物等污染物，短期浓度贡献值的最大浓度占标率均小于 100%；

（2）新增污染源正常排放下 PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 年均浓度贡献值的最大浓度占标率均 $\leq 30\%$ ；

（3）项目环境影响符合环境功能区划。叠加现状浓度以及在建、拟建项目的环境影响后，主要污染物的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合环境质量标准；对于项目排放的主要污染物仅有短期浓度限值的，叠加后的短期浓度符合环境质量标准。

根据前述计算结果，技改前后 TVOC 对环境保护目标在环境保护目标处均能达标，在网格点处 8 小时平均贡献质量浓度占标率由最高 339.11%减少为 74.13%，对环境改善效果明显。各因子叠加现状浓度后，主要污染物的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合环境质量标准。

因此，本评价认为大气环境影响可以接受。

6.2.1.2.11 大气污染源核算

表 6.2.1-42 本工程大气主要污染物有组织排放核算表

序号	污染物名称	污染物	核算排放浓度 (mg/m ³)	核算最大排放速率 (kg/h)	核算年排放量 (t/a)
1	电石粉料仓除尘废气	PM ₁₀	20	0.20	2.40
		PM _{2.5}	10	0.10	1.20
2	电石加料斗置换废气	TVOC	28	0.028	0.25
		PM ₁₀	20	0.0125	0.20
		PM _{2.5}	10	0.00625	0.10
3	催化剂制备废气	HCL	9.4	0.0047	0.011
		氟化物	4.33	0.0022	0.005
有组织排放合计		PM ₁₀			2.60
		PM _{2.5}			1.30
		HCL			0.011
		氟化物			0.005
		TVOC			0.25

表 6.2.1-43 本工程大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放口编号	产污环节	污染物	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	
1	电石仓库	/	PM ₁₀	加强通风	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)	0.24
		/	PM _{2.5}			0.12
2	R152 装置区	/	TVOC	保持良好的扩散条件	《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015) 表 7 企业边界大气污染物浓度限值	5.572
无组织排放总计						
无组织排放总计				PM ₁₀		0.24
				PM _{2.5}		0.12
				TVOC		5.572

表 6.2.1-44 本工程大气污染物年排放核算表

序号	污染物	年排放量 (t/a)
1	TVOC	5.597
2	PM ₁₀	2.84
3	PM _{2.5}	1.42
4	HCL	0.011
5	氟化物	0.005

表 6.2.1-45 污染源非正常排放量核算表

序号	工况及原因	排放位置	污染物名称	排放速率 (kg/h)	持续时间	措施
1	HCl 的去除效率下降到 70%	P3 排气筒	HCL	0.53	0.5h	/

注：工艺废气处理系统出现故障或者碱液浓度不够、碱液与废气接触不充分等情况下，会影响其处理效率，HCl 的去除效率下降到 70%，持续时间按 30 分钟计。

6.2.2 地表水环境影响分析

技改项目建成后全厂总废水量 48371.34m³/a (146.6m³/d)，相比现有工程减少 2198.56m³/a (6.7m³/d)。

全厂污水经厂区污水站处理达到《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015) 表 1 间接排放限值 and 《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015) 表 1 间接排放排放限值严格者后再排入园区污水厂进一步处理后回用。

厂区污水站设计处理规模 $960\text{ m}^3/\text{d}$ ，完全能满足全厂污水处理需求，从水质水量上分析是技改项目污水排入厂区污水站处理是可行的。

甘河工业园区工业废水集中处理项目位于甘河西区纬七路北约 670m 、紧邻经一路东。污水厂设计处理规模为 $1.0\times 10^4\text{m}^3/\text{d}$ ，回用水设计规模 $1.0\times 10^4\text{m}^3/\text{d}$ ，出水符合工业用水水质标准，回用至园区企业。甘河西区已建成工业用水管线，沿经一路、经二路敷设。

污水处理采用 IMC 工艺，中水回用系统采用膜浓缩系统、浓水处理系统和蒸发结晶系统。

技改项目建成后，全厂工业废水量有所减少，按污水站设计规模核算占污水厂设计处理规模的比例为 9.6% ，经预处理后水质可以达到《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 1 间接排放限值，符合园区工业污水厂设计进水水质要求。

目前园区内污水管网已建成，现有工程产生的污水可顺利排入污水处理厂，因此本项目依托园区工业废水厂是可行的。

6.2.3 地下水环境影响评价

本次评价引用《青海铜业有限责任公司阴极铜项目环境影响报告书》（2014年）中对区域水文地质勘察资料。

6.2.3.1 地下水资源利用现状及规划

青海省浅层地下水实际开采情况见图6.2.3-1。

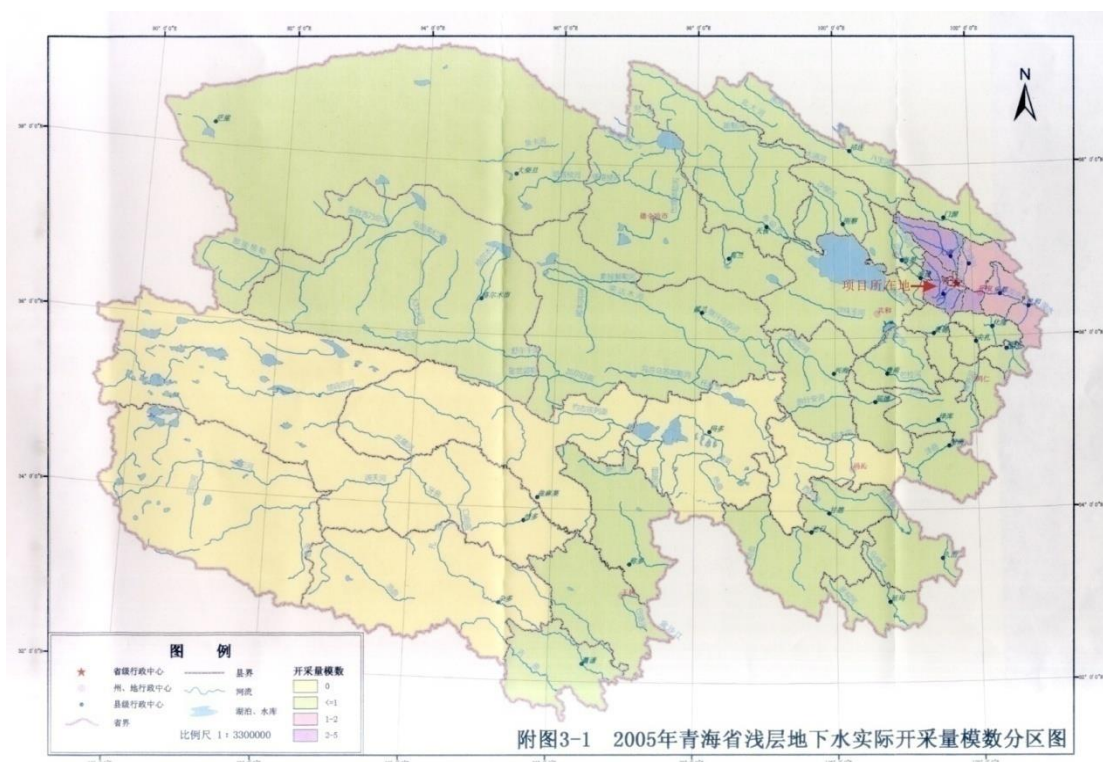


图6.2.3-1 青海省2005年浅层地下水实际开采模数分区图

康城川河谷区为松散岩类地下水区，开采模数 $30\sim 40\times 10^4\text{m}^3$ 。康城川河谷区下游多巴地区为松散岩类地下水区，开采模数在 $>40\times 10^4\text{m}^3$ 该区地下水资源较为丰富。

根据专项水文地质勘查报告及区域水文地质勘查报告，康城川河谷区和湟水河谷区地下水主要为松散岩类孔隙含水层，该层为具有供水意义的含水层。随着甘河工业园区西区的快速发展，该区地下水原有的居民饮用水井已关闭，康城川下游湟水河谷区有多巴水源地。据《青海省湟中区区域水文地质调查报告》（1998年12月），多巴水源地位于多巴村附近，开采井10眼，正常运行9眼，井网沿河呈梅花形，距湟水河100～300m，井间距300～400m，湟水河北岸3眼，南岸7眼，井深24～27m，深井潜水泵提水。该水源地1992年10月投产，开采前水位埋深1.50～5.00m，含水层厚度20～23m，1998年，开采区影响范围内水位下降4～6m，影响范围为尚什家至双寨，枯水期水位埋深7.5～13.0m，多大中心水位降深6.74m，位于多巴桥东一带。多巴水源地仅保留工业用水功能。

6.2.3.2 康城川流域水文地质条件

6.2.3.2.1 区域地下水赋存条件及分布规律

康城川流域内地下水的形成、赋存、分布严格受地形地貌、地层岩性、地质构造及气象和水文诸多因素的控制，区域水文地质图见图。

该流域上游基岩山区，地貌上形成侵蚀构造中高山。受历次构造运动影响，褶皱、断裂构造发育，山形陡峭，岩石裸露，年降水量在500mm以上。地下水有充沛的补给源，既是地下水的补给区，也是地下水的赋存区。储存有较为丰富的基岩裂隙水和冻结层水。基岩裂隙水大都以泉的形式出露于风化裂隙及现代河谷中。

分布于河谷边缘至基岩山区之间的低山丘陵区，树枝状水系发育，沟谷纵横深切，多呈“V”型和“U”型谷，相对高差100m~250m，地形支离破碎，红层裸露，植被稀少，有利的储水构造在当地侵蚀基准面以上部分，多被流水侵蚀作用所破坏，原来赋存的承压自流水已转化为层间无压水或被疏干，水位埋藏较深，地下水空间分布极不均匀。受含膏盐地层影响，地下水矿化度较高。

丘陵区的松散岩层，主要是黄土及其下伏的中更新世冰水堆积层，地下水的赋存条件受地形切割程度制约明显。河谷及冲沟顶部地区，补给条件相对较好，发育于沟脑的宽谷、掌形、杖形地的松散岩层及其下伏的基岩风化带内赋存有孔隙潜水。靠近河谷附近的深切割梁岭低山丘陵区，黄土及下伏的松散岩层被沟谷切割，地形支离破碎，地下水往往被疏干，成为透水不含水层。

河谷结构特征在较大程度上控制着河谷潜水含水层分布、埋藏及补给、排泄条件，含水层两侧和底部以含泥量较高的古近系和新近系红层为隔水边界。河谷中部多以内叠式阶地为主，向两侧逐渐过渡为基座阶地，一般情况下这里第四系堆积物厚度大，为地下水的富集和运移提供了一定空间，地下水丰富，河谷潜水与河水之间存在密切的互补关系，河水是地下水的主要补给来源。地下水主要赋存于河漫滩、I、II级阶地和古河道内，但河谷区第四系松散沉积物的厚度与松散岩类孔隙潜水含水层的厚度并不都是正相关，这种现象是高原地区河谷潜水在分布、埋藏方面的一大特点。

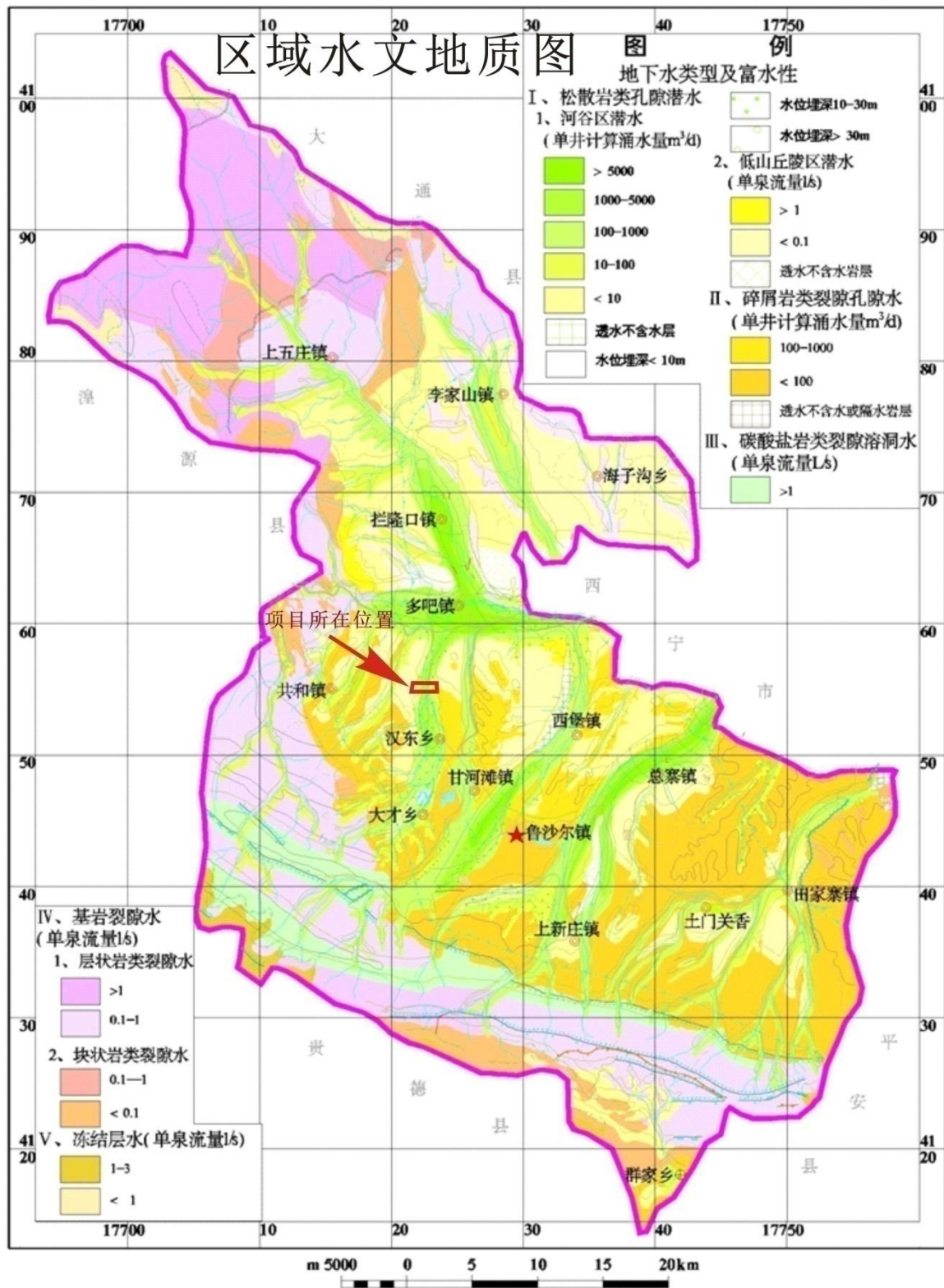


图6.2.3-2 区域水文地质图

6.2.3.2.2 含水岩组的划分及其富水性

根据康城川流域内地下水的赋存条件、水理性质及其水动力特征,区内地下水可划分为松散岩类孔隙水,碎屑岩类裂隙孔隙水和基岩裂隙水三种基本类型,地下水埋藏条件、介质类型、含水层岩。

(一) 松散岩类空隙潜水

(1) 河谷区砂卵石层潜水

勘查区河谷基底为古近系、新近系泥岩、泥质砂岩等组成的区域隔水底板,厚度达数百米,其顶面由于第四纪以来河流侵蚀,显得凸凹不平。河谷区中心地带,隔水底板埋深18.9—27.5m,河谷边缘及康城川河谷上游大才乡一带小于15m,其渗透系数为0.012m/d。河谷区内第四系砂卵砾石是地下水赋存、运移的主要空间,是一个具有连续自由水面的潜水含水层。

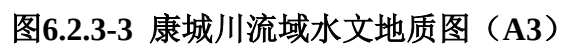
河谷砂砾卵石层潜水主要呈条带状分布于康城川和湟水及其支流的河漫滩、I—II级阶地中,与河水有着密切的水力联系,并各自形成相对独立的补、径、排系统。地下水的补给来源主要是河水的入渗补给。III级阶地受河流强烈侵蚀,储水构造普遍遭到破坏,成为弱含水层。

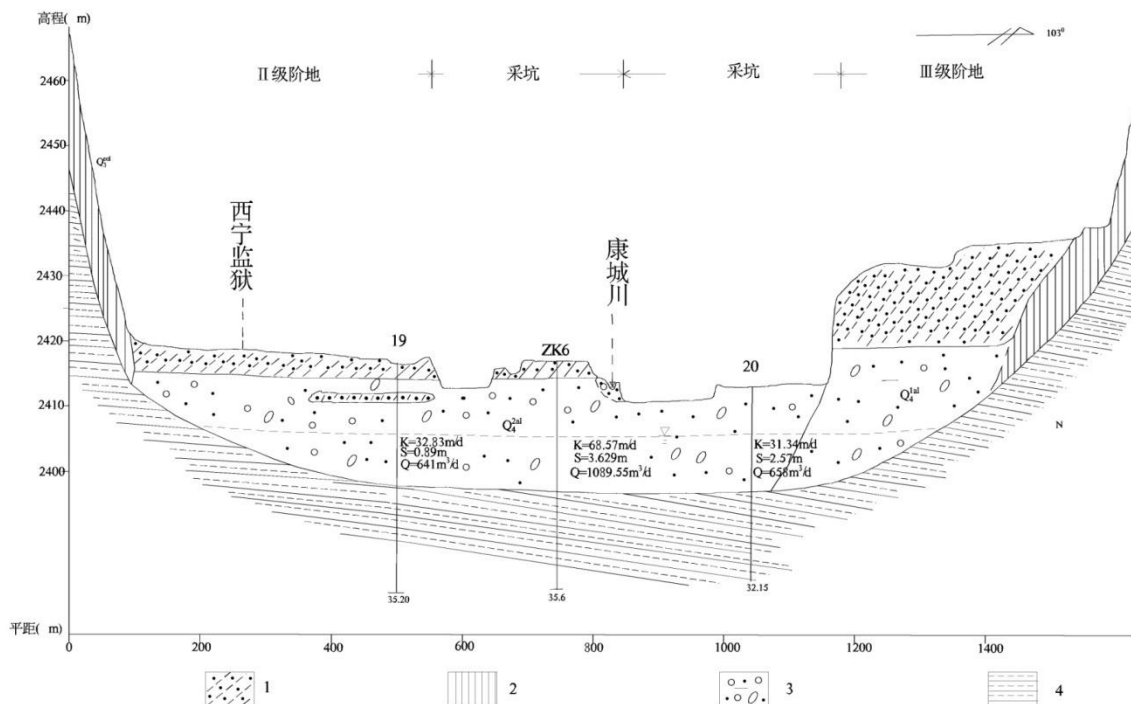
康城川河谷区含水层以冲、洪积砂砾卵石、含泥质砂砾卵石为主,透水性较好。田家庄至下扎扎村一带河谷中心地带含水层厚度大于15.0m,两侧II、III级阶地及外围地带逐渐减小,多在5—10m。河谷潜水水位埋深取决于地形地貌的变化,在垂直河谷方向上变化规律比较明显,一般由阶地前缘到后缘地下水位埋深由浅变深,东西两侧山体坡脚处地下水多泄出补给地表水;纵向上地表水补给地下水的地段水位埋藏较深,下扎扎村附近地下水泄出带及河谷中心地带地下水位埋深较浅,多小于3.0m,其他地区水位埋深均大于5.0m。含水层底板标高介于2356.654—2561.54m,埋深范围为11.201-27.5 m。在富水地段,含水层的渗透系数36.75—65.265m/d,而贫水地段则多小于30m/d。在补给充足的河漫滩及I、II级阶地分布区含水层厚度较大的局部地段,透水性良好,地下水水量丰富,计算单井涌水量在1066.8m³/d—2134.29m³/d之间。补给条件较差的III级阶地及含水层较薄的支沟,其富水性较差,水量贫乏,计算单井涌水量小于1000 m³/d, 为366.7m³/d—779.03m³/d之间,支沟处甚至小于100m³/d。

在湟水河谷多巴水源地附近,含水层厚度均小于25m。多巴、黑咀及多巴以西河床两侧500—800m范围内,含水层厚度大于20m,河谷边缘小于10m。多巴、黑咀河谷中心地带地下水水位埋深小于3.0m,多巴以西至通海水位埋深10—20m。含水层岩

性在垂向上有一定差异，上层为砂卵砾石层，厚度10—15m，下层为含泥质砂卵砾石层，厚度5.0—8.0m。多巴、黑咀河谷中心地带含水层厚度大，渗透系数150—200m/d，单井计算涌水量大于5000m³/d，为水量极丰富地段；通海以西及河谷边缘地带，含水层厚度10—15m，渗透系数150m/d左右，单井计算涌水量1000 m³/d。因此，多巴、黑咀地区为地下水极丰富地段，湟水河谷边缘及康城川河谷中心地带为地下水丰富地段。

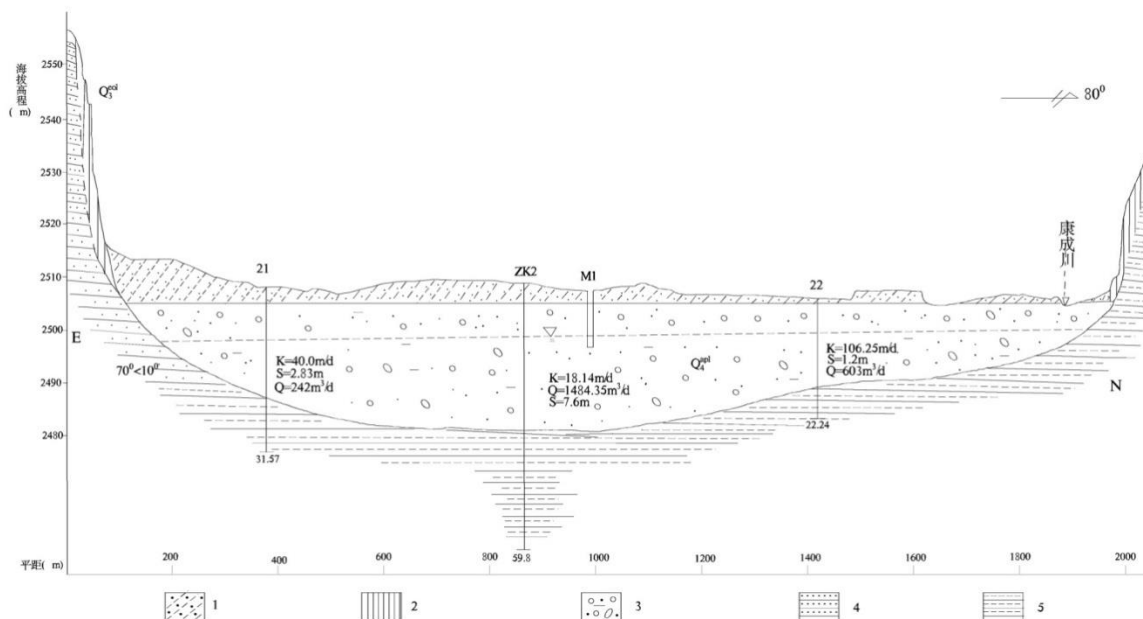
比例尺 1 : 25000





1-亚砂土；2-黄土；3-含泥质砂卵砾石；4-泥岩；

图6.2.3-4 I—I' 李家庄水文地质剖面图



1-亚砂土；2-黄土；3-含泥质砂卵砾石；4-砂岩；5-泥岩；

图6.2.3-5 III—III' 汉东乡水文地质剖面图

(2) 低山丘陵区黄土及含泥砂砾卵石潜水

区内广泛出露黄土及其底砾石层，其富水性存在很大差异。一般情况下，越靠近支沟上游地区由于地形侵蚀较弱，地层连续，降水量相对较大，潜水分布基本上呈较大面积的连续状态；

而沟谷中下游地段，由于强烈冲刷作用，支沟发育，地形破碎，水土流失严重，对潜水含水层的破坏程度加剧，特别是在梁崮低山丘陵区，由于沟谷已切割到红层而成为透水不含水层，潜水仅存于沟谷内零星分布且厚度有限的砂砾卵石层中。

黄土底砾石含水层岩性，主要由中更新统冰碛冰水沉积的泥质砂砾卵石组成，由于泥质含量高，砾石分选性和磨圆度较差，结构紧密且具微胶结，含水层透水性能极差，加上沟谷深切，致使含水层呈不连续的岛状分布，厚度差异也较大，一般3~5m左右，厚者达8~10m。沟谷中下游地段由于河流深切，潜水多出露在底砾石层与红层接触部，泉水流量一般小于0.1g/L。由于受补给条件和径流长度的影响，黄土底砾石潜水水质从盆地边缘到盆地中心逐渐变差，矿化度由小于1g/L变为大于1g/L，大者接近10g/L。

（二）碎屑岩类裂隙孔隙水

碎屑岩类裂隙孔隙潜水主要赋存于沟谷边缘白垩系、古近系及新近系裸露的碎屑岩层中，盆地边缘地带受一系列网格状断裂构造控制，泉流量一般小于1.0L/s，部分大于1.0L/s，矿化度小于0.5g/l。盆地中心地带地下水主要赋存于风化裂隙中，单泉流量0.004—0.453L/s，矿化度小于0.5g/l。

（三）基岩裂隙水

基岩裂隙水主要赋存于下元古界地层中，主要分布于勘查区南侧、康城川源头一带。含水层岩性为千枚岩夹薄层大理岩、石英岩、斜长角闪片岩等，单泉流量分别为0.1—1L/s，矿化度一般小于0.5g/L，水化学类型HCO₃—Ca型，由于受构造影响，局部具承压性质，水量和水质有较大的变化。

6.2.3.3 地下水补、径、排条件

基岩山区地下水主要接受大气降水的直接或间接补给，沿着裂隙及各种通道流动，并受裂隙或断裂构造控制，富聚于张性、张扭性断裂带中，然后以泉的形式向沟谷排泄。侵蚀基准面以上风化裂隙带的潜水，具有径流短、循环交替积极的特点，多在山间沟谷底部泄出形成地表径流。侵蚀基准面以下的地下水则通过断裂带以上升泉的形式溢出地表，补给河流溪沟或以暗流形式顺着横向断裂或沟道流向山前。此外，蒸发排泄亦是基岩山区地下水的重要排泄方式。

康城川河谷两侧的黄土、红层低山丘陵区，发育的松散岩类孔隙潜水及风化带孔隙裂隙潜水，主要靠大气降水补给。康城川上游丘陵地区由于地势较高，降水量较大，地形切割较弱，岩性松散，砂岩、砂砾岩等粗碎屑岩，利于吸收降水。这一地带泉水较多，潜水分布连续。康城川中下游深切梁崮低山丘陵区，松散岩层多被冲沟切穿，潜水主要赋存于靠近梁崮顶部坳谷、掌、杖形地中。由于干旱少雨，导致潜水非常贫乏，分布不连续。通常以小流域水文地质单元

构成独立的补、径、排系统。潜水经过短暂的径流就地排泄或消耗于蒸发。

河谷潜水的补给来源和补给方式主要有河水入渗及大气降水渗入补给。受地貌、岩性、基底构造的影响，各补给要素的主次关系、补给比例变化较大。如河水的渗入多局限在Ⅰ、Ⅱ级阶地和河漫滩地带，Ⅲ级以上阶地则主要接受大气降水、渠系和灌溉水的渗入以及来自黄土、红层低山丘陵区的地表和地下径流的侧向补给。河谷潜水与河水的补、排关系密切，且潜水水力坡度较大，具有比较通畅的径流条件。河谷潜水在沿沟谷径流过程中，受基底隆起构造的影响，形成地下水和地表水的交替转换段。大才乡（Ⅳ—Ⅳ'）剖面至汉东乡（Ⅲ—Ⅲ'）河谷宽阔，为基底相对下降区，成为地表水补给地下水段，据测量资料枯水期河水渗漏量为 $0.34 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ；汉东乡（Ⅲ—Ⅲ'）至上扎扎村（Ⅱ—Ⅱ'剖面）河谷变窄，基底相对抬升和过水断面变小，形成回水，地下水水位相对壅高，在较低洼的地方以泉群的形式形成泄出带，属地下水泄出段，地下水以泉的形式在阶地前沿大量泄出补给地表水，Ⅰ级阶地前缘地下水位埋深多小于3.0m，地下水泄出量为 $0.43 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ；上扎扎村（Ⅱ—Ⅱ'剖面）以北河谷下游至湟水河谷地段为地表水补给地下水段。在河漫滩及Ⅰ级阶地内，地下水位埋深多小于5m，Ⅱ级阶地在5m-15m之间，Ⅲ级阶地多大于20m，河水渗漏量为 $0.07 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。

多巴地区河谷潜水主要接受河水渗漏补给及西纳川、康城川、甘沟等支沟地下径流补给。除此，各支沟地表水出沟口后在汇入湟水河之前，垂直渗漏补给地下水。而大气降水渗入补给，农田灌溉水渗入补给和渠道渗漏补给相对微弱。

多巴以东至黑咀地段，地表亚砂土厚度1-2m，大部分地区水位埋深小于5m，有利于农田灌溉及大气降水的入渗，多巴以西地段地下水位埋深10-20m，表层亚砂土厚度大于3m，不利于农田灌溉水及大气降水的渗入，主要接受河水补给。

湟水河谷扎麻隆至多巴段，河床岩性为第四系冲洪积砂卵石，渗透性好，加之河谷宽阔、平缓，地下水位埋深大于10.0m，为河水补给地下水段。多巴以东至黑咀，因湟水河谷地下水汇集了康城川、西纳川地下径流，黑咀附近基地坡度减小，含水层变薄，地下水大量泄出，泉点多，沼泽地发育。

6.2.3.4 水化学特征

区域现已成为工业园区，企业厂房处于建设阶段，原住居民大都搬迁，生产、生活用水对地下水水质影响较小，主要影响因素为：地貌部位，补给源的化学性质，含水层的可溶盐含量和径流途径的长短等有关。

（1）山区地下水水化学特征

山区地下水主要为基岩裂隙水。它们的地貌部位同属高山区，这里的岩层裂隙发育，沟谷

深切，径流畅通，径流途径短，直接由大气降水或消冰融雪水下渗补给，表现为地下水矿化度底，均小于 0.5g/L ，水化学类型为 HCO_3^- —Ca型和 HCO_3^- —Ca Mg型。

(2) 丘陵区地下水化学特征

是指丘陵区的孔隙裂隙水和孔隙水。丘陵区分布面积较广，地下水化学成份随着地貌部位，含水层岩性和径流途径长短而有所差异。丘陵区地下水由大气降水和山区基岩裂隙水补给，径流途径较短，水化学成分与山区基岩裂隙水基本相同，多呈 HCO_3^- —Ca型，矿化度小于 0.5g/L 。大才乡以北因古近纪、新近纪红层内石膏、芒硝可溶盐含量增高，径流途径较长和径流滞缓等因素影响，水的化学成分渐趋复杂。

(3) 河谷区孔隙潜水水质评价

据水质分析资料，河谷潜水，以 HCO_3^- —Ca Mg型为主。矿化度 0.34 — 0.78g/L 。

经综合评价，区内地下水质量等级总体优良—良好。地下水物理性质均较好，多呈无色、无味、无嗅、透明。地下水水质与地下水所处地貌有关，河谷区潜水赋存冲积含泥质砂卵砾石层中，与地表水经过数次转换，交替积极，径流距离短，各项离子含量均未超标，矿化度 0.344 — 0.74g/l ；地下水微生物指标中难热大肠菌群、大肠埃希氏菌未检出，而总大肠菌群、和菌落总数均出现不同程度超限值现象，不符合国家生活饮用水卫生标准及限值（GB5749—2006）。

6.2.3.5 地下水动态特征

勘查区河谷潜水动态，主要受河水渗漏、地下水泄出因素的制约。

水位动态

1.水文径流型：分布于康城川汉东乡以南及厂区以北地区，在河漫滩至Ⅱ级阶地地带，受河水渗漏补给影响较大，年水位变幅为 0.46 — 1.08m 。

2.径流泄出型：分布于汉东乡至厂区上扎扎村地下水泄出地段，既受径流补给的影响，又受泄出的影响，但主要受泄出影响，年水位变幅小，在泄出带及Ⅱ级阶地地区为 0.413m 。

由此可见，该地区地下水动态变幅较小，水位动态相对较为稳定。

6.2.3.6 厂区水文地质条件

1、厂区地层结构

根据工程地质勘察报告，厂区地层主要由第四纪素填土（ Q_4^{ml} ）、黄土状粉土（ Q_4^{al+pl} ）、粉质粘土（ Q_4^{al+pl} ）、圆砾（ Q_4^{al+pl} ）和泥岩（N）组成。

（1）素填土①（ Q_4^{ml} ）：在厂区东北角及东南角分布。红棕色，土质均一，含少量粉土及粉砂，稍湿，稍密，摇振反应中等，有光泽反应，干强度低，韧性低。该层厚度 1.8m ，层顶标高

2475.64m。

(2) 黄土状粉土② (Q_4^{al+pl}):厂区内均有分布。土黄色,土质均一,无包含物,湿,稍密~中密,摇振反应中等,无光泽反应,干强度低,韧性低。该层厚度0.5~8.0m,层顶标高2454.73~2477.7m。该层夹有薄层状粉质粘土②₁。

(3) 粉质粘土②₁ (Q_4^{al+pl}):呈透镜体状分布在拟建厂区东侧勘探孔的黄土状粉土②中,分布不稳定,砖红色,稍湿,野外鉴定为稍密,具水平层理,无摇震反应,有光泽反应,干强度中等,韧性中等。层厚0.8~1.2m,层顶标高2460.32~2462.76m。

(4) 粉质粘土③ (Q_4^{al+pl}):主要分布于拟建厂区东侧,砖红色,干燥-稍湿,稍密;含有少量砾石,水平层理,无摇震反应,有光泽反应,干强度中等,韧性中等。层厚2.1~14.5m,层顶标高2458.92~2477.00m。

(5) 圆砾④ (Q_4^{al+pl}):厂区均有分布,主要分布于黄土状粉土②及粉质粘土③之下,稍密,该层厚度3.9~15.3m,层顶标高2454.01~2466.43m,该层为厂区的主要含水层。

(6) 泥岩⑤(N):主要在厂区西侧ZK1、ZK4、ZK15等钻孔中揭露,岩层呈强风化状,砖红色,土质均匀,夹薄层砂砾石,厚度小于1cm,岩芯多呈碎块状。该层厚度3.5~8.1m,层顶标高2445.51~2454.63m,该层构成厂区良好的隔水层。

厂区地层剖面图见图。

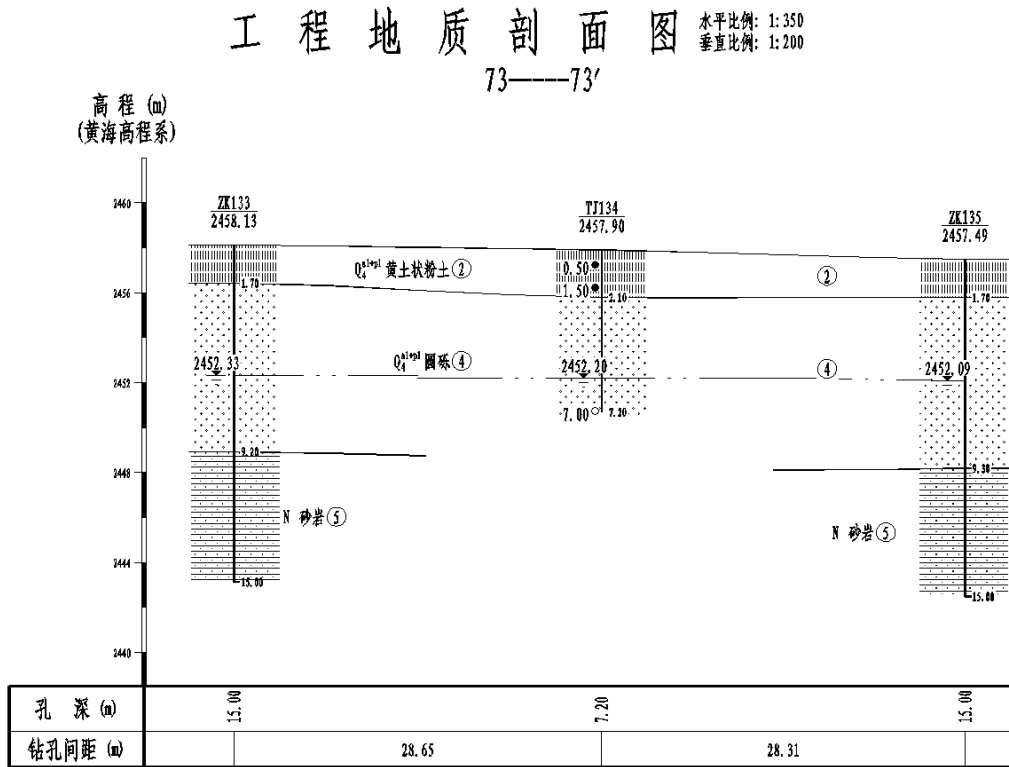


图6.2.3-6 厂区地层剖面图

2、厂区水文地质条件

工程建筑场地外形呈长方形，长约1000m，宽约300m，厂区位于康城川河流 I、II 级阶地。地层岩性在垂向上有较大差异，表层亚砂土或黄土状亚砂土，据钻孔揭露，厚度0.5—3.5m，下部为含泥砂砾卵石，山体两侧厚度小于5.0m，I、II 级阶地厚度12.5—22.4m，愈往河谷中心愈厚，基底为新近系红色泥岩，渗透系数0.012m/d，为隔水底板。水位埋深河谷中心4.0m，I、II 级阶地7.08—13.0m。

6.2.3.4 地下水影响预测分析

6.2.3.4.1地下水溶质运移解析法预测模型

本次地下水污染预测过程未考虑污染物在含水层中的吸附、挥发、生物化学反应，预测中各项参数予以保守性考虑。预测模型采用《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)推荐的地下水溶质运移解析法预测模型——一维无限长多孔介质柱体，示踪剂瞬时注入，模型如下：

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

式中：

x —距注入点的距离，m；

t —时间，d；

$C(x, t)$ — t 时刻 x 处的示踪剂浓度，g/L；

m —注入的示踪剂质量，kg；

w —横截面面积， m^2 ；

u —水流速度，m/d；

n_e —有效孔隙度，无量纲；

D_L —纵向弥散系数， m^2/d ；

π —圆周率。

(3) 模型参数

①水流速度 u

采用经验公式法达西公式推求地下水流速。

$$u = KI/n$$

式中：

K—含水层渗透系数，m/d；

I—地下水水力坡度，无量纲；

n—为有效孔隙率，无量纲。

参考《康城川流域 1:5 万水文地质环境地质勘察报告》（青海省水文地质工程地质环境地质调查院，2012 年 10 月）对康城川流域和青海铜业厂区（厂区位于青海西矿同鑫化工有限公司以南 100m）厂区水文地质调查，包气带岩性有上部黄土状亚砂土及下覆泥质砂卵砾石组成，渗透系数 2.66—5.52m/d，人工夯实后渗透系数为 0.57m/d，包气带厚度 5.6—13.4m。可知地下水水力坡度 I 为 0.005，I 为 0.005，含水层渗透系数 K 取 2.66-5.52m/d，有效孔隙度取 0.35，求得水流速度 u 为 1.42m/d。

②纵向弥散系数 D_L

污染运移模型的参数设定主要是以野外试验为参考，由于存在“尺度效应”，因而借鉴文献中的经验系数。

计算公式为：

$$D_L = a_L u$$

式中：

a_L —纵向弥散度，取 0.76m；

D_L —纵向弥散系数， $1.08\text{m}^2/\text{d}$ ；

u—孔隙中渗流速度， $1.42\text{m}/\text{d}$ ；

弥散度参考《地下水污染模拟预测评估工作指南（试行）》表 C.7 弥散系数经验取值—砂、粉砂和粘土。

③注入的示踪剂质量 m

假定非正常状况下泄露时间为 30d，氟化物、COD 泄漏量分别为 396kg、132kg。

事故状况下氟化物、COD 泄漏量分别为 183.6kg、61.2kg。

④横截面面积 w

非正常状况下横截面积取 0.7m^2 。

污水池泄露事故状况下取调节池底面积的 5%，约 12m^2 ；硫酸罐区事故状况下取 1.0m^2 。

6.2.3.4.2地下水污染预测情景设定

（1）正常状况

依据本项目的实际情况给定地下水污染预测情景设定条件如下：

正常状况下，各生产环节按照设计参数运行。正常状况下，生产车间已按照相关规范要

求采取了地面硬化和防渗措施，根据同类项目多年的运行管理经验，正常状况下不应有污水废水管线及处理装置渗漏至地下水的情景发生。

（2）非正常状况

非正常状况包括建设项目生产运行阶段的开车、停车、检修等。非正常状况地下水潜在污染物来源为各管线、污水站等。

根据企业的实际情况分析，如果是各管线等可视场所发生硬化面破损，即使有污水泄漏，按相关规范要求，必须及时采取措施，不可能任由污水漫流渗漏，而对于泄漏初期短时间物料暴露而污染的少量土壤，则会尽快通过挖出进行处置，不会任其渗入地下水。

本项目装置区不设置含特征污染物（如氟化物）的废水收集设施，废水通过管廊输送，发生泄露会及时发现，不会渗入地下，而污水处理站已在现有工程评价时进行了影响分析，因此本次评价不考虑非正常状况。

（3）事故状况

1) 泄漏情景设定

技改项目原料为乙炔（常温下为气态）、无水氟化氢、中间产物及产品为氟碳化合物（常温下为气态），根据物料特点，评价考虑如装置区发生爆炸，防渗层被破坏，含氟化物物料通过破坏部位进入土壤和地下水。

2) 泄漏源强的设定

事故状况下，按无水氟化氢中间储罐全部泄露（泄露时间按 10h 计算），并与消防水混合后渗入地下水，即： $Q=17\text{t/d}$ 。事故状况下氟化氢泄漏量分别为 17t。

6.2.3.4.3 地下水溶质运移预测

本次模拟，根据拟建工程特点和风险情景设定主要污染源的分布位置，选定优先控制污染物，预测在事故状况防渗层破坏，含氟化氢物料经过破坏部位进入土壤及地下水情景下，污染物在地下水中迁移过程，进一步分析污染物影响范围、超标范围和迁出厂区后浓度变化。氟化物执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）（氟化物：1.0mg/L）。

项目预测时以泄漏点为（0，0）坐标，分别分析不同时刻 $t(\text{d})=10, 50, 100, 200, 500, 1000 \cdots$ 时， $X(\text{m})$ 取不同数值（5,10, 20, 30, 40, 60, 100, 200, 500 $\cdots$ ）氟化物对地下水的影响范围以及影响程度。

表6.2.3-2 事故状况下不同时间不同位置处氟化物的浓度 (mg/L)

$\frac{x}{d}$	10	20	50	100	200	500	600	1500	迁移前 锋距离
10	82169.2	56736	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	80
50	0.00	0.33	7175.9	1126.23	0.00	0.00	0.00	0.00	220
100	0.00	0.00	0.01	658.68	16.22	0.00	0.00	0.00	360
200	0.00	0.00	0.00	0.00	7.85	0.00	0.00	0.00	590
500	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	64.52	0.00	1200
1000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2809.61	2100

(3) 预测结论

事故状况下防渗层破坏情况下，污水迅速进入土壤和地下水，导致地下水中氟化物含量严重超标，如放任不管，污染物会继续向下游迁移，严重影响下游地下水水质。

当发生污染物泄漏事故后，必须立即启动应急预案，参照预测结果，分析污染事故的发展趋势，并提出下一步预防和防治措施，迅速控制或切断事件灾害链，对废水进行封闭、截流，抽出废水，使污染地下水扩散得到有效抑制，最大限度地保护下游地下水水质安全。

6.2.4 声环境影响分析

项目厂址位于青海省湟中区甘河工业园区西区，场地地势相对平坦开阔，周围 1km 范围内无居民点等环境敏感点。从项目总体布置可以看出，厂址近似于长方形，南北长 660m，东西宽 400m。

6.2.4.1 噪声源分析

噪声预测源强见表 6.2.4-1。

表6.2.4-1 主要噪声源源强及治理措施表

代号	声源名称	数量 (台)	运行 状况	单台治理前 声压级 dB(A)	工程治理措施
N ₅₁	水泵/计量泵/循环泵/输送泵	43	连续	75	选用低噪声设备，采取减隔振措施
N ₅₂	压缩机	3	连续	100	房间内布置，选用低噪声设备，安装消声器、采取减隔振措施
N ₅₃	风机	8	连续	85	选用低噪声设备，安装消声器、隔声罩
N ₅₄	冷却塔	1	连续	85	选用低噪声设备，在风机排风口装设片式消声器

备注：相对坐标的原点 (0, 0) 位于厂址西南角。

6.2.4.2 预测条件及模式

6.2.3.4.1 预测条件假设

-
- (1) 所有产噪设备均在正常工况条件下运行；
 - (2) 室内噪声源考虑声源所在厂房围护结构的隔声作用；
 - (3) 为便于预测计算，将各车间噪声源概化叠加作为源强；
 - (4) 考虑声源至预测点的距离衰减，忽略传播中建筑物的阻挡、地面反射以及空气吸收、雨、雪、温度等影响。

6.2.3.4.2 预测模式

(1) 室外声源

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20 \lg(r/r_0) - \Delta L$$

式中： $L_p(r)$ —噪声源在预测点的声压级，dB(A)；

$L_p(r_0)$ —参考位置 r_0 处的声压级，dB(A)；

r_0 —参考位置距声源中心的位置，m；

r —声源中心至预测点的距离，m；

ΔL —各种因素引起的声衰减量（如声屏障，遮挡物，空气吸收，地面吸收等引起的声衰减），dB(A)。

(2) 室内声源

A. 计算车间室内声源靠近围护结构处产生的声压级：

$$L_{p1} = L_w + 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi r_1^2} + \frac{4}{R} \right)$$

式中： Q —指向性因子；

L_w —室内声源声功率级，dB；

R —房间常数；

r_1 —声源到靠近围护结构某点处的距离，m。

B. 计算所有室内声源在围护结构处产生的叠加声压级：

$$L_{p1}(T) = 10 \lg \left(\sum_{j=1}^N 10^{0.1 L_{p1j}} \right)$$

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

$L_{p1j}(T)$ —室内 j 声源声压级，dB；

N —室内声源总数。

C. 计算靠近室外维护结构处的声压级：

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

式中： $L_{p2i}(T)$ —靠近围护结构处室内 N 个声源的叠加声压级，dB；

TL—围护结构的隔声量，dB；

D. 将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源，计算中心位置位于透声面积处的等效声源的声功率级：

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

E. 按室外声源预测方法计算预测点处的声压级。

$$L_p(r) = L_w - 20 \lg r - 8 - \Delta L$$

F. 如预测点在靠近声源处，但不能满足声源条件时，需按线声源或面声源模式计算。

(3) 总声压级

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

式中：T 为计算等效声级的时间；

M 为室外声源个数；N 为室内声源个数；

$t_{out,i}$ 为 T 时间内第 i 个室外声源的工作时间；

$t_{in,j}$ 为 T 时间内第 j 个室内声源的工作时间；

t_{out} 和 t_{in} 均按 T 时间内实际工作时间计算。

6.2.3.4.3 预测输入清单

以项目用地西南角为坐标系（0，0）点，预测噪声源位置及厂界预测点位置，各噪声源距预测点距离见表 6.2.4-2。

表6.2.4-2 各噪声源距预测点的距离

单位：（m）

序号	预测点（坐标）	南厂界	西厂界	北厂界	东厂界
	声源位置(坐标)	1#（163，0）	2#（-13，179）	3#（-61，446）	4#（78，661）
1	压缩机（76，229）	235.7	84.9	252.4	758.6
2	压缩机（74，225）	232.4	83.9	255.4	762.7
3	压缩机（74，218）	225.6	86.0	261.9	769.7
4	水洗循环泵（79，439）	442.2	210.4	98.2	548.7
5	碱洗循环泵（65，439）	444.1	205.1	84.8	549.6
6	产品泵（71，426）	430.3	195.3	94.9	562.2
7	风机（100，426）	427.2	208.5	122.1	561.0
8	冷却塔（100，419）	420.2	202.6	124.4	568.0
9	计量泵（27，473）	484.5	228.5	43.9	520.2

10	水洗循环泵（28，460）	471.6	215.9	44.2	532.9
11	碱洗循环泵（28，445）	457.0	201.1	47.9	547.7
12	风机（28，426）	438.5	182.4	58.1	566.5
13	水泵（82，558）	560.2	323.5	135.8	429.7
14	水洗循环泵（86，494）	496.1	263.9	106.3	493.4
15	碱洗循环泵（87，481）	483.1	252.2	104.4	506.4
16	产品泵（96，481）	482.3	255.7	113.3	506.1
17	风机（107，494）	494.6	272.0	126.6	493.0

6.2.3.4.4预测结果与评价

由于可研仅提出了原则性噪声防治措施，本次环评针对各种噪声源的特征和类比调查情况对噪声防治措施进行了细化，见表 6.2.4-1。预测按照采取环评治理措施后的影响进行计算，厂界噪声预测结果见表 6.2.4-4。

表6.2.4-4 噪声影响预测结果表

单位：dB(A)

预测点位置		贡献值	背景值	叠加值	标准值		超标情况	
					昼	夜	昼	夜
厂界噪声	东厂界	42.9	55.3	55.5	65	55	0	0
			48.4	49.5			0	0
	南厂界	46.7	48.3	50.6			0	0
			43.4	48.4			0	0
	西厂界	52.4	46.0	53.3			0	0
			42.4	52.8			0	0
	北厂界	50.4	45.9	51.7			0	0
			41.7	51.0			0	0

由表 6.2.4-4 可知，在采取环评所提噪声防治措施后，各厂界昼夜噪声预测结果均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》中 3 类标准，未出现超标现象，对周围环境噪声的影响小。

6.2.5 固体废物环境影响分析

6.2.5.1 固体废物的分类及其产生量

本项目固体废物种类较多，其分类统计见表 6.2.5-1。

表 6.2.5-1 固体废物产生及处置情况一览表

序号	固废名称	固废类别	废物类别	废物代码	产生量 (t/a)	处置或利用措施
S ₅₁	电石渣	第Ⅱ类一般工业固	/	/	29358	部分用于污水处理站中和用碱，其余送水泥厂综合

		体废物				利用
S ₅₄	废分子筛	危险废物	HW45 含有机卤 化物废物	261-084-45	63.9	委托有资质的危险废物处 置单位安全处置
S ₅₂	废硫酸	危险废物	HW34 废酸	261-057-34	283.111	用作无水氟化氢生产原料
S ₅₃	废催化剂 (氟磺酸)	危险废物	HW34 废酸	261-058-34	346.974	送危险废物焚烧处理系统 处理
S ₅₅	精馏塔塔釜高 沸物	危险废物	HW11 精（蒸）馏 残渣	900-013-11	6	送危险废物焚烧处理系统 处理
合计					30051.99	

6.2.5.2 处置措施及影响分析

（1）危险废物

本项目产生的危险废物主要是废催化剂(氟磺酸)、精馏塔塔釜高沸物、废硫酸、废分子筛等。

废催化剂(氟磺酸)、精馏塔塔釜高沸物、废硫酸就近储存在装置区储罐内，其中废催化剂(氟磺酸)、精馏塔塔釜高沸物送危险废物焚烧处理系统处理，废硫酸用作无水氟化氢生产原料。废分子筛集中储存在危废暂存库，最终将其送有资质的危险废物处置单位安全处置。

厂区现有危废收集储罐、危废暂存库均已采取防渗措施。

采取上述措施后，可有效防止危险废物对环境污染和危害，做到危险废物处置“资源化”、“无害化”，对环境的影响小。

（2）一般工业固体废物

技改项目一般工业固体废物主要为电石渣。电石渣主要成分为氢氧化钙，除用作污水站中和用碱外，多余部分作为水泥原料综合利用。采取以上措施后，一般工业固体废物对环境的影响较小。

综上所述，技改项目各类固体废弃物均得到有效合理的处置，拟采取的处置措施方案符合国家固体废物“减量化、资源化、无害化”的基本原则，处置率100%，对环境的影响小。

6.2.6 土壤环境影响分析

6.2.6.1 土壤环境影响类型与影响途径

土壤环境影响类型及影响途径见下表。

表 6.2.6-1 土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	污染影响型		
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗
建设期	/	√	√
运营期	√	√	√
服务期满后	-	-	-

6.2.6.2 土壤理化特性

1、包气带地层岩性

厂址所处区域为典型的黄土地貌，厚层黄土不整合于第三纪红色岩系之上。下部为砾石层、黄土状土；上部为典型黄土，厚度近200m，淡黄色、固结较好，具大孔隙构造和垂直节理，质地均匀、无层理，富含碳酸钙，并可见数层不明显的古土壤层，其上覆以厚约15m 的晚更新世马兰黄土，土黄色，无层理，垂直节理发育，固结不好，产陆生蜗牛化石。

2、包气带土壤基本性质

现场调查发现土体构型较为复杂，0-8m属于夹层型，8m以下为均质型；野外简易鉴定法得出土壤主要质地为砂壤土、中壤土，土壤结构较为复杂；参考张亚丽在青海省西宁市北郊二十里铺镇的试验数据，阳离子交换量数据为13.8 cmol/kg，土壤容重1.45g/cm³。

表 6.2.6-2 土壤理化特性调查表

点位		1#	时间	2019 年 12 月 14 日
经度		101°29'45.24"	纬度	36°35'52.56"
层次		0-0.5m	0.5-1.5m	1.5m 以下
现场记录	颜色	灰黄色	灰黄色	灰黄色
	结构	块状	块状	块状
	容重	1.48g/cm ³	1.46g/cm ³	1.40g/cm ³
	质地	黏壤为主	黏壤为主	黏壤为主
	砂砾含量	60%	60%	60%
	其他异物	无	无	无
实验室测定	pH 值	8.50	8.12	8.52
	饱和导水率 (mm/min)	2.81	2.55	2.12
	阳离子交换量 cmol(+)/kg	7	5	6

表 6.2.6-3 土体构型（土壤剖面）

点位	土壤剖面照片	层次
1#		0-5cm 为枯枝落叶层，7-50cm 为腐植层，50-100cm 为风化层，100cm 以下为母质层

6.2.6.3 土壤环境影响预测分析与评价

6.2.6.2.1 土壤环境影响途径

项目排放的污染物进入土壤环境的途径主要有：

- （1）含氟化物废水外排导致土壤污染；
- （2）含氟化物粉尘外排环境，通过自然沉降和雨水进入土壤；
- （3）固体废物外运时，散落于运输途中，雨水冲刷后进入道路两旁的农田；

（4）生产车间和危险废物临时堆存库等采取了防渗措施的场所发生事故性池底或地面渗漏，含氟化物废水进入土壤和浅层地下水系统，并随地下水出露进入厂区外地势相对较低的地表水体或农田。

本项目生产废水经废水处理站处理后排入园区污水处理厂，因此对本项目来说，“含氟化物废水外排导致土壤污染”可以忽略不计。而固体废物的散落属于非正常排放，且在及时采取有效的应急措施后也不会对土壤造成明显不利的影响。

故本次评价仅考虑正常工况下，“含氟化物粉尘进入环境空气，通过自然沉降和雨水进入土壤”，以及非正常工况下“接地池子防渗系统发生事故性池底或地面渗漏，含氟化物废水进入土壤和浅层地下水系统”。

6.2.6.2.2 土壤环境影响预测

- （1）大气沉降

1) 预测情景设置

由以上分析可知，本项目的土壤环境影响类型为污染影响型，正常工况下最大的影响途径是大气沉降，因此本次预测选择运营期，拟在项目占地面积以及占地面积外扩 1km 的范围，采用大气预测结果，计算大气沉降对土壤的输入量，并叠加土壤现状值，进行土壤环境影响预测。

2) 预测与评价因子

根据本项目的特征因子选取以下关键预测因子：氟化物。

3) 预测评价方法

根据《环境影响评价技术导则土壤环境》(HJ 964-2018)，本次评价选择附录 E.1 方法一。

①单位质量土壤中污某种物质的增量用下式计算：

$$\Delta S = n(I_s - L_s - R_s)/(\rho_b \times A \times D)$$

式中：

ΔS ——单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

I_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；

L_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，g；

R_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，g；

ρ_b ——表层土壤容重，kg/m³，评价取 1400kg/m³；

A ——预测评价范围，m²，取 30 万 m²；

D ——表层土壤深度，一般取 0.2m，可根据实际情况适当调整；

n ——持续年份，a。

其中， L_s 和 R_s 在本次针对大气沉降的影响预测中不予考虑。

②单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量叠加现状值进行计算：

式中：

S_b ——单位质量土壤中某种物质的现状值，g/kg；

S ——单位质量土壤中某种物质的预测值，g/kg。

4) 预测评价结果

氟化物随废气污染源排放进入环境空气后，通过干沉降和湿沉降两种作用途径进入厂区周边土壤。根据环境空气影响预测与评价结果，氟化物将进入厂区周围土壤中。结合环境空气影响预测所得氟化物在厂界外网格的总沉积量，预测环境空气氟化物总沉积量极大值在网格内对土壤氟化物年输入量的增量，假定北部见表 6.2.6-1。

表 6.2.6-1 环境空气氟化物总沉积量在网格内对土壤氟化物年输入量 (mg/kg)

相关参数 \ 污染物	氟化物
总沉降量极大值 g/m ²	0.65
年输入量 mg/kg	2.32
注：氟化物年输入量按最不利情况考虑扩散到厂区以北的污染物全部沉降到预测评价范围内，估算总沉降量为 0.195t/a，则年输入量为 2.32mg/kg。	

区域土壤结合现状监测结果，背景值采用厂区北侧(圆博园)土壤氟化物监测值 423mg/kg。

持续年份采用土壤中污染物累积模式计算第 1~5 年各年，以及第 10 年、第 15 年、第 20 年土壤中相应氟化物输入量预测值。在不考虑本底值的衰减情况下，叠加监测最大背景值，叠加后的预测值及累积值见表 6.2.6-2。

表 6.2.6-2 环境空气氟化物总沉积量在网格内对厂区北侧土壤氟化物输入量 (mg/kg)

时间 a	土壤预测贡献值—氟化物 mg/kg			时间 a	土壤预测贡献值—氟化物 mg/kg		
	贡献值	叠加本底后预测值	相对本底值比例%		贡献值	叠加本底后预测值	相对本底值比例%
1	2.32	425.32	0.55	5	11.6	434.6	2.67
2	4.64	427.64	1.09	10	23.2	446.2	5.20
3	6.96	429.96	1.62	15	34.8	457.8	7.60
4	9.28	432.28	2.15	20	46.4	469.4	9.88
注：氟化物无质量标准，因此计算贡献值相对本底值比例来分析。							

由表 6.2.6-2 预测结果可知，扩建工程完成后通过废气排放途径排放的氟化物 1-20 年贡献值为 2.32mg/kg-46.4mg/kg，相对本底值比例为 0.55%-9.88%，贡献值较小，在落实大气污染防治措施后不会对土壤环境产生明显影响。

(2) 垂直入渗

1、土壤预测概念模型

污染物在土壤包气带层中的运移和分布都受到多种因素的控制，如污染物本身的物理化学性质、土壤性质、土壤含水率等。一般认为，水在包气带中的运移符合活塞流模式，由于评价区土壤层包气带地层岩性单一，污染物的弥散、吸附和降解作用所产生的侧向迁移距离远远小于垂向迁移距离，因此本次将污染物在土壤包气带中的迁移概化为一维垂向数值模型。

2、控制方程及求解

①水流模型

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

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

式中： θ 为土壤体积含水率 ($\text{cm}^3 \text{ cm}^{-3}$)； k 为非饱和渗透系数 (cm hour^{-1})； t 为时间变量 (hour^{-1})； z 为空间变量 (cm)，地表为原点，向上为正。

上边界为降水与蒸发共同作用下的流量边界，下边界为自由排水边界。

② 溶质模型

$$\frac{\partial(\theta c)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left(\theta D \frac{\partial c}{\partial z} \right) - \frac{\partial}{\partial z} (qc) \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中： c ——污染物介质中的浓度， mg/L ；

D ——弥散系数， m^2/d ；

q ——渗流速率， m/d ；

z ——沿 z 轴的距离， m ；

t ——时间变量， d ；

θ ——土壤含水率， %。

b) 初始条件

$$c(z,t) = 0 \quad t=0, \quad L \leq z < 0$$

c) 边界条件

第一类 Dirichlet 边界条件：

连续点源情景： $c(z,t) = c_{0t} > 0, \quad z=0$

非连续点源情景：

$$c(z,t) = \begin{cases} c_0 & 0 < t \leq t_0 \\ 0 & t > t_0 \end{cases}$$

第二类 Neumann 零梯度边界：

$$-\theta D \frac{\partial c}{\partial z} = 0 \quad t > 0, \quad z = L$$

3、软件选用及简介

本次土壤数值模拟选用 HYDRUS-1D 软件。HYDRUS 软件由美国国家盐土改良中心 (US Salinity laboratory)、美国农业部、农业研究会联合开发,于 1991 年研制成功的 HYDRUS 模型是一套用于模拟变饱和多孔介质中水分、能量、溶质运移的数值模型。经改进与完善,

目前已得到广泛认可与应用，能够较好地模拟水分、溶质与能量在土壤中的分布，时空变化，运移规律，分析人们普遍关注的农田灌溉、田间施肥、环境污染等实际问题。

4、数值模型

①模型构建

模拟厚度根据厂区内勘察到的地层岩性厚度设置为 6.0m，模型剖分按 10cm 间隔，共 601 个节点。在模型中设置 4 个观测点位，分别位于地表、地面以下 1.0m、2.0m、6.0m 深处，模型运行 1000 天。

② 参数选取

参考岩土工程勘察报告等资料及本次的土壤理化性质调查，土壤参数见表 6.2.6-3。

表 6.2.6-3 土壤参数表

土壤岩性	饱和含水率 θ_s	残余含水率 θ_r	α	n
黄土	0.40	0.025	0.0033	2.7498

③ 边界条件

模型上边界概化为稳定的污染物定流量补给边界，给出土壤剖面定水头压力为-100cm，下边界为自由排泄边界。

5、预测情景设定

在污染物的迁移扩散模拟中，选择氟化物为特征因子进行影响预测。由于污染物在土壤包气带中的迁移转化过程十分复杂，存在包括吸附、沉淀、生物吸收、化学与生物降解等作用。本次预测评价本着风险最大化原则，在模拟污染物扩散时并不考虑吸附、化学反应等降解作用，仅考虑典型污染物在对流、弥散作用下的扩散过程及规律。

本次评价情景为非正常状况下收集起来的生产废水在储存、处理过程中，因防渗等环保措施失效而发生泄漏（以下简称“生产废水泄漏”）。假定非正常状况下污水站调节池底部发生破损，废水的泄漏量为每日产生量的 0.1%，废水的补给量为-0.3cm/d。根据废水中污染物的浓度，选取占标率最高的氯化物进行预测分析，见表 6.2.6-4。

表 6.2.6-4 废水污染因子分析表 单位：mg/L

废水	氟化物
检测值	1200
标准限值	1
占标率	1200

6、预测结果

在氟化物运移 10d 时，垂向浓度最大为 5521mg/kg，最大运移深度为 30cm；运移至 100d 时，污染物最大浓度为 2431mg/kg，最大运移深度为 220cm；运移至 500d 时，污染物最大浓度为 1566mg/kg，最大运移深度已经超过了包气带的厚度。

《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中无氟化物的标准，因此计算新增值相对背景值比例来分析。

表 6.2.6-5 单位质量表层土壤中污染物的增量及预测值 单位：mg/kg

渗漏时间		10d	50d	100d
氯氟化物	新增值	5521	2431	1566
	背景值	914	914	914
	叠加值	6435	3345	2480
	相对背景值比例 (%)			

注：氟化物无质量标准，因此计算新增值相对背景值比例来分析。

由表 5.2.6-7 的计算结果可知，在前文所假设的非正常情况下，废水中的氟化物的贡献值为 1566mg/kg~5521mg/kg，相对背景值比例为 271%~704%，贡献值很大，但由于持续时间较短，在土壤的吸附及后续的修复作用下，对土壤的影响持续时间也较短。

但是由于项目所在区域周边地下水的埋深相对污染物的运移深度较小，因此污染物发生渗漏后在较短时间就会对包气带产生影响，甚至于污染物可以在较短的时间内运移至地下水含水层，因而可能在泄漏发生后的较长的一段时间内区域内的地下水环境产生一定的影响。

因此本次环评要求项目在建设过程中做好防渗措施，同时在运行过程中加强容易发生跑、冒、滴、漏的区域的巡视和维护，防止发生长时间的泄漏后对土壤及下伏的地下水含水层产生影响。

(3) 预测评价结论

在企业做好大气污染防治、三级防控和分区防渗措施的情况下，大气沉降和垂直入渗对土壤的影响较小。

6.2.7 氟化物对(西宁)国际园林博览会园博园的影响

6.2.7.1 (西宁)国际园林博览会园博园概况

(1) 建设范围

(西宁)国际园林博览会园博园北起青藏铁路既有线，南至甘河工业园区青海同鑫化工有限公司北侧边线，东西紧临山体，总规划面积约6533.5亩，包括两部分，一部分为与甘河工业园区隔离防护绿地约1882亩(约989m×1269m)，园博园建园规划区域面积4651.5亩(其中核心区

3596亩)。

(2) 园区规划

园博园最终形成“一核一带、三馆十区”的整体结构。

1) 一核一带

一核：沿教场河湿地形成的生态修复绿轴和沿园博园入口东西向的公共景观轴，两者交叉区域形成园博湖成为区域景观核心。

一带：代表湟水水系的“河湟飘带”景观博览带，既是景区会前的户外文化展示轴，也是会时联通各个展园的核心绿带，它串联起景区内的各个主要节点。

2) 三馆十区

园博园景区的核心游览功能包括室内和室外两大区块构成。

三馆：室内部分主要包括三大展馆区：包括华夏园博馆、河湟文明馆及国际园林产业体验馆，三馆是园内的文化博览中心和产业研发中心。

十区：包括十个主要功能区块，主要包括：

①主入口区

广场入口区设置游客服务中心、公共停车场与“河湟小镇”特色餐饮街区，入口广场与园博园专用辅道连接，并通过立体高架与度假酒店区互通。

西入口连接未来的轨道交通站点及自驾车营地，采用引导性的构架弱化铁路涵洞的压迫感，与东入口整体风格形成呼应。入口外设置集散广场，入口装饰部分结合次入口售票口设计，并对接轻轨出站口，从而使轻轨到达的人群快速进入园内。

核心功能：交通换乘、入口服务、商业餐饮、旅游信息。

主要设置：入口广场、河湟新街、入口停车场、电瓶车换乘中心、临湖景观平台、游船码头。

②园博湖区

核心功能：水上花园、亲水体验、郊游露营、冬季轮滑。

主要节点及功能区域：滨湖花园、“河湟传说”山形巨幕投影表演、中心湖音乐喷泉。

③四季温室区

规划在园博湖西侧形成带状的山形温室群，由组团状的独立温室和山脉状的连续温室构成，为整个园博园提供一处室内的集中活动场所。

核心功能：温室休闲、花卉观赏、花卉交易、花卉种植、园林博览。

主要节点及功能区域：华夏园博馆、四季温室餐厅、四季植物园、家庭花卉农场。

④立体花园区

核心功能：立体绿化 花廊景观 山谷花园 山地骑行

主要节点及功能区域：攀援花卉区、垂直花卉区、多彩花林区。

⑤河谷花园区

设计利用校场河河谷空间形成壮丽的带状花海，与河湟文化飘带共同飞舞，季节性的校场河景观也为区域带来了丰富多彩的景观变化。

核心功能：滨水露营、花海观景、婚纱摄影。

主要节点及功能区域：河滩亲水区、花海漫步区、河湟文明馆。

⑥台地花林区

核心功能：森林氧吧、花林休闲、园林育种、产业体验

主要节点及功能区域：花林氧吧区、登高远眺区、育种培育区、园林产业体验馆。

⑦湿地花园区：

湿地花园区包括园区南侧的森林湿地区和北侧的河滩湿地区，是园区与外围环境的自然屏障与缓冲带，在这里林草相间，为海绵城市提供空间保障，为生物多样性提供栖息地。为了保证区域内自然环境的纯净性，尽量减少游人的进入。

⑧酒店度假区

酒店度假区为整个景区提供旅游度假服务，酒店区制高点设置园博塔，可俯瞰整个景区。

⑨服务配套区

服务配套区为景区前期建设指挥部及景区管理中心用地，该区域主要服务于园博园会展期间后勤服务、宿舍、苗木储备、设备保障、人员培训等工作管理。展后可作为高原苗木专项领域的研究发展的储备基地。

⑩主题花园区

为会时展园预留建设空间，并结合近期景区完整性，在未来展园建设区域以主题花卉园的形式进行保留与建设。

（3）植物种植

西宁地区高寒缺绿，大面积植绿造绿修复生态环境，提高城市绿化覆盖率，改善西宁城市景观环境质量。合理进行植被色彩和空间结构层次的配植，实现四时有景，八节各异，呈现缤纷的植物景观。以吸收有害气体、滞尘降尘、修复土壤污染、净化污水等作为绿化树种选择的重要指标，甄选净化能力较强的树种，使生态效应最大化。

植物种植按照彩林、花谷、草甸、河滩不同地貌进行分区，突出场地的空间特征。

1) 彩林种植区——该片区为园博园大量乔木种植空间，分布于园内各地形较高处，以强化地形的变化，同时利用彩叶落叶乔木与常绿乔木搭配的方式，突显生态植被林区的特色，同时该区域也可作为当地先锋树种的培育、驯化及实验基地，为高原植被的丰富提供样板。

树种选择：乔木层为祁连圆柏+青海云杉+旱柳+垂柳+馒头柳+白蜡+青杨+金叶榆+火炬树+白桦+黄金槐+刺槐；中下层为紫叶稠李+白丁香+垂丝海棠+花叶丁香+黄丁香；地被层为大花萱草+波斯菊+天人菊+早熟禾

2) 花林种植区——该片区突显开花乔木的整体效果，营造多彩河湟谷地的空间特征。

树种选择：乔木层为青海云杉+造型油松+小叶杨+旱柳+垂柳+栎树+香花槐；中下层为山桃+小叶丁香+垂丝海棠+榆叶梅+山桃稠李+山杏+黄刺梅+金银木+红瑞木+连翘+北美海棠+黄丁香；地被层为角堇+花毛茛+牡丹+芍药+大花萱草+完美石竹；湿生植物为芦苇+香蒲+水葱+千屈菜+水生美人蕉+再力花+马蔺+德国鸢尾。

3) 草甸种植区——该片区模仿自然的缀花草甸景观，突显西北高原高海拔植被的特色；用草甸营造大规模的开敞空间，外围用乔木围合，并且与彩林区域相联系，形成疏密有致的种植空间。

树种选择：乔木层为祁连圆柏+青海云杉+圆冠榆+小叶白蜡+国槐+旱柳+垂柳+白桦；中下层为紫丁香+华北珍珠梅+金银木+黄刺玫+沙枣+红瑞木+金叶莢；地被层为大花萱草+麦秆菊+微孔草+狼毒+天人菊+紫羊茅+大花萱草+矮牵牛+金盏菊+金露梅+大波斯菊+荷兰菊+狼毒+剪秋萝。

4) 河滩种植区——该片区沿园区主水系种植大量亲水湿生植物，以打造生态自然河滩的景观风貌，同时，对流经园区的浊流进行沉沙及水质净化，因此突出水生植物组团的景观营造，在水中主要成片种植能净化水体的挺水植物，沿驳岸种植耐水湿的地被及乔木。沿污水厂外围种植密林，遮挡建筑。

树种选择：乔木层为青杆+油松+旱柳+垂柳+白榆；中下层为紫丁香+白丁香+裂叶丁香+辽东丁香+暴马丁香+黄丁香+沙棘+黄刺玫+连翘+香荚蒾；地被层为大花萱草+荷兰菊+麦秆菊+微孔草+狼毒+天人菊；湿生植物为芦苇+香蒲+水葱+马蔺+德国鸢尾+水生美人蕉+再力花+梭鱼草+泽泻。

5) 两侧山体种植区——采用园林绿化的植物配置手法，以复层自然式的植物配置为主对园博园周边山体进行景观提升，同时提高林分的生态多样性。植物种植疏密结合，在园区核心区内可观望到的山体部分种植开花乔木以突出春夏季景观，在其他区域则以密林的方式种植阔叶树或常绿树作为山体本底，突出秋冬季景观，使山体景观四季有绿，三季有花。

树种选择：乔木层为青海云杉+油松++青杆+青杨+新疆杨+国槐+小叶白蜡+大叶白蜡+白桦；中下层为白丁香+山桃+山杏+山梅花+梨树+红宝石海棠+铺地柏+胶东卫矛+沙枣；地被层为波斯菊+天人菊+狼毒+早熟禾。

6.2.7.2 氟化物对(西宁)国际园林博览会园博园的影响

由于氟化物对植物的影响具有长期性、累积性的特征，本次评价参考文献资料对氟化物的影响进行分析。本次评价参考文献有《植物对氟化物的吸收积累及抗性作用》（缪崑、王雁、彭镇华）、《大气氟化物对植物影响的研究进展》（徐丽珊）。

（1）氟化物对植物的急性伤害和伤害阈值

1) 植物对氟化物的吸收和积累

各种植物都能从大气中吸收积累氟，大部分氟化物通过叶片的气孔进入植物体内，小部分通过表皮渗透或茎上的气孔进入，另外，植物表皮角质层也能渗入小部分氟化物，植物表皮角质层的完好对氟化物具有一定的防护作用，氟化物从叶片气孔侵入后，首先溶于气孔下腔的溶液中，后通过蒸腾作用转移到叶尖和叶缘，并在那里积累，所以叶尖和叶缘首先受害。

氟化物在植物体内的分布与积累有显著的特征：一是叶片氟化物的积累量最高，而且其内部的氟化物极少向外输送；而是老叶氟化物积累总量高于嫩叶，而不同叶位氟化物的分布是基部> 顶部>中上部；三是在不同器官中，氟化物的分布规律一般是叶大于茎，茎大于根，但当土壤氟污染严重时会出现根、叶倒置的情况。不同植物对氟的吸收积累有明显的差异，分析表明，植物茎叶积累的氟化物比周围空气中氟化物含量普遍高1000倍左右，在不超过植物忍受限度的含量范围内，植物能不断吸收氟化物而不受伤害，但当其含量过高时，植物会出现伤害症状，甚至全株死亡。

2) 氟化物对植物的急性伤害特征

植物叶片对氟化物的吸收能力很强，吸收的氟化物对植物会产生严重的伤害，叶绿体是氟化物积累的主要场所，慢性的氟伤害可引起整个叶片或沿叶脉的褪绿，急性氟伤害的典型症状是叶尖、叶缘部分出现坏死斑，然后这些斑块沿中脉及较大支脉蔓延，受害叶组织与正常叶组织之间形成明显的界限，甚至有一条红棕色带状边界，有的植物还表现为大量地落叶。

3) 植物对大气氟伤害的反应

不同植物抗氟化物的性能有很大差异。现有研究资料表明，芸豆、黄瓜、韭菜、大葱、水稻、玉米、高粱、杏、桃、葡萄等对氟化物污染敏感，而茄子、大椒、芹菜、番茄、小麦、桑树等对氟化物污染有一定的抗性。同种作物的不同品种对氟化物伤害的反应差异也较大。

6.2.7.3 园博园与青海西矿同鑫化工有限公司的位置关系及隔离防护林地建设情况

青海西矿同鑫化工有限公司位于甘河工业园区最北端，与园博园建园规划区距离989m。

根据《(西宁)国际园林博览会园博园建设项目修建性详细规划》和《(西宁)国际园林博览会园博园建设项目环境影响报告书》，(西宁)国际园林博览会园博园建设项目总规划面积6533.5亩，包括两部分，一部分为与甘河工业园区隔离防护绿地约1882亩(989m×1269m)，园博园建园规划区域面积4651.5亩(其中核心区3596亩)。

目前，园博园隔离防护林地已建成，主要树种为杨树、柳树、云杉、榆树，现有研究未针对上述4种植物。

园博园与青海西矿同鑫化工有限公司位置关系及防护绿地规划见图6.2.7-1。

规划范围：北起青藏铁路既有线，南至甘河工业园区青海同鑫化工有限公司北侧边线，东西紧临山体，总规划面积约 6540 亩，其中与甘河工业园区隔离防护绿地约 1882 亩，园博园建园规划区域面积 4658 亩（其中核心区 3596 亩）。

研究范围：将多巴新城 44 平方公里，乃至西宁市城区 140 平方公里进行协调统筹和系统研究。

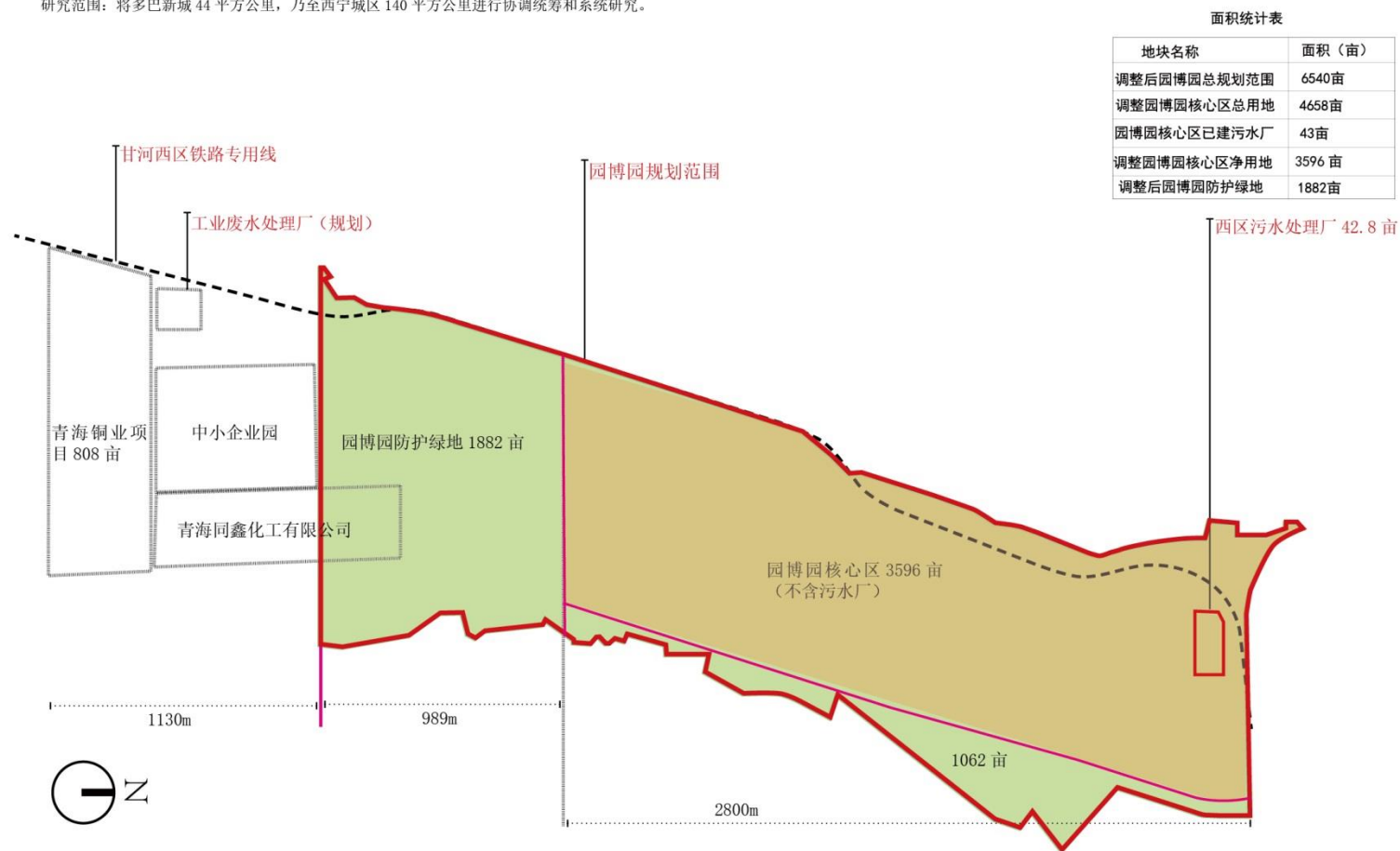


图6.2.7-1 园博园与青海西矿同鑫化工有限公司位置关系及防护绿地规划图

6.2.7.4 《西宁经济技术开发区甘河工业园区规划环境影响跟踪评价报告书》相关要求

(1) 规划调整要求

《西宁经济技术开发区甘河工业园区规划环境影响跟踪评价报告书》指出，园博园位于西宁市多巴新城域内，北起青藏铁路既有线，南至甘河工业园区青海同鑫化工有限公司北侧边线，东西紧邻山体，总规划面积 6533.5 亩。根据园博园规划范围，甘河工业园西区规划的工业用地约 4.6km² 与园博园规划范围重叠。重叠区域是南至工业废水处理厂，北至西区生活污水处理厂，东西两侧山体。

目前，园博园与甘河工业园西区之间的防护林地实际已建成，园区规划正在实施调整，预计 2020 年完成规划调整工作。

(2) 氟化物削减措施分析

《西宁经济技术开发区甘河工业园区环境空气质量达标规划（2016-2020 年）》要求黄河鑫业、百和再生铝业、鑫恒铝业 3 家电解铝企业对电解烟气进行脱硫改造，改造后氟化物 ≤ 2 mg/m³（现行标准限值 3 mg/m³），氟化物总减排量 132.34 吨。目前黄河鑫业正在进行脱硫改造，已完成 2 套脱硫设备改造，计划 2020 年底前全部改造完成，改造完后氟化物 ≤ 2 mg/m³（氟化物现行标准限值 3 mg/m³），预计氟化物可减排 61.5 吨。百和再生铝业暂未实施，园区已下发整改通知单，要求 2020 年底前完成改造，改造完成后预计氟化物可减排 38.76 吨。鑫恒铝业已停产，为进行脱硫改造，园区已下发整改通知单要求企业 2020 年完成改造，改造完成后预计氟化物可减排 32.08 吨。

《西宁经济技术开发区甘河工业园区规划环境影响跟踪评价报告书》认为电解铝企业是区域氟化物超标的主要原因，并对电解铝企业提出了减排要求。报告提出电解铝企业应按照清洁生产二级标准进行设计，保证氟化物的产生量低于 18kg/tAl；提高电解铝烟气集气效率和烟气净化效率，目前园区电解铝企业集气效率在 97-98%，在采取措施后集气效率可达到 99% 以上，对氟的去除率可达 99.2% 以上。

在削减情景下，氟化物对区域的环境关心点影响将有不同程度的降低，对区域环境关心点实现达标。对重点企业的氟化物处理设施进行改造治理后，环境空气将有不同程度的改善，达到环境可接受的程度。

6.2.7.5 影响预测

1) 环境空气

正常工况下氟化物对园博园最大浓度贡献值 0.33 μ g/m³，占标率 1.65%，非正常工况下对

园博园最大浓度贡献值 $0.33\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 1.65%。正常工况下，本项目排放的氟化物对园博园影响较小。

非正常工况下氟化物在环境保护目标及网格点处小时平均贡献质量浓度占标率最大值 $113.26\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 566.28%。对园博园小时平均贡献质量浓度占标率最大值 $0.33\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 1.65%。正常工况下，园博园规划范围内无超标点，项目排放的氟化物对园博园影响较小。

污染物分布情况：厂区和园博园东西两侧为山脉，由于撞山效应，两侧山脉山脚氟化物较高，超标点位于山脚至山腰位置，园博园区域贡献值较低。

2) 土壤环境

扩建工程完成后通过废气排放途径排放的氟化物 1-20 年贡献值为 $2.32\text{mg}/\text{kg}$ - $46.4\text{mg}/\text{kg}$ ，相对本底值比例为 0.55%-9.88%，贡献值较小，在落实大气污染防治措施后不会对土壤环境产生明显影响。

3) 对植物的影响

园博园隔离防护林地已建成，主要树种为杨树、柳树、云杉、榆树，现有研究未针对上述 4 种植物。从环境空气和土壤预测情况来看，正常工况下本项目排放的氟化物对防护林地影响较小。

6.2.7.6 小结

在落实企业废气治理措施和环境风险防范措施、落实园区重点企业（主要是电解铝企业）氟化物处理设施改造的前提下，本项目排放的氟化物对园博园的影响可以接受。

7 环境风险分析

7.1 总则

7.1.1 一般性原则

环境风险评价应以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

7.1.2 评价工作程序

评价工作程序见图 7.1-1。

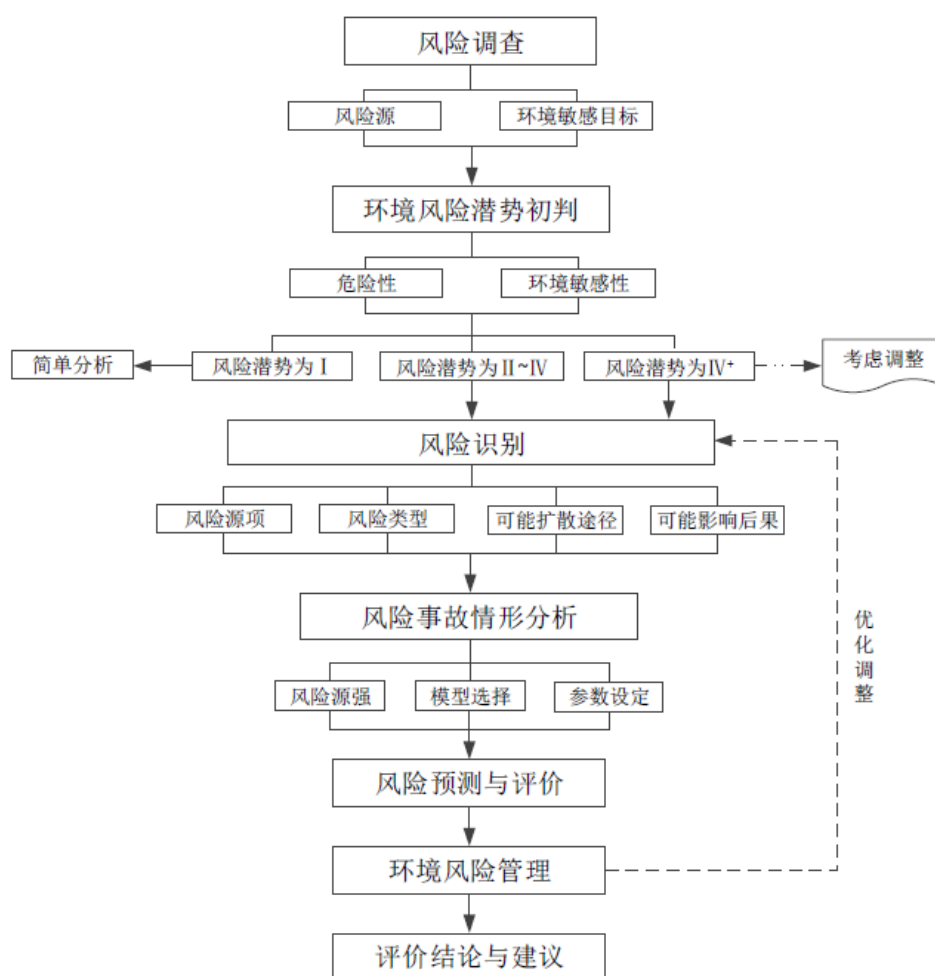


图 7.1-1 评价工作程序

7.1.3 评价工作等级划分

根据本项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按照表 7.1-1 确定评价工作等级。经本章节相关判定内容可得，本项目环境风险潜势综合评价等级为IV+，因此环境风险评价综合评价等级为一级；各要素环境风险评价等级结果为：大气环境风险评价等级为一级；地表水环境风险评价等级为三级；地下水环境风险评价等级为二级。

表 7.1-1 评价工作等级

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 ^a
^a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见附录 A。				

7.1.4 评价工作内容

本项目环境风险评价工作内容主要包括以下几个方面：

- (1) 风险调查、环境风险潜势初判、风险识别、风险事故情形分析、风险预测与评价、环境风险管理等。
- (2) 基于风险调查，分析建设项目物质及工艺系统危险性和环境敏感性，进行风险潜势的判断，确定风险评价等级。
- (3) 风险识别及风险事故情形分析应明确危险物质在生产系统中的主要分布，筛选具有代表性的风险事故情形，合理设定事故源项。
- (4) 各环境要素（大气、地表水、地下水）按确定的评价工作等级分别开展预测评价，分析说明环境风险危害范围与程度，提出环境风险防范的基本要求。
- (5) 提出环境风险管理对策，明确环境风险防范措施及突发环境事件应急预案编制要求。
- (6) 综合环境风险评价过程，给出评价结论与建议。

7.1.5 评价范围

(1) 大气环境风险评价范围

本项目环境风险评价等级为一级，大气环境风险评价范围为距离本项目边界 5km 的包络线范围内。

(2) 地表水环境风险评价范围

本项目地表水环境风险评价范围与地表水环境评价范围一致，即园区污水厂排污汇口上游 200m 至教场河与湟水河交汇口，总长约 6.5km。

(3) 地下水环境风险评价范围

本项目地下水环境风险评价范围与地下水环境评价范围一致，即以场地到湟水河方向为轴向，场地周边 1km 的近似矩形区域，总面积约 10km²。

7.2 风险调查

7.2.1 建设项目风险源调查

本次风险源调查主要针对项目生产、储运等过程涉及的危险物质，生产工艺过程涉及的危险工艺进行调查，主要调查结果详见 7.4 节风险识别章节内容。

7.2.2 环境敏感目标调查

表 7.2-1 评价区域内敏感目标一览表

环境要素	序号	敏感点名称	到厂界距离 /m	相对方位	规模		功能	保护级别
					户数	人数		
大气环境	1	坡西村	1910	E	约 400 户	1600 人	居住	不超过风险物质的毒性终点浓度
	2	后窑村	1730	SW	约 387 户	1550 人	居住	
	3	前窑村	1930	SW	约 392 户	1570 人	居住	
	4	坡东村	2590	E	约 275 户	1100 人	居住	
	5	页沟村	4150	E	约 560 户	2240 人	居住	
	6	隆土干村	3030	SE	约 112 户	450 人	居住	
	7	下中沟村	3970	SE	约 65 户	260 人	居住	
	8	下麻儿村	2910	SW	约 145 户	580 人	居住	
	9	冰沟村	4230	SW	约 437 户	1531 人	居住	
	10	押必村	4087	SW	约 300 户	1200 人	居住	
	11	新庄村	4020	SW	472 户	1890 人	居住	
	12	河湾村	3540	W	355 户	1420 人	居住	
	13	上马申村	3020	NW	约 228 户	910 人	居住	
	14	打草沟村	4690	NW	约 215 户	860 人	居住	
	15	下马申村	3720	NW	约 131 户	525 人	居住	
	16	西宁监狱	3690	N	/	5000 人	居住	
	17	康城村	3840	NE	约 200 户	800 人	居住	
	18	甘河西庄	3260	NE	约 312 户	1250 人	居住	
	19	甘河东庄	3640	NE	约 275 户	1100 人	居住	
	20	下西庄	4120	NE	约 157 户	630 人	居住	
	21	何家庄	4510	NE	约 120 户	480 人	居住	
	22	下麻儿小	3300	SW	/	300 人	学校	

		学						
	23	甘河滩镇 坡家初中	2780	E	/	900 人	学校	
	24							
地表水环境	1	教场河	690	W				《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) III类水体要求
	2	湟水河	6170	N				
地下水	1	本项目场地及地下水径流下游方向的地下水资源，本项目场地至北部康城川川口距离约 7.5 公里，其间原有村镇全部搬迁至多巴镇，无分散饮用水源井存在，康城川入湟水河处的西钢 2 号水源地为工业应急水源地。因此，调查评价范围内无地下水的敏感点存在						《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) 中III类标准

7.3 环境风险潜势初判

7.3.1 环境风险潜势划分

建设项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV/IV+级。

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照表 7.3-1 确定环境风险潜势。

表 7.3-1 建设项目环境风险潜势划分

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

注：IV+为极高环境风险。

7.3.2 P 的分级确定

工艺系统危险性(P)等级的确定与危险物质数量与临界量的比值(Q)和所属行业及生产工艺特点(M)相关，本项目 Q 值和 M 值的确定分别如表 7.3-2 和表 7.3-3 所示。

表 7.3-2 建设项目 Q 值确定表

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 qn/t	临界量 Qn/t	该种危险物质 Q 值
1	无水氟化氢	7664-39-3	2400	1	2400
2	二氟乙烷	75-37-6	1040	5	208

3	盐酸*	7647-01-0	11237.8	7.5	1498.37
4	硫酸	7664-93-9	3700	10	370
5	发烟硫酸	8014-95-7	4000	5	800
6	二氯甲烷	75-09-2	1080	10	108
7	次氯酸钠*	7681-52-9	12	5	2.4
8	氟硅酸	16961-83-4	1000	5	200
9	氯磺酸	7790-94-5	80	0.5	160
10	氟磺酸	7789-21-1	30	2.5	12
11	乙炔	74-86-2	1.5	10	0.15
12	危险废物 (废催化剂、含氟污泥、 精馏塔塔釜高沸物)	/	80	5	16
项目 Q 值 Σ					5774.92
备注：副产品盐酸浓度为 30%，最大暂存量为 13860t，按 37%折算后盐酸最大暂存量为 11237.8t；次氯酸钠水溶液浓度为 20%，最大暂存量为 60t，按 20%折算后次氯酸钠最大暂存量为 12t。					

表 7.3-3 建设项目 M 值确定表

序号	工艺单元名称	生产工艺	数量/套	M 分值
1	储罐区	危险物质贮存罐区	10 套	60
2	氟化装置	氟化工艺	3 套	30
3	氟化氢生产装置	无机酸生产工艺	2 套	10
4	危险废物焚烧装置	高温且涉及危险物质的工艺	1 套	5
5	其他	/	/	5
项目 M 值 Σ				110

由表 7.3-2 和表 7.3-3 可知，本项目 $Q \geq 100$ ，M 值为 110(M1)，按照表 7.3-4 确定危险物质及工艺系统危险性等级 (P)，经判定本项目 P 取值为 P1。

表 7.3-4 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	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

7.3.3 E 的分级确定

根据现场踏勘调查结果，本项目环境敏感特征如下表所示。

表 7.3-5 建设项目环境敏感特征表

类别	环境敏感特征					
环境 空气	厂址周边 5km 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数
	1	坡西村	E	1910	居住	约 1600 人
	2	后窑村	SW	1730	居住	约 1550 人
	3	前窑村	SW	1930	居住	约 1570 人
	4	坡东村	E	2590	居住	约 1100 人
	5	页沟村	E	4150	居住	约 2400 人
	6	隆土干村	SE	3030	居住	约 450 人
	7	下中沟村	SE	3970	居住	约 260 人
	8	下麻儿村	SW	2910	居住	约 580 人
	9	冰沟村	SW	4230	居住	约 1530 人
	10	押必村	SW	4087	居住	约 1200 人
	11	新庄村	SW	4020	居住	约 1890 人
	12	河湾村	W	3540	居住	约 1420 人
	13	上马申村	NW	3020	居住	约 910 人
	14	打草沟村	NW	4690	居住	约 860 人
	15	下马申村	NW	3720	居住	约 525 人
	16	西宁监狱	N	3690	监狱	约 5000 人
	17	康城村	NE	3840	居住	约 800 人
	18	甘河西庄	NE	3260	居住	约 1250 人
	19	甘河东庄	NE	3640	居住	约 1100 人
	20	下西庄	NE	4120	居住	约 630 人
	21	何家庄	NE	4510	居住	约 480 人
	22	下麻儿小学	SW	3300	文教	约 300 人
	23	甘河滩镇 坡家初中	E	2780	文教	约 900 人
	厂址周边 500m 范围内人口数小计					约 3000 人

	厂址周边 5km 范围内人口数小计					约 29585 人
	大气环境敏感程度 E 值					E1
地表水	受纳水体					
	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能		24h 内流经范围/km	
	1	湟水河	III类标准		16.92	
	内陆水体排放点下游 10km 范围内敏感目标					
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离/m	
	/	/	/	/	/	
	地表水环境敏感程度 E 值					E3（F3,S3）
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离 /m
	/	/	/	/	/	/
	地下水环境敏感程度 E 值					E3（G3,D2）

1、大气环境

本项目周边 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为 2.9585 万人，周边 500m 范围内人口约 3000 人，根据导则《HJ 169—2018》附录 D 大气环境敏感程度分级表，确认本项目大气环境敏感程度为 E1。

2、地表水环境

本项目位于甘河工业园西区，项目工业废水经预处理后再经园区污水厂处理，排入教场河，最后汇入湟水河，根据导则《HJ 169—2018》附录 D 地表水功能敏感性分区及环境敏感目标分级表，本项目所在区域属于低敏感 F3、S3 区，根据地表水环境敏感程度分级表，本项目地表水环境敏感程度为 E3。

3、地下水环境

本项目位于甘河工业园，场地下游至湟水河 6.4km 范围内，无集中式饮用水水源地或分散式居民饮用水水源，根据地下水功能敏感性分区，本项目所在区域属于不敏感 G3 区，根据区域水文地质调查资料及包气带防污性能分级表，本项目包气带防污性能分级为 D2，根据地下水环境敏感程度分级表，本项目地下水环境敏感程度为 E3。

7.3.4 建设项目环境风险潜势判断

建设项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值。根据前文分析，本项目危险物质及工艺系统危险性为 P1，大气、地表水、地下水环境敏感程度分别为 E1、E3、E3，根

据建设项目环境风险潜势划分表，经判定，本项目各环境要素风险潜势等级和环境风险潜势综合等级判定结果如表 7.3-6 所示。

表 7.3-6 建设项目环境风险潜势判定结果

环境要素	环境敏感程度	各环境要素环境风险潜势分级
大气环境	E1	IV+
地表水环境	E3	III
地下水环境	E3	III
建设项目环境风险潜势综合等级		IV+

7.4 风险识别

7.4.1 资料收集和准备

7.4.1.1 典型事故案例调查

① 无水氟化氢行业

20世纪80年代某厂所生产的无水氟化氢钢瓶，在一些用户处发生强烈的爆炸：有北京的一家军工厂、苏州的一家试剂厂、辽宁的一家化工厂等，甚至在该厂的露天仓库上也发生相似的爆炸。经调查分析，这些事故产生的原因大多是由于使用钢瓶不当，为图方便把钢瓶直接当成提供原料的容器，安装于工艺流程内。钢瓶内氟化氢量随着使用而减少，相应瓶内压力下降时，就采用直接对钢瓶加热的方式升压，最后又因物料基本用完，立即停止加热，冷却后瓶内形成负压，将钢瓶后工艺系统内的水或其他化学品倒吸入钢瓶。此空钢瓶经过一段时间后，便产生爆炸。

1991年湖北某厂的无水氟化氢成品贮槽，由于观察液面的视镜突然破裂，槽内的液体氢氟酸大量喷出，致使1人死亡、1人重伤。

1991年广东惠阳某厂的无水氟化氢大贮槽，液相出口管止回阀失灵而进行检修，操作人员由于疏忽忘了切断管线，管内残存有液体氢氟酸，却又没有按规定穿戴防护用品，也造成液体喷出，同样致使1人死亡、1人重伤。

某厂的无水氟化氢贮槽在更换液位计时，虽按规定事先打开放空阀进行放空泄压，可能因阀门开得不够大，排放时间又不长，余压并未排尽。操作人员未经检查测试，随即拆卸液位计，致使液体喷出，造成2人死亡。

某厂的无水氟化氢贮槽因设置在厂区道路旁，被一厂内运输车辆撞坏卸料管道，大量氟化氢气体向周围大气逸出，有人因慌乱进入下风向附近更衣室内躲藏，结果造成1人死亡。

某厂的无水氟化氢精馏塔，在例行大修时，未按安全规程先行清理设备内剩余物料，当打开手孔后，氟化氢气体大量逸出，在场人员却未有防备，造成多人受伤，有人吸放过多而中毒死亡。

无水氟化氢反应转炉及其他部位，特别是排渣系统经常因控制不稳或操作失误，造成氟化氢气体及混有残存硫酸气体的渣料，将有害气体散发于空气中。

2004年，某厂操作人员在萤石螺旋输送机正在运行时，用脚踩在盖板上面，因为钢板已腐蚀变薄，不慎一脚落入，受到严重伤害。

② 氯氟烃行业

1980 年某化工厂的 HCFC-22 湿式气柜要检修时，由于认为气柜内的物料没有多大的毒性，而且气柜的钟罩已取出，设备是敞开的，在工段长带领下操作工就下去作业。没过多久，下去的人使因缺氧而窒息，有人接着下去抢救，也因窒息而倒下，如此先后发生多人相继窒息受伤。最后包括工段长本人在内，共有 2 人死亡、9 人受伤。

1991 年四川某厂按惯例接受返回厂的 HCFC-22 钢瓶，由于不检查钢瓶内是否尚有残存的物料，操作工将其中一个钢瓶充入少量本厂的纯 HCFC-22，然后进行排空处理。过程持续几小时后，正在包装厂房外、员工休息室等处的工人逐个感到不适，当怀疑为中毒症状并赶快送医院检查。前后共有 44 人感到不适，其中 15 人被确定为有机氟中毒。最终造成 4 人死亡、4 人重度中毒、3 人中度中毒。经专家共同分析事故后，一致认为返回的钢瓶中混有毒的高沸点化合物随气体排空散布到四周，进而导致大面积中毒。

某化工厂的氟化反应器进料阀门处因密封垫片选材不当，发生泄漏后，又因反应器内有压力，而该阀门无法隔断更换，大量氟化氢、氯化氢、氯仿等气体连续散发，造成大面积的污染，使周边群众受害。

③ 运输过程

2006 年 5 月 16 日 17 时 05 分左右，一辆装着 15t 氟化氢的槽罐车在行到义乌市上溪高速公路路口处时，槽罐顶部突然发生泄漏，大量的氟化氢从罐体内倾泄而出，驾驶员立即靠边停车，并向 119 和交警部门报警。经过对现场情况分析，指挥部在对附近 100 多名群众进行疏散的同时，立即调集永康、武义等地的运输车辆来现场，对泄漏槽罐车进行导罐处置。在消防队员的掩护下，厂方技术人员佩带防护措施上车顶对泄漏口进行维修、加固；环保部门立即调集大批量石灰等碱性物质进行中和处理已泄漏的氟化氢。直到凌晨 4 时左右，发生的氟化氢槽罐车泄漏事故终于得到成功处置

7.4.1.2 企业现有资料调查

青海西矿同鑫化工有限公司自建成投产以来，未发生突发环境事件以及生产安全事故，已经发布了《突发环境事件应急预案》、《安全生产事故应急预案》、各《专项应急预案》以及《现场处置方案》，其构成了企业的应急预案体系，如下表所示。并与《青海省突发环境事件应急预案》、《青海省危险化学品事故应急救援预案》、《西宁市突发环境事件应急预案》、《甘河工业园区突发环境事件应急预案》相互衔接，共同组成突发环境事件应急预案的完整体系。

7.4.2 物质风险识别

物质危险性识别，包括主要原辅材料、燃料、中间产品、副产品、最终产品、污染物（三废）、火灾和爆炸伴生/次生物等。

全厂原辅料涉及的主要化学品：浓硫酸、发烟硫酸、二氯甲烷、液碱、电石、次氯酸钠、五氯化锑、消石灰；

燃料主要为：天然气；

中间产品：氟氯甲烷、二氯一氟乙烷、二氟一氯乙烷、一氟乙烯、氢氟酸、盐酸、乙炔、氯磺酸、氟磺酸；

产品：无水氟化氢、二氟甲烷、二氟乙烷

副产品：氟硅酸、盐酸、氟石膏、混合酸（焚烧装置，氢氟酸、硫酸和盐酸混合物）；

大气污染物和火灾和爆炸伴生/次生物涉及的主要物质为：烟尘、氯化氢、氟化氢、硫酸雾、二噁英、SO₂、NO_x、VOCs、CO 等。

废水涉及的主要物质为：氟化物

根据《国家危险废物名录（2021 版）》，本项目实施后，全厂涉及的国家危险废物为：废催化剂（SbCl₅、TiCl₄、废氟磺酸）、精馏塔釜高沸物、废分子筛、含氟污泥。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，本项目原辅材料、中间产品、副产品、产品、“三废”污染物、火灾和爆炸伴生/次生物涉及的有毒有害物质主要有：盐酸、浓硫酸、发烟硫酸、二氯甲烷、次氯酸钠、氟硅酸、氯磺酸、氟磺酸、乙炔、二氟乙烷、氟化氢/氟化物、VOCs、SO₂、CO。

本项目物质危险性识别见表 7.4-1。

表 7.4-1 主要环境风险物质识别一览表

序号	物质名称	理化性质	毒性数据	识别结果	CAS 号
1	盐酸	无色或微黄色发烟液体，有刺鼻的酸味；沸点约 100℃，熔点 -114.22℃（气体）；相对密度 0.79(水=1.26)。	LD50 大鼠经口：238~277mg/kg	有毒物质	7647-01-0
2	硫酸	纯品为无色透明油状液体，无臭；蒸气压：0.13kPa（145.8℃）；熔点：10.5℃；沸点：330.0℃；溶解性：与水混溶；密度：相对密度（水=1）1.83；相对密度（空气=1）3.4	LD50：2140mg/kg（大鼠经口）；LC50：510mg/m ³ ，2 小时（大鼠吸入）；320mg/m ³ ，2 小时（小鼠吸入）	腐蚀性物质 有毒物质	7664-93-9
3	发烟硫酸	无色，油性，冒烟的液体，能散发刺鼻烟雾，熔点-11℃(含三氧化硫 20%)，沸点 166.6℃(含三氧化硫 20%)，相对密度 1.9(含三氧化硫 20%,25℃)，与水互溶，具强吸湿性	具强腐蚀性及酸性，吸入可以刺激呼吸道，可以引起呼吸困难、肺水肿、喉痉挛或声门水肿，严重时死亡，接触眼睛可以完全失去视力，食入可以腐蚀口腔粘膜、咽喉及食道，引起呼吸困难	腐蚀性物质 有毒物质	8014-95-7
4	二氯甲烷	无色透明液体，有芳香气味。 熔点-96.7℃，沸点：39.8℃，蒸气压 435 mmHg/25℃，相对密度(水=1)1.33，蒸气相对密度2.93，可与醇、醚、DMF互溶，溶于四氯化碳，水中溶解度13000 mg/L/25℃，辛醇/水分配系数 log Kow= 1.25，嗅阈值 205~307 ppm。	LD50：1600mg/kg（大鼠经口）；LD50：437mg/kg（小鼠经口）LC50：14400ppm，7 小时（小鼠吸入）	有毒物质	75-09-2
5	次氯酸钠	绿黄色水溶液，相对密度1.21(14%水溶液)/20℃，水中溶解度 29.3 g/100 g水/0℃，可形成五水化合物，为黄绿色结晶，熔点18℃	LD50：8910mg/kg（大鼠经口）；LD50：5800mg/kg（小鼠经口）	腐蚀性物质 有毒物质	7681-52-9
6	乙炔	无色气体，沸点-85℃，熔点-81℃，蒸气压 40 atm/16.8℃，5240mmHg/25℃，蒸气密度 0.907，液体相对密度 0.6208/-82℃/4℃，溶于醚、苯、乙醇、醚、氯仿，在12大气压下一体积丙酮可溶解300体积乙炔，	LCL0: 50000 PPM，5 分钟（哺乳动物）	有毒物质 易燃物质	74-86-2

		稍溶于二硫化碳，水中溶解度1200 mg/L/25℃。辛醇/水分配系数log Kow = 0.37。			
7	氟硅酸	无色发烟液体，无水时能几乎完全离解为SiF ₄ 及HF，60-70%的溶液在19℃时能固化，形成二水结晶化合物，13.3%的水溶液可以进行蒸馏而不分解。	LD50: 430mg/kg（大鼠经口）	腐蚀性物质 有毒物质	16961-83-4
8	氯磺酸	无色或淡黄色液体，沸点151~152℃，蒸气压0.75 mmHg/20℃，熔点-80℃，相对密度1.76~1.77/20℃，蒸气相对密度4.02，遇水及醇分解。	与水强烈反应而产生氯化氢及硫酸，遇水剧烈分解，对人体具有强烈的腐蚀作用，与眼睛接触会灼伤角膜及结膜，食入可引起口腔、咽喉、食道粘膜腐蚀，会引起疼痛及吞咽困难，生成灰白色溃疡	腐蚀性物质 有毒物质	7790-94-5
9	氟磺酸	无色液体。沸点163℃，熔点-89℃，相对密度1.726，酸性强于硫酸，溶于硝基苯中。	强酸性，对皮肤、眼睛、呼吸道及消化道具有强烈的刺激及腐蚀作用。	腐蚀性物质 有毒物质	7789-21-1
10	氟化氢	无色透明至淡黄色冒烟液体，沸点105℃，熔点-36℃，密度1.15g/mL，酸性强于硫酸，溶于硝基苯中。	LC50: 0.79mg/L，1 小时（大鼠吸入）	腐蚀性物质 有毒物质	7664-39-3
11	二氟乙烷	无色气体，沸点-25.7℃，饱和蒸气压531.96mmHg/21.1℃，熔点-117℃，蒸气相对密度2.28，不溶于水；	LC50977000mg/m ³ ，2 小时(小鼠吸入)	有毒物质 易燃物质	75-37-6
12	SO ₂	无色气体；沸点-10.05℃，蒸气压 3000mmHg/25℃，熔点-75.5℃，蒸气密度 2.811 g/L，蒸气相对密度 2.263/0℃，稍溶于苯、丙酮及四氯化碳；	LC50: 126 mg/m ³ (4h, 大鼠吸入)	有毒物质	7446-09-5
13	CO	无色无臭气体；蒸汽压: 309kPa/-180℃；沸点-191.5℃，熔点-205℃，蒸气相对密度 0.968，相对密度: 1.250 g/L/0℃/4℃；溶于苯、氯仿、乙酸乙酯、醋酸；闪点<-50℃；	LC50: 2069mg/m ³ (4h, 大鼠吸入)	易燃气体 有毒物质	630-08-0
14	NO	无色或淡黄色透明液体，有刺激性气体，易挥发。熔点-163.6℃；蒸汽压: 6079.2kPa/-94.8℃；	LC50: 4600 mg/m ³ (4h, 大鼠吸入)	有毒气体	10102-44-0

15	NO ₂	有刺激性气味的红棕色气体；熔点 -9.3℃；蒸汽压：101.32kPa/22℃；	LC50: 126 mg/m ³ (4h, 大鼠吸入)	有毒气体	10102-43-9
16	HCl	刺激性无色气体；沸点-85.05℃；熔点-114.22℃；相对密度 1.639 g/L；溶于甲醇。乙醇及乙醚等有机溶剂中，蒸气相对密度 1.268，蒸气压 35424 mmHg/25℃	LD50 大鼠经口：238~277mg/kg	有毒物质	7647-01-0

7.4.3 生产系统危险性识别

生产系统危险性识别，主要包括生产装置、储运设施、公用工程和辅助生产设施以及环境保护设施。

7.4.3.1 危险单元划分与分析

根据现有工程及本项目工艺流程、平面布置功能划分结合物质危险性识别情况，划分危险单元结果见下表。

表 7.4-2 危险单元划分表

序号	装置单元	危险化学品名称	最大存在量 t/套	装置数量/套
1	氟化氢装置	浓硫酸	/	2
		发烟硫酸		
		氟硅酸		
		氟化氢		
2	二氟甲烷装置	氟化氢	/	1
		二氯甲烷		
3	2 万吨二氟乙烷装置	氟化氢	/	1
		氯磺酸		
		次氯酸钠		
		乙炔		
4	1 万吨二氟乙烷装置	氟化氢	/	1
		氯磺酸		
		次氯酸钠		
		乙炔		
5	硫酸罐	硫酸	3700	4
6	发烟硫酸罐	发烟硫酸	4000	4
7	二氯甲烷罐	二氯甲烷	1080	4
8	无水氟化氢罐	氟化氢	2400	12
9	氟硅酸罐	氟硅酸	1000	4
10	盐酸罐	盐酸	11237.8	14
11	氯磺酸储罐	氯磺酸	80	1

12	氟磺酸储罐	氟磺酸	30	1
13	二氟乙烷储罐	二氟乙烷	540	4
14	危险废物焚烧装置	废催化剂	/	1
		含氟污泥		
		精馏塔底高沸物		
		氯磺酸		
		氟磺酸		
		氟化氢		
		氯化氢		
		二氧化硫		
		二噁英		
15	乙炔装置	乙炔	/	2
16	乙炔气柜	乙炔	1.4	2
17	危废仓库	废分子筛	80	1
	危废储罐	精馏塔底高沸物		
		废催化剂（氟磺酸）		

本项目生产工艺过程中主要风险源项概括如下：

（1）本项目制冷剂生产涉及氟化工艺，其他产品生产工艺不涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）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、偶氮化工艺等危险工艺。

（2）本项目使用的部分易燃的原材料和燃料，如乙炔、天然气等，具有易燃性，在生产过程中物料泄漏，遇明火、高热，电火花等，有可能引起火灾爆炸，导致二次污染物产生。

（3）设备、管道未采取静电接地措施，或静电接地装置失效，在物料的传输、搅拌过程中，产生的静电因积聚放电，引发火灾爆炸事故，引起二次污染物产生。

（4）反应釜、输送管线、泵等设备、设施发生泄漏，易燃、有毒物质泄漏，遇着火源发生火灾爆炸事故。

（5）电气设施防爆性能差，运行时产生电气火花；在生产现场违章动火、使用明火、吸烟；违章使用易产生火花的工具设备，均可能引发火灾爆炸事故。

（6）设备、设施选材不当；生产区设计、制作、安装不符合国家相关法律、法规、标准、

规范的要求；设计、施工单位无相应资质，以至设备、管道及相配套的法兰、垫片、连接紧固件等选材不当；导致物料泄漏，可引起火灾爆炸的危险。

(7) 企业用到的二氯甲烷、氯磺酸等物质为有毒化学品，通过皮肤、食入、吸入的途径影响人体健康。因此该项目生产车间工作人员、库房管理人员等接触这些化学品的作业人员，若没有有效的防护措施，就有发生中毒的可能。

7.4.3.2 事故的伴生/次生危害因素分析

1、火灾事故的伴生消防废水

根据装置工艺流程、储运过程及主要物质危害性可知，本项目生产过程和储运过程存在火灾爆炸的可能性。一旦发生泄漏导致出现火情，在灭火同时，要冷却储罐或生产装置，由此产生的消防废水会携带一定量的未燃烧的物料、COD、BOD、氟化物等，若不能及时得到有效收集和处置，将随排水系统进入外界水体。因此，要将事故发生后产生的消防废水作为事故处理过程中的伴生/次生污染予以考虑，并对其提出防范措施。

2、火灾事故发生后产生的烟气

发生火灾事故时多为不完全燃烧，火灾发生后进入环境的主要污染物有 CO、HCl、NO_x 及燃烧物本身等，对环境空气及周边人群健康产生危害。当易燃易爆物质发生火灾时，其燃烧火焰的温度高，火势蔓延迅速，直接对火源周边的人员、设备、构筑物产生极大的危害，火灾风险对周围环境的主要的环境危害为浓烟。

火灾在散发出大量的浓烟，主要成分为物质燃烧放出的高温蒸汽和有毒气体、被分解和凝聚的未燃物质和被火焰加热而带入上升气流中的大量空气等混合物。天然气、乙炔、二氟乙烷等燃烧时可产生一氧化碳、二氧化碳、氟化氢等有毒物质，对周边人群健康和大气环境质量造成污染和破坏。

3、泄漏事故的伴生/次生危害性分析

当产生装置和储罐的管道、阀门发生物料泄漏，气态物料将立即扩散至周围大气并危及人群健康；液体泄漏物首先被收集在储罐和工艺生产区的围堰中，进入水体、土壤和装置外环境的可能性很小，易进入污水处理系统，造成后续污水处理装置的冲击，造成污水处理系统的失效，导致全厂废水不能有效处理而超标外排。

7.4.3.3 环保设施环境风险识别

1、废气处理设施

本项目废气主要为电石粉料仓除尘废气、电石加料斗置换废气、催化剂制备废气以及二氟乙烷脱气塔不凝气。电石粉料仓除尘废气和电石加料斗置换废气经布袋除尘器处理后外排，催

化剂制备废气拟经降膜吸收+两级碱洗处理后外排，二氟乙烷脱气塔不凝气排入危险废物焚烧处理系统处理。

若发生设施断电、风机故障、喷淋塔故障、处理效率下降等均可能导致大气污染物事故排放，对环境空气会造成影响，使一定范围内大气质量浓度超标，影响周边人员的身体健康，污染物也会随着自然降雨污染地表径流，并影响土壤。因此，项目废气处理设施为潜在环境风险源。

2、废水处理设施

本项目废水经自建污水处理站处理工艺处理后排入园区污水管网进入甘河工业园西区污水处理厂处理。如果区域计划停电或临时停电导致污水处理站设备停止运行，尤其长时间停产事故，泵机无法运行，污水在调节池、沉淀池内满溢后发生泄漏；污水处理站设备发生故障或设备大修而无备用设备、或备用设备无法启用时，将导致进站废水得不到处理而引起废水超标排放；处理水池管道渗漏、堵塞、药剂失效也会引起污水超标排放，从而对园区污水处理厂造成影响。因此，公司污水处理站为潜在环境风险源。

3、固废储存设施

工程设有电石渣库1座、一般固废暂存库1座、危废仓库1座，技改项目依托现有储存设施，不新建储存设施。

危废仓库废催化剂（氟磺酸）、废分子筛、精馏塔塔釜高沸物等危险废物，其中废催化剂（氟磺酸）和精馏塔塔釜高沸物罐装储存，存在泄漏的风险，若恰逢固废暂存间地面防渗层破损，将会下渗污染土壤和地下水环境。

7.4.3.4 危险化学品储运系统环境风险识别

1、储罐区环境风险识别

本项目依托现有储罐区，储存的主要危险化学品为硫酸、发烟硫酸、二氯甲烷、氟化氢、氟硅酸、盐酸、氯磺酸、氟磺酸，其中氟化氢储存温度为-10~5℃，其他化学品均为常温存储，储存量较大，一旦发生事故后果严重。在生产运行中存在着由于静电积聚、设备失修、管道接口/阀门/机泵等泄漏、误操作和明火引起火灾爆炸事故的可能以及由于设备故障、失效等造成有毒物料泄露的可能，从而引发环境事故。根据各储罐贮存物料的危险特征、毒性和储存量，筛选出无水氟化氢储罐、盐酸储罐为主要危险因素。

2、仓库环境风险识别

本项目设有萤石粉库2座、电石库1座、综合仓库2座、二氟甲烷粗品气柜1座，三氟乙烷、二氟一氯乙烷混合气柜1座，乙炔气柜1座，储存的主要危险化学品为乙炔，若钢瓶或气

柜破裂，乙炔进入大气环境，若乙炔被引燃发生火灾，将释放二次污染物进入大气环境。若电石库破损，恰逢下雨或雨水漫流进电石库，电石遇水剧烈反应生成乙炔并放热，可能引发火灾甚至爆炸，并释放二次污染物进入大气环境。

3、厂区内外管网

本项目厂区外管主要是连接各工艺装置、公用工程设施及储运系统等配套管网，其中输送易燃易爆、有毒物料的管道多为压力管道，使其具有较大的危险性。在耐压强度、密封性和耐腐蚀性等方面设计不合理等均能造成阀门、法兰及管道穿孔、破裂，从而造成物料泄露，将影响周边环境空气，对一定范围内的人群造成不同程度的健康危害。如在泄漏同时，遇明火热源，还可能引发火灾爆炸事故，危及人身和财产安全。

7.4.3.5 设备事故因素分析

工厂涉及的设备繁多且复杂，包括有各类装置塔器、罐体、油泵和管线及阀门等。这些设备中有很多涉及有高温、高压等苛刻的操作，若是设备本身存在缺陷或者是人为的不安全因素都可能导致这些设备发生重大风险事故。具体设备事故因素分述如下。

(1)设备因素

设备类因素导致的事故发生主要为储存设备和辅助设备故障两类。

储存设备故障:当罐体腐蚀、材质不符合要求、存在制造缺陷、老化、年久失修设备故障时，都可能造成罐体损坏破裂，物质外逸。

辅助设备故障:当阀门及管件、管道出现腐蚀、设备材质不符合要求、存在制造缺陷、老化、年久失修等情况时，都可能造成辅助设备管道、管件、阀门等的损坏破裂，导致大量物料外逸。

发生设备类故障的因素主要概括如下：

①设备材料类因素;②设备结构类因素;③设备强度类因素;④设备腐蚀类因素;⑤安全装置或部件失效类因素。

(2)人为因素

导致事故发生的原因中人为因素占很大的比重。人为错误操作常常是导致事故发生的，直接因素和唯一因素。

①操作失误;②违反维修规程;③设备维修不及时;④人为的丢弃或者违章处理有毒有害废弃物。

(3)其它因素

①静电放电

油品在储罐、火车槽车、汽车槽车及管道设备中进行装卸、输送作业时，由于流动和被搅动、冲击，易产生和积聚静电。若防静电措施不当将引起爆炸、火灾事故。火车槽车装油过程中的静电危害尤为突出。此外，人体携带静电的危害也不容忽视。

②明火。

③其他起因:包括撞击与摩擦、交通肇事、人为蓄意破坏等。

7.4.3.6 重点风险源的确定

综合考虑以上分析结果，本项目氟化氢装置、二氟甲烷装置、二氟乙烷装置、氯化装置、储罐区、危废仓库、危废焚烧装置均属于重点风险源。

7.4.4 危险物质向环境转移途径识别

7.4.4.1 直接污染

这类事故通常的起因是设备(包括管线、阀门或其它设施)出现故障或操作失误、仪表失灵等，使易燃或可燃物料泄漏，弥散在空气中，此时的直接危险是有毒物质的扩散对周围环境的污染。

事故发生后，通常采取切断泄漏源、切断火源，隔离泄漏场所的措施，通过适当方式合理通风，加速有害物质的扩散，降低泄漏点的浓度，避免引起爆炸。

对泄漏点附近的下水道、边沟等限制性空间应采取覆盖或用吸收剂吸收等措施，防止泄漏的物料进入引发连锁性爆炸。

7.4.4.2 次生/伴生污染

可燃或易燃泄漏物若遇明火将会引发火灾，发生次生灾害，火灾燃烧时产生的烟气为伴生污染物，二氟乙烷、乙炔等易燃物质燃烧在放出大量辐射热的同时，还散发出大量的浓烟、CO、氟化氢等有毒有害气体，对火场周围人员的生命安全和周围的大气环境质量造成污染和破坏。火灾事故严重而措施不当时，可能引起爆炸等连锁效应。

此时，应对相关装置紧急停车，尽可能倒空上、下游物料。在积极救火的同时，对周围装置及设施进行降温保护。这一过程中将有燃烧烟气的伴生污染和消防污水的次生污染发生。其中，消防废水中可能含有大量的物料和使用的化学药剂，并可能含有毒有害物料。如果该废水经雨水排放系统排放，存在水体污染的风险。

根据泄漏物的性质可以在泄漏点附近采用喷雾状水或中和液进行稀释、溶解的措施，降低空气中泄漏物的浓度，避免发生爆炸。喷洒的稀释液会形成含污染物的废水，引出次生污染物一废水，对这类废水应注意收集至污水系统，避免造成对地表水、地下水或土壤的污染。

7.4.4.3 转移途径识别

本项目有毒有害物质扩散途径主要有大气扩散、水环境扩散、土壤扩散三种，具体外泄途径分析见下图。

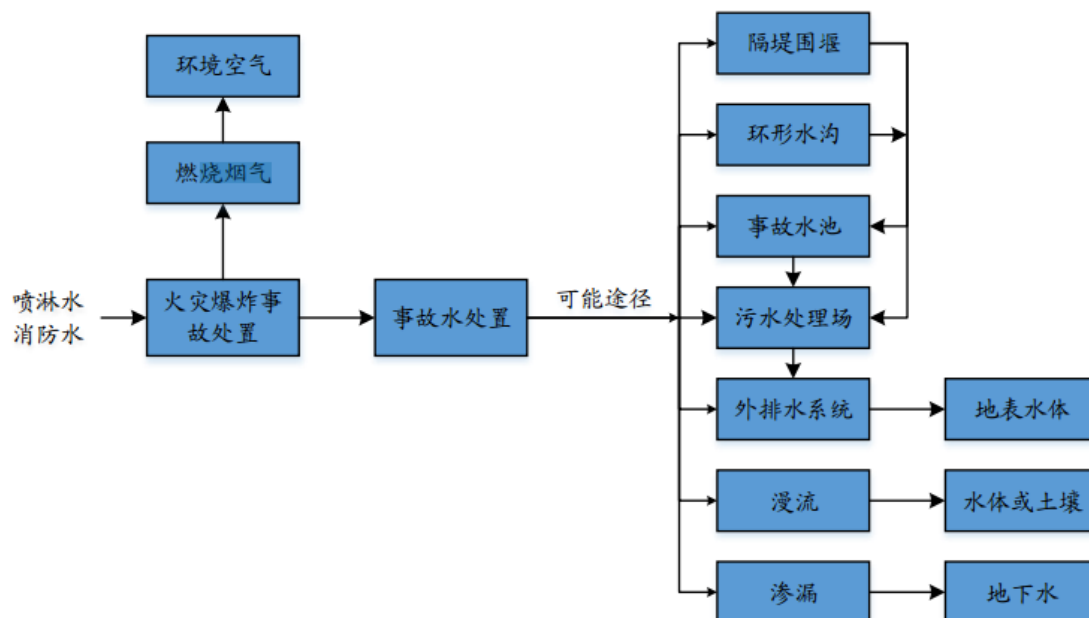


图 7.4-1 有毒有害物质扩散途径

7.4.5 风险识别结果

本项目风险识别结果详见表 7.4-4，危险单元分布详见图 7.4-2。

表 7.4-4 建设项目环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标	备注
1	罐区	原辅料储罐	硫酸、发烟硫酸、二氯甲烷、氟化氢、氟硅酸、盐酸、氯磺酸、氟磺酸、二氟乙烷	泄露	泄露的有毒物质进入外环境对大气环境、水环境以及土壤产生不利影响	影响范围内的周边居民	/
				火灾、爆炸	火灾、爆炸危险物质未完全燃烧在高温下迅速挥发释放至大气	影响范围内的周边居民	/
					火灾、爆炸产生的二次污染物对大气环境产生不利影响； 火灾、爆炸产生的消防废水进入外环境，对周边水体产生不利影响。	影响范围内的周边居民	/
2	储存设施	乙炔气柜 电石仓库	电石、乙炔	泄露	泄露的有毒物质进入外环境对大气环境、水环境以及土壤产生不利影响	影响范围内的周边居民	/
				火灾、爆炸	火灾、爆炸危险物质未完全燃烧在高温下迅速挥发释放至大气	影响范围内的周边居民	/
					火灾、爆炸产生的二次污染物对大气环境产生不利影响； 火灾、爆炸产生的消防废水进入外环境，对周边水体产生不利影响。	影响范围内的周边居民	/
3	生产装置区	氟化氢装置 二氟甲烷装置 二氟乙烷装置	硫酸、发烟硫酸、二氯甲烷、氟化氢、氟硅酸、盐酸、氯磺酸、氟磺酸、电石、乙炔	管线破裂泄露	泄露的有毒物质进入外环境对大气环境、水环境以及土壤产生不利影响	影响范围内的周边居民	/
				火灾、爆炸	火灾、爆炸危险物质未完全燃烧在高温下迅速挥发释放至大气	影响范围内的周边居民	/
					火灾、爆炸产生的二次污染物对大气环境产生不利影响； 火灾、爆炸产生的消防废水进入外	影响范围内的周边居民	/

					环境，对周边水体产生不利影响。		
4	环保设施区	废气处理设施 (布袋除尘)	氟化物、颗粒物	处理设施失效	废气处理设施失效，废气未经有效处理直接排放至大气环境	影响范围内的周边居民	/
		废气处理设施 (硫酸吸收+三级水洗+碱洗)	氟化物、二氧化硫、硫酸雾、颗粒物	处理设施失效	废气处理设施失效，废气未经有效处理直接排放至大气环境	影响范围内的周边居民	/
		危险废物焚烧装置	氟化物、二氧化硫、氯化氢、颗粒物、VOCs、二噁英	处理设施失效	废气处理设施失效，废气未经有效处理直接排放至大气环境	影响范围内的周边居民	
		废水处理设施	COD、NH ₃ -N、氟化物、SS等	处理设施失效	废水处理设施失效，废水未经处理进入污水处理厂	教场河、湟水河	/
				防渗措施失效	防渗措施失效，泄露的污水对地下水、土壤的不利影响	/	/
		危废仓库	废催化剂（SbCl ₅ 、TiCl ₄ 、氯磺酸）、精馏塔塔釜高沸物、含氟污泥	防渗措施失效，危险废物泄露	防渗措施失效，泄露的危险废物对地下水、土壤的不利影响	/	/
5	雨水排放口	事故消防废水	COD、NH ₃ -N、SS、氟化物等	防漏措施失效	事故状态下，雨污切换阀失效，火灾、爆炸产生的事故消防废水经雨水排放口最终排至湟水河	教场河、湟水河	

7.5 风险事故情形分析

7.5.1 风险事故情形设定

在前文风险识别基础上，根据风险导则“附录 E 泄漏频率的推荐值”，结合已建工程和本项目生产所涉及物料、生产工艺特点以及对环境影响的程度，选择盐酸储罐、二氯乙烯储罐、无水氟化氢储罐泄漏、污水收集池硬化面破损作为本项目代表性事故，详见下表。

表 7.5-5 本项目环境风险事故情形设定表

序号	环境风险类型	风险源	危险单元	危险物质	影响途径
1	泄漏	储罐破裂，泄漏孔径为 10mm	盐酸储罐	氯化氢	大气、地下水
2	泄漏	储罐完全破裂	无水氟化氢储罐	氟化氢	大气、地下水
3	泄漏、火灾、爆炸	储罐破裂，泄漏孔径为 10mm	二氟乙烷储罐	二氟乙烷 一氧化碳 氟化物	大气、地下水
4	渗漏	污水收集池硬化面破损，破损面积 7.5m ²	污水处理设施	氟化物	地下水

7.5.2 源强分析

(1) 有毒物质泄露源强分析

根据上述分析可知，本项目环境风险最大可信事故选择盐酸储罐、氟化氢储罐、二氟乙烷储罐泄漏。其泄漏源强计算如下所示：

1) 液体泄漏速度

液体泄漏速度可用液体力学的柏努利方程计算，其泄漏速度为（液体在喷口出不应有急剧蒸发）：

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

式中：QL——液体泄漏速度，kg/s；

Cd——液体泄漏系数；

A——裂口面积，m²。

P——容器内介质压力，Pa；

P0——环境压力，101325Pa；

g——重力加速度，9.8m/s²；

h——裂口之上液体高度；

表 7.5-6 液体泄漏系数 Cd

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

2) 泄漏液体蒸发量

泄漏液体的蒸发量分为闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发三种，其蒸发总量为三种蒸发量之和。

①闪蒸蒸发

过热液体闪蒸蒸发速度可按下式计算：

$$Q_1 = F \bullet W_T / t_1$$

式中：Q1——闪蒸蒸发速度，kg/s；

WT——液体泄漏总量，kg；

t1——闪蒸蒸发时间，s；

F——蒸发液体占液体总量的比例，按下式计算；

$$F = C_p \frac{T_L - T_b}{H}$$

CP——液体的定压比热，J/kg K；

TL——泄漏前液体的温度，K；

Tb——液体在常压下的沸点，K；

H——液体的汽化热，J/kg。

②热量蒸发

当液体闪蒸蒸发不完全，有一部分液体在地面形成液池，并吸收地面热量而气化成为热量蒸发。热量蒸发的蒸发速度 Q2 按下式计算：

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

式中：Q2——热量蒸发速度，kg/s；

T0——环境温度，K；

Tb——沸点温度，K；

S——液池面积，m²；

H——液体的汽化热，J/kg；

λ ——表面热导系数, W/m K, 见表 6.3-17;

α ——表面热扩散系数, m^2/s , 见表 6.3-17;

t ——蒸发时间, s。

表 7.5-7 某些地面的热传递性质

地面情况	$\lambda(\text{W/m}\cdot\text{K})$	$\alpha(\text{m}^2/\text{s})$
水泥	1.1	1.29×10^{-7}
土地(含水 8%)	0.9	4.3×10^{-7}
干阔土地	0.3	2.3×10^{-7}
湿地	0.6	3.3×10^{-7}
沙砾地	2.5	11.0×10^{-7}

③质量蒸发

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

$$Q_3 = a \times p \times M / (R \times T_0) \times u^{(2-n)(2+n)} \times r^{(4+n)/(2+n)}$$

式中: Q_3 ——质量蒸发速度, kg/s;

a , n ——大气稳定度系数, 见表 6.3-18;

p ——液体表面蒸汽压, Pa;

R ——气体常数, J/mol K;

T_0 ——环境温度, K;

u ——风速, m/s;

r ——液池半径, m。

表 7.5-8 液池蒸发模式参数

稳定度条件	n	a
不稳定(A, B)	0.2	3.846×10^{-3}
中性(D)	0.25	4.685×10^{-3}
稳定(E、F)	0.3	5.285×10^{-3}

④液池蒸发总量

液体蒸发总量按下式计算:

$$W_p = Q_1 t_1 + Q_2 t_2 + Q_3 t_3$$

式中: W_p ——液体蒸发总量, kg;

Q1——闪蒸蒸发速度，kg/s；

t1——闪蒸蒸发时间，s；

Q2——热量蒸发速度，kg/s；

t2——热量蒸发时间，s；

Q3——质量蒸发速度，kg/s；

t3——从液体泄漏到液体全部处理完毕的时间，s；

3) 计算结果

本项目泄漏污染源为盐酸、氟化氢、二氟乙烷。依据上述公式计算液体泄漏污染源强结果见表 7.5-9。

表 7.5-9A 液体泄漏事故污染物源强

事故	物质	裂口大小 m ²	容器内介质 压力 Pa	裂口之上 液体高度 m	泄漏系数	泄漏速率 kg/s	泄露量 kg
盐酸储罐破裂	氯化氢	0.0000785	77273	5.0	0.65	0.5556	333.36
无水氟化氢储罐破裂	氟化氢	0.0000785	77273	5.0	0.65	0.5556	333.36
二氟乙烷储罐破裂	二氟乙烷	0.0000785	77273	6.0	0.65	0.6695	401.7

表 7.5-9B 泄漏液体蒸发量（大气稳定度 D）

事故	物质	闪蒸蒸发速 率 kg/s	热量蒸发速 率 kg/s	质量蒸发速 率 kg/s	蒸发时间 s	蒸发量 kg
盐酸储罐破裂	氯化氢	/	/	0.0035	600	2.1
无水氟化氢储罐破裂	氟化氢	/	/	0.5724	600	372.72
二氟乙烷储罐破裂	二氟乙烷	/	/	0.3952	600	237.12

表 7.5-9C 泄漏液体蒸发量（大气稳定度 F）

事故	物质	闪蒸蒸发速 率 kg/s	热量蒸发速 率 kg/s	质量蒸发速 率 kg/s	蒸发时间 s	蒸发量 kg
盐酸储罐破裂	氯化氢	/		0.0054	600	3.24
无水氟化氢储罐破裂	氟化氢	/	0.4999	0.8502	600	810.06
二氟乙烷储罐破裂	二氟乙烷	/	/	0.6148	600	368.88

表 7.5-9D 其它源强计算参数

物质	液池面积 m ²	液体沸点 ℃	液体汽化热 J/kg	环境温度 ℃	液体表面风 速 m ²	液体表面蒸 汽压 Pa
无水氟化氢	100	19.67	376083	D: 20.19 F: 25	D: 1.49 F: 1.50	90974
盐酸	100	57	/			2013
二氟乙烷储罐破	100	31.6	/			66741

裂						

(2) 火灾、爆炸危险物质未完全燃烧释放源强分析

二氟乙烷为易燃物质，火灾、爆炸危险物质未完全燃烧释放情景重点考虑二氟乙烷泄露后，遇明火发生火灾未完全燃烧释放至大气环境中，源强分析如下所示：

1) 火灾爆炸事故中未参与燃烧有毒有害物质释放比例取值

火灾爆炸事故中未参与燃烧有毒有害物质的释放比例取值见表 7.5-10。

表 7.5-10 火灾爆炸事故有毒有害物质释放比例 单位：%

Q	LC50					
	<200	≥200, <1000	≥1000, <2000	≥2000, <10000	≥10000, <20000	≥20000
≤100	5	10				
>100, ≤500	1.5	3	6			
>500, ≤1000	1	2	4	5	8	
>1000, ≤5000		0.5	1	1.5	2	3
>5000, ≤10000			0.5	1	1	2
>10000, ≤20000				0.5	1	1
>20000, ≤50000					0.5	0.5
>50000, ≤100000						0.5

注：LC50 为物质半致死浓度，mg/m³；Q 为有毒有害物质在线量，t。

2) 计算结果

根据表 7.5-10，二氟乙烷的在线量为 162.5t（单罐储存量），大于 100、小于 500，其 LC50 为 25210mg/m³，根据上表可知，二氟乙烷泄露后遇明火发生火灾未完全燃烧释放至大气环境中的比例为 0，毋需考虑。

(3) 火灾、爆炸产生的二次污染物的源强分析

1) 二氟乙烷火灾、爆炸产生的 CO 源强分析

污染物释放源强

CO 释放源强的计算方法如下：

$$G_{CO} = 2333qCQ$$

式中： G_{CO} —— 一氧化碳的产生量，kg/s；

C —— 物质中碳的质量百分比含量；二氟乙烷 C 含量为 24.78%；

q——化学不完全燃烧值，一般取 1.5%~6.0%；本评价最大值 6.0%；

Q——参与燃烧的物质质量，t/s；

2) 二氟乙烷火灾、爆炸产生的氯化氢源强分析

假设二氟乙烷泄露引起火灾、爆炸事故，二氟乙烷中的氯元素全部转化为氯化氢，二氟乙烷泄漏量为 401.7kg，计算可得氯化氢产生量为 302.08kg。

假设二氟乙烷泄露后遇明火发生池火灾，由于目前化工装置区内一般安装有自动报警装置，可以有效缩减泄露事故反应时间，且本项目危险化学品储量相对较小。因此，10min 后可停止液体的泄漏。由于通过上述计算方法对 CO、HCl 释放源强分别进行模式计算，得到本项目二氟乙烷泄漏引起池火灾的二次污染事故源强，详见表 7.5-11。

表 7.5-11 本项目泄漏液体引起池火灾的二次污染事故源强

事故	泄漏量 kg	污染物	池火面积 (m ²)	时间 (min)	产生 源强 (kg/s)
二氟乙烷储罐泄漏后池 火灾	401.7	CO	100	10	0.021
		HCl	100	10	0.5034

(5) 有毒有害物质注入地下水环境的源强分析

本项目地下水风险事故状况考虑污水收集池硬化地面破损，导致未处理的污水进入地下水，进行地下水风险事故状况进行预测分析。根据“5.2.3 地下水环境影响评价”章节，事故状况下氟化物泄露量为 4800kg。

7.6 风险预测与评价

7.6.1 有毒有害物质在大气中的扩散预测与评价

7.6.1.1 预测模型筛选

1、排放类型

根据导则要求，可以通过比对排放时间 Td 和污染物到达最近的受体点（网格点或敏感点）的时间 T 确认。

$$T=2X/U_r$$

式中：X——事故发生地与计算点的距离，离本项目最近的网格点距离为 50m；

Ur——10m 高处风速，本评价取 1.5。

计算可得，T=66.7s，Td=600s，Td>T，属于连续排放。

2、理查德森数计算

根据导则要求，连续排放的理查德森数计算公式如下。

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

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 ；

Q ——连续排放烟羽的排放速率， kg/s ；

D_{rel} ——初始的烟团宽度，即源直径， m ；

U_r ——10m 高处风速，本评价取 1.5m/s 。

(1) 盐酸储罐破裂

氯化氢烟团初始密度约为 1.49kg/m^3 ，排放速率为 0.0054kg/s ，源直径为 11.3m ，经计算，理查德森数 $Ri=0.055$ ，小于 $1/6$ ，为轻质气体，扩散模拟计算采用 AFTOX 模型。

(2) 氟化氢储罐破裂

烟团初始密度约为 0.82kg/m^3 ，小于环境空气密度，为轻质气体，扩散模拟采用 AFTOX 模型。

(3) 二氟乙烷储罐破裂

二氟乙烷烟团初始密度约为 3.92kg/m^3 ，排放速率为 0.3952kg/s ，源直径为 11.3m ，经计算，理查德森数 $Ri=0.367$ ，大于 $1/6$ ，为重质气体，扩散模拟计算采用 SLAB 模型。

7.6.1.2 预测范围和计算点

(1) 预测范围

根据导则要求，预测范围即为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，一般不超过 10km ，本次预测评价范围按 10km 。

(2) 计算点设置

本次评价计算点间距设为 50m 。

7.6.1.3 预测模型主要参数

预测模型主要见下表。

表 7.6-1 预测模型主要参数表

参数类型	选项	参数		
基本情况	事故源经度/(°)	101.497021	101.497836	101.497461
	事故源纬度/(°)	36.596382	36.595658	36.597312
	事故源类型	盐酸泄露	氟化氢泄露	二氟乙烷泄露

气象参数	气象条件类型	最不利气象	最常见气象
	风速/(m/s)	1.5	1.49
	环境温度/℃	25	20.19
	相对湿度/%	50	54
	稳定度	F	D
	风向	ENE	ENE
其他参数	地表粗糙度/m	1.0	1.0
	是否考虑地形	否	否
	地形数据精度/m	/	/

7.6.1.4 大气毒性终点浓度值选取

根据导则附录 H，氯化氢、氟化氢、二氟乙烷的大气毒性终点浓度值见下表：

表 7.6-2 大气毒性终点浓度值（单位：mg/m³）

项目	大气毒性终点浓度 1	大气毒性终点浓度 2
氯化氢	150	33
氟化氢	36	20
二氟乙烷	67000	40000

7.6.1.5 预测结果

（1）氟化氢泄露后在大气中的扩散预测与评价

根据前文分析，氟化氢为轻质气体，采用导则推荐的 AFTOX 模型进行预测，预测结果如下。

① 最常见气象条件下预测结果

本项目氟化氢储罐泄露事故预测结果详见表 7.6-3，主要反映在最常见气象条件下下风向不同距离处氟化氢的最大浓度；氟化氢预测浓度分布见图 7.6-1；氟化氢预测浓度达到不同毒性重点浓度的最大影响范围和主要关心点氟化氢浓度随时间变化情况详见图 7.6-2 和图 7.6-3，主要敏感点氟化氢预测浓度随时间变化情况详见表 7.6-4。

表 7.6-3 最常见气象条件下下风向不同距离处氟化氢的最大浓度

下风向距离	最常见气象条件 温度 20.19℃，风速 1.49m/s，稳定度 D
10	2.1743E+01
60	1.8469E+00
160	3.6287E-01
260	1.5767E-01
360	8.9843E-02
460	5.8748E-02
560	4.1757E-02
660	3.1391E-02

760	2.4566E-02
860	1.9815E-02
960	1.6358E-02
1060	1.3756E-02
2060	4.6688E-03
3060	2.2076E-03
4960	7.9443E-04

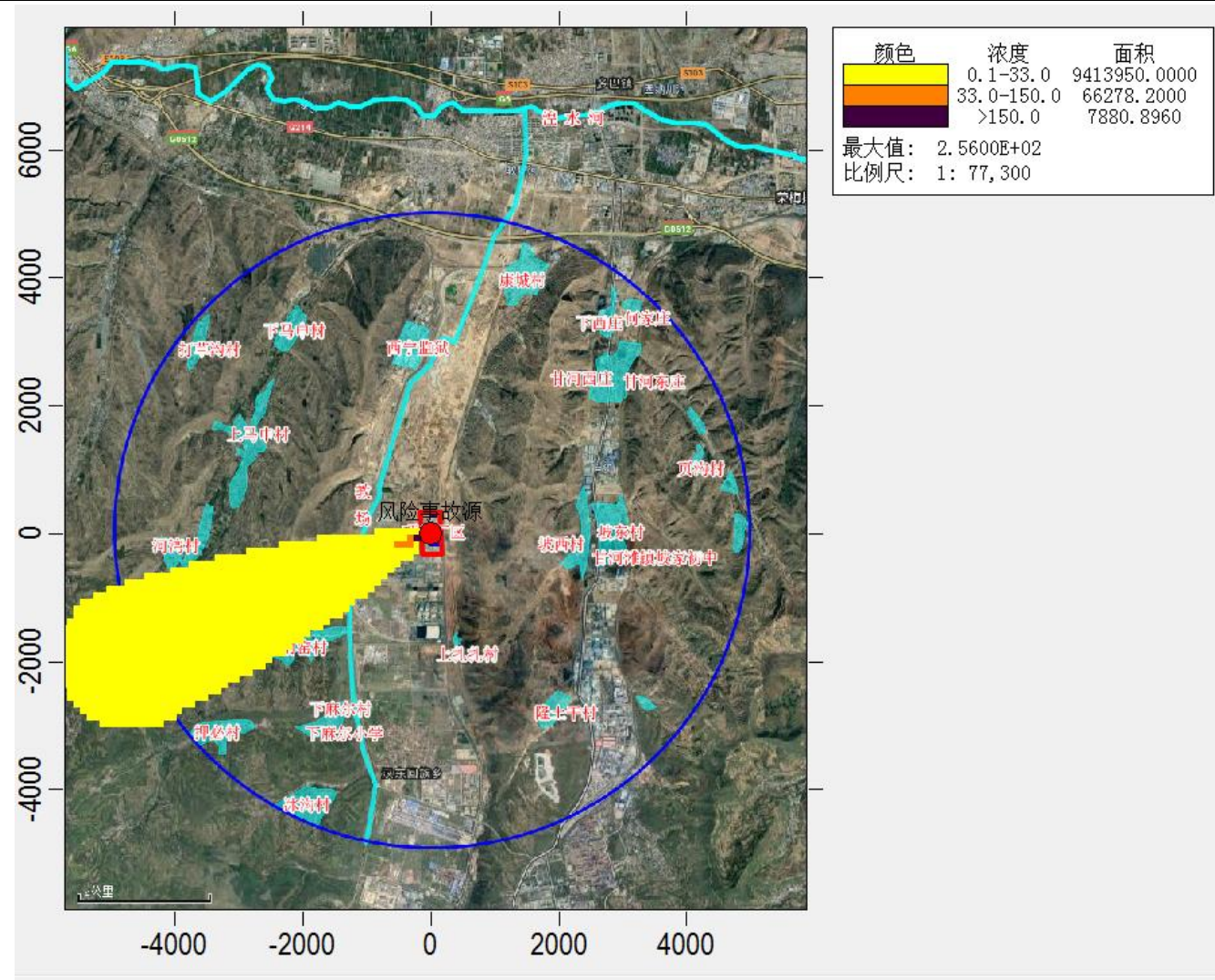


图 7.6-1 氰化氢预测浓度影响浓度分布图



图 7.6-2 氟化氢预测浓度达到不同毒性重点浓度的最大影响区域示意图

表 7.6-4 主要敏感点氟化氢预测浓度随时间变化情况 单位: mg/m³

序号	敏感点名称	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45 min	50 min	55 min	60 min
1	后窑村	0.00E+00	0.00E+00	1.18E-04	3.53E-02	7.29E-01	2.74E+00	3.00E+00	1.03E+00	7.36E-02	6.21E-04	0.00E+00	0.00E+00
2	前窑村	0.00E+00	0.00E+00	1.18E-04	3.53E-02	7.29E-01	2.74E+00	3.00E+00	1.03E+00	7.36E-02	6.21E-04	0.00E+00	0.00E+00
3	下麻尔村	0.00E+00	0.00E+00	4.56E-08	8.85E-05	1.03E-02	1.79E-01	9.64E-01	1.90E+00	1.55E+00	5.01E-01	5.63E-02	1.77E-03
4	下麻尔小学	0.00E+00	0.00E+00	3.24E-08	4.30E-05	7.57E-03	1.41E-01	8.28E-01	1.78E+00	1.61E+00	5.92E-01	7.93E-02	3.18E-03
5	河湾村	0.00E+00	0.00E+00	4.56E-09	8.15E-07	1.19E-03	3.18E-02	2.90E-01	1.03E+00	1.58E+00	1.11E+00	3.42E-01	4.33E-02
6	新庄村	0.00E+00	0.00E+00	3.01E-11	4.49E-09	3.12E-07	2.61E-04	5.93E-03	5.69E-02	2.76E-01	7.05E-01	9.82E-01	7.58E-01
7	押必村	0.00E+00	0.00E+00	1.84E-11	2.66E-09	1.85E-07	1.40E-04	3.74E-03	3.87E-02	2.05E-01	5.83E-01	9.16E-01	8.10E-01
8	冰沟村	0.00E+00	0.00E+00	3.86E-11	5.85E-09	4.07E-07	3.50E-04	7.46E-03	6.88E-02	3.18E-01	7.69E-01	1.01E+00	7.24E-01

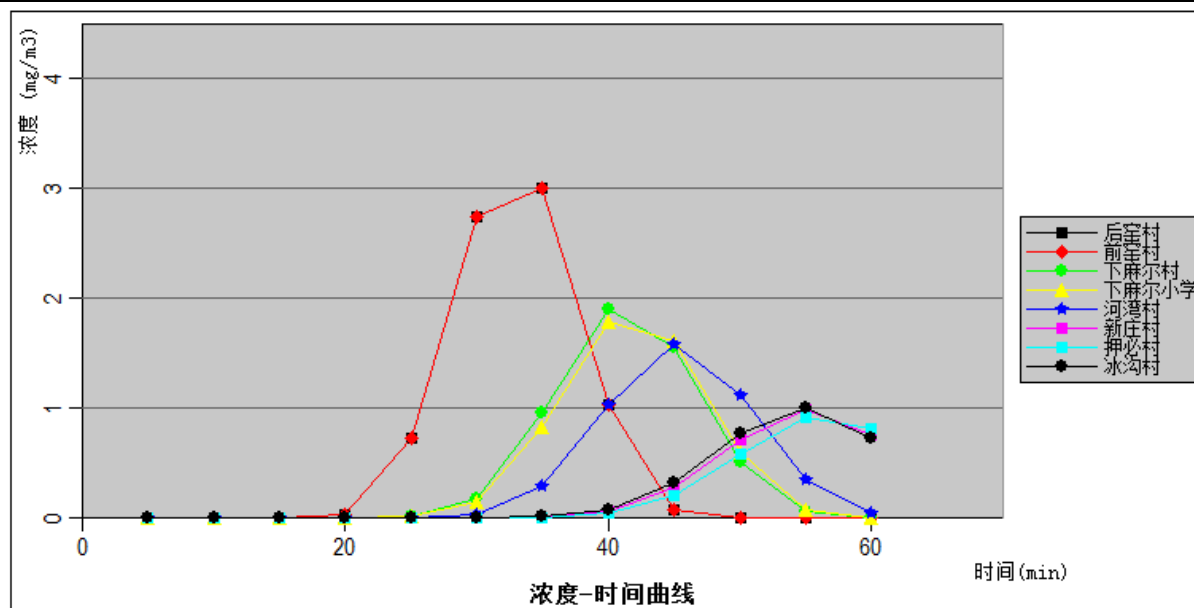


图 7.6-3 主要关心点氟化氢浓度随时间变化情况图

由上述图表内容分析可知，本项目氟化氢储罐泄露事故发生后，最常见气象条件下，下风向最大浓度为 $2.1743\text{E}+01\text{mg/m}^3$ ，毒性终点浓度-1 (36mg/m^3) 的影响范围为距风险源半径为 0m 的圆形区域，毒性终点浓度-2 (20mg/m^3) 的影响范围为距风险源半径为 810m 的圆形区域，影响区域主要在厂区内和西矿杭萧钢构有限公司，厂区内员工在发生事故时，应朝当时风向的垂直方向迅速撤离。对于关心点，最近敏感点后窑村的浓度呈现先增加后减少的趋势，在 35min 达到最大值 3.0mg/m^3 ，未出现超标情况。

② 最不利气象条件下预测结果

本项目氟化氢储罐泄露事故预测结果详见表 7.6-5，主要反映在最不利气象条件下下风向不同距离处氟化氢的最大浓度；氟化氢预测浓度分布见图 7.6-4；氟化氢预测浓度达到不同毒性重点浓度的最大影响范围和主要关心点氟化氢浓度随时间变化情况详见图 7.6-5 和图 7.6-6，主要敏感点氟化氢预测浓度随时间变化情况详见表 7.6-6。

表 7.6-5 最不利气象条件下下风向不同距离处氟化氢的最大浓度

下风向距离	最不利气象条件 温度 20.19°C ，风速 1.49m/s ，稳定度 D
10	$1.2407\text{E}+02$
60	$1.1342\text{E}+01$
160	$2.6372\text{E}+00$
260	$1.2052\text{E}+00$
360	$7.0606\text{E}-01$
460	$4.7052\text{E}-01$
560	$3.3928\text{E}-01$
660	$2.5801\text{E}-01$
760	$2.0388\text{E}-01$
860	$1.6583\text{E}-01$
960	$1.3795\text{E}-01$
1060	$1.1687\text{E}-01$
2060	$4.3430\text{E}-02$
3060	$2.5294\text{E}-02$
4960	$1.2007\text{E}-02$

由上述图表内容分析可知，本项目氟化氢储罐泄露事故发生后，最不利气象条件下，下风向最大浓度为 $1.2407\text{E}+02\text{mg/m}^3$ ，毒性终点浓度-1 (36mg/m^3) 的影响范围为距风险源半径为 2360m 的圆形区域，毒性终点浓度-2 (20mg/m^3) 的影响范围为距风险源半径为 3560m 的圆形区域，影响区域主要在厂区内和西矿杭萧钢构有限公司。对于关心点，最近敏感点后窑村的浓度呈现先增加后减少的趋势，在 35min 达到最大值 32mg/m^3 ，出现超标情况。

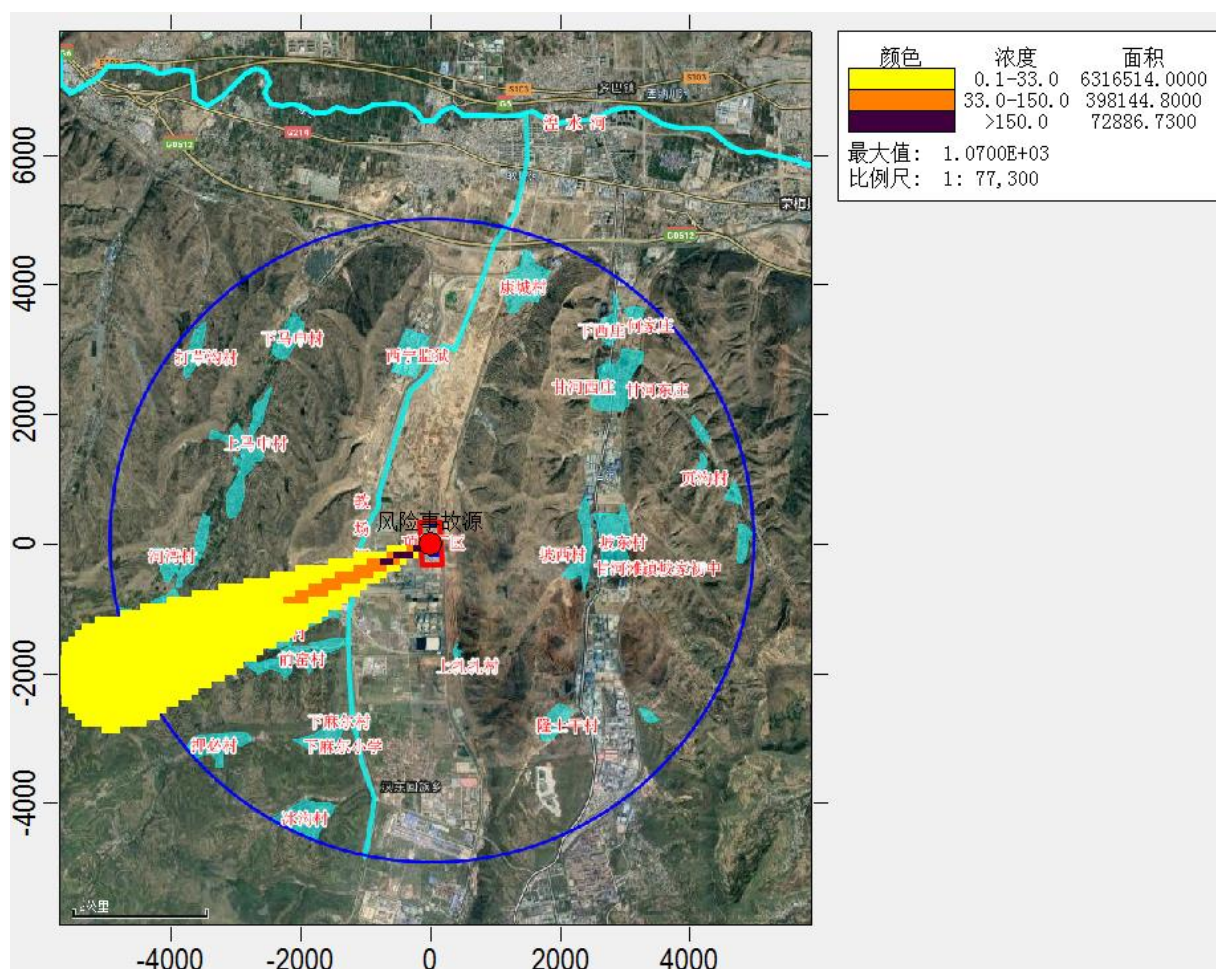


图 7.6-4 氟化氢预测浓度影响浓度分布图

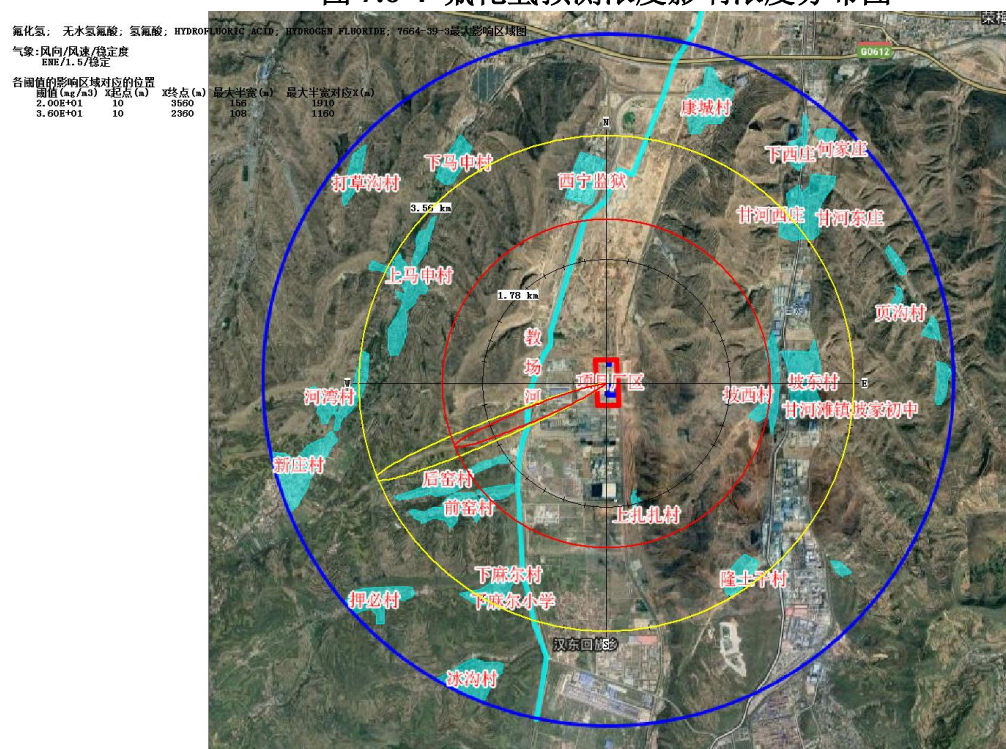


图 7.6-5 氟化氢预测浓度达到不同毒性重点浓度的最大影响区域示意图

表 7.6-6 主要敏感点氟化氢预测浓度随时间变化情况 单位: mg/m^3

序号	敏感点名称	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45 min	50 min	55 min	60 min
1	后窑村	0.00E+00	0.00E+00	8.38E-14	8.03E-06	1.67E+00	3.06E+01	3.20E+01	3.28E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
2	前窑村	0.00E+00	0.00E+00	8.38E-14	8.03E-06	1.67E+00	3.06E+01	3.20E+01	3.28E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
3	下麻尔村	0.00E+00	0.00E+00	5.73E-23	5.94E-14	2.33E-07	4.71E-02	7.18E+00	2.28E+01	1.67E+01	8.20E-01	0.00E+00	0.00E+00
4	下麻尔小学	0.00E+00	0.00E+00	1.62E-23	1.74E-14	8.28E-08	2.21E-02	5.15E+00	2.18E+01	1.80E+01	1.49E+00	6.77E-04	0.00E+00
5	河湾村	0.00E+00	0.00E+00	1.15E-26	1.34E-17	1.52E-10	1.65E-05	3.30E-01	1.04E+01	2.00E+01	1.05E+01	3.36E-01	0.00E+00
6	新庄村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.69E-26	1.49E-18	1.75E-12	9.17E-08	2.85E-03	6.08E-01	7.70E+00	1.41E+01	7.60E+00
7	押必村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	8.21E-27	2.15E-19	2.85E-13	1.91E-08	4.85E-04	2.63E-01	5.26E+00	1.33E+01	9.59E+00
8	冰沟村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.52E-25	3.96E-18	4.33E-12	2.00E-07	5.69E-03	8.98E-01	9.03E+00	1.43E+01	6.49E+00

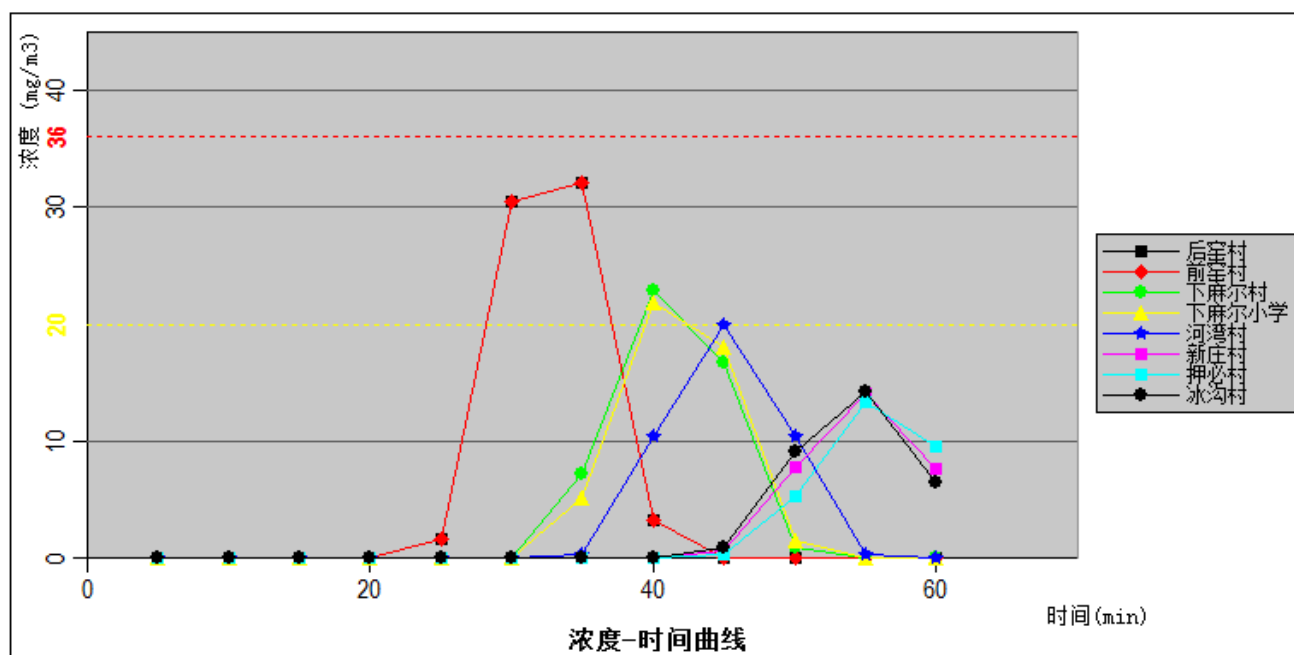


图 7.6-6 主要关心点氟化氢浓度随时间变化情况图

(1) 氟化氢泄露后在大气中的扩散预测与评价

根据前文分析，氟化氢为轻质气体，采用导则推荐的 AFTOX 模型进行预测，预测结果如下。

③ 最常见气象条件下预测结果

本项目氟化氢储罐泄露事故预测结果详见表 7.6-3，主要反映在最常见气象条件下下风向不同距离处氟化氢的最大浓度；氟化氢预测浓度分布见图 7.6-1；氟化氢预测浓度达到不同毒性重点浓度的最大影响范围和主要关心点氟化氢浓度随时间变化情况详见图 7.6-2 和图 7.6-3，主要敏感点氟化氢预测浓度随时间变化情况详见表 7.6-4。

表 7.6-3 最常见气象条件下下风向不同距离处氟化氢的最大浓度

下风向距离	最常见气象条件 温度 20.19℃，风速 1.49m/s，稳定度 D
10	2.1743E+04
60	1.8469E+03
160	3.6287E+02
260	1.5767E+02
360	8.9843E+01
460	5.8748E+01
560	4.1757E+01
660	3.1391E+01
760	2.4566E+01
860	1.9815E+01
960	1.6358E+01



图 7.6-2 氟化氢预测浓度达到不同毒性重点浓度的最大影响区域示意图

表 7.6-4 主要敏感点氟化氢预测浓度随时间变化情况 单位: mg/m^3

序号	敏感点名称	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45 min	50 min	55 min	60 min
1	后窑村	0.00E+00	0.00E+00	1.18E-04	3.53E-02	7.29E-01	2.74E+00	3.00E+00	1.03E+00	7.36E-02	6.21E-04	0.00E+00	0.00E+00
2	前窑村	0.00E+00	0.00E+00	1.18E-04	3.53E-02	7.29E-01	2.74E+00	3.00E+00	1.03E+00	7.36E-02	6.21E-04	0.00E+00	0.00E+00
3	下麻尔村	0.00E+00	0.00E+00	4.56E-08	8.85E-05	1.03E-02	1.79E-01	9.64E-01	1.90E+00	1.55E+00	5.01E-01	5.63E-02	1.77E-03
4	下麻尔小学	0.00E+00	0.00E+00	3.24E-08	4.30E-05	7.57E-03	1.41E-01	8.28E-01	1.78E+00	1.61E+00	5.92E-01	7.93E-02	3.18E-03
5	河湾村	0.00E+00	0.00E+00	4.56E-09	8.15E-07	1.19E-03	3.18E-02	2.90E-01	1.03E+00	1.58E+00	1.11E+00	3.42E-01	4.33E-02
6	新庄村	0.00E+00	0.00E+00	3.01E-11	4.49E-09	3.12E-07	2.61E-04	5.93E-03	5.69E-02	2.76E-01	7.05E-01	9.82E-01	7.58E-01
7	押必村	0.00E+00	0.00E+00	1.84E-11	2.66E-09	1.85E-07	1.40E-04	3.74E-03	3.87E-02	2.05E-01	5.83E-01	9.16E-01	8.10E-01
8	冰沟村	0.00E+00	0.00E+00	3.86E-11	5.85E-09	4.07E-07	3.50E-04	7.46E-03	6.88E-02	3.18E-01	7.69E-01	1.01E+00	7.24E-01

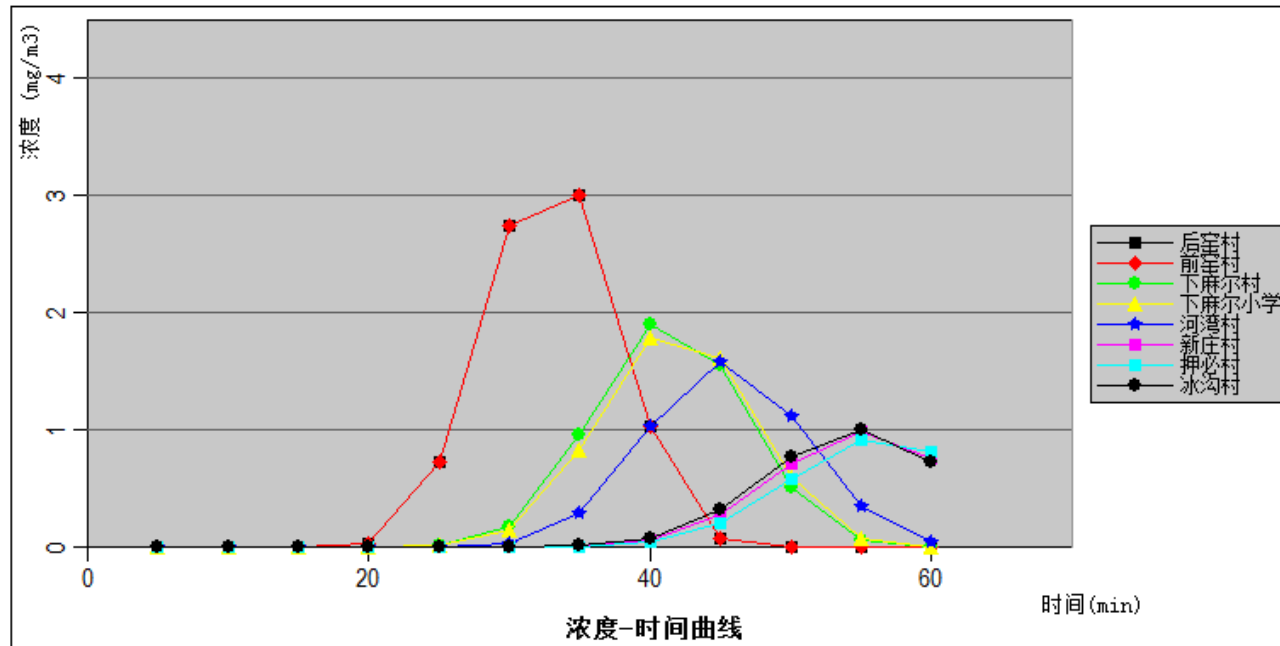


图 7.6-3 主要关心点氟化氢浓度随时间变化情况图

由上述图表内容分析可知，本项目氟化氢储罐泄露事故发生后，最常见气象条件下，下风向最大浓度为 $2.1743\text{E}+04\text{mg/m}^3$ ，毒性终点浓度-1 (36mg/m^3) 的影响范围为距风险源半径为 560m 的圆形区域，毒性终点浓度-2 (20mg/m^3) 的影响范围为距风险源半径为 810m 的圆形区域，影响区域主要在厂区内和西矿杭萧钢构有限公司，厂区内员工在发生事故时，应朝当时风向的垂直方向迅速撤离。对于关心点，最近敏感点后窑村的浓度呈现先增加后减少的趋势，在 35min 达到最大值 3.0mg/m^3 ，未出现超标情况。

④ 最不利气象条件下预测结果

本项目氟化氢储罐泄露事故预测结果详见表 7.6-5，主要反映在最不利气象条件下下风向不同距离处氟化氢的最大浓度；氟化氢预测浓度分布见图 7.6-4；氟化氢预测浓度达到不同毒性重点浓度的最大影响范围和主要关心点氟化氢浓度随时间变化情况详见图 7.6-5 和图 7.6-6，主要敏感点氟化氢预测浓度随时间变化情况详见表 7.6-6。

表 7.6-5 最不利气象条件下下风向不同距离处氟化氢的最大浓度

下风向距离	最不利气象条件 温度 20.19°C ，风速 1.49m/s ，稳定度 D
10	$1.2407\text{E}+05$
60	$1.1342\text{E}+04$
160	$2.6372\text{E}+03$
260	$1.2052\text{E}+03$
360	$7.0606\text{E}+02$
460	$4.7052\text{E}+02$
560	$3.3928\text{E}+02$
660	$2.5801\text{E}+02$
760	$2.0388\text{E}+02$
860	$1.6583\text{E}+02$
960	$1.3795\text{E}+02$
1060	$1.1687\text{E}+02$
2060	$4.3430\text{E}+01$
3060	$2.5294\text{E}+01$
4960	$1.2007\text{E}+01$

由上述图表内容分析可知，本项目氟化氢储罐泄露事故发生后，最不利气象条件下，下风向最大浓度为 $1.2407\text{E}+05\text{mg/m}^3$ ，毒性终点浓度-1 (36mg/m^3) 的影响范围为距风险源半径为 1160m 的圆形区域，毒性终点浓度-2 (20mg/m^3) 的影响范围为距风险源半径为 1910m 的圆形区域，影响区域主要在厂区内和西矿杭萧钢构有限公司。对于关心点，最近敏感点后窑村的浓度呈现先增加后减少的趋势，在 35min 达到最大值 32mg/m^3 ，出现超标情况。

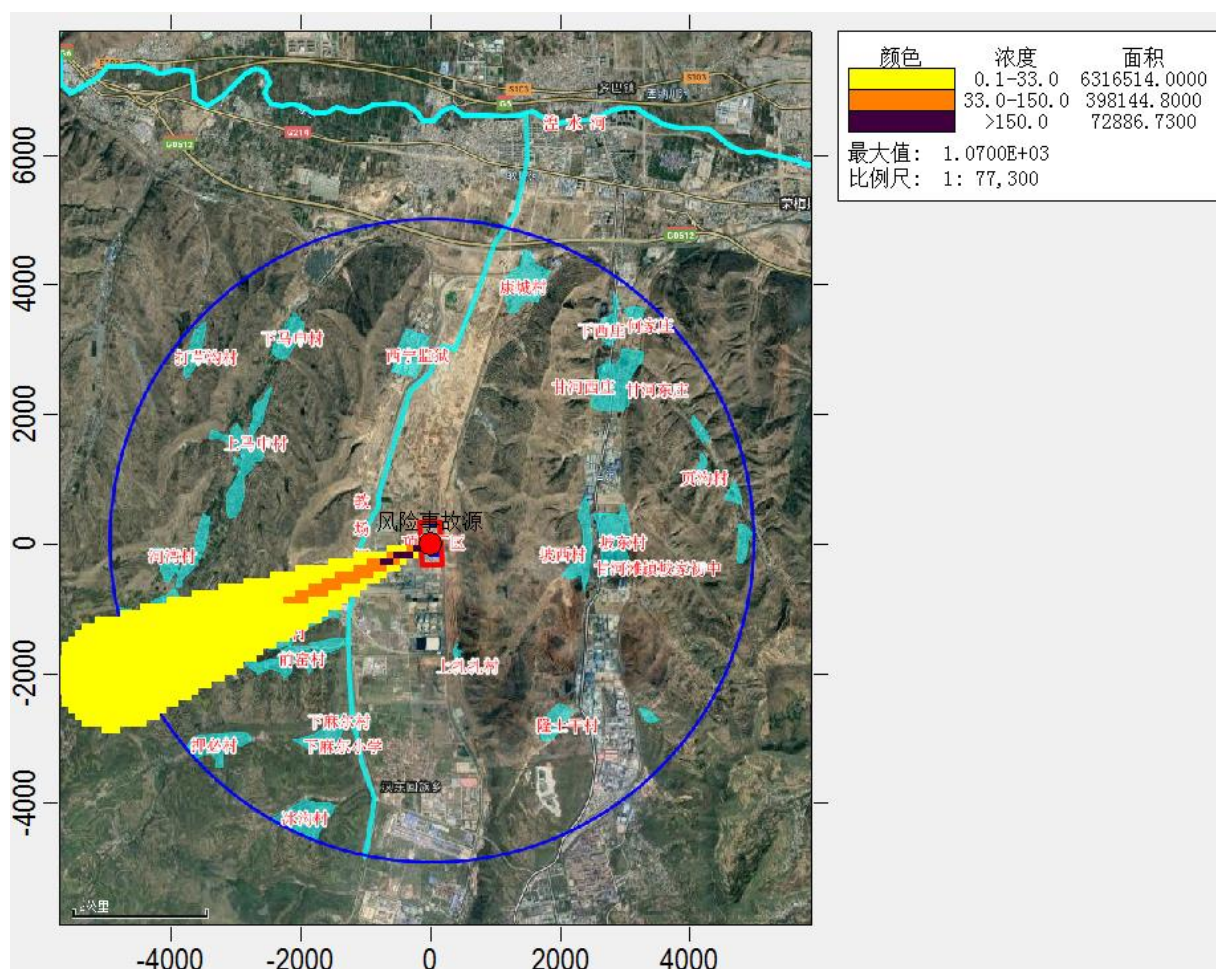


图 7.6-4 氟化氢预测浓度影响浓度分布图

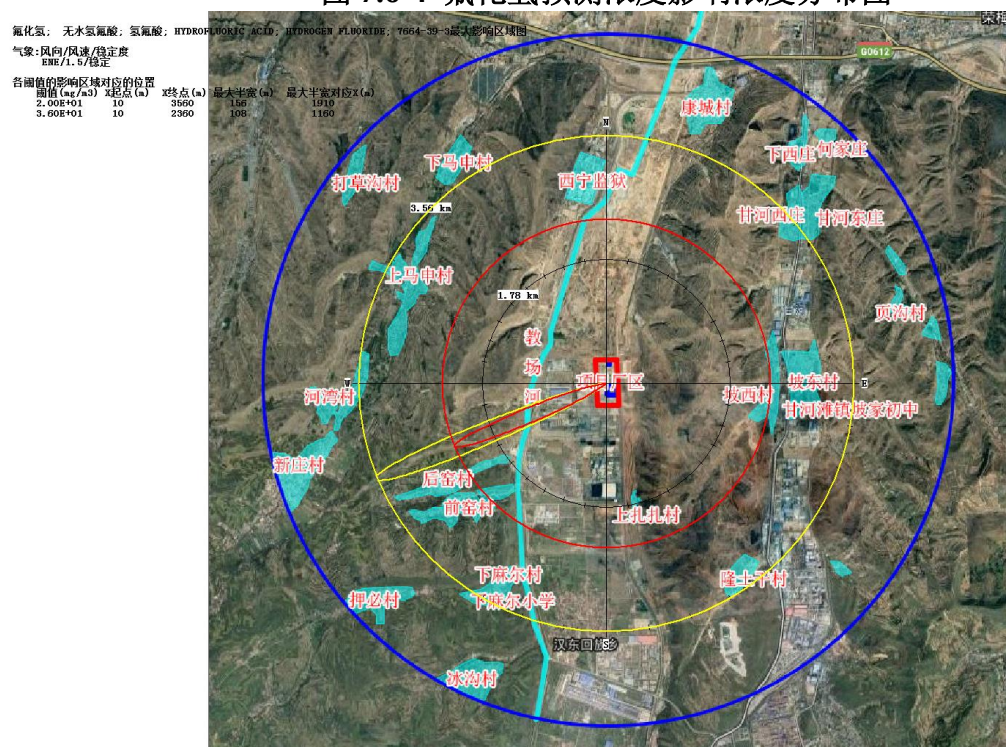


图 7.6-5 氟化氢预测浓度达到不同毒性重点浓度的最大影响区域示意图

表 7.6-6 主要敏感点氟化氢预测浓度随时间变化情况 单位: mg/m^3

序号	敏感点名称	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45 min	50 min	55 min	60 min
1	后窑村	0.00E+00	0.00E+00	8.38E-14	8.03E-06	1.67E+00	3.06E+01	3.20E+01	3.28E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
2	前窑村	0.00E+00	0.00E+00	8.38E-14	8.03E-06	1.67E+00	3.06E+01	3.20E+01	3.28E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
3	下麻尔村	0.00E+00	0.00E+00	5.73E-23	5.94E-14	2.33E-07	4.71E-02	7.18E+00	2.28E+01	1.67E+01	8.20E-01	0.00E+00	0.00E+00
4	下麻尔小学	0.00E+00	0.00E+00	1.62E-23	1.74E-14	8.28E-08	2.21E-02	5.15E+00	2.18E+01	1.80E+01	1.49E+00	6.77E-04	0.00E+00
5	河湾村	0.00E+00	0.00E+00	1.15E-26	1.34E-17	1.52E-10	1.65E-05	3.30E-01	1.04E+01	2.00E+01	1.05E+01	3.36E-01	0.00E+00
6	新庄村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.69E-26	1.49E-18	1.75E-12	9.17E-08	2.85E-03	6.08E-01	7.70E+00	1.41E+01	7.60E+00
7	押必村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	8.21E-27	2.15E-19	2.85E-13	1.91E-08	4.85E-04	2.63E-01	5.26E+00	1.33E+01	9.59E+00
8	冰沟村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.52E-25	3.96E-18	4.33E-12	2.00E-07	5.69E-03	8.98E-01	9.03E+00	1.43E+01	6.49E+00

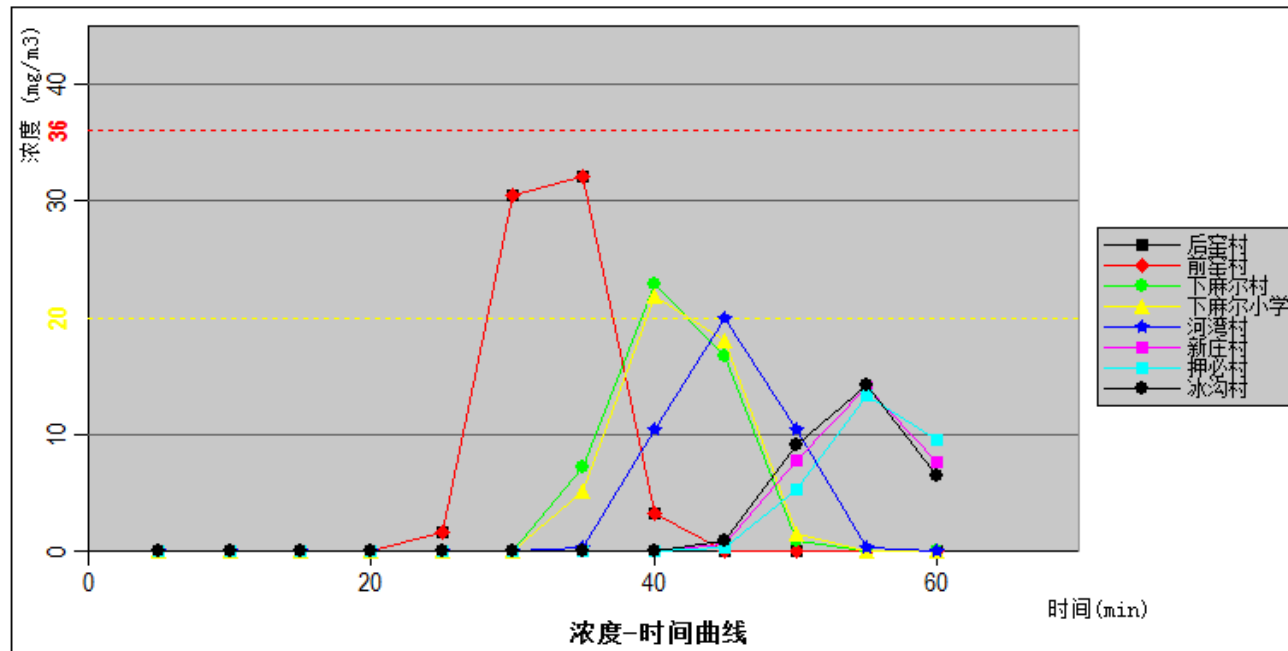


图 7.6-6 主要关心点氟化氢浓度随时间变化情况图

(2) 氯化氢泄露后在大气中的扩散预测与评价

根据前文分析，氯化氢为轻质气体，采用导则推荐的 AFTOX 模型进行预测，预测结果如下。

① 最常见气象条件下预测结果

本项目盐酸储罐泄露事故预测结果详见表 7.6-7，主要反映在最常见气象条件下下风向不同距离处氯化氢的最大浓度；氯化氢预测浓度分布见图 7.6-7；氯化氢预测浓度达到不同毒性重点浓度的最大影响范围和主要关心点氯化氢浓度随时间变化情况详见图 6.6-8 和图 6.6-9，主要敏感点氯化氢预测浓度随时间变化情况详见表 7.6-8。

表 7.6-7 最常见气象条件下下风向不同距离处氯化氢的最大浓度

下风向距离	最常见气象条件 温度 20.19℃，风速 1.49m/s，稳定度 D
10	1.0162E+02
60	1.0920E+01
160	2.0649E+00
260	8.9233E-01
360	5.0750E-01
460	3.3157E-01
560	2.3556E-01
660	1.7703E-01
760	1.3851E-01
860	1.1171E-01
960	9.2211E-02
1060	7.7538E-02
2060	2.6310E-02
3060	1.2440E-02
4960	4.4763E-03

由上述图表内容分析可知，本项目盐酸储罐泄露事故发生后，最常见气象条件下，下风向氯化氢最大浓度为 $1.0162\text{E}+02\text{mg/m}^3$ ，未出现毒性终点浓度-1 (150mg/m^3) 的影响范围，毒性终点浓度-2 (33mg/m^3) 的影响范围为距风险源半径为 20m 的圆形区域，影响区域主要在厂区内。对于关心点，最近敏感点后窑村的浓度呈现先增加后减少的趋势，在 35min 达到最大值 0.0169mg/m^3 ，未出现超标情况。

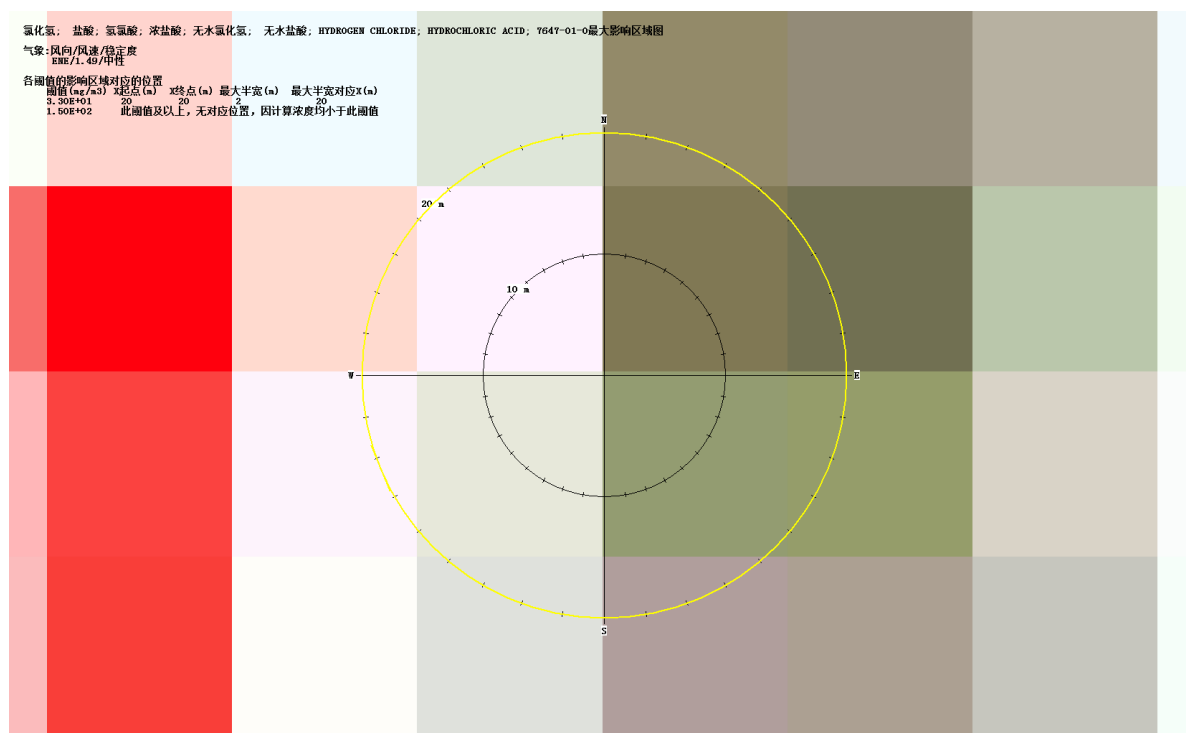
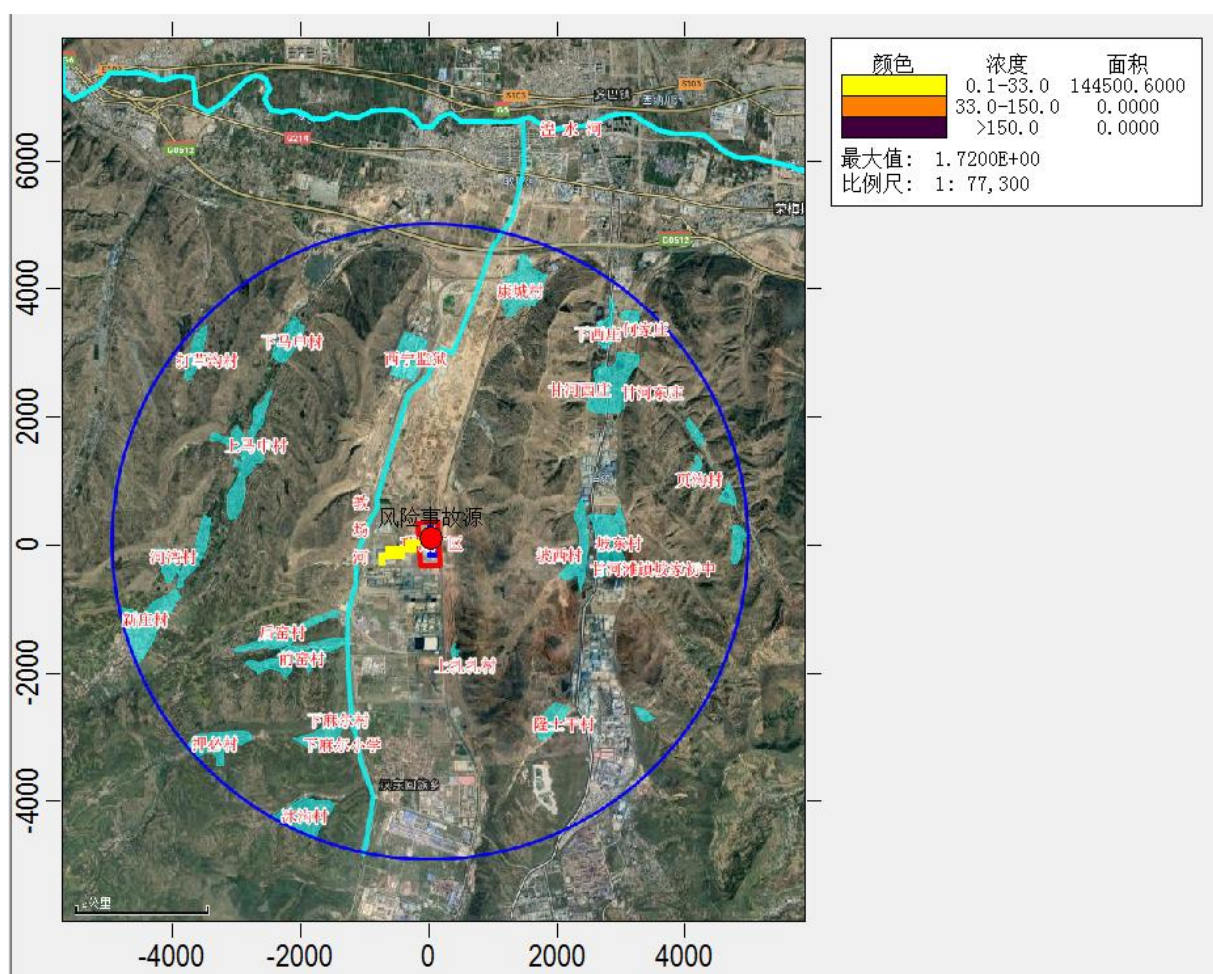


表 7.6-8 主要敏感点氯化氢预测浓度随时间变化情况 单位: mg/m^3

序号	敏感点名称	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45 min	50 min	55 min	60 min
1	后窑村	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0041	0.0154	0.0169	0.0058	0.0004	0.0000	0.0000	0.0000
2	前窑村	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0041	0.0154	0.0169	0.0058	0.0004	0.0000	0.0000	0.0000
3	下麻尔村	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0010	0.0054	0.0107	0.0087	0.0028	0.0003	0.0000
4	下麻尔小学	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0008	0.0047	0.0101	0.0091	0.0033	0.0004	0.0000
5	河湾村	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0016	0.0058	0.0089	0.0063	0.0019	0.0002
6	新庄村	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0003	0.0016	0.0040	0.0055	0.0043
7	押必村	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0012	0.0033	0.0052	0.0046
8	冰沟村	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0004	0.0018	0.0043	0.0057	0.0041

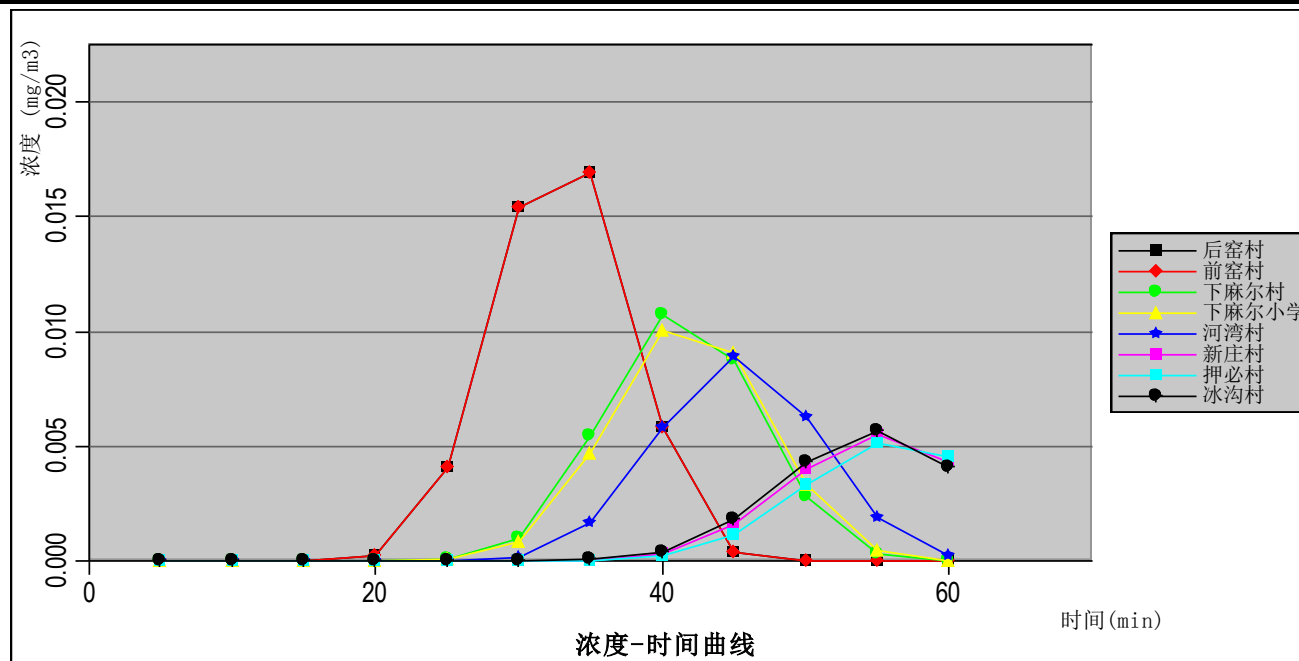


图 7.6-9 主要关心点氯化氢浓度随时间变化情况图

② 最不利气象条件下预测结果

本项目盐酸储罐泄露事故预测结果详见表 7.6-9，主要反映在最不利气象条件下下风向不同距离处氯化氢的最大浓度；氯化氢预测浓度分布见图 6.6-10；氯化氢预测浓度达到不同毒性重点浓度的最大影响范围和主要关心点氯化氢浓度随时间变化情况详见图 6.6-11 和图 6.6-12，主要敏感点氯化氢预测浓度随时间变化情况详见表 7.6-10。

表 7.6-9 最不利气象条件下下风向不同距离处氯化氢的最大浓度

下风向距离	最不利气象条件 温度 20.19℃，风速 1.49m/s，稳定度 D
10	5.0792E+02
60	4.4485E+01
160	1.0490E+01
260	4.8075E+00
360	2.8194E+00
460	1.8799E+00
560	1.3559E+00
660	1.0313E+00
760	8.1503E-01
860	6.6298E-01
960	5.5157E-01
1060	4.6731E-01
2060	1.7368E-01
3060	1.0116E-01
4960	4.8023E-02

由上述图表内容分析可知，本项目盐酸储罐泄露事故发生后，最不利气象条件下，下风向氯化氢最大浓度为 $5.0792\text{E}+02\text{mg/m}^3$ ，毒性终点浓度-1 (150mg/m^3) 的影响范围为距风险源半径为 20m 的圆形区域，毒性终点浓度-2 (33mg/m^3) 的影响范围为距风险源半径为 70m 的圆形区域，影响区域主要在厂区内，最近敏感点后窑村的浓度呈现先增加后减少的趋势，在 10min 达到最大值 0.1282mg/m^3 ，未出现超标情况。

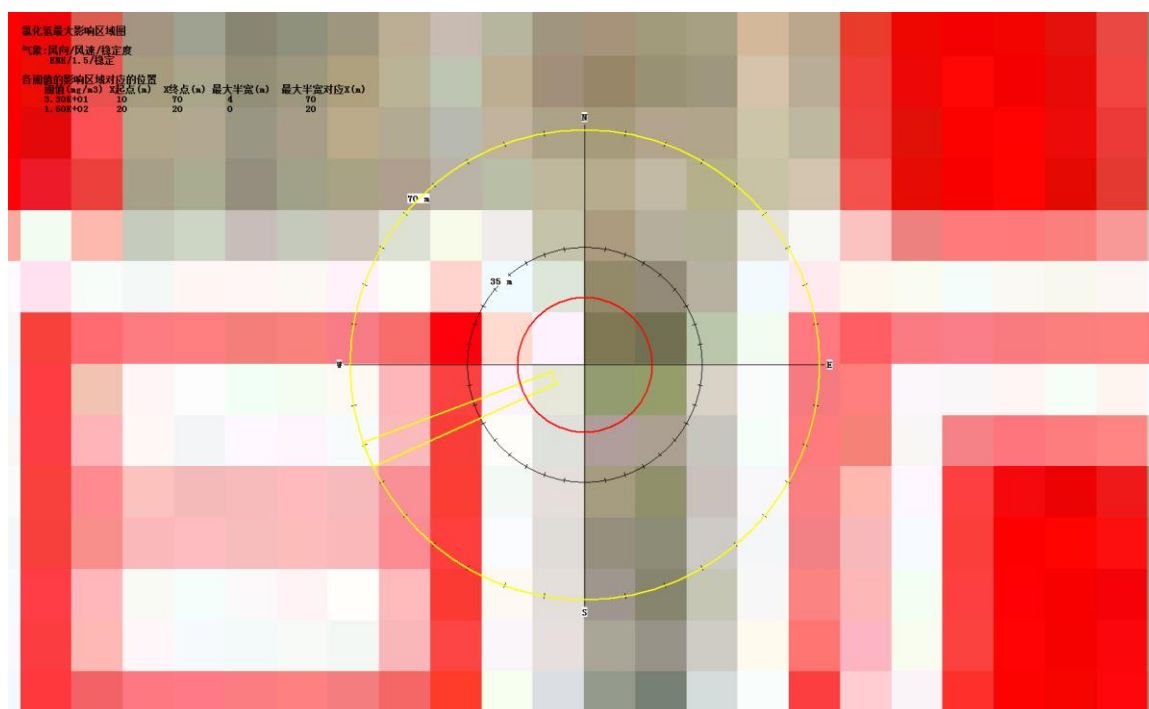
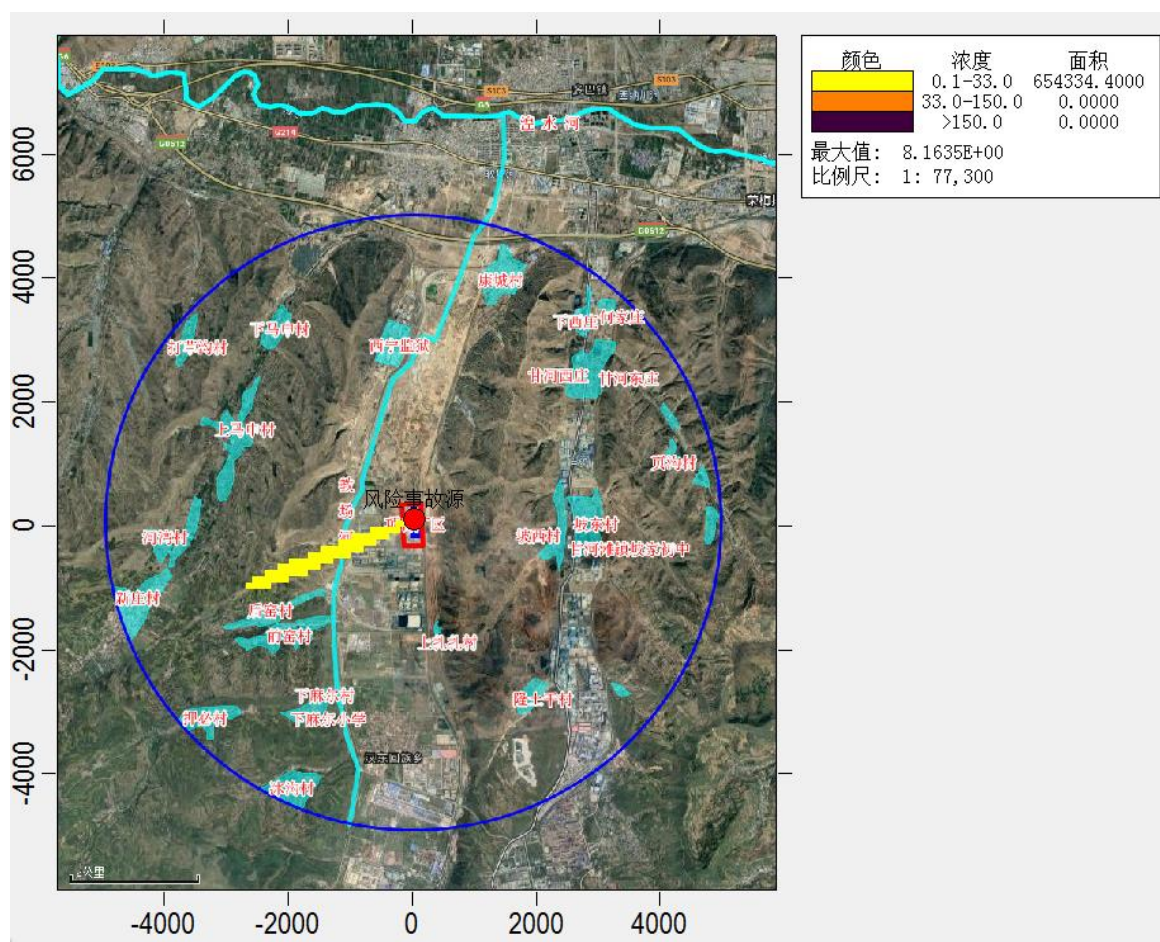


表 7.6-10 主要敏感点氯化氢预测浓度随时间变化情况 单位: mg/m^3

序号	敏感点名称	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45 min	50 min	55 min	60 min
1	后窑村	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0067	0.1223	0.1282	0.0131	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	前窑村	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0067	0.1223	0.1282	0.0131	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3	下麻尔村	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0287	0.0913	0.0669	0.0033	0.0000	0.0000
4	下麻尔小学	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0206	0.0871	0.0721	0.0060	0.0000	0.0000
5	河湾村	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0013	0.0416	0.0799	0.0418	0.0013	0.0000
6	新庄村	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0024	0.0308	0.0565	0.0304
7	押必村	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0011	0.0210	0.0532	0.0384
8	冰沟村	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0036	0.0361	0.0571	0.0260

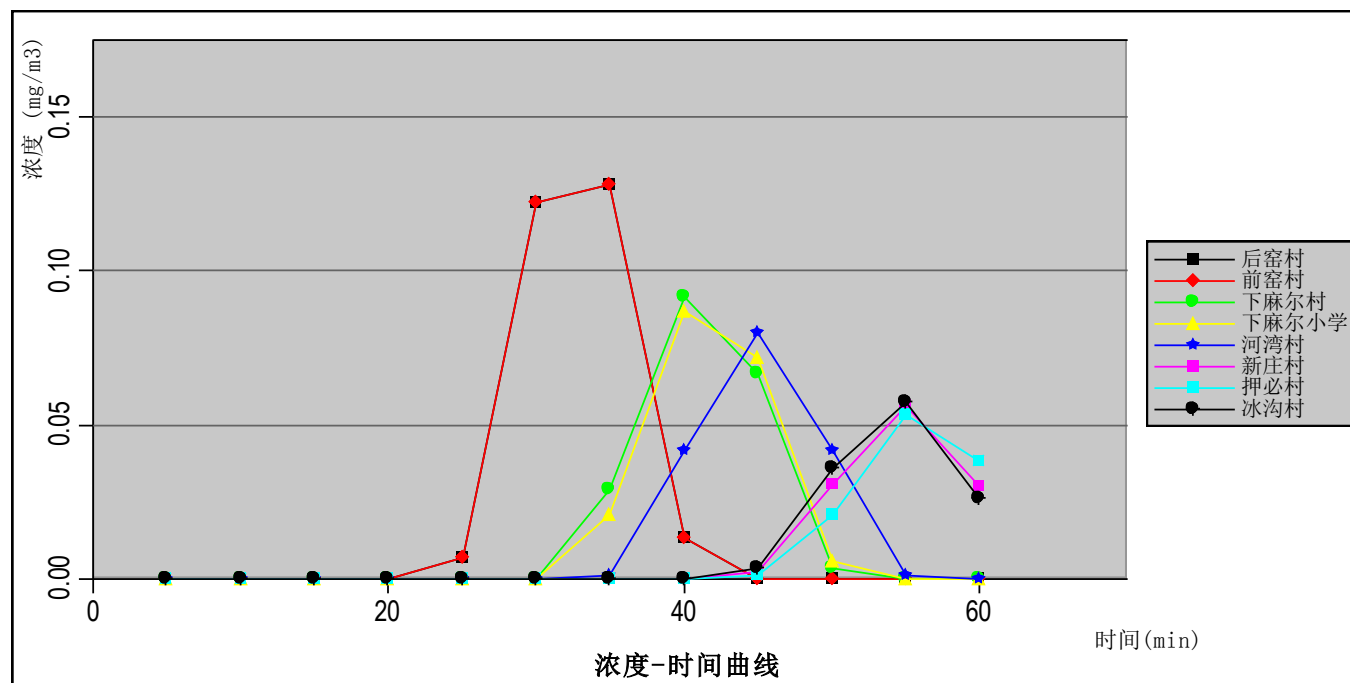


图 7.6-12 主要关心点氯化氢浓度随时间变化情况图

(3) 二氟乙烷泄露后在大气中的扩散预测与评价

根据前文分析，二氟乙烷为重质气体，采用导则推荐的 SLAB 模型进行预测，预测结果如下。

① 最常见气象条件下预测结果

本项目二氟乙烷储罐泄露事故预测结果详见表 7.6-11，主要反映在最常见气象条件下下风向不同距离处二氟乙烷的最大浓度；二氟乙烷预测浓度分布见图 7.6-13；二氟乙烷预测浓度达到不同毒性重点浓度的最大影响范围和主要关心点二氟乙烷浓度随时间变化情况详见图 7.6-14 和图 7.6-15，主要敏感点二氟乙烷预测浓度随时间变化情况详见表 7.6-12。

表 7.6-11 最常见气象条件下下风向不同距离处二氟乙烷的最大浓度

下风向距离	最常见气象条件 温度 20.19℃，风速 1.49m/s，稳定度 D
10	5.0625E+03
60	1.0669E+03
160	3.0845E+02
260	1.5651E+02
360	9.5871E+01
460	5.7858E+01
560	4.0835E+01
660	3.0541E+01
760	2.3876E+01
860	1.9095E+01
960	1.5750E+01
1060	1.3148E+01
2060	3.8780E+00
3060	1.8185E+00
4960	6.9890E-01

由上述图表内容分析可知，本项目二氟乙烷储罐泄露事故发生后，最常见气象条件下，下风向最大浓度为 $5.0625\text{E}+03\text{mg}/\text{m}^3$ ，未出现毒性终点浓度-1 ($67000\text{mg}/\text{m}^3$) 和毒性终点浓度-2 ($40000\text{mg}/\text{m}^3$) 的影响范围。对于关心点，最近敏感点后窑村的浓度呈现先增加后减少的趋势，在 25min 达到最大值 $2.6848\text{mg}/\text{m}^3$ ，未出现超标情况。

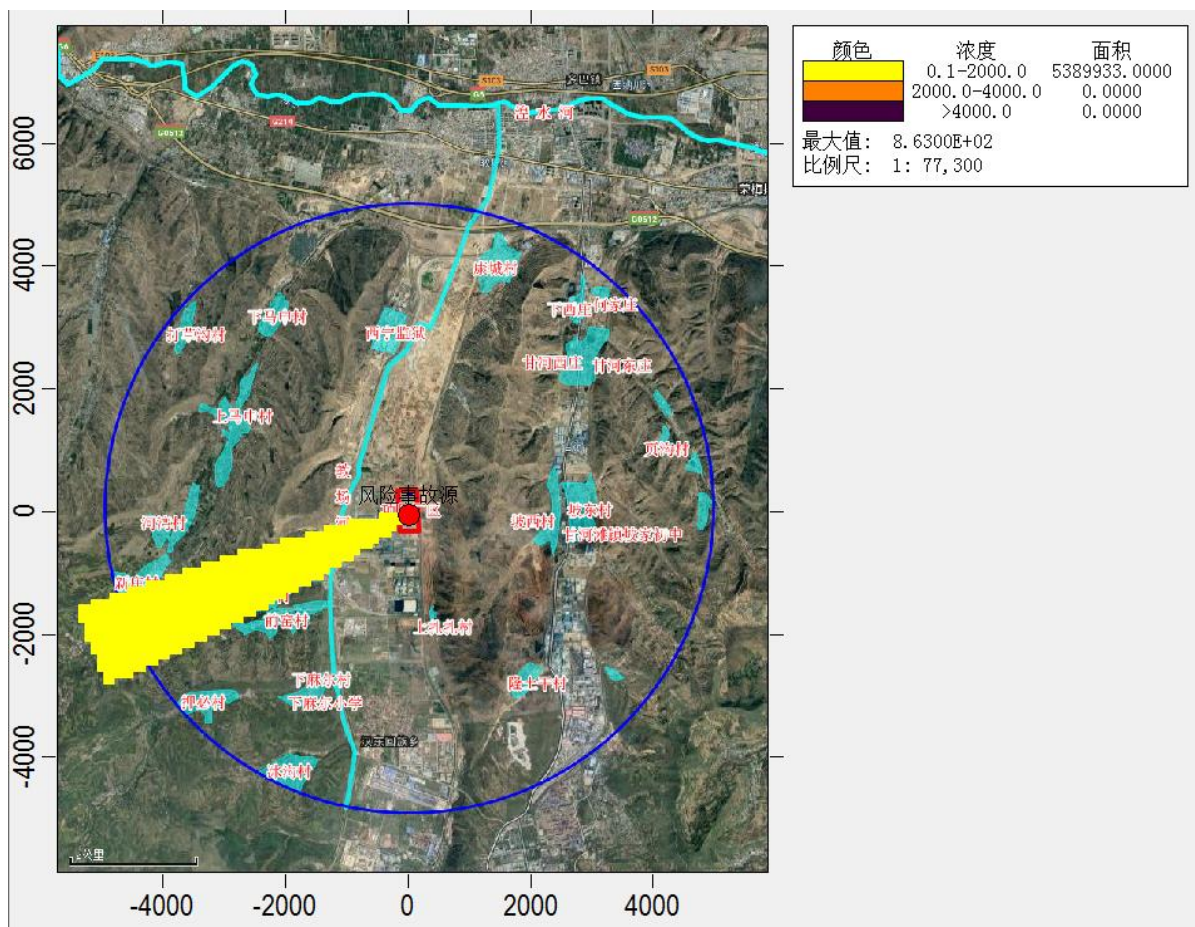


图 7.6-13 二氟乙烷预测浓度影响浓度分布图

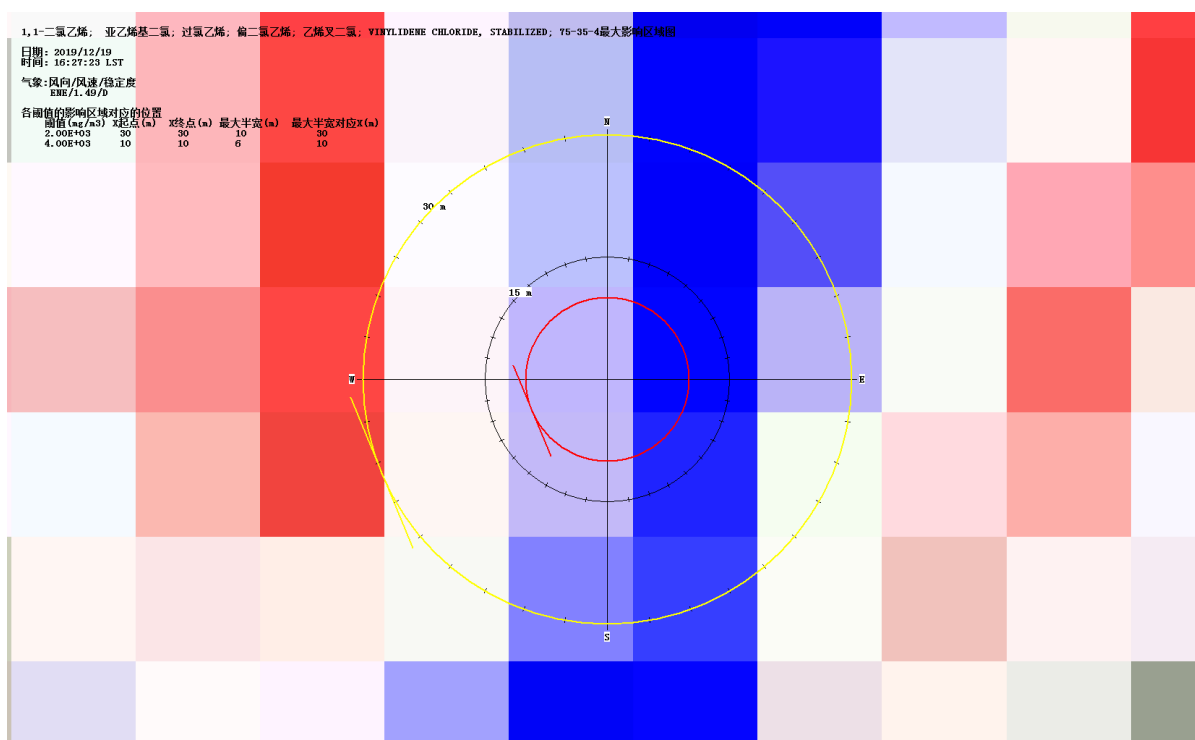


图 7.6-14 二氟乙烷预测浓度达到不同毒性重点浓度的最大影响范围示意图

表 7.6-12 主要敏感点二氟乙烷预测浓度随时间变化情况 单位: mg/m^3

序号	敏感点名称	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45 min	50 min	55 min	60 min
1	后窑村	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2.6848	2.6848	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	前窑村	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2.6848	2.6848	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3	下麻尔村	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.6150	1.6150	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4	下麻尔小学	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.5681	1.5681	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
5	河湾村	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.3281	1.3281	1.3281	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
6	新庄村	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.8535	0.8535	0.0000	0.0000	0.0000
7	押必村	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.8156	0.8156	0.0000	0.0000	0.0000
8	冰沟村	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.8735	0.8735	0.0000	0.0000	0.0000

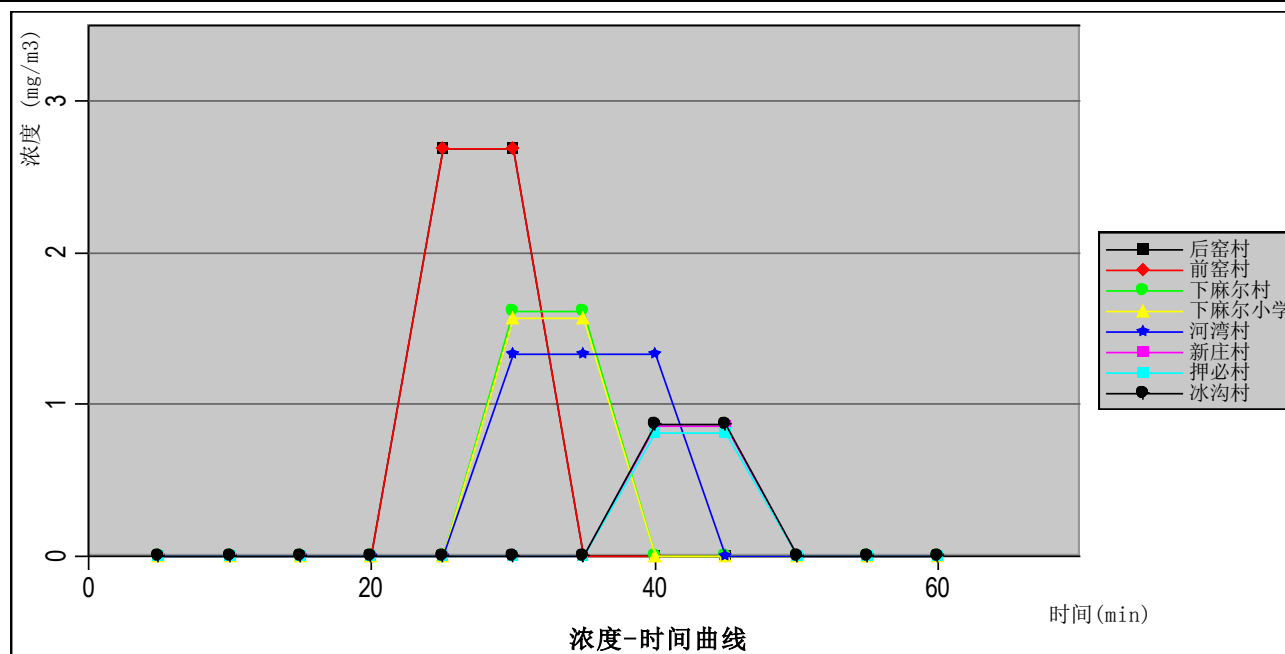


图 7.6-15 主要关心点二氟乙烷浓度随时间变化情况图

② 最不利气象条件下预测结果

本项目二氟乙烷储罐泄露事故预测结果详见表 7.6-13，主要反映在不同气象条件下下风向不同距离处二氟乙烷的最大浓度；二氟乙烷预测浓度分布见图 7.6-16；二氟乙烷预测浓度达到不同毒性重点浓度的最大影响范围和各关心点二氟乙烷浓度随时间变化情况详见图 7.6-17 和图 7.6-18，主要敏感点二氟乙烷预测浓度随时间变化情况详见表 7.6-14。

表 7.6-13 最不利气象条件下下风向不同距离处二氟乙烷的最大浓度

下风向距离	最不利气象条件 温度 25℃，风速 1.5m/s，50%相对湿度，稳定度 F
10	6.0206E+03
60	2.3645E+03
160	9.5842E+02
260	4.8411E+02
360	3.1946E+02
460	2.3323E+02
560	1.8049E+02
660	1.4467E+02
760	1.1899E+02
860	1.0014E+02
960	8.5158E+01
1060	7.3628E+01
2060	2.5210E+01
3060	1.2463E+01
5060	4.8218E+00

由上述图表内容分析可知，本项目二氟乙烷储罐泄露事故发生后，最不利气象条件下，下风向最大浓度为 6.0206E+03mg/m³，未出现毒性终点浓度-1（67000mg/m³）和毒性终点浓度-2（40000mg/m³）的影响范围。对于关心点，最近敏感点后窑村的浓度呈现先增加后减少的趋势，在 35min 达到最大值 13.9468mg/m³，未出现超标情况。

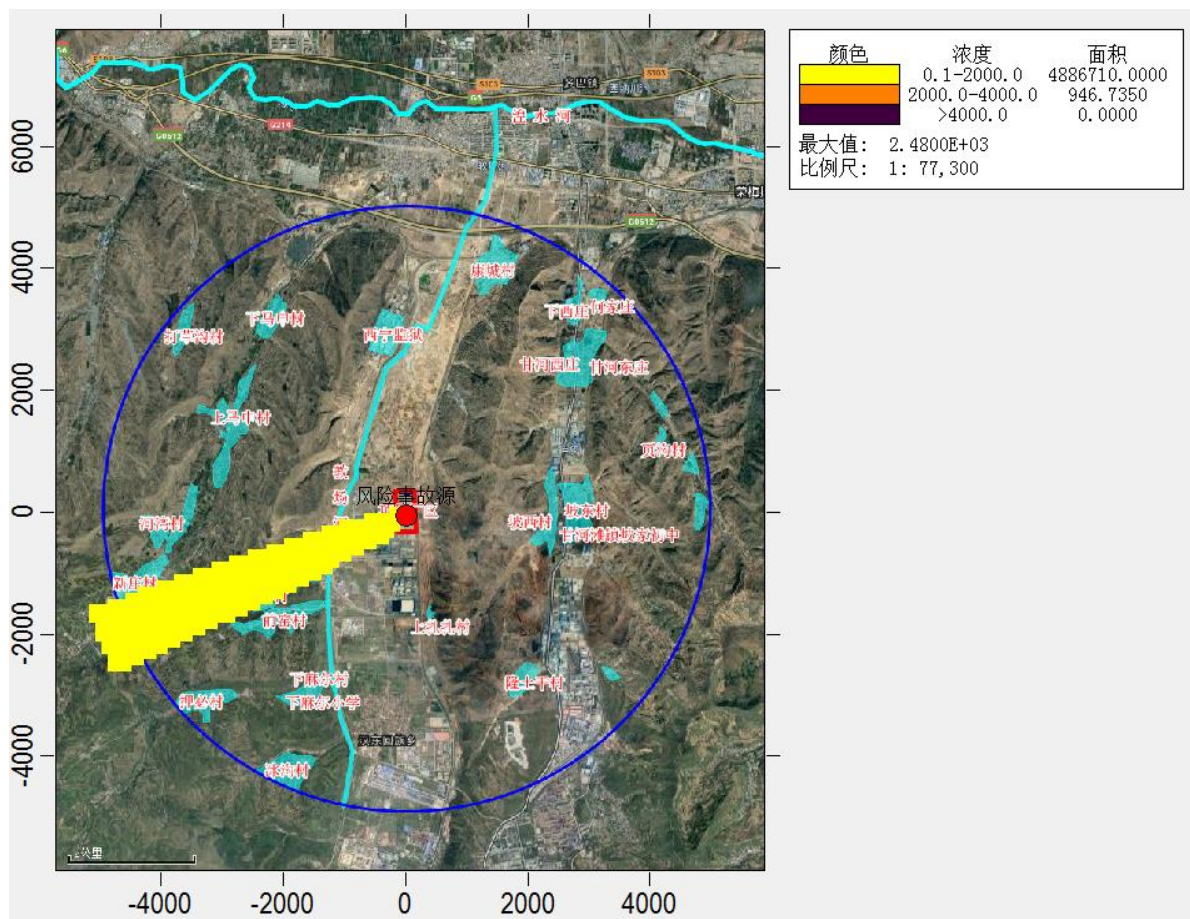


图 7.6-16 二氟乙烷预测浓度影响浓度分布图

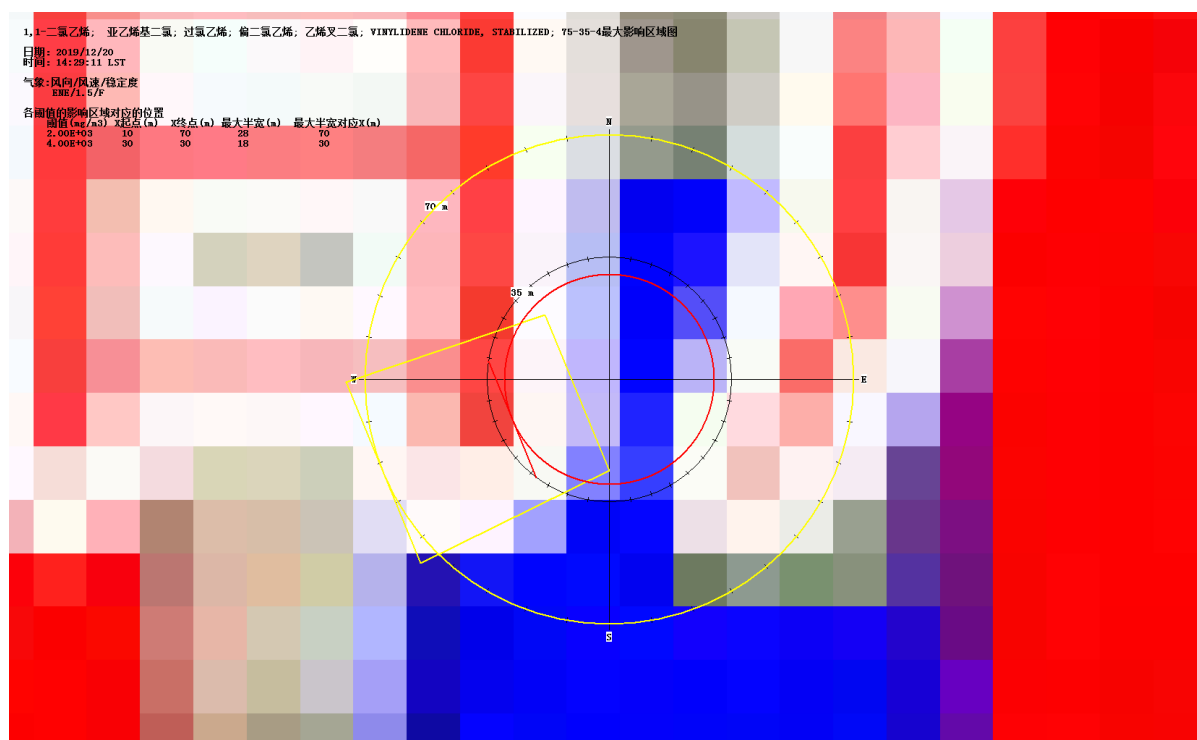


图 7.6-17 二氟乙烷预测浓度达到不同毒性重点浓度的最大影响范围示意图

表 7.6-14 主要敏感点二氟乙烷预测浓度随时间变化情况 单位: mg/m^3

序号	敏感点名称	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45 min	50 min	55 min	60 min
1	后窑村	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	17.9509	17.9509	17.9509	13.5082	8.3145	0.0000
2	前窑村	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	17.9509	17.9509	17.9509	13.5082	8.3145	0.0000
3	下麻尔村	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	9.6093	11.1555	11.1555	11.1555	8.0254
4	下麻尔小学	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	8.7306	10.8514	10.8514	10.8514	8.1961
5	河湾村	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	9.2547	9.2547	9.2547	9.0342
6	新庄村	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	6.0703	6.0703
7	押必村	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	5.8114	5.8114
8	冰沟村	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	6.1274	6.2063	6.2063

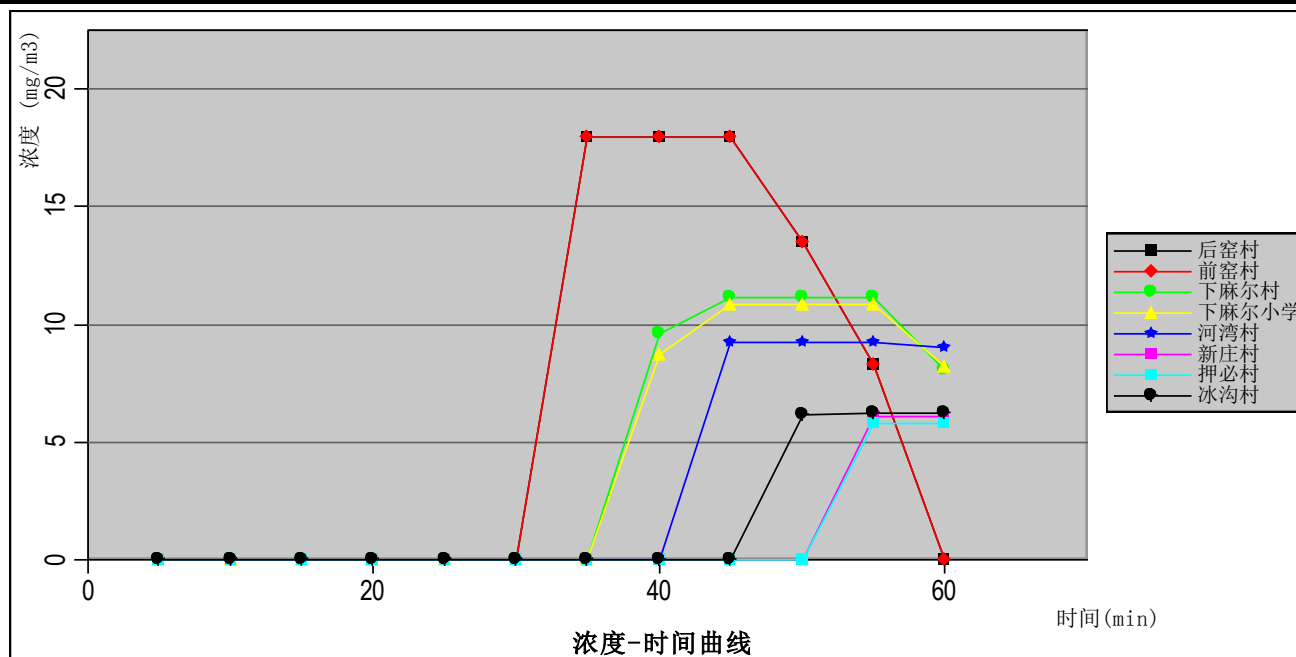


图 7.6-18 主要关心点二氟乙烷浓度随时间变化情况图

7.6.1.6 评价小结

根据前文分析，本项目在发生风险事故时，氟化氢大气毒性终点-2 的影响范围最大，为 3560m，最主要影响在项目厂区以及杭萧钢构厂区，影响最大的环境敏感点为下风向距本项目 2500m 的后窑村，在事故发生 35 分钟左右，有毒有害物质达到最大浓度，超过相应的毒性终点浓度，本项目有毒有害物质在大气中的扩散预测与评价结果汇总如下表所示。

表 7.6-15 有毒有害物质在大气中的扩散预测与评价结果汇总表

风险事故情形	危险物质	最大浓度值 (mg/m ³)	大气毒性终点浓度-1 的影响范围 (m)	大气毒性终点浓度-2 的影响范围 (m)	主要受影响的敏感点以及持续受影响时间
氟化氢储罐泄漏	氟化氢	1.2407E+05	2360	3560	后窑村、前窑村
盐酸储罐泄漏	氯化氢	5.0792E+02	20	70	/
二氟乙烷储罐泄漏	二氟乙烷	6.0206E+03	/	/	/

7.6.2 地表水环境风险影响分析

项目运营期间由于管道破裂、不可抗拒的意外事故等可能导致储罐泄露。厂区禁止事故废水废液外排，对罐区、污水收集池、事故应急池采取日常监控制度，一旦发生事故，厂内立刻启动应急机制，立即切断厂内污水、雨水出口，将废水废液引入事故应急池，建设单位已在厂区西北部设置 1 座 2000m³ 的事故应急池，并在初期雨水池设立了监控系统，能够满足要求，因此事故情况下，事故废水不会外排造成地表水环境污染，地表水环境风险可控。

7.6.3 有毒有害物质在地下水环境中的运移扩散

根据 5.2.3 章节地下水环境影响分析内容可知，污水站发生事故状况时，污染物泄漏后 10 天时，特征污染物 COD、氟化物的污染前锋迁移距离为 90m；泄漏后 100 天时，特征污染物 COD、氟化物的污染前锋迁移距离为 360m；泄漏后 1000 天时，特征污染物 COD、氟化物的污染前锋迁移距离为 2100m。

硫酸储罐事故泄漏时，污染物泄漏后 10 天时，特征污染物硫酸盐的污染前锋迁移距离为 80m；泄漏后 100 天时，特征污染物 COD、氟化物的污染前锋迁移距离为 360m；泄漏后 1000 天时，特征污染物 COD、氟化物的污染前锋迁移距离为 2100m。

事故状况下污水站调节池防渗层破坏情况下，污水迅速进入土壤和地下水，导致地下水中 COD、氟化物、硫酸盐含量严重超标，如放任不管，污染物会继续向下游迁移，严重影响下游地下水水质。

当发生污染物泄漏事故后，必须立即启动应急预案，参照预测结果，分析污染事故的发展

趋势，并提出下一步预防和防治措施，迅速控制或切断事件灾害链，对废水进行封闭、截流，抽出废水，使污染地下水扩散得到有效抑制，最大限度地保护下游地下水水质安全。

7.6.4 危险废物环境风险分析

本项目危险废物在贮存过程中，若管理不严格或不妥善，会造成土壤、大气、地下水和地表水污染，其主要可能途径为贮存场所无防雨、防风、防渗设施，雨水洗淋后污染物随渗滤液进入土壤和地表、地下水环境，大风时也可造成风蚀流失。

企业已制定了严格的管理制度，对危险固废在产生、分类、管理、运输和处置等环节进行严格的监控。

7.6.5 其他事故源项及影响分析

（1）仓库环境风险影响分析

本项目仓库主要储存的主要危险化学品为次氯酸钠、四氯化钛、电石、乙炔等，若物质被引燃发生火灾，将释放二次污染物进入大气环境，对周边环境造成不利影响。

（2）管道泄漏对外环境的影响分析

拟建项目主要管线为罐区有机溶剂输送至生产区的物料管道。管道泄漏属于无组织排放，排放高度较低，扩散距离小，超标区域主要集中在厂区范围排放源附近，但其在源附近短期会出现窒息性的高浓度，所以对此须引起高度重视。因此，要加强管道的维护、在生产区配备相应的报警系统、职工防毒面具和紧急喷淋系统等应急预防设施，并在厂区四周种植一些常绿高大抗性树种，形成绿色屏障。此外，二氟乙烷、乙炔等易燃易挥发物质管道附近应设置可燃气体报警装置，及时发现泄漏。

7.7 环境风险管理

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（as low as reasonable practicable, ALARP）管控环境风险。采取的环境风险防范措施应与社会经济技术发展水平相适应，运用科学的技术手段和管理方法，对环境风险进行有效的预防、监控、响应。

7.7.2 环境风险防范措施

7.7.2.1 大气环境风险防范措施

根据《青海西矿同鑫化工有限公司突发环境事件应急预案》以及现场调查，建设单位已采取以下风险防范措施减缓大气环境风险影响。

(1) 厂区生产工艺采用了较先进的 DCS 控制系统, 对重要工艺参数(压力、温度、液位)实时监测、集中控制, 主要装置重点区域已配备防爆摄像监控系统, 能及时发现设备故障并能实现紧急停车, 减少物料外泄。

(2) 装置区域内易泄漏危险物质的场所(如阀组、机泵、采样口等)和易聚集易燃、有毒气体的场所已设置固定式的可燃气体检测仪和有毒气体检测仪, 现场巡检和操作人员已配备便携式的可燃气体和有毒气体检测仪。

(3) 当发生大气风险事故时, 应及时采取应急监测措施, 监测方案如下:

监测点布设: 当时风向下风向边界、项目周边敏目标-后窑村、下麻尔村等;

监测项目: HF、VOCs、CO、HCl 等(主要是相应火灾爆炸事故的特征污染物)。

监测频次: 发生事故起的 24 小时内, 2 小时取样一次。

监测采样及分析方法: 《环境监测技术规范》、《空气和废气监测分析方法》。

(4) 当发生大气风险事故时, 应现场停止一切无关作业, 组织现场与抢险无关的人员(含施工人员)疏散。迅速往上风口撤离泄漏污染区人员至安全区, 并对装置进行隔离, 安全区优先选择上风向的空旷地。厂区应急疏散指示图如图 6.7-1 所示。疏散具体要求和注意事项如下:

1、疏散通道设置

本项目厂区内沿主要运输道路就近向厂区外疏散。

2、疏散组织

疏散组织为现场工作组, 由建设单位环境突发事件应急指挥部指派, 有关部门、相关单位有关人员及专家组成。

3、指挥机构

指挥机构为环境突发事件应急指挥部。

4、疏散范围

根据不同化学的理化特性和毒性, 结合气象条件, 由现场紧急会议确定疏散距离。

5、疏散方式

人员疏散, 包括撤离和就地保护两种。撤离是指把所有可能受到威胁的人员从危险区域转移到安全区域。在有足够的时间向群众报警, 进行准备的情况下, 撤离是最佳的保护措施。一般是从上风向侧离开, 必须有组织、有序地进行。应地保护是指人进入建筑物或其他设施内, 直至危险过去。当撤离比就地保护更危险或撤离无法进行时, 采取此项措施。指挥建筑物内的人, 关闭所有门窗, 并关闭所有通风、加热、冷却系统。应急人员的安全防护。根据危险化学

品事故的特点及其引发物质的不同以及应急人员的职责，采取不同的防护措施；应急救援指挥人员、医务人员和其他不进入污染区域的应急人员一般配备防护服、防毒手套、防毒靴等；工程抢险、消防和侦检等进入污染区域的

应急人员应配备密闭型防毒面罩、防酸碱型防护服等；同时做好现场毒物的洗消工作（包括人员、设备、设施和场所等）。群众的安全防护。根据不同危险化学品事故特点，组织和指挥群众应地取材（如毛巾、湿布、口罩等），采用简易有效的防护措施保护自己。

6、疏散线路

组织人员撤离危险区域，选择安全的撤离路线，避免横穿危险区域。进入安全区域后，应尽快去除受污染的衣物，防止继发性伤害。人员疏散方向以危险源为圆心，其下风向扇形区域内人员向扇形应近边缘垂直方向撤离，其上风向人员沿风向的逆向撤离。撤离区域范围根据灾害性质和严重程度由现场紧急会议确定。

7、疏散人员照顾

有毒有害物质容易对人体造成大面积伤害。采取现场救治措施对现场及时、有效的急救，挽救患者生命，防止并发症及后遗症。医务人员要根据患者病情，迅速将病者进行分类，作出相应的标志，以保证医护人员对危重伤员的救治；同时要加强对一般伤员的观察，定期给予必要的检查和处理，以免贻误救治时间。医务人员进行现场救治时，要根据实际情况佩戴适当的个体防护装置。在现场要严格按照区域划分进行工作，不要到污染区域。

8、疏散注意事项

①事故现场人员的撤离

当发生重大事故时，由指挥部实施紧急疏散、撤离计划。事故区域所有人员必须执行紧急疏散、撤离命令。指挥部治安保卫组应立即到达事故现场，设立警戒区域，指导警戒区内的人员有序离开。警戒区域内负责人员应清点撤离人员，检查确认区域内确无任何人员滞留后，向治安保卫组汇报撤离人数，进行最后撤离。当操作人员在接到紧急撤离命令后，如情况允许，应对生产装置进行紧急停车，进行安全处置无危险后，方可撤离岗位到指定地点集合。操作工作人员在撤离过程中，应戴好岗位上所配备的防毒面具，在无防毒面具的情况下，应憋住呼吸，用湿毛巾捂住口、鼻部位，朝指定的集中地点撤离。疏散集中点应急指挥部根据当时气象情况确定。总的原则是撤离安全点处于当时的上风向。人员在安全地点集合，清点人数后，向应急救援指挥部报告人员情况。发现缺员，应报告所缺人员的姓名和事故前所处位置等。

②非事故现场人员紧急疏散

当污染事故影响区域扩大时，事故应急指挥部负责报警，发出撤离命令，接命令后，各单位有序组织人员收散，接到通知后，自行撤离到上风口处安置场所。疏散顺序从最危险地段人员先开始，相互兼顾照应。人员在安全地点集合后，负责人清点人数后，向总指挥汇报。发现缺员，应报告所缺人员的姓名和事故前所处位置等。

③周边区域的单位、社区人员疏散的方式、方法

当事故危急周边单位、村庄时，由应急指挥部向周边单位发送警报。事故严重紧急时，由应急指挥部指挥、联系周边相关单位负责人，有序组织撤离或者请求援助。在发布消息时，必须发布事态的缓急程度，提出步行或者使用车辆运输等疏散方式。

④抢救人员在撤离前、撤离后的报告

负责抢险和救护的人员在接到指挥部通知后，立即带上救护和防护装备赶赴出场，等待调令。同现场工作组组织分工，分批进入事发点进行抢险或救护。在进入事故点前，必须向指挥部报告每批参加抢险（或救护）人员数量和名单并登记。抢险（或救护）队完成任务后，应向现场工作组报告任务执行情况以及抢险（或救护）人员安全状况，现场工作组根据事故控制情况，做出撤离或继续抢险（或救护）的决定。

⑤隔离事故现场，建立警戒区

事故发生后，启动预案，根据化学品泄露的扩散情况和所涉及的范围建立警戒区，并在通往事故现场的主要干道上实行交通管制。

⑥现场控制

针对不同事故，开展现场控制工作。应急人员应根据事故特点和事故引发物质的不同采取不同的防护措施。

⑦接警

接警时就明确发生事故单位的名称、地址、危险化学品种类、事故简要情况、人员伤亡情况。必要时请部队和武警参加应急救援。

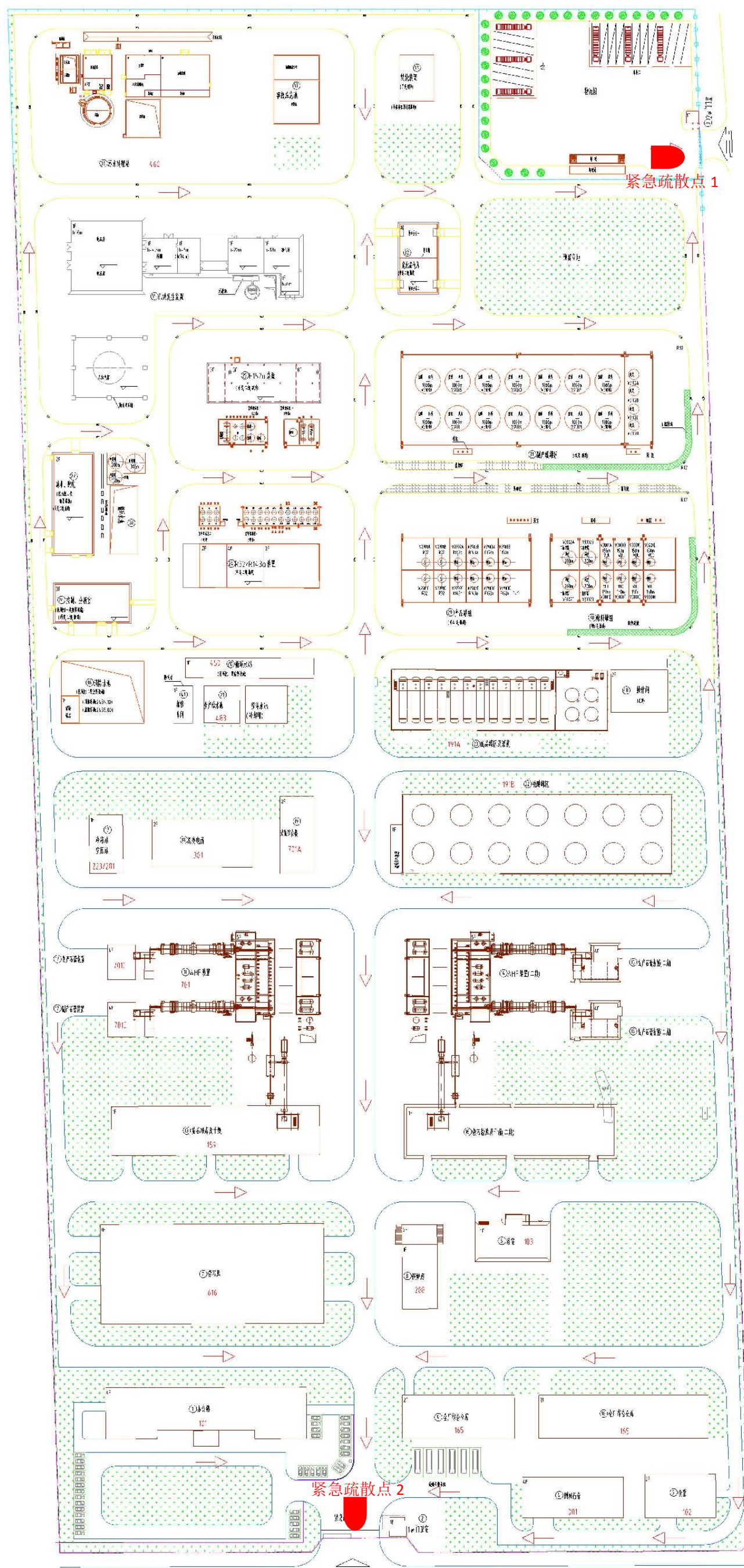


图 7.7-1 厂区应急疏散指示图

7.7.2.2 事故水环境风险防范措施

为收集厂区在事故状态下产生的消防废水，评价要求厂区应设置一定容积的消防废水事故池。事故池有效容积按《水体污染防控紧急措施设计导则》推荐的公式计算：

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

式中： V_1 —收集系统范围内发生事故时的泄漏物料量，评价取罐区一个最大单罐的有效容积 1000m^3 ；

V_2 —发生事故的消防水量，根据计算，一次最大消防水用量约为 1000m^3 ；

V_3 —发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量，取罐区围堰的有效容积 1000m^3 ；

$(V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}}$ —对收集系统范围内不同装置区或罐区分别计算 $V_1 + V_2 - V_3$ 而取出的最大值，也即是最大事故处；

V_4 —发生事故时仍必须进入该收集池的生产废水量， V_4 取 80m^3 ；

V_5 —发生事故时可能进入该收集池的降雨量，按《水体污染防控紧急措施设计导则》中规定，降雨强度按一年内降雨天数内的平均日降雨强度计；

$$V_5 = (q_a/n) F$$

q_a —年平均降雨量（湟中区年平均降水量约为 537.8mm ）；

n —年平均降雨日数（湟中区年平均降雨日数为 120d ）；

F —必须进入事故池的雨水汇水面积（以装置区和罐区面积计， 81014m^2 ）。

V_5 取 363m^3 ；

由计算结果，本项目最大事故处消防废水事故池的有效容积为 1443m^3 。根据现场勘查，厂区已建一座容积为 2000m^3 的事故池，兼做消防废水事故池、污水处理站事故废水收集池，满足要求。另外，事故池应设防渗、导流系统，事故情况下消防水、污废水等不能外排，必须妥善收集处理。

2、事故池的有效性分析

物料泄漏造成火灾或爆炸时，将产生消防废水。由于项目物料种类较多，但存储量均较小，且通过防火墙的建设使得发生几种物料同时失火的几率很小。由前文分析可知，本项目所需事

故池不得小于 1443m³。

根据建设单位提供的资料，企业已在本项目西北面的设一个 2000m³的事故池，采用地挖方式及全面防渗处理。一旦发生物料泄漏造成火灾或爆炸时，将泄漏物或消防废水通过防渗管道通到事故池储存。拟新建的事故池根据厂区的地形地势可直接接管，事故应急池根据突发状况应急所需打开管道阀门调配使用。

消防废水中含有未燃烧的物料、COD、BOD、氟化物等，为防止本项目在事故状态下产生的消防废水污染外界水环境，建设单位应在仓库边界四周布置环形集水沟，便于收集消防废水。高浓度消防废液不能直排，建设单位应委托具有相应资质的单位进行处理。

为防止发生火灾事故后造成消防废水二次污染，本项目设置的消防废水收集和处理系统还应包括：

①截留阀；

②雨水、污水排放口设置应急阀门；

③厂区消防废水通过沟渠收集进入雨水管网，在厂区雨水管网集中汇入市政雨水管网的节点上安装可靠的隔断措施，例如阀门等，可在灭火时将此隔断措施关闭，将消防废水引入消防废水池，防止消防废水直接进入市政雨水管网；

④在厂区边界预先准备适量的沙包，在厂区灭火时堵住厂界围墙有泄漏的地方，防止消防废水向场外泄漏；

采取以上措施，事故池的设置是合理有效的。

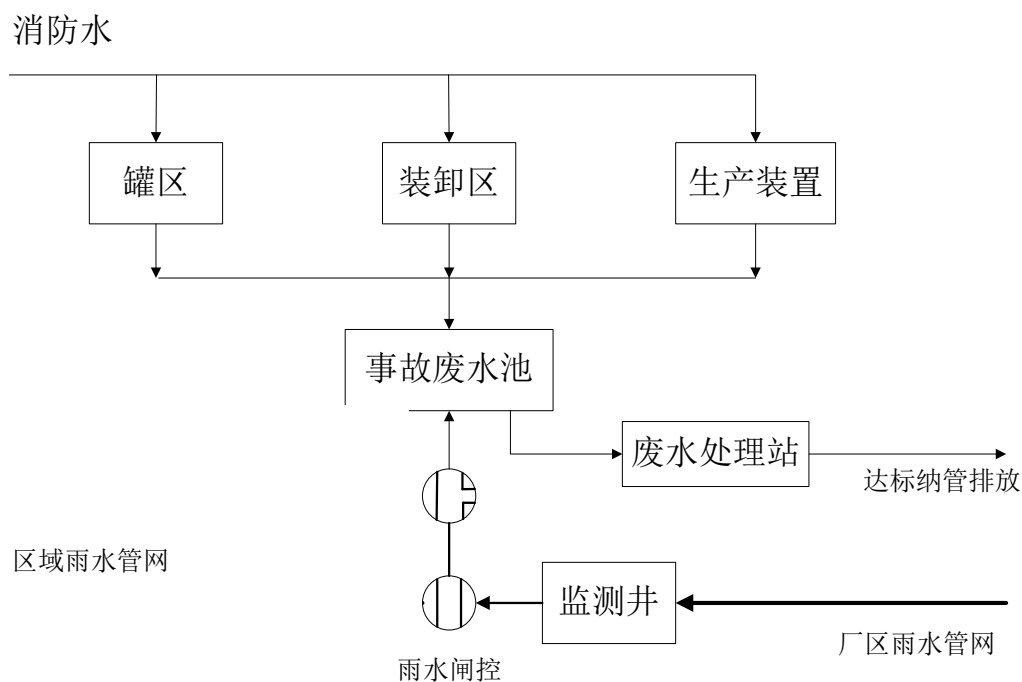


图 7.7-2 事故时污水收集管网示意图

3、事故污水三级防控措施

以“预防为主、防控结合”的指导思想，建立安全、及时、有效的污染综合预防与控制体系，确保事故状态下的事故液全部处于受控状态，事故液应得到有效处理达标后排放，防治对水环境的污染。

预防与控制体系分为三级，对水环境风险控制实现源头、过程、终端三级防控。

(1) 一级防控体系建设装置区导流设施、储液池等设施，罐区设置围堰及其配套设施（如隔油池、清污水切换设施等），防止污染雨水和轻微事故泄漏造成的环境污染；

(2) 二级防控体系建设应急事故水池及其配套设施（如事故导排系统），防止单套生产装置（罐区）较大事故泄漏物料和消防废水造成的环境污染；

(3) 三级防控体系建设末端事故缓冲设施及其配套设施，防控两套及以上生产装置（罐区）重大事故泄漏物料和消防废水造成的环境污染。

4、事故废水进入外环境的控制与封堵

本项目一般情况下事故废水不会进入外环境，只有当发生火灾爆炸产生事故废水，且雨污切换阀失效，事故废水才可能通过雨水管网进入外环境，最终通过雨水管网排入教场河、湟水河，对教场河产生不良影响。针对这种情形，建议建设单位采取封堵措施对事故水采用沙袋进行截留，并迅速将截留的事故废水转移至事故池，防止事故废水通过雨水管网最终进入教场河，封堵点位主要为厂区雨水排放口以及园区雨水排放口进入教场河前的雨水灌渠。本项目防止事故废水进入外环境的控制、封堵系统图见图 6.7-3。



图 7.7-3 防止事故废水进入外环境的控制、封堵系统图

7.7.2.3 地下水环境风险防范措施

项目地下水污染防治措施按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全方位进行控制。

7.7.2.4 生产装置区环境风险防范措施

- (1) 生产车间内设置导流沟槽；
- (2) 生产车间内设置收集井；
- (3) 生产车间内设置废水导流沟槽关闭阀门；

(4) 生产区配备吸污泵、空桶。一旦发生生产装置泄漏，泄漏的危险化学品、反应中间体、或者成品激素类药物由导流沟槽导流到收集井，然后关闭阀门，泄漏物控制在车间内，然后用吸污泵吸入空桶内，定量排入环保设施处理。

7.7.2.5 环保设施风险防范措施

(1) 废气处理设施事故排放

- 1) 立即对废气处理设备查找原因，若短时间不能修复，则立即停产；
- 2) 阻力异常上升，清理疏通、修复或更换、控制气体温度、检查并排除故障。
- 3) 喷淋塔故障，吸收塔溶液饱和，将塔内废水排入处理设施，换入新鲜水。
- 4) 水泵、风机故障及时更换。

(2) 生产废水处理设施

- 1) 立即对水处理设备查找原因，若短时间不能修复，则立即停产；
- 2) 打开应急池阀门，关闭生产废水处理设施进水阀门，将生产废水排入应急池，待废水处理设施修复后，将应急池内废水排入生产废水处理设施处理；
- 3) 及时更换已损坏的设备，24 小时内修复生产废水处理设施。

(3) 危废仓库

危废仓库已设计建造径流疏导系统和雨水收集池。径流疏导系统和雨水收集池，按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-20011）第 7、8、9 条之规定加强危险废物贮存设施的运行和管理。运输废渣的车辆均要采取防扬散、防流失、防渗漏等防止污染环境的措施。

7.7.2.6 主要风险源防范措施

企业主要风险源为储罐区、仓库、生产装置区、废气处理设施、废水处理设施。针对主要风险源，建设单位应设立风险监控及应急监测系统，实现事故预警和快速应急监测、跟踪，同时配备相应的应急物资，建立专业的应急队伍。

企业主要风险源防范措施内容见表 7.7-1，主要风险源涉及的主要危险化学品发生泄漏时采用的应急处理、防护和急救措施具体见表 7.7-2。

表 7.7-1 主要风险源防范措施一览表

风险源	事故特征	应急预警与相应程序	应急监测系统	应急物资保障	应急队伍保障
储罐区	二氟乙烷、盐酸、氟化氢等有毒物质泄漏，火灾爆炸产生二次污染物； 污染物扩散途径：挥发扩散影响大气环境、渗漏污染地下水； 影响后果：影响周边环境、现场作业人员及周边居民安危。	1、发生事故后，根据事故现场情况，现场人员立即进行自救或疏散撤离。 2、事故现场人员应立即报告部门负责人，部门成立现场应急处置小组根据现场实际情况同时进行应急处置，并根据事故的大小及发展态势向公司领导报告和扩大应急救援级别。	1、制定应急监测方案，明确监测点位、监测因子、监测方法 2、建立常规污染物检测实验室 3、与固定的第三方监测单位合作开展应急监测	1、建立健全应急物资供应保障体系，做好应急物资的日常管理工作，做到应急物资资源共享、动态管理。 2、应急物资和应急装备主要包括：防护用品类（如空气呼吸器、防火服、防化服等）、生命救援类（如救援担架）、污染清理类（如液体抽吸泵、吸油毡等）、消防洗消类（如便携式可燃气体报警仪）、照明设备类（如防爆手电、手提式防爆应急探照灯等）、通讯广播类（如防爆对讲机）； 3、可随时得到园区消防支队、园区医院等兄弟单位的应急支援。	1、设置专职和兼职人员组成的应急救援队伍，应急组织机构明确、清晰，应急职责落实到位，信息传递通畅。 2、加强应急队伍的业务培训和应急演练，锻炼队伍、协调配合，提升应急人员的快速反应能力； 3、通过建立专家组，聚集人才，充分发挥专业技术人才的优势，为应急工作提供高水平技术支撑。
危废仓库	有毒有害原辅料泄漏，火灾爆炸产生二次污染物； 污染物扩散途径：挥发扩散影响大气环境、渗漏污染地下水； 影响后果：影响周边环境、现场作业人员及周边居民安危；				
生产装置区	废气未经处理外排 污染物扩散途径：挥发扩散影响大气环境； 影响后果：影响周边环境、现场作业人员及周边居民安危；				
废气处理设施	雨污阀门失效，事故消防废水进入雨水管网，堵截不及时，事故废水进入教场河； 污染物扩散途径：通过雨水管网进入水环境； 影响后果：影响周边水体；				
废水处理设施					

表 7.7-2 危险化学品的处置措施表

危化品名称	防护措施及急救
盐酸	一、泄漏应急处理措施 迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。小量泄漏：用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水处理系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容，再用泵转移至槽车或中转槽内，回收或安全处置。 二、防护措施 呼吸系统防护：可能接触其烟雾时，佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩）或空气呼吸器。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴氧气呼吸器。 眼睛防护：呼吸系统防护中已作防护。 身体防护：穿橡胶耐酸碱服。 手防护：戴橡胶耐酸碱手套。 三、急救措施 皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。
硫酸	一、泄漏应急处理 迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。 二、防护措施 呼吸系统防护：可能接触其烟雾时，佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩）或空气呼吸器。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴氧气呼吸器。 眼睛防护：呼吸系统防护中已作防护。 身体防护：穿橡胶耐酸碱服。 三、急救措施 皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。
氟化氢	一、泄漏应急处理 迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并隔离直至气体散尽，建议应急处理人员自给式呼吸器，穿化学防护服。喷氨水或其它稀碱液体或石灰粉中和，收集并处理废水。然后抽排(室内)或强力通风(室外)。将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。漏气容器不能再用，且要经过技术处理以清除可能剩下的气体。用抗溶性泡沫覆盖液体表面减少蒸发，用耐腐蚀泵将泄露液体转移至槽车或专用容器内。 废弃物处置方法：建议废料用过量石灰水中和，析出的沉淀填埋处理或回收利用。

	用，上清液稀释后排入下水道，回收氟化氢并使之循环使用。 二、防护措施 呼吸系统防护：空气中浓度超标时，必须佩戴防毒面具或供气式头盔。紧急事态抢救或逃生时，建议佩带自给式呼吸器。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 防护服：穿工作服(防腐材料制作)。 手防护：戴橡皮手套。 其它：工作后，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后再用。保持良好的卫生习惯。 三、急救措施 皮肤接触：脱去污染的衣着，立即用水冲洗至少 15 分钟。或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗。若有灼伤，就医治疗。 眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水冲洗 10 分钟或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。给予 2-4%碳酸氢钠溶液雾化吸入。呼吸停止时，立即进行人工呼吸。就医。 食入：患者清醒时给饮牛奶或蛋清。立即就医。 灭火方法：不燃。切断气源。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。雾状水。
二氟乙烷	一、泄漏应急处理 迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并隔离直至气体散尽，建议应急处理人员自给式呼吸器，穿化学防护服建议应急处理人员戴携气式呼吸器，穿防静电服，戴橡胶耐油手套。禁止接触或跨越泄漏物。作业时使用的设备应接地。尽可能切断泄漏源。消除所有点火源。 根据液体流动、蒸汽或粉尘扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风风向撤离至安全区。 二、环境保护措施： 收容泄漏物，避免污染环境。防止泄漏物进入下水道、地表水和地下水。 泄漏化学品的收容、清除方法及所使用的处置材料： 少量泄漏：尽可能将泄漏液体收集在可密闭的容器中。用沙土、活性炭或其它惰性材料吸收，并转移至安全场所。禁止冲入下水道。 大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。封闭排水管道。用泡沫覆盖，抑制蒸发。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置 三、急救措施 吸 入：如果吸入，请将患者移到新鲜空气处。 皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。如有不适感，就医。 眼睛接触：分开眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。立即就医。 食 入：漱口，禁止催吐。立即就医。 将患者转移到安全的场所。咨询医生。出示此化学品安全技术说明书给到现场的医生看。

7.7.2.7 其他环境风险防范措施

(1) 选址、总图布置和建筑安全防范措施

①选址

项目选址在西宁市湟中区甘河工业区西区，距离本项目最近的环境敏感目标主要为东南面约为 1.5km 的上扎扎村以及西面 690m 的教场河。本项目选址符合当地城市规划、区域规划及经济开发区规划的要求。

②总图布置和建筑安全防范措施

总图布置和建筑设计时，应落实相关的防范措施：建筑抗震按烈度 7 度设防；建筑物的耐火等级不应低于二级；厂区绿化采用多水分的树种。生产装置与道路(尤其是消防车道间)不宜种植绿篱或茂密的灌木丛，厂区绿化不应妨碍消防操作；各区内部建筑和各个分区之间的间距应按有关防火和消防要求确定；罐区、原辅料仓库与车间、办公室、配电房之间设安全距离，满足《建筑设计防火规范》GBJ16-87 的标准要求。

(2) 自动控制设计安全防范措施

本项目采用了现场总线系统，建立了工艺数据信息传输的高速公路。除建设了集散控制系统（DCS）、仪表保护系统（IPS）以及火可燃气体报警系统（FGS）外，工厂的自动化控制系统中还建立了仪表诊断系统（AMS）、安全生产保证系统（ESP）和紧急停车系统（ESD），大大地提高了工厂的自动控制质量和水平，确保了生产运行的安全性和设备的可靠性。可减少操作失误造成的非正常排放与环境风险。

(3) 危险化学品储存区风险防范措施

贮存过程事故风险主要是因原料包装桶侧翻、破损泄漏而造成的火灾爆炸、气体释放和水质污染等事故，是安全生产的重要方面。

①原料储存罐区做好防渗工作，根据储罐区防火堤设计规范（GB50351-2005 设置围堰。围堰将整个罐区都包围起来，使罐区任意储罐发生火情时，能够将

火情控制在围堰内。同时围堰设置排水切换装置，确保事故情况下的泄漏污染物、消防废水可以纳入事故废水池。

②危险化学品贮存的场所必须是经公安消防部门审查批准设置的专门危险化学品库房，露天堆放的必须符合防火防爆要求。要严格遵守有关贮存的安全规定，具体包括《仓库防火安全管理规则》、《建筑设计防火规范》、《易燃易爆化学物品消防安全监督管理办法》等。

③管理人员必须经过专业知识培训，熟悉贮存物品的特性、事故处理办法和防护知识，持证上岗，同时必须配备有关的个人防护用品。

④贮存的危险化学品必须设有明显的标志，并按国家规定标准控制不同单位面积的最大贮存限量和垛距。

⑤原料仓库、生产装置区、罐区、成品仓库、办公楼的布置必须符合《建筑设

计防火规范》中相应的消防、防火防爆要求。

⑥在生产车间、原料仓库中配备足量的泡沫、干粉等灭火器，由于各种化学品等引起的火灾不能利用消防水进行灭火，只能用泡沫、干粉等来灭火，用水降温。

⑦在生产车间、原料仓库中配备易燃气体和有毒气体泄漏检测报警仪。

（4）危险化学品运输防范措施

运输过程风险防范包括交通事故预防、运输过程设备故障性泄漏防范以及事故发生后的应急处理等，本项目各类化学原料均用卡车运输。

运输过程风险防范应从包装着手，有关包装的具体要求可以参照《危险货物分类和品名编号》（GB6944-2012）、《危险货物包装标志》（GB190-2009）、《危险货物运输包装通用技术条件》（GB12463-2009）、《气瓶安全监察规程》等一系列规章制度进行，包装应严格按照有关危险品特性及相关强度等级进行，并采用堆码试验、跌落试验、气密试验和气压试验等检验标准进行定期检验，运输包装件严格按照规定印制提醒符号，标明危险品类别、名称及尺寸、颜色。运输装卸过程也要严格按照国家有关规定执行，包括《汽车危险货物运输规则》（JT617-2004）、《汽车危险货物运输、装卸作业规程》（JT618-2004）、《机动车运行安全技术条件》（GB7258-2012）、《道路危险货物运输管理规定》（交通运输部令 2013 年第 2 号）等。本项目运输二氟乙烷、乙炔、氟化氢等易燃易爆腐蚀危险化学品的车辆必须办理“易燃易爆腐蚀危险化学品三证”，必须配备相应的消防器材，有经过消防安全培训合格的驾驶员、押运员，并提倡今后开展第三方现代物流运输方式。危险化学品装卸前后，必须对车辆和仓库进行必要的通风、清扫干净，装卸作业使用的工具必须能防止产生火花，必须有各种防护装置。

每次运输前应准确告诉司机和押运人员有关运输物质的性质和事故应急处理方法，确保在事故发生情况下仍能事故应急，减缓影响。其次，本项目运输线路须考虑尽量避开居民点、商住区等敏感点，大大减少运输事故发生时对商住区等敏感点的影响。

7.7.3 与园区/区域环境风险防控措施以及管理的联动

拟建项目位于西宁市，发生风险事故后应根据本预案进行事故救援。在本预案控制范围外，应即刻上报园区管委会，启动园区相关预案；若园区相关应急预案仍无法控制事故，应立即上报西宁市生态环境局，同步启动西宁市相关应急预案；若

西宁市相关应急预案仍无法控制事故，应立即上报青海省生态环境部门和青海省政府；具体联动方式见图 7.7-4。

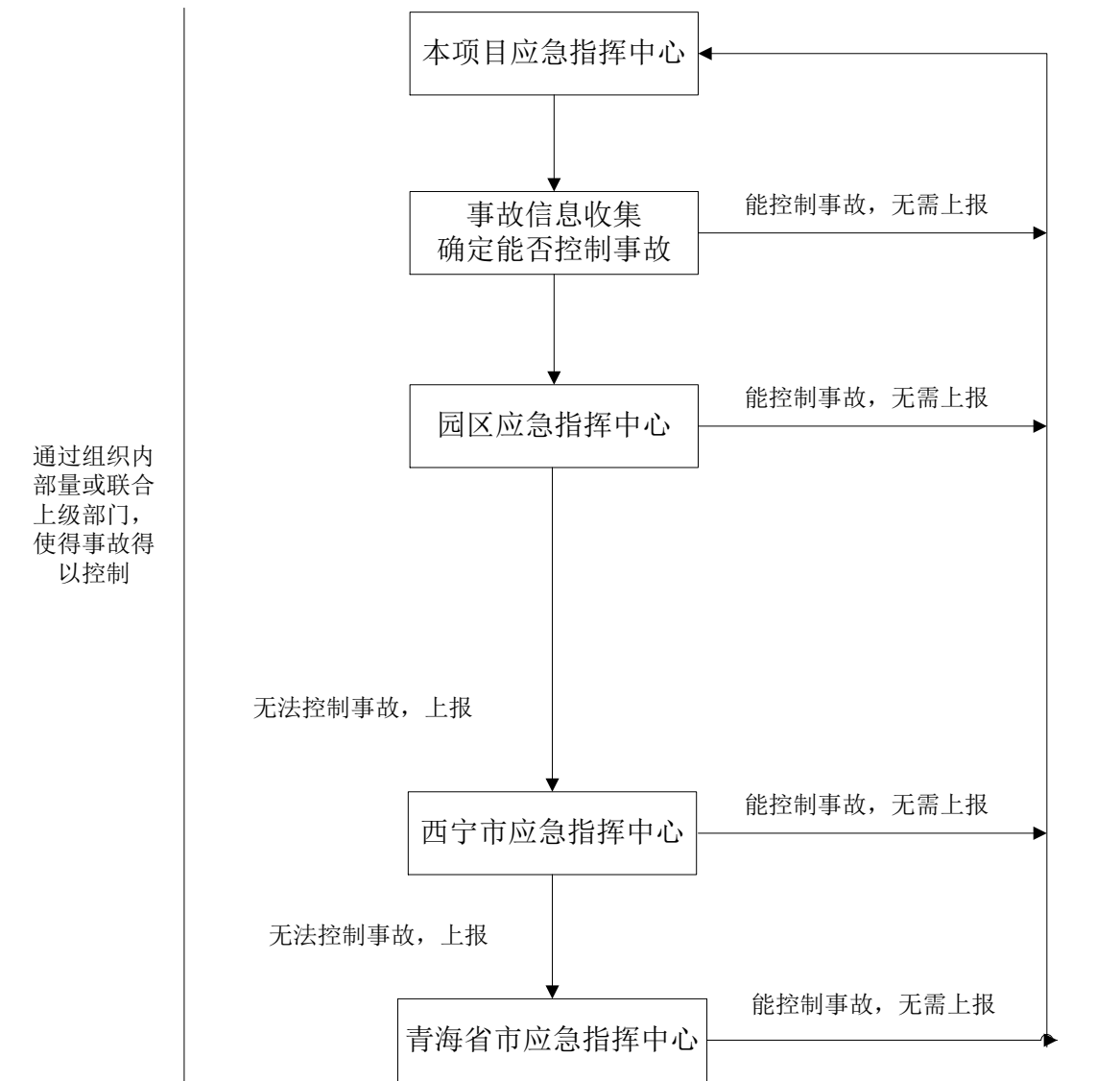


图 7.7-4 应急区域联动管理示意图

7.7.4 突发环境事件应急预案编制要求

(1) 编制要求

本项目制定的突发环境事件应急预案应按照《国家突发环境事件应急预案》、《企业突发环境事件风险分级方法》、《青海省突发环境事件应急预案管理办法》等规范或规定要求进行编制。本项目制定的事故应急预案编制要求如下：

一、预案适用范围

编制的应急预案仅适用于青海西矿同鑫化工有限公司厂区内发生的突发环境事件。

二、环境事件分类与分级

应根据事故的影响后果和需要动用的应急资源，突发环境事件一般分为：Ⅰ（区域）级、Ⅱ（厂区）级、Ⅲ级（车间）级。

三、应急组织机构与职责

1、组成：公司成立事故应急救援指挥部，由总经理、安环部、生产部、办公室等部门负责人组成。

2、职责

- （1）发生事故时，由指挥部发布和解除应急救援命令、信号。
- （2）组织指挥救援队伍实施救援行动。
- （3）向上级汇报和向友邻单位通报事故情况，必要时向有关单位发出救援请求。
- （4）负责保护现场和相关数据。
- （5）组织事故调查，总结应急救援工作经验教训。

四、监测与预警

1、风险监测与预防措施

- （1）建立健全各种规章制度，落实安全生产责任；
- （2）加强厂区内装置、罐区等重点区域的，日常巡检巡查，及时排除各种隐患；
- （3）完善避雷、消防设施，保证消防设备、设施、器材的有效使用。

2、预警

当发生危险化学品事故后，立即报告指挥部并按照车间救援预案组织救援，现场指挥人员立即指派专人进行警戒，防止非抢救人员进入危险区。当发生重大事故时，指挥中心接到报警，立即下令保安组人员赶往事故发生部位进行警戒，防止非抢救人员进入危险区。公司指挥部门必须配合消防队对厂区及周边进行隔离。

五、应急响应

1、分级响应机制

按区域级、厂区级、车间级预案分别列出响应条件。

2、应急预案响应程序

在发生火灾、爆炸、有害物质泄漏等灾害事故后，岗位负责人立即向车间主任报告，车间主任立即向指挥部报告，并按照车间事故预案的要求，组织人员进行初

期救援，通过安全疏散通道迅速撤离危险区，集合地点为车间办公室，由车间负责组织进行点名。

当事故扩大，威胁扑救人员安全，现场抢救指挥人员可视情况组织义务消防队员后撤。

当发生重大事故时，指挥部接到报警电话，立即组织指挥部成员赶赴现场，指挥现场各类人员紧急疏散和撤离，集合点名地点为厂办公楼前。当事故扩大，威胁到周边居民区时，总指挥应立即报请园区领导，报警，启动社会救援联动机制，并安排相关部门配合消防队组织居民紧急疏散、撤离。

3、信息通报

当事故发生后，本公司应立即开启广播通知全单位人员，进入紧急状态。确定为较大环境突发事件以上等级时，应立即通知周边可能受影响的敏感点人员做好防范工作，通报对象应包括甘河工业园区管委会、（西宁）国际园林博览会园博园管理部门、周边村委会及企业。

当突发环境污染事件超出本公司自身应急处置能力时，应及时向周边企业以及甘河工业园区管理委员会及其它上级政府部门寻求应急救援帮助。及时通知（西宁）国际园林博览会园博园对园区内人员紧急撤离和疏散。

4、应急准备

应急人员行动之前做好如下准备：

（1）人员准备，根据事故发生的规模，影响程度以及危险范围，确定应急救援人员的人数，并由经验丰富的或相关专业人员带队；

（2）确定救援响应级别，根据事故发生的规模和发展态势决定应急响应级别；

（3）公司级应急预案启动后，应急指挥中心在确定响应级别后，根据事件的进展召集各应急组织成员参加的联系会议，落实应急指挥中心决定的工作事项，沟通情况、传达相关信息；

（4）确认救援器材、物资是否充足，以防出现应急救援物品不够用的情况；

（5）必须弄清救援方式，救援前尽量弄清楚各类相关事故处理情况，在保障自己安全的情况下最大限度的抢险救灾；

（6）思想准备要充分，救援时思想情绪保持稳定，做好救援抢险工作。

5、（西宁）国际园林博览会园博园人员紧急撤离和疏散措施

由于原应急预案未对（西宁）国际园林博览会园博园提出紧急撤离和疏散措施要求，评价考虑企业的环境风险，要求当突发环境污染事件超出本公司自身应急处置能力时，应及时通知（西宁）国际园林博览会园博园管理部门进行紧急撤离和疏散。企业应与（西宁）国际园林博览会园博园管理部门加强沟通协调，提前在（西宁）国际园林博览会园博园设立指示牌，以引导民众疏散和撤离。

六、应急保障

从资金保障、装备保障、通讯保障等方面采取保障措施。

七、善后处理

当事故得到控制后，应立即成立专门工作小组。从伤亡人员的安置与抚恤、调用物资的清理与补偿、社会救助等方面制定善后处理方案。

八、预案管理与演练

公司应根据实际可能发生的事件组织不同类型的实战演练以积累处置突发事件的经验和增强实战能力；加强对可能造成突发环境事件的部位进行检查，并不断完善各个环节的日常管理和安全防范工作，严防各种突发环境事件发生。定期组织应急培训，提高应急救援人员应急救援技能及员工应急避险知识。定期组织应急救援演练。

（2）区域应急预案联动机制

本项目日常监管由甘河工业园区管委会管理，在突发环境事件事态较严重需要启动外部应急预案时，将由市一级政府部门负责具体处置工作。

本项目应急预案适用于全公司范围内突发环境事件及次生、衍生环境事件的应对处置工作。《西宁市突发环境事件应急预案》适用于全市范围内突发环境事件及次生、衍生环境事件的应对处置工作。

本项目突发环境事件应急预案应根据事故类型、风险危害程度分层级，特为方便企业内部分级响应而设。当风险事故层级较低时，由公司指挥环境风险事故的应急响应；当风险事故层级较高时，公司应上交指挥权，配合青海省、西宁市市政府应急指挥部及甘河工业园区管委会应急指挥中心的安排开展应急处置工作。事件的定级可通过市突发环境事件应急预案可与国家的相关规定实现对接。

（3）企业现有应急预案及修订要求

企业在 2018 年 6 月按照相关要求编制了《青海西矿同鑫化工有限公司突发环境

事件应急预案》、《突发环境事故专项应急预案—废水事故排放专项应急预案》、《突发环境事故专项应急预案—危险化学品泄露专项应急预案》。

本项目实施后，企业应及时组织修订突发环境事件应急预案。

企业应急预案修订时应将（西宁）国际园林博览会园博园管理部门作为区域联动的重要对象，发生突发环境事件时除通知相关部门和单位外，还应通知（西宁）国际园林博览会园博园管理部门。应急监测时应加强对园博园内环境空气和植物损害的监测。发生损害的，企业有义务承担损害赔偿和修复责任。

7.8 现有工程环境风险回顾性评价

现有工程环境风险回顾性评价主要依据《青海西矿同鑫化工有限公司突发环境事件应急预案》2021 年版及企业实际情况。

7.8.1 环境风险管理制度

1、现场考察发现，本项目环境风险防控与应急措施制度建设不够完善，具体包括：

- (1)尚未建立健全的环境应急管理体系及应急管理制度；
- (2)环境风险的预防和预警性不足，对人员未开展环境风险防范培训和宣传；
- (3)风险防控设施不完善，雨污切换阀未安排专人负责；雨污排口未安装监视设施。

2、环境风险防控重点岗位的责任人不够明确，应按要求组建应急组织机构，其中指挥部由总指挥及副总指挥组成，下设专业救援组。指挥机构及各专业救援组职责到人；未明确部位标识疏散路线、应急救援物资分部等。

7.8.2 环境风险防控与应急措施

1.火灾爆炸事故防范措施：厂区平面布置已按规范设计，建构筑物已按火灾危险等级进行规范设计。生产车间使用防爆电器及可燃气体泄漏报警；厂区对明火进行了严格的管控；并配备了消火栓、灭火器及火灾报警装置。

2.泄漏事故防范措：生产过程已制定安全操作规程；使用的特种设备已通过特种设备检验合格；在生产车间已安装可燃气体探测与报警设备；原料贮存于罐区或危险化学品库；危化品运输全部委托有资质的企业承运；危化品采购按需购买。

3.防范事故污染物向环境转移的措施：原料储罐区及装置区已设置围堰、排水沟等截流措施；厂区已设置了 2000m³ 的事故应急水池、1000m³ 的雨水收集池及切换装

置，用于收集事故尾水并能将废水导入废水处理装置。生产过程产生的工艺废气已按要求收集并净化。

7.8.3 环境应急资源

7.8.3.1 应急物资及装备

建设单位配备了包括人身防护装备、医疗救护用品、消防救援物资、通讯联络器材和应急照明器材等应急装备，并设置专人负责管理。应急物资、装备清单详见表 7.8.3-1。

表 7.8.3-1 公司现有应急物资清单

序号	名称	数量	用途	存放区	管理人
1	葡萄糖酸钙口服液	25 盒	防中毒	控制室	当班班长
2	葡萄糖酸钙软膏	10 盒	防中毒	控制室	当班班长
3	洗眼液	10 瓶	防中毒	控制室	当班班长
4	氯化钠注射液	25 瓶	防中毒	控制室	当班班长
5	湿润烧伤膏	10 盒	防灼伤	控制室	当班班长
6	橡胶防护服（巡检服）	6 套	防灼伤	控制室	当班班长
7	防酸碱面屏	10 个	防灼伤	控制室	当班班长
8	防酸碱手套	10 副	防灼伤	控制室	当班班长
9	防酸碱靴	10 双	防灼伤	控制室	当班班长
10	正压式空气呼吸器	8 套	救援	控制室	当班班长
11	防酸碱半面具	10 个	救援	控制室	当班班长
12	防酸碱全面具	10 个	救援	控制室	当班班长
13	医用急救氧气瓶	3 套	救援	控制室	当班班长
14	自动苏生器	1 个	救援	控制室	当班班长
15	对讲机	10 台	通讯	控制室	当班班长
16	锂电手电	5 只	照明	控制室	当班班长
17	药箱	1 个	救援	控制室	当班班长
18	喷淋、洗眼器装置	2 套	备用	控制室	当班班长
19	石灰	1500kg	处理	控制室	当班班长
20	消防炮	10 座	水雾压制	罐区周边	各车间负责人

21	消防栓	45 个	稀释	装置楼内	各车间负责人
22	消石灰	500Kg	中和酸液	罐区泵房	各车间负责人
23	消防砂	500Kg	围挡	罐区周边	各车间负责人
24	铁锹	50 把	工具	各车间	各车间负责人
25	编织袋	500 条	工具	各车间	各车间负责人
26	四氟乙烯	足量	堵漏	罐区	各车间负责人
27	聚乙烯	足量	堵漏	罐区	各车间负责人
28	外封式堵漏袋	10 个	堵漏	罐区	各车间负责人

表 7.8.3-2 公司现有环保设施清单

序号	名称	规格/数量	功能
1	应急事故水池	2000m ³	收集
2	初期雨水池	1000m ³	收集
3	消防水池	2400m ³	收集
4	消防水池	2000m ³	收集
5	围堰	7 组	围堵

7.8.3.2 应急队伍

为应对突发环境事件的发生，青海西矿同鑫化工有限公司内部设立了突发环境事件应急救援指挥部，负责应急救援工作的组织和指挥工作。总指挥为总经理，主持召开应急救援指挥部工作会议；下达指令，指挥事故单位做好应急救援工作；总指挥不能到场时，由副总指挥接替总指挥工作。应急指挥部下设一个办公室和八个专业组。办公室设在安全环卫部，负责日常事务工作，办公室主任由安环部部长担任。必要时，可向当地政府和有关单位发出紧急救援请求。

7.8.3.3 外部应急资源

当事故扩大需要外部力量救援时，立即启动报告程序，请求友邻单位青海铜业有限责任公司和青海甘河水处理有限责任公司及甘河工业园区管委会、市应急管理局、消防救援大队等主管上级部门，启动政府或部门应急响应工作程序，主要参与部门有：

- ①公安部门：履行公共安全职责，参与抢险保卫工作，
- 公司进行警戒，封锁相关要道，防止无关人员进入事故现场和污染区。

②消防救援大队：发生火灾、爆炸事故时，进行进行灭火抢险工作。

③生态环境部门：开展突发环境事件应急处置工作，统筹调度指挥市域内监测预警、应急救援等资源和力量，指导事故调查处理，监督突发环境事件查处和责任追究落实情况等。

④医疗救援部门：实施现场医疗救护伤员任务。

⑤应急管理局：开展应急处置工作，统筹调度指挥市域内监测预警、应急救援等资源和力量，指导事故调查处理，监督事故查处和责任追究落实情况等。

⑥公司与青海铜业有限责任公司和青海甘河水处理有限责任公司签订了应急联防协议。

青海铜业有限责任公司距公司 50m，青海甘河水处理有限责任公司距公司 50m。五分钟内可赶到现场救援。

7.8.4 需要整改的短期、中期、长期项目内容

根据企业需要整改的短期、中期、长期项目内容情况见下表：

表 7.8.3-3 需要整改的内容

整改期限	涉及区域	风险物质	存在问题
短期（3 个月以内）	厂区内	/	厂区内放置的标识不符合规范。
长期（6 个月以上）	/	/	未与外部单位签订监测协议等，不能满足应急处置要求。

7.9 评价结论与建议

7.9.1 项目危险因素

企业涉及无水氟化氢和制冷剂生产，生产过程中涉及的原料、辅助材料及产品大部分具有有毒、有害、易燃等特点，企业在运行过程中涉及主要的危险物质为盐酸、浓硫酸、发烟硫酸、二氯甲烷、次氯酸钠、五氯化锑、四氯化钛、氟硅酸、氯磺酸、氟磺酸、乙炔、二氟乙烷、氟化氢/氟化物等 20 余种。装置工艺过程主要包括氟化工艺。通过对项目事故类型及其影响的环境途径分析，主要危险因素为危险物质的泄漏及其引起的火灾、爆炸。

7.9.2 环境敏感性及事故环境影响

企业周边环境敏感点主要为受大气环境风险影响的评价范围内（5km）的居民、

学校以及行政办公区域，以及项目周边地下水和地表水环境不敏感。

本项目主要事故环境影响分析如下：

1、在最常见气象条件下

(1) 无水氟化氢储罐泄露事故发生后，下风向最大浓度为 $4.7182\text{E}+03\text{mg/m}^3$ ，毒性终点浓度-1 (36mg/m^3) 的影响范围为距风险源半径为 560m 的圆形区域，毒性终点浓度-2 (20mg/m^3) 的影响范围为距风险源半径为 810m 的圆形区域，影响区域主要在厂区内。对于关心点，最近敏感点后窑村的浓度呈现先增加后减少的趋势，在 35min 达到最大值 3.0mg/m^3 ，未出现超出毒性终点浓度情况。

(2) 盐酸储罐泄露事故发生后，下风向氯化氢最大浓度为 $1.0162\text{E}+02\text{mg/m}^3$ ，未出现毒性终点浓度-1 (150mg/m^3) 的影响范围，毒性终点浓度-2 (33mg/m^3) 的影响范围为距风险源半径为 20m 的圆形区域，影响区域主要在厂区内。对于关心点，最近敏感点后窑村的浓度呈现先增加后减少的趋势，在 35min 达到最大值 0.0169mg/m^3 ，未出现超出毒性终点浓度情况。

(3) 二氟乙烷储罐泄露事故发生后，下风向最大浓度为 $5.0625\text{E}+03\text{mg/m}^3$ ，未出现毒性终点浓度-1 (4000mg/m^3) 和毒性终点浓度-2 (2000mg/m^3) 的影响范围。对于关心点，最近敏感点后窑村的浓度呈现先增加后减少的趋势，在 25min 达到最大值 2.6848mg/m^3 ，未出现超出毒性终点浓度情况。

2、在最不利气象条件下

(1) 无水氟化氢储罐泄露事故发生后，下风向最大浓度为 $1.2407\text{E}+05\text{mg/m}^3$ ，毒性终点浓度-1 (36mg/m^3) 的影响范围为距风险源半径为 2360m 的圆形区域，毒性终点浓度-2 (20mg/m^3) 的影响范围为距风险源半径为 3560m 的圆形区域，影响区域主要在厂区内和杭萧钢构厂。对于关心点，最近敏感点后窑村的浓度呈现先增加后减少的趋势，在 35min 达到最大值 32mg/m^3 ，出现超标情况。

(2) 盐酸储罐泄露事故发生后，下风向氯化氢最大浓度为 $5.0792\text{E}+02\text{mg/m}^3$ ，毒性终点浓度-1 (150mg/m^3) 的影响范围为距风险源半径为 20m 的圆形区域，毒性终点浓度-2 (33mg/m^3) 的影响范围为距风险源半径为 70m 的圆形区域，影响区域主要在厂区内，最近敏感点后窑村的浓度呈现先增加后减少的趋势，在 10min 达到最大值 0.1282mg/m^3 ，未出现超出毒性终点浓度情况。

(3) 二氟乙烷储罐泄露事故发生后，下风向最大浓度为 $6.0206\text{E}+03\text{mg/m}^3$ ，未

出现毒性终点浓度-1 ($67000\text{mg}/\text{m}^3$) 和毒性终点浓度-2 ($40000\text{mg}/\text{m}^3$) 的影响范围。对于关心点, 最近敏感点后窑村的浓度呈现先增加后减少的趋势, 在 35min 达到最大值 $13.9468\text{mg}/\text{m}^3$, 未出现超出毒性终点浓度情况。

3、厂区禁止事故废水废液外排, 设置的事故应急池, 能够满足要求, 地表水环境风险可控。

4、根据预测结果, 在最不利气象条件下, 氟化氢储罐完全破裂的情形下, 氟化物泄露厂界外出现超出毒性终点浓度现象, 事故发生 35min 后达到最大浓度为 $32\text{mg}/\text{m}^3$, 超标持续时间约 10min。企业在落实大气环境风险防范措施及应急措施的前提下, 无水氟化氢储罐泄露、盐酸储罐泄露、二氟乙烷储罐泄露风险是可防控的。根据导则附录 E.1, 常压全包容储罐完全破裂的频率为 $1.0\times 10^{-8}/\text{a}$, 为极小概率事件, 本项目氟化氢储罐完全破裂发生的概率远低于我国化工行业风险水平。

综上所述, 建设单位在做好环境风险防范及应急措施的前提下, 本项目环境风险可控, 可以接受。

7.9.3 环境风险防范措施和应急预案

本项目环境风险防范措施主要内容如下:

(1) 总图布置和建筑设计时, 应落实相关的防范措施。各区内部建筑和各个分区之间的间距应按有关防火和消防要求确定; 罐区、原辅料仓库与车间、办公室、配电房之间设安全距离, 满足《建筑设计防火规范》GBJ16-87 的标准要求。

(2) 各涉污区域均采取地面防渗措施, 储罐设围堰及报警仪器, 围堰内设事故液输送管网连接公司事故池, 避免事故液对地下水体造成污染影响。

(3) 各危险物质应根据其不同的理化性质分别按照《腐蚀性商品储藏养护技术条件》(GB17915-1999)、《易燃易爆性商品储藏养护技术条件》(GB17914-1999)、《毒害性商品储藏养护技术条件》(GB17916-1999) 等相关要求实施储运及运输。

(4) 厂区已设有 1 个 2000m^3 的事故池, 事故池平时不盛装物质, 设置提升泵用于排除池中积水。建立“危险单元-厂区-园区/区域”水环境风险防控体系。

(5) 生产装置区设置导流沟, 导流沟与项目事故池相连接。

(6) 针对主要风险源, 设立风险监控及应急监测系统, 实现事故预警和快速应急监测、跟踪, 同时配备相应的应急物资, 建立专业的应急队伍。

本项目应急预案原则要求如下:

1、“预防为主、减少危害”，切实做到及时发现，及时报告、迅速反应、及时控制。

2、“统一领导、分级负责”，坚持统一领导、统一指挥，各部门、各单位按照职责分工，各司其职，协同作战，确保有序进行。

3、“先控制后处理”和“企业自救、属地管理，整合资源、联动处置”原则，果断提出处置措施，防止污染扩大，尽量减少污染范围，同时向当地政府报告，必要时可请求社会救援力量支持。

7.9.4 环境风险评价结论与建议

7.9.4.1 结论

在最常见气象条件下，无水氟化氢储罐泄露、盐酸储罐泄露、二氟乙烷储罐泄露下风向敏感点未出现超出毒性终点浓度情况。在最不利气象条件下，氟化氢储罐完全破裂的情形下，氟化物泄露下风向敏感点出现超出毒性终点浓度情况，事故发生 35min 后达到最大浓度为 $32\text{mg}/\text{m}^3$ ，超标持续时间约 10min。盐酸储罐泄露、二氟乙烷储罐泄露下风向敏感点未出现超出毒性终点浓度情况。企业在落实大气环境风险防范措施及应急措施的前提下，无水氟化氢储罐泄露、盐酸储罐泄露、二氟乙烷储罐泄露风险是可防控的。根据导则附录 E.1，常压全包容储罐完全破裂的频率为 $1.0\times 10^{-8}/\text{a}$ ，为极小概率事件，本项目氟化氢储罐完全破裂发生的概率远低于我国化工行业风险水平。

运营期由于管道破裂、不可抗拒的意外事故等可能导致储罐泄露。厂区禁止事故废水废液外排，对罐区、污水收集池、事故应急池采取日常监控制度，一旦发生事故，厂内立刻启动应急机制，立即切断厂内污水、雨水出口，将废水废液引入事故应急池，并在初期雨水池设立了监控系统，能够满足要求，因此，事故情况下，事故废水不会外排造成地表水环境污染，地表水环境风险可控。

企业生产采用先进的 DCS 控制系统，能及时发现设备故障并能实现紧急停车，生产区设可燃气体检测仪和有毒气体检测仪、消防水喷淋系统。生产区均采取地面防渗措施，储罐设围堰。厂区设有 2000m^3 事故应急池及三级防控体系用以收集事故废水，事故废水通过雨水沟可自流排入。

在落实环境风险防范及应急措施的前提下，本项目环境风险可控，可接受。

7.9.4.2 建议

本项目实施后，企业应及时组织修订突发环境事件应急预案。企业应急预案修订时应将（西宁）国际园林博览会园博园管理部门作为区域联动的重要对象。企业应加强与（西宁）国际园林博览会园博园管理部门协调沟通，发生突发环境事件时及时通知（西宁）国际园林博览会园博园管理部门，协助人员紧急撤离和疏散。

8 环境保护措施及其可行性论证

8.1 施工期环境保护措施

8.1.1 施工期环境污染防治措施分析

(1) 施工扬尘

为了减轻施工扬尘对周围居民的影响，根据国家环保部颁布的《防治城市扬尘污染技术标准》(HJ/T393-2007)，以及参照中山市环保局相关规定，建设单位需采取以下扬尘污染防治措施：

①施工场地出入口须采用钢板、混凝土、礁渣或细石等进行路面硬化，并辅以洒水、喷洒抑尘剂等措施加强保洁清扫，场内硬化路面不少于 30 米，场外须与永佳路连接；出入口内侧设置车辆冲洗设施，洗车作业地面至进出口路段须硬化，宽度应大于 5 米，并铺设加湿的麻袋、毛毡或毛纺布毡等。

②施工现场设置排水系统，洗车平台四周设置防溢座和污水倒流渠，将所有施工污水引至沉淀池，防止施工污水溢出工地；污水沉淀时间应大于 2 小时，沉淀处理后用于道路洒水、养护，禁止将施工污水不经处理直接排入市政污水管网。

③运输渣土、泥浆、建筑垃圾及砂石等散体建筑材料，应采用密闭运输车辆或采取篷覆式遮盖等措施，严禁发生抛、洒、滴、漏现象；安排洗车人员，对每台渣土车出场前均要清洗，不得将泥土带出现场，严禁超载运输，渣土装载低于厢板 10 厘米以上。

④施工现场专门设置集中堆放建筑垃圾、工程渣土的场地，并在 48 小时内完成清运，不能按时完成清运的建筑垃圾，应采取围挡、遮盖等防尘措施，不能按时完成清运的土方，应采取固化、覆盖或绿化等扬尘控制措施；生活垃圾按照环卫部门要求统一清运至指定的收集地点。

⑤空气质量为重度污染(空气质量指数 201-300)和气象预报风速达 5 级以上时，停止土方施工，并做好覆盖工作；当空气质量为中度污染(空气质量指数 151-200)和风速达 4 级以上时，停止土方施工，并每隔 2 小时对施工现场洒水 1 次；当空气质量为轻度污染(空气质量指数 101-150)时，应每隔 4 小时对施工现场洒水 1 次。

⑥建筑物四周 1.5 米外全部设置防尘布网，防尘布网顶端应高于施工作业面 2 米

以上；裸露的施工场地闲置时间在 3 个月以内的，应采取防尘布网覆盖，并加强管理，确保覆盖到位；限定物料堆放场地；施工现场易飞扬的细颗粒散体材料应密闭存放；易产生扬尘的砂石等散体材料，应设置高度不低于 0.5 米的堆放池，位于工地主导风下风向，并采取覆盖措施。

⑦施工过程中应采用商品混凝土，不在现场设置混凝土搅拌站。

(2) 运输车辆及燃油机械设备尾气

做好施工现场的交通组织，避免因施工造成的交通阻塞，减少运输车辆怠速产生的废气排放，安装尾气净化装置控制，限制环保不达标的车辆进入场内。同时对车辆和燃油机械设备提倡使用优质燃油。

8.1.2 施工期噪声污染防治措施分析

(1) 合理布置施工场地，高噪声施工设备布置尽量远离建筑。

(2) 尽量采用先进的低噪声施工机械设备，同时尽量使用新施工机械设备，并加强旧施工机械设备维护保养，避免由于其使用时间长久或维修不及时而造成工作时发出高噪声，从源头减少噪声源强，控制噪声污染。

(3) 采用吸声、消声、隔声、减振等降噪技术，在打桩机、砼搅拌机、振捣器、电锯、电钻等高噪声施工机械设备周围设置环形吸声屏障，固定性高噪声施工机械设备安置在实心墙砌隔声房，在施工机械设备与基础或联接部之间采用弹簧减振、橡胶减振、管道减振、阻尼减振等减振技术措施，减轻噪声对周围环境的影响。

(4) 严格按照国家有关规定，禁止在夜间（22 时～次日 6 时）施工及运输建筑材料，限制高噪声源作业时间。中、高考期间尽量缩短施工时间，夜间（20 时～次日 7 时）停止施工。如确需夜间施工，必须按规定及时向环境保护行政主管部门提出申请办理夜间施工证，获得批准同意后方可进行夜间施工，并提前向相邻单位及附近居民发出通告，做好宣传解释工作。

(5) 定期检查施工设备，一发现产生的噪声增加应及时维修或更换。必要时建立临时隔声屏障。

(6) 合理安排打桩作业时间，禁止在居民休息尤其在夜间实施打桩作业，减少对周边居民的影响。

采取以上措施后，预计场界噪声可达标排放，对周边环境影响小，措施可行。

8.1.3 施工期水污染防治措施分析

施工人员生活污水最大产生量约为 $1.44\text{m}^3/\text{d}$ 。生活污水主要污染因子为 COD、BOD₅、氨氮等，施工生活污水拟经化粪池处理后排入甘河工业园区生活污水处理厂处理。

施工生产废水主要污染物为悬浮物，浓度约为 $1000\sim 3000\text{mg/L}$ ，建设单位通过采取临时隔油沉淀池处理后回用于施工生产，不向外排放，措施可行。

8.1.4 施工期固体污染物污染防治措施分析

施工固体污染物主要为施工生活垃圾、建筑垃圾。

(1) 生活垃圾

施工期生活垃圾由市政环卫部门定期收集，送至垃圾处理场处置，对外环境的影响较小。

(2) 建筑垃圾

建筑垃圾主要为废弃砂浆、废砖石及建筑材料边角废料等，对建筑垃圾进行集中堆放，按类分检予以回收，不能回收利用的运往市政部门指定的场所填埋，对区域环境影响较小。

8.1.5 生态环境保护措施分析

本项目建设用地现状为空地，因此工程建设对生物多样性、土地利用的影响较小，但施工期不可避免产生水土流失问题，建设单位拟采取如下措施：

(1) 施工中采取临时防护措施，如在场地周围设临时排洪沟，并用草席、沙袋等对坡面进行护理，确保下雨时不出现大量水土流失。

(2) 施工时须同时建设挡土墙、护墙、泵砌片石等辅助工程，稳定边坡。

(3) 设备堆放场、材料堆放场的防径流冲刷措施应加强，废土、渣应及时运出填埋，不得随意堆放，并应注意挖填平衡，防止出现废土、渣处置不当而导致的水土流失。

(4) 制定土地整治计划，在项目建设的应及时搞好场址内的植树、绿化及地面硬化，工程建成后，场地内应无裸露地面，使区域水土保持功能得到加强。

采取以上措施后，施工对生态环境的影响较小，在环境可承受范围内，措施可行。

8.2 营运期污染防治措施分析

8.2.1 废气处理措施可行性分析

8.2.1.1 电石粉料仓除尘废气 (G₅₁)

(1) 治理措施

技改项目采购的电石为粉料，无需进行破碎，拟采用布袋除尘器处理，经处理达标后通过 1 根 15m 高排气筒达标排放，可以满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 新污染源大气污染物排放限值。

(2) 治理措施可行性

电石密闭输送，电石卸料、提升时仍有明显的粉尘产生。项目采用常规、高效、成熟的布袋除尘器除尘系统，设计应完善滤料选择，使布袋除尘器的除尘效率需 ≥99%，确保《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015) 表 5 特别排放限值。

8.2.1.2 电石加料斗置换废气 (G₅₂)

(1) 治理措施

电石加料斗通入氮气排出置换气，污染物主要为电石粉尘、乙炔（非甲烷总烃），拟采用袋式除尘器处理。

(2) 可行性分析

评价要求采用除尘效率>99%的布袋除尘器除尘后由 15m 高排气筒排放，收集的尘灰作为原料。经工程分析污染物估算，除尘后粉尘排放浓度约 15mg/m³，能够达到《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015) 表 5 特别排放限值。

(3) 主要建议

尾气含有乙炔，乙炔属于易燃易爆液体，应严格控制置换气中的乙炔含量低于爆炸极限，确保袋式除尘器高效、稳定运行。

8.2.1.3 催化剂（氟磺酸）制备废气 (G₅₃)

(1) 治理措施

催化剂（氟磺酸）制备时有 HCl 和 HF 气体产生，该过程 HF 少量过量，先采用降膜吸收 HCl，尾气采用两级碱洗处理后由 35m 高排气筒排放。

(2) 可行性分析

根据工程分析估算结果，经处理后的 HCl 和 HF 排放浓度满足《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015) 表 5 特别排放限值。

8.2.1.4 二氟乙烷脱气塔不凝气（G₅4）

（1）治理措施

二氟乙烷脱气塔不凝气主要成分为乙炔、二氟乙烷、氟乙烯，拟排入危废焚烧系统处理。

（2）可行性分析

根据二期工程验收结论，危险废物焚烧系统处理后的非甲烷总烃、氟化氢和二噁英等污染排放浓度满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表5特别排放限值和《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2001）严格者。

8.2.1.5 无组织废气排放污染防治

（1）二氟乙烷装置区无组织废气

二氟乙烷生产线无组织排放废气主要出现在反应釜、反应气体输送设备动静密封点等部位，其主要污染物有非甲烷总烃。

评价根据无组织废气的产生原因、特点，评价提出以下措施：

- 1）在生产过程中加强设备管理，确保密闭生产，严格控制反应的工艺参数，例如：物料反应温度、操作压力等，减少设备泄漏的无组织逸散。
- 2）采取加强车间机械通风的措施减小无组织废气对车间内部环境的影响。

（2）罐区、装卸区

技改项目利用已建成的产品储罐，二氟乙烷均储存在压力容器中，正常情况下不存在物料挥发损耗问题。

物料装车时采用液相线将储罐与槽车相连，正常情况下各接口处密封较好，并无废气排放。

此外，技改项目有较多的储槽、储罐等，为此，环评提出以下无组织排放控制措施：

- 1）加强各类储罐（槽），特别是二氟乙烷产品储罐、高沸物储罐等的日常管理，定期检查密封情况，发现漏洞及时修理。
- 2）加强各连接部位的密封，严格执行操作规程，建议对储罐降温，减少无组织气体的蒸发损耗。
- 3）尽量采用高液位储存（在安全高度下），减少储罐（槽）内气体空间。

在采取评价提出以上措施后，可将无组织排放废气对环境产生的影响减少到最

小。

8.2.2 废水处理措施可行性分析

8.2.2.1 污水排入厂区污水站处理可行性分析

技改项目废水量 $48371.34\text{m}^3/\text{a}$ ($146.6\text{m}^3/\text{d}$)，建成后全厂总废水量 $48371.34\text{m}^3/\text{a}$ ($146.6\text{m}^3/\text{d}$)。

技改项目生产废水依托厂区现有污水处理站处理，污水处理站采用两反两沉+动态过滤处理工艺，设计处理规模 $40\text{m}^3/\text{h}$ ($960\text{m}^3/\text{d}$)，原设计已包括三氟乙烷装置排水，技改项目废水量减少 $2198.56\text{m}^3/\text{a}$ ($6.66\text{m}^3/\text{d}$)，可满足项目需求。污水处理站出水达到《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 1 间接排放限值和《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 1 间接排放排放限值严格者后再排入园区污水厂进一步处理后回用。

从水质水量上分析是技改项目污水排入厂区污水站处理是可行的。

8.2.2.2 工业园区污水处理设施依托可行性分析

甘河工业园区工业废水集中处理项目位于甘河西区纬七路北约 670m、紧邻经一路东。污水厂设计处理规模为 $1.0\times 10^4\text{m}^3/\text{d}$ ，回用水设计规模 $1.0\times 10^4\text{m}^3/\text{d}$ ，出水符合工业用水水质标准，回用至园区企业。甘河西区已建成工业用水管线，沿经一路、经二路敷设。

污水处理采用 IMC 工艺，中水回用系统采用膜浓缩系统、浓水处理系统和蒸发结晶系统，处理工艺流程如下：

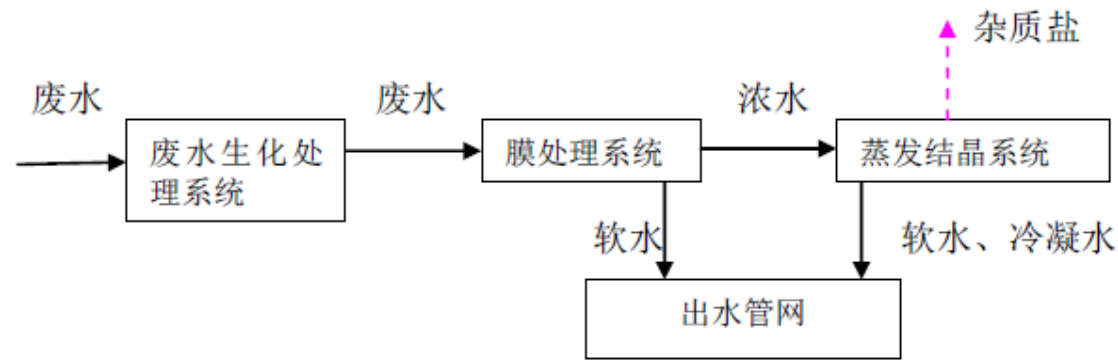


图 8.2.2-1 工业污水厂工艺流程示意图

甘河工业园区污水处理厂及配套管网已建成，企业现有生产废水预处理后排入

园区污水厂处理。技改项目建成后，全厂工业废水量 $146.6\text{m}^3/\text{d}$ ，占污水厂设计处理规模的 1.47%，经预处理后水质可以达到《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 1 间接排放限值 and 《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 1 间接排放排放限值严格者，也符合园区工业污水厂设计进水水质要求，因此依托工业废水处理设施是可行的。

综上所述，二期工程废水排入厂区污水站是可行的。

8.2.3 噪声治理措施可行性分析

8.2.3.1 噪声治理措施

本项目营运期的噪声源主要来自压缩机、风机、泵以及生产设备等，噪声声级在 75~100dB（A）之间。

建设单位拟采取隔声、消声和减振等措施，进一步减缓噪声对周边环境影响的，具体措施和对策如下：

（1）设备选型。充分选用先进的低噪设备，如选用低噪的水泵、风机等，以从声源上降低设备本身噪声。

（2）设备隔声。水泵、风机等高噪声设备进行基础减振，安装减震垫；在风机的风管进、出口安装消声器，并采用风管软接头。厂房楼顶风机加装小型隔声罩。

（3）加强设备的日常维修、更新，确保所有设备尤其是噪声污染设备处于正常工况，防止非正常工况下的高噪声污染现象出现；

在采取上述噪声防治措施后，可确保厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类区标准（即昼间 65dB(A)，夜间 55dB(A)）。

8.2.3.2 噪声措施可行性分析

通过采取上述各项减振、隔声、吸声、消声等综合治理措施，设备产生的噪声会大大削减，根据预测结果，建设项目建成营运后产生的噪声在厂区边界外 1 米处能达到相应的区域噪声排放标准要求，本评价认为建设单位采取的噪声治理措施在技术上是合理的。

8.2.3.3 噪声治理措施经济可行性分析

根据本项目噪声治理措施费用预算，噪声治理投资为 100 万元人民币，总投资比例很小，在经济上是可行的。

8.2.4 固废处理处置措施可行性分析

项目运营期产生固体废物包括危险废物、一般工业废物，拟对各种固体废物进行分类处置。处理措施如下：

技改项目产生的固体废物主要有电石渣、废催化剂(氟磺酸)、精馏塔塔釜高沸物、废硫酸、废分子筛等。

(1) 电石渣

1) 项目拟采取的污染防治措施

电石渣是项目主要的固体废物，电石渣的直接堆存不仅占用土地，还污染土壤和地下水环境，因此企业不得不征用大量的土地，并要对周围环境加以维护。技改项目产生的电石渣除用作污水处理站中和用碱外，多余部分与含氟石膏渣一起外运作为水泥厂等建材企业综合利用。

2) 污染防治措施可行性分析

同鑫化工现有无水氟化氢装置产生石膏渣由青海新视野固废处理有限公司定期清运处置，主要作为水泥厂等建材企业原料。青海新视野固废处理有限公司已与紫金矿业青海有限公司（仓库位于甘河工业园内）签订原料堆场租用合同，该堆场具备储存 36 万吨氟石膏的能力。

考虑到电石渣量较大，评价建议电石渣与石膏渣一起交青海新视野固废处理有限公司定期清运处置。青海新视野固废处理有限公司现有堆场可满足堆存需求。

(2) 危险废物

本项目产生的危险固体废物主要有废催化剂(氟磺酸)、精馏塔塔釜高沸物、废硫酸、废分子筛。本项目危险废物拟采取的污染防治措施及其可行性分析分述如下：

1) 废催化剂(氟磺酸)

二氟乙烷生产车间的液相氟化反应器内会定期排放失效的废催化剂，主要是氟磺酸，属于危险废物 HW34 废酸，废物代码 261-058-34。废催化剂收集于储罐内，定期送危险废物焚烧处理系统处理。

2) 精馏塔塔釜高沸物

二氟乙烷生产线精馏塔的塔釜会产生一些高沸点物质，属于危险废物 HW11 精（蒸）馏残渣，废物代码 900-013-11。精馏塔塔釜高沸物收集于储罐内，定期送危险废物焚烧处理系统处理。

3) 废硫酸

乙炔干燥用 98%浓硫酸吸收水分，浓度降至 90%停止吸收。废硫酸属于危险废物 HW34 废酸，废物代码 261-057-34。废硫酸收集于储罐内，作为无水氟化氢生产装置用硫酸，该套装置以硫酸和萤石为原料生产氟化氢。

4) 废分子筛

二氟乙烷产品干燥采用 4A 分子筛，也会少量吸附二氟乙烷，属于危险废物 HW45 含有机卤化物废物，废物代码 261-084-45。废分子筛收集后暂存在危废暂存间内，委托有资质的危险废物处置单位安全处置。

(3) 主要要求

1) 固体废物污染控制遵循“减量化、资源化、无害化”的处置原则，在生产过程中减少废物产生，并尽量依托企业自身及周边企业对固废进行资源化利用，要堆存处置时做到无害化储存，防治污染环境。

2) 一般工业固体废物的储存处置必须满足《一般固体废弃物贮存、处置场污染控制标准》要求，收集贮存设施必须采取防尘、防渗、防流失等防止二次污染的措施。

3) 电石渣应在厂区设置临时贮存渣库，封闭存储，并采取防渗、防水、防流失措施。

4) 危险废物的处置要求

① 按危险废物的种类、产生点进行分类收集、贮存，按要求进行分类处置。

② 在车间设废催化剂(氟磺酸)、精馏塔塔釜高沸物、废硫酸收集储罐；并定期对收集设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换。

③ 危险废物的贮存、运行管理必须严格按照《危险废物贮存控制标准》的要求进行。

④应做好危险废物基本情况的记录，记录上须注明名称、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。记录和货单在危险废物回取后应继续保留三年。

⑤ 危险废物处置应建立健全转移联单制度，交由有资质的单位进行处置。

8.2.5 地下水治理措施及可行性分析

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)，本项目属于 I 类建

设项目。正常状况下，本项目雨水经雨水管收集后排入园区雨水排放系统，生产废水通过管网排入厂区污水站污水处理。但在本项目评价范畴的储运过程中难免存在泄漏风险（含跑、冒、滴、漏），如不采取合理的防治措施，则污染物有可能渗入地下水，影响地下水环境。故设计科学合理的地下水环境污染防治方案，将防渗措施、监测工作和应急响应等工作相结合，对控制项目环境风险，保护地下水环境尤为重要。

项目地下水污染防治措施按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全方位进行控制。

8.2.5.1 原则

为防止项目涉及的有毒、有害物料及含有污染物的介质泄/渗漏对地下水造成污染，应从原料产品储存、装卸、运输、生产过程、污染处理设施等全过程进行控制，同时对有害物质可能泄漏到地面的区域采取防渗措施，阻止其渗入地下水中，即从源头到末端全方位采取控制措施。

防止地下水污染应遵循下列原则：

- （1）源头控制、防止渗漏、污染监测及事故应急处理的主动及被动防渗相结合；
- （2）地上污染地上治理，地下污染地下治理；
- （3）按污染物渗漏的可能性严格划分为污染区和非污染区；
- （4）污染区应根据可能泄漏污染物的性质划分为非污染区、一般污染防治区和重点污染防治区；
- （5）不同的污染防治区应结合包气带天然防渗性能采取相应的防渗措施；
- （6）污染区内应根据可能泄漏污染物的性质、数量及场所的不同，设置相应的污染物收集及排放系统；
- （7）污染区内应设置污染物泄/渗漏检测设施，及时发现并处理泄/渗漏的污染物。

按照上述原则并按照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）相关要求，提出合理可行的地下水防渗方案，避免污染厂区附近地下水。

8.2.5.2 污染源控制措施

1、污水收集池、污水输送管线、物料输送管线进行可视化，便于管理人员对其运行情况进行监控，一旦发生渗漏情况可第一时间发现并启动相应的应急措施；

2、加强操作人员的专业技术能力及职业素养，在实施原料、产品装料作业时，确保各管道接口密封完善的情况下实施作业，在装卸结束关闭阀门后，应对管道内可能残存的物料清理干净，禁止长期暂存或直接倾倒至周边水体环境。

3、二氟乙烷装置、乙炔发生装置及防渗设计应满足《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）。

8.2.5.3 厂址区污染防控分区

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）和《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）相关要求，结合地下水环境影响评价结果，本项目以水平防渗为主，采取整体分区防渗，防渗措施按照《地下水导则》要求执行，技改项目二氟乙烷装置、乙炔发生装置、电石仓库均属于重点防渗区。

现有三氟乙烷生产装置区按一般防渗区进行防渗设计和建设，刚性防渗结构防渗层渗透系数不应大于 10^{-8}cm/s ，不满足重点防渗区防渗要求。

技改项目污染防渗技术要求及建议防渗方案见表 7.2.5-1。地下水污染防渗分区图见附图 6。

表 7.2.5-1 地下水污染防渗分区要求及实施情况对比表

防渗分区	工作区	防渗技术要求	现有防渗措施	防渗方案	备注
重点防渗区	二氟乙烷装置	等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0\text{m}$, 渗透系数 $K \leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$	装置区设计 200mm 高围堰。不发火地面，地面自下而上为：素土夯实；300mm 厚级配碎石；200mm 厚 C20 混凝土，内配钢精；水泥砂浆一道，内参建筑胶；40 厚 C20 不发火细石混凝土。	（1）首先破除原有地面混凝土，土方开挖至-0.75m标高； （2）40mm厚C25细石混凝土，表面撒1: 1水泥沙子随打随抹光，表面涂密封固化剂； （3）刷水泥浆一道（内掺建筑胶）； （4）2.0mm厚HDPE土工膜； （5）1.0mm厚水泥基渗透结晶性防水涂料； （6）150mm厚C30抗渗混凝土（抗渗等级P8），内配Φ6@200单层双向钢筋，抹平； （7）150mm厚碎石灌M5水泥砂浆，振捣密实； （8）素土夯实，压实系数不小于0.95。	现有防渗层不满足重点防渗区防渗要求
	乙炔发生装置、电石仓库		/	装置区设计200mm 高围堰。地面自下而上基土找坡夯实，夯实系数大于0.9；0.2 厚塑料薄膜；120mm 厚C30 混	/

				凝土，强度达标后表面打磨或喷砂处理；刷环氧打底料一道；刷2mm 厚环氧打底料一道；刷1mm 厚环氧玻璃鳞片涂料。	

8.2.5.4 地下水环境跟踪监测与管理

现有工程根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）和《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004），结合评价区含水层系统和地下水径流系统特征，布置 3 眼地下水监测井，其监测点位如下：

（1）监测点位及布置

上游布设 1 个点（办公楼南侧）、下游布设 2 个点（盐酸罐区北侧、污水处理站西北侧各 1 个）。

（2）监测频率：每季度监测一次。

监测项目：pH、化学需氧量、氟化物、氨氮、氯化物、硫酸盐。

（3）监测单位：委托有相应监测资质的第三方实施监测。

8.2.5.5 监测数据管理

监测结果及时建立档案，并定期向公司总经理实施汇报，监测数据应该进行公开，特别是对项目所在区域的居民进行公开，满足法律中关于知情权的要求。如发现异常或发生事故，加密监测频次，并分析污染原因，确定泄漏污染源，及时采取应急措施。

8.2.6 土壤污染治理措施及可行性分析

（1）土壤环境保护与污染防控措施

① 源头控制措施

从原料和产品储存、装卸、运输、生产过程、污染处理装置等全过程控制各种有毒有害原辅材料、中间材料、产品泄漏（含跑、冒、滴、漏），同时对有害物质可能泄漏到地面的区域采取防渗措施，阻止其进入土壤中，即从源头到末端全方位采取控制措施，防止项目的建设对土壤造成污染。

保证各废气处理措施运行良好，可有效降低氟化物对环境的排放，降低大气沉降对土壤的影响。

从生产过程入手，在工艺、管道、设备、给排水等方面尽可能地采取泄漏控制措施，从源头最大限度降低污染物质泄漏的可能性和泄漏量，使项目区污染物对土

壤的影响降至最低，一旦出现泄漏等即可由区域内的各种配套措施进行收集、处置，同时经过硬化处理的地面有效阻止污染物的下渗。

a、工艺装置

将生产装置区域内易产生泄漏的设备按其物料的物性分类集中布置，对于不同物料性质的区域，分别设置围堰。对于储存和输送有毒有害介质设备和管线排液阀门采用双阀，设备及管道排放出的各种含有毒有害介质液体设置专门废液收集系统加以收集，不任意排放。对于储罐及配套机、泵基础周边设置废液收集设施，确保泄漏物料统一收集至处理系统。

b、静设备

装有毒有害介质设备的法兰及接管法兰的密封面和垫片提高密封等级，必要时采用焊接连接。所有设备的液面计及视镜加设保护设施。设备的排净及排空口不采用螺纹密封结构，且不直接排放。搅拌设备的轴封选择适当的密封形式。

c、转动设备

所有转动设备进行有效的设计，尽可能防止有害介质（如润滑油等）泄漏。对输送有毒有害介质的泵选用密封泵（磁力泵、屏蔽泵等）。

所有转动设备均提供一体化的集液盘或集液盆式底座，并能将集液全部收集并集中排放。

d、给水排水

各装置污染区地面初期雨水、地面冲洗水及使用过的消防水全部收集，通过泵提升后送排入污水处理设施处理。输送污水压力管道采用地上敷设，重力收集管道宜采用埋地敷设，禁止在重力排水的污水管线上使用倒虹吸管。所有穿过污水处理构筑物壁的管道预先设置防水套管，防水套管的环缝隙采用不透水的柔性材料填塞。

② 过程控制措施

从大气沉降、地面入渗三个途径进行控制。

a、涉及大气沉降途径，可在厂区绿地范围种植对氟化物有较强抗性和吸附降解能力的植物。

b、涉及地面入渗影响的需分区防渗。

对地下或半地下本工程构筑物采取必要的防渗措施，是防范污染地下水环境的基本措施。参照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）的要求，评价区

的半地下工程应将防渗设计纳入整体工程设计任务书中，防渗设计前，应根据建设项目的工程地质和水文地质资料，参考建设项目场地的地下水环境敏感程度、含水层易污染特征和包气带防污性能等资料，分区制定适宜的防渗方案。防渗设计应保证在设计使用年限内不对地下水造成污染。防渗层材料的渗透系数应不大于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，且应与所接触的物料或污染物相兼容。

重点污染防治区指的是对土壤环境有污染的物料或污染物泄漏后，不能及时发现和处理的区域或部位。主要包括以下单元：生产车间、罐区、化学品仓库、危险废物暂存间、污水处理装置主要水池，事故应急池，以及非正常工况排水管和事故水管等。

根据《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）的要求，污染防治区防渗设计一般规定是：石油化工设备、地下管道、建（构）筑物防渗的设计使用年限不应低于其主体的设计使用年限；一般污染防治区的防渗层的防渗性能不应低于 1.5m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能，重点污染防治区防渗层的防渗性能不应低于 6.0m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能；防渗层可由单一或多种防渗材料组成；干燥气候条件下，不应采用钠基膨润土防水毯防渗层；污染防治区地面应坡向排水口或排水沟；当污染物有腐蚀性时，防渗材料应具有耐腐蚀性能或采取防腐蚀措施。具体防渗规定是按照地面、罐区、水池、污水沟和井、地下管道提出设计要求。

（2）风险控制措施

涉及地面漫流途径需设置三级防控。

一级防控：生产装置污染区事故废液/废水，先拦截在围堰内，经管道输送至事故应急池内；罐区内事故废液/废水，经管道输送至事故应急池内。

同时关闭对应的雨水明沟末端上的闸门，防止污染废水通过雨水明沟排出厂外。

二级防控：当事故应急池储存到达设定高液位后，如仍有事故水产生，关闭发生事故装置围堰上与事故水管道连接的阀门、开启与雨水明沟连接的阀门，保证后期的事故水通过雨水明沟最终排入末端事故应急池中。

三级防控：厂区占地面积很大，且南北有一定高差，必要时对道路的明沟上设置挡板，保证流在路面上的可能污染的雨排水也能截流至雨水明沟，最终汇至雨水沟末端的末端事故缓冲池中。

工程完工后，应立即组织编制企业突发环境事件应急预案，一旦发现土壤污染事故，立即启动应急预案、采取应急措施控制土壤污染，并使污染得到治理。

(3) 跟踪监测计划

现有工程对厂区及周边环境土壤有监测计划，以及时发现土壤污染，查找污水泄漏源防治污水的进一步下渗，必要时对污染的土壤进行替换或修复。

表 7.2.6-1 土壤环境跟踪监测布点一览表

序号	监测点位	采样要求	监测因子	监测频次	执行标准
1#	AHF 装置区	柱状样 0~0.5 m、0.5~1.5 m、1.5~3 m 分别 取样	氟化物	投产运行 后每 3 年 监测一次	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）筛选 值中第二类用地要求
2#	AHF 成品罐区				
3#	制冷剂装置区				
4#	污水处理站				
5#	下风向（圆博园）	表层样 0~0.2m			《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）

上述监测结果应按项目有关规定及时建立档案，并定期向厂安全环保部门汇报，对于常规监测数据应该进行公开，特别是对项目所在区域的公众进行公开，满足法律中关于知情权的要求。如发现异常或发生事故，加密监测频次，改为每天监测一次，并分析污染原因，确定泄漏污染源，及时采取对应应急措施。

9 环境管理与环境监测

9.1 环境管理

环境管理是企业管理的重要组成部分，社会的发展和经济全球化对企业的环境管理及环境意识都提出了更高的要求，其目的是达到既发展生产、增加经济效益，又能保护环境。

9.1.1 环境管理的必要性

工业企业是经济再生产的基本单元，也是污染环境的主要污染源，必须要对工业生产进行全过程污染控制。企业环境管理正是“全过程污染控制”的重要措施，它不仅是我国有关法规的规定，也是清洁生产的要求，加强环境管理可达到节能、降耗、减污和降低产品成本等作用，从而提高企业的整体经济效益。

化工企业以废气、废水污染为主，为最大限度减小工程运行对环境带来的不利影响，必须把环境保护管理工作纳入正常生产管理之中，确保各项环保法规的贯彻执行和各种设施的正常运行，保证工程经济、环境和社会效益的协调发展。

9.1.2 环境管理机构的设置

目前，建设单位已设置了专门环境管理科室，由总经理负责、副总经理主管，科室设不少于 2 名专职环境管理人员，并计划在各车间培训若干有经验、懂技术的技术人员担任车间兼职环保管理人员，把环境管理落实到生产的每一个单元，严格监督管理，防患于未然。企业环境管理机构主要职能如下：

(1) 负责组织贯彻国家、省、市政府颁发的环保法律法规，结合企业实际，制订企业的环保管理制度并组织落实。

(2) 按照上级环保部门的规划要求，结合本企业的具体实际，组织制订本企业环保规划和年度实施计划，并监督实行。

(3) 负责监督检查企业废气、废水、噪声等污染源排放达标情况和环保设施的运行情况，实施污染源及环保设施规范化管理，组织排污申报登记工作。

(4) 负责推行清洁生产协调与管理，积极组织清洁生产工厂创建工作。

(5) 负责对易发生污染事故岗位的监督检查，杜绝污染事故的发生。

(6) 负责环保新工艺、新技术等信息收集，组织推广应用。

(7) 负责环境保护工作的统计、信息处理工作。

(8) 负责本企业有关污染源的监督、数据汇总、分析、上报工作。

(9) 负责组织开展环境保护的宣传、教育、培训和环保方面劳动竞赛，提高广大职工的环保意识。

9.1.3 污染物排放清单

污染物排放清单见表 9.1-1。

表 9.1-1 技改项目污染物排放清单

类别	污染工序	主要污染因子	工程设计			排放方式	执行标准	标准值 mg/m³	排放口参数 高度 m/内径 m/温度 °C
			核准排放量 (t/a)	工程措施及设计参数	排放浓度 mg/m³				
废气	电石粉料仓除尘废气（G ₅₁ ）	颗粒物	2.40	布袋除尘器，风量 39000 m³/h，除尘效率 99%	20	有组织排放	《大气污染物综合排放标准》 （GB16297-1996）表 2 新污染源大气 污染物排放限值	120	15/0.7/25
	电石加料斗置换废气（G ₅₂ ）	颗粒物	0.20	布袋除尘器，风量 1250 m³/h，除尘效率 99%	20	有组织排放		120	15/0.3/25
		非甲烷总烃	0.25		28			120	
	催化剂制备废气（G ₅₃ ）	氟化物	0.005	两级碱洗，风量 500m³/h，处理效率 99%	4.33	有组织排放	《石油化学工业污染物排放标准》 （GB31571-2015）表 5 特别排放限 值	5	35/0.3/25
		HCl	0.011		9.4		30		
	二氟乙烷脱气塔不凝气（G ₅₄ ）	非甲烷总烃	0.02	送危险废物焚烧系统处理，去除效率 99%	/	有组织排放	《石油化学工业污染物排放标准》 （GB31571-2015）表 5 特别排放限 值和《危险废物焚烧污染控制标准》 （GB18484-2001）严格者	去除效率 ≥97%	46/ 0.35/
	无组织废气	颗粒物	0.24	/	/	无组织排放	《无机化学工业污染物排放标准》 （GB31573-2015）表 5 和《石油化 学工业污染物排放标准》 （GB31571-2015）表 7 企业边界大 气污染物浓度限值严格者	1.0	/
		VOCs （非甲烷总 烃）	5.572	/	/	无组织排放		4.0	/
废水	废次氯酸钠溶液、乙炔净化碱洗废水、催化剂制备废气碱洗废水、粗产品碱洗塔间歇排水，非正常排水，初期雨水	pH	/	依托一期污水处理站，采用两反两沉+动态过滤处理工艺达标后排入园区污水厂进一步处理后作为工业用水回用，不排入环境	/	连续排放	执行《无机化学工业污染物排放标准》 （GB31573-2015）表 1 间接排 放限值和《石油化学工业污染物排 放标准》（GB31571-2015）表 1 间 接排放排放限值严格者	6~9	利用现有排污口
		悬浮物	/		/			100	
		化学需氧量	/		/			200	
		氨氮	/		/			40	
		总氮	/		/			60	
		总磷	/		/			2	

		总氰化物	/		/			0.5	
		硫化物	/		/			1	
		石油类	/		/			6	
		氟化物	/		/			6	
噪声	设备噪声	L _{Aeq}	/	选用低噪声设备，安装消声器、隔声罩、减振装置等	/	/	《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB12348-2008）3 类标准（昼间 65dB(A)，夜间 55dB(A)）	/	/
固体废物	生产过程	电石渣	29358	部分用于污水处理站中和，其余送水泥厂综合利用	/	/	《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2020）	/	/
		废分子筛	63.9	委托有资质的危险废物处置单位安全处置	/	/	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597—2001））及其修改单、《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）	/	/
		废硫酸	283.111	用作无水氟化氢生产原料	/	/		/	/
		废催化剂（氟磺酸）	346.974	送危险废物焚烧处理系统处理	/	/		/	/
		精馏塔塔釜高沸物	6	送危险废物焚烧处理系统处理	/	/		/	/
环境风险		1、落实环境风险防范措施，及时修订突发环境事件应急预案； 2、员工定期培训演练，应急设备处于正常状态； 3、依托厂区现有 2000m ³ 事故应急池					满足环境风险防范要求	/	/

9.2 环境监测

环境监测工作，是环境管理工作的基础，能及时真实地反映企业排污状况及对环境的污染状况，有利于各级环保主管部门管理工作的顺利开展。

评价建议企业的环境监测工作委托地方环境监测站进行，拟建工程环境监测计划列于表 9.2-1，监测分析方法按照国家有关技术标准和规范进行。

表 9.2-1 环境监测计划

类别		监测因子	监测点位	监测频率
一、污染源监测计划				
废气	电石粉料仓除尘废气 (G ₅₁)	颗粒物	排气筒	季度
	电石加料斗置换废气 (G ₅₂)	非甲烷总烃	排气筒	季度
		颗粒物		季度
	催化剂制备废气 (G ₅₃)	氟化物、氯化氢	排气筒	季度
	二氟乙烷脱气塔不凝气 (G ₅₄)	监测焚烧系统即可（纳入现有工程监测计划）		在线监测
	无组织废气	颗粒物、非甲烷总烃	泵、压缩机、阀门、开口阀或开口管线、气体/蒸气泄压设备、取样连接系统	季度
			企业边界	季度
			厂区内（1 万吨 R152a、2 万吨 R152a、R32 及制冷剂产品罐区外）	季度
废水	生产废水处理站排放口	pH、COD、氟化物、NH ₃ -N	生产废水处理站排放口：DW001	在线监测
噪声		等效连续 A 声级	厂界	每年一次
二、环境监测计划				
环境空气		氟化物、氯化氢、TVOC、PM ₁₀	1、后窑村 2、康城村	每半年一次
		氟化物	3、园博园（建议点位设在厂界北 1km 范围内）	每半年一次
地下水		pH、COD、氟化物、NH ₃ -N、氯化物、硫酸盐	1、厂区南侧监测井 2、厂区北侧监测井 3、厂区北侧监测井	每年一次
注：园博园氟化物监测参考执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）附录 A 农业和林业区限值要求。				

9.3 排污口规范化管理

9.3.1 排污口管理

排污口是企业污染物进入环境、污染环境的通道，强化排污口的管理是实施污染物总量控制的基础工作，也是区域环境管理逐步实现污染物排放科学化、定量化的重要手段。具体管理措施如下：

（1）排放口必须规范化设置，排污口位置、数量及形状应符合环保要求，废水排放口必须通过管道通到章水。

（2）厂区烟囱和废水排放口作为排污口管理的重点，应有人定期清理烟囱，做好排污口相关设备的检修与备品备用。

（3）排污口应便于采样与计量监测，便于日常监督检查，如烟囱上应按照《污染源监测技术规范》设置采样监测孔和采样平台。

（4）如实向环保管理部门申报排污口数量、位置及所排放的主要污染物种类、数量、浓度、排放去向等情况。

9.3.2 排污口立标管理

对上述污染物排放口，应按照国家《环境保护图形标志》（GB15562.1~2-95）的规定，设置国家环保总局统一制作的环境保护图形标志牌，并应注意以下几点：

1）污染物排放口的环保图形标志牌应设置在靠近采样点并醒目处，标志牌设置高度为其上边缘距离地面 2 米。

2）本工程的污染物排放口，可根据情况设置立式或平面固定式标志牌。

3）固体废物堆场应设置提示性环境保护图形标志牌。

9.3.3 排污口建档管理

1）本项目应使用国家环保总局统一印制的《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》，并按要求填写有关内容。

2）根据排污口管理内容要求，项目建成投产后，应将主要污染物种类、数量、浓度、排放去向、立标情况及设施运行情况记录于档案。

9.4 竣工环境保护验收

工程竣工环保验收内容见表 9.4-1。

表 9.4-1 工程竣工环保验收一览表

类别	治理项目	污染源位置	污染防治设施	治理要求	数量	验收标准
废气	电石粉料仓除尘废气 (G ₅ 1)	电石粉料仓	布袋除尘器+15m 排气筒	达标排放	1 套	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 新污染源大气污染物排放限值
	电石加料斗置换废气 (G ₅ 2)	电石加料斗	布袋除尘器+15m 排气筒	达标排放	1 套	《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015) 表 5 特别排放限值
	催化剂制备废气 (G ₅ 3)	氟磺酸反应釜	两级碱洗+35m 排气筒	达标排放	1 套	《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015) 表 5 特别排放限值和《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2001) 严格者
	二氟乙烷脱气塔不凝气 (G ₅ 4)	脱气塔	送危险废物焚烧系统处理	达标排放	/	《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015) 表 5 和《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015) 表 7 企业边界大气污染物浓度限值严格者
	无组织废气	二氟乙烷装置区、罐区、装卸区	1) 加强各类储罐(槽), 特别是二氟乙烷产品储罐、高沸物储罐等的日常管理, 定期检查密封情况, 发现漏洞及时修理。 2) 加强各连接部位的密封, 严格执行操作规程, 建议对储罐降温, 减少无组织气体的蒸发损耗。	厂界	若干	《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019) 特别排放限值
				厂区内 NHMC	/	
	非正常排放废气	氟磺酸反应釜	压力检测和连锁控制系统, 事故废气洗涤塔	/	1 套	/
废水	生产废水	车间	进厂区工艺废水处理站输水管道	达标排放	1 套	《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015) 表 1 间接排放限值和《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015) 表 1 间接排放排放限值严格者
噪声	风机、振动筛、泵冷却塔等	生产车间	采取隔声、消声、减振等降噪措施	达标排放	/	《工业企业厂界环境噪声排放标准》3 类标准

固废	电石渣	生产车间	储存在石膏渣库	综合利用	1 处	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》 (GB18599-2020)
	废分子筛	危废暂存间	容器	安全处置	1 处	
	废硫酸	装置区	储罐	安全处置	1 处	《危险废物贮存污染控制标准》 (GB18597—2001) 及其修改单
	废催化剂 (氟磺酸)	装置区	储罐	安全处置	1 处	
	精馏塔塔釜高沸物	装置区	储罐	安全处置	1 处	
地下水	二氟乙烷装置、乙炔发生装置、电石仓库等生产装置区均按重点防渗区进行防渗处理,等效黏土防渗层 Mb≥6.0m,渗透系数 K≤1.0×10 ⁻⁷ cm/s					《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)对重点防渗区的要求,
“以新代老”措施	萤石粉库内装卸料粉尘逸散	加强员工培训,优化操作流程,库房内采取喷雾降尘措施,减少装卸料扬尘				/
	现有 R32 装置和 R143 装置不满足化工装置防渗要去	按重点防渗区要求进行改造,等效黏土防渗层 Mb≥6.0m,渗透系数 K≤1.0×10 ⁻⁷ cm/s				《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)对重点防渗区的要求,
环境风险	1、生产工艺采用了较先进的 DCS 控制系统,安装可燃气体检测仪和有毒气体检测仪; 2、二氟乙烷装置、乙炔发生装置、电石仓库等生产装置区设导流沟、收集井,确保事故废水能自流排入事故应急池。 3、技改项目建成后应及时修订突发环境事件应急预案。					/

10 环境经济损益分析

10.1 经济效益

技改项目投产后，制冷剂产品附加值增加，提高企业市场竞争力，具有较好的经济效益。

10.2 社会效益

技改项目可提高市场竞争能力，为发展当地经济、增加地区财政收入作出贡献，具有良好的社会效益。

10.3 环境效益

技改项目实施后，通过“以新带老”措施，通过对危险废物焚烧处理，减少了危险废物转运处置量，有效减少挥发性有机物排放量。

根据项目拟配套的环境污染治理措施，技改项目主要环保投资估算如下表 10.3-1。

表 10.3-1 技改项目主要污染防治措施及环保投资估算一览表

项目		治理措施	数量	投资(万元)	备注
废水	生产废水	污水收集池、管网等配套设施	1 个	20	改造
废气	电石粉料仓除尘废气 (G ₅₁)	布袋除尘器+15m 排气筒	1 套	40	新增
	电石加料斗置换废气 (G ₅₂)	布袋除尘器+15m 排气筒	1 套	40	新增
	催化剂制备废气 (G ₅₃)	碱洗+35m 排气筒	1 套	40	新增
	二氟乙烷脱气塔不凝气 (G ₅₄)	送危险废物焚烧系统处理	/	20	改造
	无组织废气	加强检查、开展泄露检测修复	若干	50	新增
噪声	噪声设备	隔声、消声、减振等降噪措施	若干	30	新增
固废	电石渣	暂存于电石渣库	/	100	已建
	废分子筛	收集后暂存在危废暂存间	若干	10	新增
	废硫酸	收集于专用储罐内，用作无水氟化氢生产线原料	1 个	20	新增

	废催化剂 (氟磺酸)	收集于专用储罐内， 送危险废物焚烧系统 处理	1 个	20	新增
	精馏塔塔釜高沸物		1 个	20	新增
合计		/	/	410	

11 结论和建议

11.1 结论

11.1.1 项目概况

青海西矿同鑫化工有限公司年产 2 万吨制冷剂三氟乙烷（R143a）生产线转产年产 2 万吨二氟乙烷（R152a）项目位于西宁市湟中区甘河工业区西区（青海西矿同鑫化工有限公司现有厂区内），项目地理坐标：E 101°29'45.48"，N36°35'41.46"。

现有三氟乙烷（R143a）生产装置拆除后，在其用地上建设 2 万吨/年二氟乙烷（R152a）生产线，在现有乙炔发生装置西侧预留用地上新建 1 套乙炔发生装置，满足 2 万吨/年二氟乙烷（R152a）生产线需求。

技改项目采用液相氟化工艺，建成后二氟乙烷（R152a）产能 2 万吨/年。

工程总投资 5720 万元，环保投资 410 万元。

工程计划 2021 年 11 月开工，2022 年 12 月投产，建设工期 15 个月。

11.1.2 区域环境质量现状

1、环境空气质量现状

评价采用湟中区环境监测站发布的 2019 年全年数据作为项目所在区域基本污染物环境质量现状数据，区域环境空气质量可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，区域为达标区。

2019 年 9 月监测期间，康城村氟化物小时值最大占标率 3%（0.0004-0.0006mg/m³）、日均值最大占标率 28.6%（0.0002-0.002mg/m³），氯化氢未检出。后窑村氟化物小时值最大占标率 35%（0.0004-0.007mg/m³）、日均值最大占标率 4.3%（0.0001-0.0003mg/m³），氯化氢未检出。

2021 年 6 月和 7 月监测期间，氟化物满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）标准限值的要求；非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准详解》中关于非甲烷总烃环境质量标准：2mg/m³（一次值），TVOC 满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 限值。

2、地表水环境质量现状

监测期间，教场河上下游总磷最大超标倍数分别为 0.33 倍、0.31 倍，其余各指标均能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类水域标准。总磷超标与教场河受农业面源污染有关。

3、地下水环境质量现状

监测期间，各监测点总硬度和氯化物均超标，其中总硬度超标倍数 1.47~1.75，氯化物超标倍数 1.02~1.12，其余各因子均达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准要求。总硬度超标原因与地下水中钙、镁离子偏高有关。氯化物超标与地下水中氯离子浓度偏高有关。

4、声环境现状

厂界昼夜均能达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准。

5、土壤环境现状

监测结果可以看出，各监测点土壤环境可以达到《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 筛选值和管制值第二类用地要求。

11.1.3 环境可行性分析

1、产业政策符合性

本项目产品为二氟乙烷（简写 HFC-152a、R152a）。根据《消耗臭氧层物质（ODS）替代品推荐目录（修订）》（环函〔2007〕185 号），二氟乙烷消耗臭氧潜能值（ODP）为零、全球变暖潜能值（GWP）为 122，主要用于家用制冷、汽车空调、工商制冷（小型设备），用于替代二氟二氯甲烷（CFC-12）。

二氟乙烷属于《产业结构调整指导目录(2019 年本)》“鼓励类 十一、石化化工 14、……消耗臭氧潜能值（ODP）为零、全球变暖潜能值（GWP）低的消耗臭氧层物质（ODS）替代品……”。

综上所述项目的建设符合国家产业政策。

2、规划符合性分析

根据甘河工业园区西区准入清单和产业定位调整方向，甘河工业园在现有化工产业基础上，重点延伸化工项目产业链，化工行业属于有条件准入产业，需逐步落实园区大气和水环境达标规划。

本项目属于化工行业，为有条件准入产业。园区已落实水环境达标规划，正在

逐步落实园区环境空气达标规划，技改项目氟化物排放总量可全部来自现有工程自身减排削减量。综上所述，本项目建设符合《西宁经济技术开发区甘河工业园区规划环境影响跟踪评价》“优先准入和有条件准入的前提条件是逐步落实园区大气和水环境达标规划”的要求。

3、选址合理性分析

本项目位于青海西矿同鑫化工有限公司预留用地上，符合园区总体规划。项目建成后污染物可实现稳定达标排放，对外环境影响可接受，不会改变评价区域现有环境功能，在落实各项环境保护措施及环境风险防范措施的前提下，选址较合理。

11.1.4污染防治措施及主要环境影响

1、废气处理措施及主要环境影响

(1) 废气处理措施

技改项目废气主要为电石粉料仓除尘废气、电石加料斗置换废气、催化剂制备废气、二氟乙烷脱气塔不凝气。

电石粉料仓除尘废气采用布袋除尘器处理后通过 15m 排气筒排放；电石加料斗置换废气采用布袋除尘器处理后通过 15m 排气筒排放；催化剂制备废气采用碱洗塔处理后，通过 35m 排气筒排放；二氟乙烷脱气塔不凝气排入危险废物焚烧处理后通过 46m 排气筒排放。无水氟化氢生产装置设压力检测和连锁控制系统，将非正常废气由导流管道引入废气洗涤塔洗涤处理后经 50m 排气筒排放。为减少无组织废气排放，应优选密闭设施，加强管理，及时更换易损件。

(2) 主要环境影响

技改项目新增污染源正常排放下 PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 、TVOC、氯化氢、氟化物等污染物，短期浓度贡献值的最大浓度占标率均小于 100%；新增污染源正常排放下 PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 年均浓度贡献值的最大浓度占标率均 $\leq 30\%$ ；项目环境影响符合环境功能区划。叠加现状浓度以及在建、拟建项目的环境影响后，主要污染物的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合环境质量标准；对于项目排放的主要污染物仅有短期浓度限值的，叠加后的短期浓度符合环境质量标准。

本项目正常排放下所有污染物短期浓度贡献值最大浓度占标率为 43.75% (TVOC)，年均浓度贡献值的最大占标率为 2.27% ($PM_{2.5}$)；各因子叠加现状浓度后，主要污染物的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合环境质量标准。

本评价认为大气环境影响可以接受。

2、废水处理措施及主要环境影响

（1）废水处理措施

技改项目废水主要是废次氯酸钠溶液、乙炔净化碱洗废水和粗产品碱洗塔间歇排水、设备大修或设备故障时的非正常排水。

废次氯酸钠溶液、乙炔净化碱洗废水和粗产品碱洗塔间歇排水、设备大修或设备故障时的非正常排水排入厂区内污水处理站处理达标后排入园区工业污水处理厂进一步处理，最终作为工业用水回用。在装置区或调节池前设有效容积不低于 50m³ 的污水收集池收集大修和洗涤器故障非正常排水，然后将高浓度废水逐步配入调节池，减缓对污水处理站的冲击。

（2）主要环境影响

技改项目建成后，全厂工业废水量 146.6m³/d，占园区工业污水处理厂设计处理规模的 1.47%，经预处理后水质可以达到《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 1 间接排放限值 and 《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 1 间接排放排放限值严格者，符合园区工业污水处理厂设计进水水质要求，依托工业废水处理设施可行。园区工业污水处理厂污水处理采用 IMC 工艺，中水回用系统采用膜浓缩系统、浓水处理系统和蒸发结晶系统，处理后的软水作为工业用水回用，不排放。综上所述，技改项目建成后项目废水排放对环境的影响可接受。

3、噪声污染防治措施及主要环境影响

（1）噪声污染防治措施

本项目营运期的噪声源主要来自各类生产设备、风机、泵等，噪声声级在 80～100dB（A）之间。

建设单位拟采取隔声、消声和减振等措施，进一步减缓噪声对周边环境影响的，具体措施和对策如下：

1）设备选型。充分选用先进的低噪设备，如选用低噪的水泵、风机等，以从声源上降低设备本身噪声。

2）设备隔声。水泵、风机等高噪声设备进行基础减振，安装减震垫；在风机的风管进、出口安装消声器，并采用风管软接头。厂房楼顶风机加装小型隔声罩。

3) 加强设备的日常维修、更新, 确保所有设备尤其是噪声污染设备处于正常工况, 防止非正常工况下的高噪声污染现象出现;

在采取上述噪声防治措施后, 可确保厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 3 类区标准(即昼间 65dB(A), 夜间 55dB(A))。

(2) 主要环境影响

厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 3 类区标准(即昼间 65dB(A), 夜间 55dB(A))。

4、地下水环境保护措施及主要环境影响

(1) 地下水环境保护措施

1) 污水收集池、污水输送管线、物料输送管线进行可视化, 便于管理人员对其运行情况进行监控, 一旦发生渗漏情况可第一时间发现并启动相应的应急措施;

2) 加强操作人员的专业技术能力及职业素养, 在实施原料、产品装料作业时, 确保各管道接口密封完善的情况下实施作业, 在装卸结束关闭阀门后, 应对管道内可能残存的物料清理干净, 禁止长期暂存或直接倾倒至周边水体环境。

3) 装置区地面和罐区防渗设计应满足《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013) 要求的防渗要求, 建议应委托相关单位对二氟乙烷装置区车间地面按重点防渗区进行防渗改造, 并按防渗标准要求请专业施工单位进行施工, 确保生产区地面满足规范要求。

4) 现有工程共布设地下水水质监测井 3 眼, 其中上游布设 1 个点(厂区南部)、下游布设 2 个点(盐酸罐区北侧、污水处理站北侧)。

(2) 主要环境影响

根据化工企业多年的运行管理经验, 在参照《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013) 等相关要求采取防渗措施后, 正常状况下不会有污废水或其它物料发生渗漏污染地下水的情景发生。

非正常状况下, 污水站发生非正常泄漏时, 污染物泄漏后 30 天时, 特征污染物 COD、氟化物的污染前锋迁移距离为 110m; 泄漏后 100 天时, 特征污染物 COD、氟化物的污染前锋迁移距离为 260m; 泄漏后 1000 天时, 特征污染物 COD、氟化物的污染前锋迁移距离为 1800m。当发现非正常泄露时, 并提出下一步预防和防治措施, 迅速控制或切断排放源, 对废水进行封闭、截流, 抽出废水, 使污染地下水扩

散得到有效抑制，最大限度地保护下游地下水水质安全，将损失降到最低限度。采取上述措施后，项目对地下水环境的影响可以控制在厂区范围内，影响可接受。

5、固废处理措施及主要环境影响

（1）固废处理措施

本项目产生的固体废物主要有电石渣、废催化剂(氟磺酸)、精馏塔塔釜高沸物、废硫酸、废分子筛。

电石渣除用作污水站中和用碱外，多余部分作为水泥原料综合利用。废催化剂(氟磺酸)、精馏塔塔釜高沸物、废硫酸就近储存在装置区储罐内，其中废催化剂(氟磺酸)、精馏塔塔釜高沸物送危险废物焚烧处理系统处理，废硫酸用作无水氟化氢生产原料。废分子筛集中储存在危废暂存库，最终将其送有资质的危险废物处置单位安全处置。

（2）主要环境影响

技改项目各类固体废弃物均得到有效合理的处置，拟采取的处置措施方案符合国家固体废物“减量化、资源化、无害化”的基本原则，处置率 100%。青海西矿同鑫化工有限公司正在开展清洁生产工作，以提高原料利用率，降低工业固体废物排放量，符合《西宁市“无废城市”建设试点工作方案》和《甘河工业园区推进西宁市“无废城市”建设试点工作方案》要求。在采取上述各项措施后，二期工程各类固体废物均得以综合利用，对环境影响较小。

6、土壤环境保护措施及主要环境影响

（1）土壤环境保护措施

1) 源头控制措施。在工艺、管道、设备、给排水等方面尽可能地采取泄漏控制措施，从源头最大限度降低污染物质泄漏的可能性和泄漏量，使项目区污染物对土壤的影响降至最低，一旦出现泄漏等即可由区域内的各种配套措施进行收集、处置，同时经过硬化处理的地面有效阻止污染物的下渗。保证各废气处理措施运行良好，可有效降低氟化物对环境的排放，降低大气沉降对土壤的影响。

2) 过程控制措施。从大气沉降、地面入渗进行控制：涉及大气沉降途径，可在厂区绿地范围种植对氟化物有较强抗性和吸附降解能力的植物；涉及地面入渗影响的需分区防渗，对地下或半地下本工程构筑物采取必要的防渗措施，是防范污染地下水环境的基本措施。参照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）的要求，评价区的半地下工程应将防渗设计纳入整体工程设计任务书中，防渗设计前，

应根据建设项目的工程地质和水文地质资料，参考建设项目场地的地下水环境敏感程度、含水层易污染特征和包气带防污性能等资料，分区制定适宜的防渗方案。防渗设计应保证在设计使用年限内不对地下水造成污染。防渗层材料的渗透系数应不大于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，且应与所接触的物料或污染物相兼容。

3) 风险控制措施。涉及地面漫流途径需设置三级防控。一级防控：生产装置污染区事故废液/废水，先拦截在围堰内，经管道输送至事故应急池内；罐区内的事故废液/废水，经管道输送至事故应急池内。同时关闭对应的雨水明沟末端上的闸门，防止污染废水通过雨水明沟排出厂外。二级防控：当事故应急池储存到达设定高液位后，如仍有事故水产生，关闭发生事故装置围堰上与事故水管道连接的阀门、开启与雨水明沟连接的阀门，保证后期的事故水通过雨水明沟最终排入末端事故应急池中。三级防控：厂区占地面积很大，且南北有一定高差，必要时对道路的明沟上设置挡板，保证流在路面上的可能污染的雨排水也能截流至雨水明沟，最终汇至雨水沟末端的末端事故缓冲池中。工程完工后，应立即组织编制企业突发环境事件应急预案，一旦发现土壤污染事故，立即启动应急预案、采取应急措施控制土壤污染，并使污染得到治理。

4) 跟踪监测：对厂区和园博园土壤定期监测，共设 5 个监测点。发现土壤污染时，及时查找污水泄漏源防治污水的进一步下渗，必要时对污染的土壤进行替换或修复。

(2) 主要环境影响

本项目建成后通过大气沉降途径排放的氟化物 1-20 年贡献值为 2.32mg/kg - 46.4mg/kg ，相对本底值比例为 0.55%-9.88%，贡献值较小，在落实大气污染防治措施后不会对土壤环境产生明显影响。

非正常情况下，废水中的氟化物的贡献值为 1566mg/kg ~ 5521mg/kg ，相对背景值比例为 15661%~55211%，贡献值很大，但由于持续时间较短，在土壤的吸附及后续的修复作用下，对土壤的影响持续时间也较短。

企业设置废水三级防控措施，设置围堰拦截事故水，进入事故缓冲池，当事故缓冲池储满，事故水进一步进入厂外末端事故缓冲池，此过程由各阀门，溢流井等调控控制，全面防控事故废水和可能受污染的雨水发生地面漫流，进入土壤。在全面落实三级防控措施的情况下，物料或污染物的地面漫流对土壤影响较小。

本项目参照《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013)中的要求,根据场地特性和项目特征,制定分区防渗。对装置区进行重点防渗,对于可能发生物料和污染物泄露的地上构筑物采取一般防渗,其他区域按建筑要求做地面处理。防渗材料应与物料或污染物相兼容,其渗透系数应小于等于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。在全面落实分区防渗措施的情况下,物料或污染物的垂直入渗对土壤影响较小。

从大气沉降、地面漫流和垂直入渗三个影响途径,分析项目运营对土壤环境的影响。在企业做好大气污染防治、三级防控和分区防渗措施的情况下,大气沉降、地面漫流和垂直入渗对土壤的影响较小。

11.1.5 环境风险分析

1、环境风险防范及应急措施

厂区生产工艺采用了先进的 DCS 控制系统,对重要工艺参数(压力、温度、液位)实时监测、集中控制,主要装置重点区域已配备防爆摄像监控系统,能及时发现设备故障并能实现紧急停车,减少物料外泄。罐区和装置区域内易泄漏危险物质的场所(如阀组、机泵、采样口等)和易聚集易燃、有毒气体的场所已设置围堰和固定式的可燃气体检测仪和有毒气体检测仪,现场巡检和操作人员已配备便携式的可燃气体和有毒气体检测仪。罐区和装置区设消防水喷淋系统。发生大气环境风险事故时,立即启动突发环境事件应急预案,现场停止一切无关作业,组织现场与抢险无关的人员疏散,迅速往上风口撤离泄漏污染区人员至安全区,并对装置进行隔离,安全区优先选择上风向的空旷地。及时通告周边相关单位,包括但不限于周边村镇、(西宁)国际园林博览会园博园管理部门及周边企事业单位,并指导其撤离。

建立“危险单元-厂区-园区/区域”水环境风险防控体系。生产区均采取地面防渗措施,储罐设围堰及报警仪器,围堰内设事故液输送管网连接事故应急池,避免事故液对地下水体造成污染影响。各危险物质应根据其不同的理化性质分别按照《腐蚀性商品储藏养护技术条件》(GB17915-1999)、《易燃易爆性商品储藏养护技术条件》(GB17914-1999)、《毒害性商品储藏养护技术条件》(GB17916-1999)等相关要求实施储运及运输。厂区北部已设有 1 个 2000m^3 的事故应急池,事故应急池保持空置状态,设置提升泵用于排除池中积水,事故废水通过雨水沟可自流排入。生产装置区设置导流沟,导流沟与事故应急池相连接。

2、主要环境影响

在最常见气象条件下，无水氟化氢储罐泄露、盐酸储罐、二氟乙烷储罐泄露下风向敏感点未出现超出毒性终点浓度情况。在最不利气象条件下，氟化氢储罐完全破裂的情形下，氟化物泄露下风向敏感点出现超出毒性终点浓度情况，事故发生 35min 后达到最大浓度为 $32\text{mg}/\text{m}^3$ ，超标持续时间约 10min。盐酸储罐泄露下风向敏感点未出现超出毒性终点浓度情况。企业在落实大气环境风险防范措施及应急措施的前提下，无水氟化氢储罐泄露、盐酸储罐泄露风险是可防控的。根据导则附录 E.1，常压全包容储罐完全破裂的频率为 $1.0\times 10^{-8}/\text{a}$ ，为极小概率事件，本项目氟化氢储罐完全破裂发生的概率远低于我国化工行业风险水平。

运营期由于管道破裂、不可抗拒的意外事故等可能导致储罐泄露。厂区禁止事故废水废液外排，对罐区、污水收集池、事故应急池采取日常监控制度，一旦发生事故，厂内立刻启动应急机制，立即切断厂内污水、雨水出口，将废水废液引入事故应急池，并在初期雨水池设立了监控系统，能够满足要求，因此，事故情况下，事故废水不会外排造成地表水环境污染，地表水环境风险可控。

企业生产采用先进的 DCS 控制系统，能及时发现设备故障并能实现紧急停车，生产区设可燃气体检测仪和有毒气体检测仪、消防水喷淋系统。生产区均采取地面防渗措施，储罐设围堰。厂区设有 2000m^3 事故应急池及三级防控体系用以收集事故废水，事故废水通过雨水沟可自流排入。

在落实环境风险防范及应急措施的前提下，本项目环境风险可控，可接受。

11.1.6 总量控制

(1) 氟化物

技改项目氟化物总量主要来自现有三氟乙烷装置，技改项目建设时通过优化各废气处理设施参数、执行更严格的排放标准，削减氟化物排放量，预计可削减 0.649t。

(2) 颗粒物

技改项目建成后全行颗粒物排放量增加 2.84t，通过甘河工业园区内其他减排企业获得。

11.1.7 公众参与

建设单位在环境影响评价开展过程中，同步开展了公众参与工作。根据《环境影响评价公众参与暂行办法》要求，于 2021 年 6 月 17 日在项目所在地进行了第一次环境信息公示，主动公开了项目概况及环境影响评价工作程序、工作内容等信息。

环评报告征求意见稿完成后，建设单位于 2021 年 7 月 18 日-7 月 30 日在西部矿业集团有限公司网站上进行了征求意见稿公示。并与 2021 年 7 月 27 日和 28 日在《西宁晚报》以及项目附近进行征求意见稿公示。

在公众参与过程中，根据建设单位反馈情况，未收到公众关于本项目的反对意见。

建设单位承诺在项目实施过程中会在大气污染防治、水污染防治、环境风险防范等方面予以充分的重视，并在评价单位的协助下，提出系统、可行的环境保护方案，消除群众的忧虑，减少对周围环境影响。

11.1.8 结论

本项目符合产业政策，符合西宁市甘河工业园区西区规划。在落实各项污染防治措施和环境风险防范措施的前提下，废气、废水可做到达标排放，固废可综合利用，噪声能满足功能区要求，环境风险可得到较好控制，对环境的影响可接受，从环境保护的角度分析，项目建设可行。

11.2 建议及要求

（1）本环评仅从环境保护的角度对项目建设、营运期间可能产生的环境影响进行分析和评价，对于项目营运期可能发生的重大风险，应制定应急响应方案，建立应急反应体系，以尽量避免火灾事故发生。

（2）在项目运营过程中，应始终把环保问题作为重点，认真落实各项污染治理措施，做好治理工作，定期到周边的村委会或其它单位听取公众有关意见，以争取公众持久的支持。

（3）对工业固废必须按要求进行分类收集和转运，并设专人管理。

（4）本项目实施后，企业应及时组织修订突发环境事件应急预案。企业应急预案修订时应将（西宁）国际园林博览会园博园管理部门作为区域联动的重要对象。企业应加强与（西宁）国际园林博览会园博园管理部门协调沟通，发生突发环境事件时及时通知（西宁）国际园林博览会园博园管理部门，协助人员紧急撤离和疏散。