概 述

一、项目由来

山东华安新材料有限公司成立于 2007 年 11 月，注册资本 1.05 亿元，是一家主要从事新型环保制冷剂系列产品生产的氟化工企业，主要产品包括五氟乙烷、偏二氟乙烷、二氟一氯乙烷、二氟甲烷、三氟乙烷等。公司位于淄博市周村区恒通路 979 号，周村区化工新材料产业园区内（已申报重点监控点）。

公司现有工程为①年产 20000 吨偏二氟乙烷（HFC-152a）扩产改造项目（位于东厂区）②年产 10000 吨新型环保制冷剂扩建改造项目（位于东厂区）、③15000 吨/年环保制冷剂（五氟乙烷）扩建项目（位于西厂区）④12000 吨/年新型环保制冷剂项目（位于西厂区），现有工程均已落实环评手续，并已通过竣工环保验收；公司在建工程为①新建 8000 吨/年聚偏氟乙烯及配套扩建 15000 吨/年二氟一氯乙烷项目（新建 8000 吨/年聚偏氟乙烯位于西厂区，配套扩建 15000 吨/年二氟一氯乙烷位于东厂区）②工业副产物和废弃物资源化循环利用项目（位于东厂区）③5000 吨/年新一代低碳环保制冷剂及 1920 吨/年含氟精细化学品改建项目（改建 5000 吨/年新一代低碳环保制冷剂位于东厂区，新建 1920 吨/年含氟精细化学品位于西厂区），在建工程均已通过环评审批，目前正在建设中。

国家十三五规划中指出：全面推动能源节约，推进能源消费革命。实施全民节能行动计划，全面推进工业、建筑、交通运输、公共机构等领域节能，实施锅炉(窑炉)、照明、电机系统升级改造及余热暖民等重点工程。

山东省十三五规划中指出：加强资源节约。把节约资源作为破解瓶颈约束、保护生态环境的首要之策，加强先进节能技术和材料应用，强化节能评估审查，推进工业、交通、建筑、公共机构等重点领域节能。强化煤炭消费总量控制，在实现 2017 年比 2012 年减少煤炭消费 2000 万吨的基础上，2020 年实现煤炭消费量比 2017 年进一步下降。

淄博市十三五规划中指出：坚持节约优先，树立节约集约循环利用的资源观。加强节能减排，完善节能、节水、节地、节材、节矿和生态环保倒逼机制，加快重点领域节能技术产业化步伐，显著降低能源资源消耗和污染物排放。推进清洁生产，推广绿色规划设计和绿色生产制造，壮大节能环保产业，推进交通运输低碳发展，有效控制重点行业碳排放。发展循环经济，按照减量化、再利用、

资源化原则，推进企业循环式生产、产业循环式组合、园区循环式改造，促进生产和生活系统循环链接。倡导绿色生活理念，发展绿色采购、绿色交通、绿色建筑，推动形成节约低碳、绿色文明的生活方式和消费模式。

在此背景下，山东华安新材料有限公司拟投资 7500 万元建设能源优化综合利用节能改造项目，对 10000 吨/年二氟甲烷（R32）装置、10000 吨/年五氟乙烷(R125)装置、20000 吨/年二氟乙烷（R152a）装置、12000 吨/年三氟乙烷（R143a）装置及配套的氢氟酸罐区和空压装置进行改造，并新增高强度免烧砖生产线综合利用固废电石渣。

二、项目特点

本项目技改主要为节能方面的升级改造，主要原有生产装置用地范围内完成，新增用地部分较少，本项目主要生产工艺未发生变化，装置产能未发生变化，减少了部分污染物的排放，提高了固废综合利用率，通过节能降耗减少了区域污染物的排放。

三、项目环评编制过程

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》、《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 253 号）和《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)的有关规定，项目属于“十五、基本化学原料制造；农药制造；涂料、染料、颜料、油墨及其类似产品制造；合成材料制造；专用化学品制造； 炸药、火工及焰火产品制造；水处理剂等制造”中的“除单纯混合和分装外的”类，需编制建设项目环境影响报告书。为此，山东华安新材料有限公司于 2018 年 2 月份委托重庆大润环境科学研究院有限公司承担此项目的环境影响评价工作，我单位在对该项目详细工程分析和对施工地区及周围环境的现场勘探、调查的基础上，收集有关资料，编制了《能源优化综合利用节能改造项目》（送审版）。

环境影响评价工作一般分为三个阶段，即调查分析和工作方案制定阶段，分析论证和预测评价阶段，环境影响报告书（表）编制阶段。具体流程见图 1。

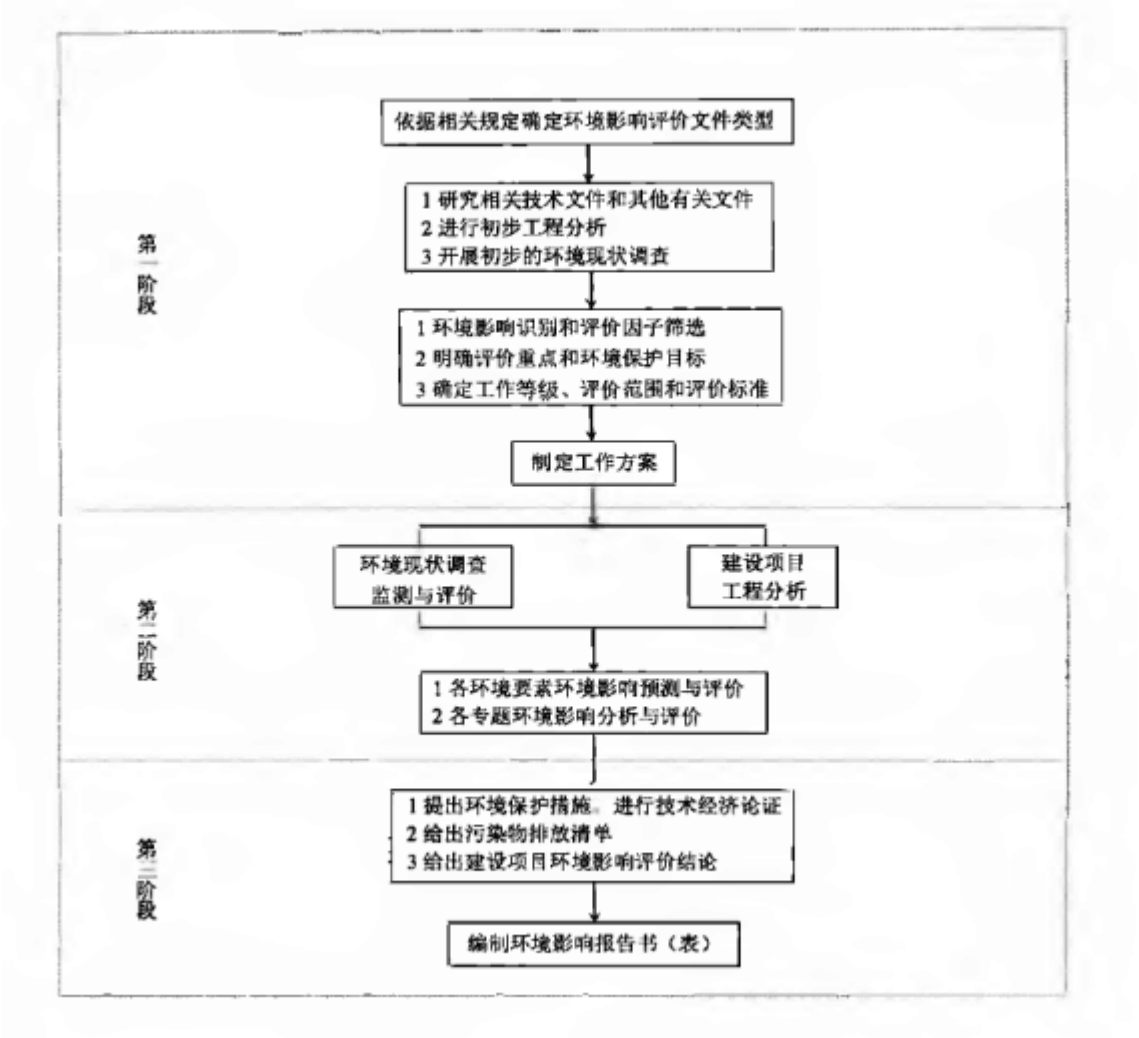

图 1 环境影响评价工作程序图

四、关注的主要环境问题及环境影响

（1）关注的主要环境问题

①本项目与国家及地方产业政策的相符性问题；

②本项目施工过程中产生的废气、废水、噪声、固废等环境要素的污染及治理问题；

③本项目运营期对周边环境的影响及治理问题。

（2）环境影响

①大气环境影响评价

拟改建项目在施工期对空气环境的影响主要来自工地扬尘，主要的污染物为TSP。通过洒水抑尘、物料遮盖等方式来降低施工期废气对大气环境的影响。

本项目技改完成后，现有二氟乙烷（R152a）装置工艺乙炔工段电石破碎工

序由人工破碎技改为机械破碎，粉尘排放量减少了 1.368t/a，新增免烧砖生产线生产工序粉尘由布袋除尘器处理后排放，排放量为 0.97t/a，因此全厂粉尘排放量减少了 0.398t/a，其余各装置废气均未发生变化。因此本项目技改投产后全厂废气排放量减少，降低了对周边大气环境的影响。

因此，项目施工期和运营期对周围环境空气环境影响较小。

②地表水环境影响分析

因此，项目施工期和运营期对周围地表水环境影响较小。

③地下水环境影响分析

拟改建项目施工期和运行期的各个过程中，不会引起地下水流淌或地下水水位变化，不会造成地下水水质污染，因此拟改建项目对地下水环境影响不大。

④声环境影响分析

拟改建项目施工期噪声主要来自于施工机械产生的噪声。施工作业的机械种类较多。通过合理安排施工时间、加强设备保养等措施来降低施工噪声对周围声环境的影响。

拟改建项目运营期的噪声主要来自设备运行噪声。通过减震、隔声等措施来降低运营期噪声对周围声环境的影响。

因此，项目施工期和运营期对周围声环境影响较小。

⑤固体废物环境影响分析

施工期固废主要是生活垃圾和建筑垃圾，由环卫部门处置。

本项目技改完成后现有二氟乙烷（R152a）装置乙炔工段电石渣产生量减少了 3167t/a；电石渣破碎时除尘器收集的粉尘减少了 5.832t/a；新增高强度免烧砖生产线综合利用二氟乙烷（R152a）装置产生的电石渣 16133t/a，生产工序由除尘器收集的粉尘量 4.09t/a，集中收集后回用于免烧砖生产。项目其余各装置及职工生活垃圾产生及处置方式均未发生变化。本项目技改投产后极大地的减少了固废产生，并提高了厂区现有项目固废综合利用率。

因此，项目运营期产生的固体废物对周围环境影响较小。

五、环境影响主要结论

本项目符合国家及地方产业政策要求，选址位于淄博市周村区恒通路 979 号，周村区化工新材料产业园区内，符合城市总体规划及省、市相关环保管理要

求；在采取污染防治、落实环境风险防范措施后，各类污染物均可稳定达标排放，固体废物得到妥善处置，对周边地表水环境、地下水环境、空气环境、声环境影响较小。从环保角度分析，本项目是可行的。

在本项目环境影响报告书编制过程中，得到了各级环保部门领导、专家和同仁们的指导和大力支持，建设单位给予了积极配合和帮助，在此一并表示衷心感谢。

目　录

1 总论.....1

1.1 编制依据.....1

1.2 评价目的、指导思想与评价重点.....9

1.3 评价因子与评价标准.....9

1.4 评价等级和评价范围.....16

1.5 拟建项目环境功能区划符合性.....22

1.6 主要环境保护目标.....22

2 现有项目工程分析.....29

2.1 公司概况及项目组成.....29

2.2 东厂区现有项目（已验收，正常生产）工程分析.....30

2.3 西厂区现有项目工程分析.....65

2.4 东厂区“工业副产物和废弃物资源化循环利用项目”（在建）工程分析.....84

2.5 东西厂区“新建8000吨/年聚偏氟乙烯及配套扩建15000吨/年二氟一氯乙烷项目”工程分析.....93

2.6 东厂区“新增氯二氟甲烷（R22）球罐项目”工程分析.....102

2.7 东西厂区“5000吨/年新一代低碳环保制冷剂及1920吨/年含氟精细化学品改建项目”工程分析.....105

2.8 现有及在建项目汇总.....117

2.9 现有项目存在的问题及建议.....123

3 技改项目工程分析.....124

3.1 项目概况.....124

3.2 项目主要技改范围.....124

3.3 技改项目总平面布置情况.....126

3.4　10000吨/年二氟甲烷（R32）生产装置节能改造工程分析.....127

3.5　20000吨/年二氟乙烷（R152A）生产装置节能改造工程分析.....136

3.6　10000吨/年五氟乙烷（R125）生产装置节能改造工程分析.....146

3.7　12000吨/年三氟乙烷（R143A）生产装置节能改造工程分析.....153

3.8 空压制氮节能改造工程分析.....162
3.9 HF 储罐改造工程分析.....163
3.10 新增高强度免烧砖生产线工程分析.....164
3.11 技改项目不新增产能且不改变工艺路线(主要原料和产品规模不变) 的说明.....168
3.12 在建项目焚烧炉可依托性分析.....170
3.13 技改项目节能减排情况.....170
3.14 技改项目“三本账”.....171
3.15 全厂“三废”产排情况.....173
4 环境现状调查与评价.....177
4.1 自然环境现状调查与评价.....177
4.2 环境质量现状调查与评价.....181
5 环境影响预测与评价.....211
5.1 施工期的影响因素.....211
5.2 运营期环境空气影响分析.....215
5.3 地表水环境影响分析.....230
5.4 声环境影响预测与评价.....231
5.5 运营期固体废物环境影响分析.....237
5.6 地下水环境影响评价.....243
6 环境风险评价.....267
6.1 现有工程环境风险回顾性评价.....267
6.2 拟建项目风险评价.....276
6.2.1 物质危险识别.....276
6.2.2 生产设施风险识别.....283
6.2.3 重大风险源辨识及评价等级的确定.....286
6.2.4 事故源项分析.....287
6.2.5 环境风险事故影响预测与评价.....289
6.3 风险事故举例.....291

6.4 事故次生/伴生污染影响分析 293
6.5 环境风险值及可接受水平 294
6.6 事故状态下废水影响分析 295
6.7 泄露对地下水及水源地的影响 298
6.8 完善三级防控体系 299
6.9 风险防治措施 300
6.10 风险管理及应急预案 305
6.11 小结 324
7 环境管理与监测计划 326
7.1 环境管理 326
7.2 绿化规划 328
7.3 环境监理 328
7.4 监测计划 330
7.5 规范排放口 334
7.6 环境管理的依据和标准 335
7.7 环保验收监测 336
8 环境经济损益分析 341
8.1 经济效益分析 341
8.2 环保投资及效益分析 342
8.3 社会效益分析 343
8.4 小结 343
9 污染防治措施及其经济技术论证 344
9.1 工程建设的污染防治措施调查 344
9.2 大气污染防治措施及经济技术论证 347
9.3 水污染防治措施及经济技术论证 349
9.4 固体废物防治措施及经济技术论证 353
9.5 噪声污染防治措施及经济技术论证 355
9.6 地下水防渗措施及经济技术论证 356

10 污染物排放总量控制分析 358

10.1 总量控制原则、对象 358

10.2 总量控制分析 358

11 项目的相关政策、规划及选址合理性分析 360

11.1 产业政策的符合性分析 360

11.2 技术规范符合性分析 360

11.3 项目相关文件及规划符合性分析 362

11.4 项目选址合理性分析 370

11.5 建设可行性分析 371

11.6 小结 372

12 环境影响评价结论 373

12.1 产业政策及环保政符合性 373

12.2 环境质量现状 373

12.3 拟采取的环保措施及达标情况 374

12.4 拟建项目环境影响结论 380

12.5 措施与建议 381

附件：

附件 1　环评委托书、承诺书
附件 2　经信委备案回执
附件 3　执行标准批复
附件 4　二氟甲烷装置环评批复
附件 5　二氟甲烷装置环保验收批复
附件 6　二氟乙烷装置环评批复
附件 7　二氟乙烷装置环保验收批复
附件 8　五氟乙烷装置环评批复
附件 9　五氟乙烷装置环保验收批复
附件 10 三氟乙烷装置环评批复
附件 11 三氟乙烷装置环保验收批复
附件 12 现状监测报告
附件 13 产能不增加说明
附件 14 拆迁说明
附件 15 废水、废气、噪声、土壤监测报告

1 总论

1.1 编制依据

1.1.1 法律依据

（1）《中华人民共和国环境保护法》（主席令 2014 年第 9 号）；

（2）《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(主席令 1996 年第 77 号)；

（3）《中华人民共和国环境影响评价法》(主席令 2002 年第 77 号，2016 年修订)；

（4）《中华人民共和国土地管理法》（主席令 2004 年第 28 号，2014 年 7 月修订）；

（5）《中华人民共和国节约能源法》（主席令 2007 年第 77 号，2016 年 7 月修正）；

（6）《中华人民共和国循环经济促进法》（主席令 2008 年第 4 号）；

（7）《中华人民共和国水污染防治法》(主席令 2008 年第 87 号，2017 年 6 月 27 日修正)；

（8）《中华人民共和国水土保持法》（主席令 2010 年第 39 号）；

（9）《中华人民共和国清洁生产促进法》(主席令 2012 年第 54 号)；

（10）《中华人民共和国大气污染防治法》(主席令 2015 年第 31 号)；

（11）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(主席令 2016 年第 57 号)；

1.1.2 行政法规及规范性文件

（1）《中华人民共和国水土保持法实施条例》（国务院 1993 年第 120 号，2011 年 1 月修订）；

（2）《中华人民共和国土地管理法实施条例》（国务院 1998 年第 256 号，2014 年 7 月修订）；

（3）《关于加强城市供水节水和水污染防治工作的通知》（国务院（2000）36 号）；

（4）《消耗臭氧层物质管理条例》（国务院第 573 号令，2010 年 3 月 24 日）；

（5）《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 645 号）；

（6）《建设项目环境保护管理条例》（国务院令 2017 年第 682 号,2017 年 10 月 1 日起实施）；

（7）《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发[2011]35 号）；

（8）《国务院关于印发循环经济发展战略及近期行动计划的通知》（国发[2013]5 号）；

（9）《产业结构调整指导目录（2011 年本）（2013 年修正）》（国发[2013]21 号）；

（10）《国务院关于加快发展节能环保产业的意见》（国发[2013]30 号）；

（11）《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发[2013]37 号）；

（12）《国务院办公厅关于印发国家突发环境事件应急预案的通知》（国函[2014]119 号）；

（13）《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发[2015]17 号）；

（14）《国务院关于印发“十三五”节能减排综合性工作方案的通知》（国发[2016]7 号）；

（15）《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发[2016]31 号）；

（16）国务院关于印发“十三五”生态环境保护规划的通知》（国发[2016]65 号）；

（17）《国务院关于全国地下水污染防治规划（2011-2020 年）的批复》（国函[2011]119 号）；

（18）《突发环境事件信息报告办法》（环境保护部令第 17 号，2011 年 4 月 18 日）；

（19）《危险化学品环境管理登记办法（试行）》（环保部令第 22 号，2013 年 3 月 1 日起施行）；

（20）《突发环境事件应急管理办法》（环境保护部令第 34 号，2015 年 6 月 5 日起施行）；

（21）《环境保护公众参与办法》（环境保护部令第 35 号，2015 年 9 月 1 日）；

（22）《国家危险废物名录》（环保部令第 39 号，2016 年 8 月 1 日）；

（23）《建设项目环境影响评价分类管理目录》（环境保护部令第 44 号，2017 年 9 月 1 日）；

（24）《排污许可管理办法（试行）》（环境保护部令第 48 号，2017 年 11 月 6 日施行）；

（25）《工业和信息化部关于进一步加强工业节水工作的意见》（工信部节

[2010]218 号）；

（26）《禁止用地项目目录（2012 年本）》和《限制用地项目目录（2012 年本）》（国家发改委、国土资源部）；

（27）《国家安全监管总局办公厅关于印发首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》(安监总管三[2011]142 号)；

（28）《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品目录的通知》(安监总管三[2011]95 号)；

（29）《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》 (安监总管三[2013]3 号)；

（30）《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》（安监总管三[2013]12 号）；

（31）《危险化学品重大危险源安全监督管理暂行规定》(国家安全生产监督管理总局令第 40 号，根据第 79 号修订)；

（32）《国家环境保护总局关于印发<中国逐步淘汰消耗臭氧层物质国家方案(修订稿)>的通知》（环发[1999]260 号）；

（33）《关于深入推进重点企业清洁生产的通知》（环发[2010]54 号）；

（34）《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）；

（35）《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）；

（36）《关于印发<国家重点监控企业自行检测及信息公开办法（试行）>和<国家重点监控企业污染源监督性监测及信息公开办法（试行）>的通知》（环发[2013]81 号）；

（37）《关于印发<京津冀及周边地区落实大气污染防治行动计划实施细则>的通知》（环发[2013]104 号）；

（38）《关于印发〈石化行业挥发性有机物综合整治方案〉的通知》（环发[2014]177 号）；

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

（40）《关于加强企业环境信用体系建设的指导意见》（环发[2015]161 号）；

（41）《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》（环发[2015]162 号）；

（42）《关于印发<建设项目环境保护事中事后监督管理办法（试行）>的通知》（环发[2015]163 号）；

（43）《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4 号）；

（44）《关于加快节能减排投资项目环境影响评价审批工作的通知》（环办[2007]111 号）；

（45）《关于严格控制新建、改建、扩建含氢氯氟烃生产项目的通知》（环办[2008]104 号，2008 年 12 月 25 日）；

（46）《关于严格控制新建使用含氢氯氟烃生产设施的通知》（环办[2009]121 号，2009 年 10 月 13 日）；

（47）《关于进一步加强环境保护信息公开工作的通知》（环办[2012]134 号）；

（48）《关于切实加强环境影响评价监督管理工作的通知》（环办[2013]104 号）；

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

（50）《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评[2017]84 号）；

（51）《关于加强含氢氯氟烃生产、销售和使用管理的通知》（环函[2013]179 号）；

（52）《危险化学品目录 2015》（国家安全生产监督管理局公告 2015 年第 5 号）；

（53）《关于发布<中国受控消耗臭氧层物质清单>的公告》（环境保护部、国家发展和改革委员会、工业和信息化部公告，2010 年第 72 号）；

（54）《国家发展改革委办公厅关于加强重点流域水污染治理项目管理的通知》(发改办地区[2011]73 号)。

1.1.3 地方规定

（1）《山东省环境保护条例》（山东省人大常委会公告第 86 号，2002 年 2 月实行）；

（2）《山东省水污染防治条例》（山东省人大常委会公告 2000 年第 58 号）；

（3）《山东省环境噪声污染防治条例》（山东省人大常委会公告 2003 第 16 号，

2012年1月13日山东省第十一届人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过修订）；

（4）《山东省大气污染防治条例》（山东省人大常委会公告2016年第145号）；

（5）《山东省实施<中华人民共和国环境影响评价法>办法》（山东省人大常委会公告2005第67号）；

（6）《山东省实施〈中华人民共和国大气污染防治法〉办法》（山东省人大常委会公告第70号）；

（7）《山东省实施〈中华人民共和国固体废物污染环境防治法〉办法》（山东省人大常委会公告2002第105号）；

（8）《山东省防治环境污染设施监督管理办法》（山东省人民政府令第112号）；

（9）《山东省节约用水办法》（山东省人民政府令第160号）；

（10）《山东省用水总量控制管理办法》（山东省人民政府令第227号）；

（11）《山东省扬尘污染防治管理办法》（山东省人民政府令第248号）；

（12）《中共山东省委山东省人民政府关于进一步加强安全生产工作的意见》（鲁发[2008]17号）；

（13）《山东省人民政府关于印发〈山东生态省建设规划纲要〉的通知》（鲁政发[2003]119号）；

（14）《关于贯彻国发[2005]39号文件进一步落实科学发展观加强环境保护的实施意见》（鲁政发[2006]72号）；

（15）《关于贯彻落实国发〔2012〕3号文件实行最严格水资源管理制度的实施意见》（鲁政发[2012]25号）；

（16）《山东省人民政府办公厅关于进一步加强危险化学品安全生产工作的意见》（鲁政办发[2008]68号）；

（17）《山东省人民政府办公厅关于印发山东省危险化学品企业安全治理规定的通知》（鲁政办字[2015]259号）；

（18）《关于加强工业节水的通知》（省经贸资字［2001］511号）；

（19）《关于印发《建设项目审批、核准、备案事项受理暂行规定》的通知》（鲁发改审批[2007]1156号）；

（20）《关于印发《山东省环境自动监测系统建设运营管理意见》的通知》（鲁

环发[2007]94 号）；

（21）《山东省环境保护厅关于进一步加强环境安全应急管理工作的通知》（鲁环发[2013]4 号）；

（22）《山东省环境保护厅关于进一步加强大型石化和高污染高环风险建设项目公众参与和社会稳定风险评估工作的通知》（鲁环发[2014]123 号）；

（23）《山东省环境保护厅关于贯彻实施<山东省扬尘污染防治管理办法>有关问题的通知》（鲁环函[2012]179 号）；

（24）《关于进一步加强化工企业环境安全管理工作的通知》（鲁环办函[2015]149 号）；

（25）《山东省环境保护厅关于加强建设项目特征污染物监管和绿色生态屏障建设的通知》（鲁环评函[2013]138 号）；

（26）《山东省人民政府关于印发《山东省 2013—2020 年大气污染防治规划二期行动计划（2016—2017 年）》的通知》（鲁政字[2016]111 号）；

（27）《关于批准发布<山东省南水北调沿线水污染物综合排放标准>等 4 项标准修改单的通知》（鲁质监标发[2011]35 号）；

（28）《关于批准发布<山东省南水北调沿线水污染物综合排放标准>等 4 项标准增加全盐量指标限值修改单的通知》（鲁质监标发[2014]7 号）；

（29）《山东省人民政府关于印发<山东生态省建设规划纲要>》（鲁政发[2003]119 号）；

（30）《淄博市地表水环境功能区划分及管理规定》（淄政办发[1992]158 号）；

（31）《淄博市水资源保护管理条例（2011 年修订）》（淄博市人民代表大会常务委员会公告第 36 号，2012 年 1 月 1 日起施行）；

（32）《淄博市化工企业环境保护管理规范》（2009 年制定施行）；

（33）《关于进一步规范和加强企业环境管理的意见》（淄环发[2010]60 号，2010 年 5 月 12 日）；

（34）《淄博市人民政府办公厅关于印发淄博市产业结构调整指导意见和指导目录的通知》（淄政办发[2011]35 号淄博市人民政府办公厅文件）；

（35）《关于进一步加强全市水环境管理的通知》（淄环工委办[2012]11 号，2012 年 6 月 19 日）；

（36）《关于对全市涉水企业增建缓冲应急池的通知》（淄环发[2012]102 号，2012 年 8 月 9 日）；

（37）《关于进一步加强环境影响评价监督管理工作的通知》（淄环函[2014]19 号，2014 年 1 月 16 日）；

（38）《淄博市生态环境保护“十三五”规划》（2018 年 1 月 1 日起实施）。

1.1.4 技术规范依据

（1）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

（2）《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；

（3）《环境影响评价技术导则 地面水环境》（HJ/T2.3-93）；

（4）《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2008）；

（5）《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）；

（6）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）；

（7）《环境影响评价技术导则 石油化工建设项目》（HJ/T89-2003）；

（8）《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）；

（9）《水污染治理工程技术导则》（HJ2015-2012）；

（10）《大气污染治理工程技术导则》（HJ2000-2010）；

（11）《石油化工企业环境保护设计规范》（SH3024-95）；

（12）《石油化工企业设计防火规范》（GB50160-2008）；

（13）《氯气安全规程》（GB11984-2008）；

（14）《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）；

（15）《危险化学品目录（2015 年本）》；

（16）《常用危险化学品的分类及标志》（GB13690-2009）；

（17）《常用危险化学品贮存通则》（GB15603-1995）；

（18）《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2009）；

（19）《职业性接触毒物危害程度分级》（GBZ230-2010）；

（20）《易燃易爆性商品储藏养护技术条件》（GB17914-2013）；

（21）《化工建设项目环境保护设计规范》(GB50483-2009)；

（22）《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）；

（23）《突发环境事件应急监测技术规范》（HJ589-2010）；

（24）《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018）；

（25）《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）；

1.1.5 项目相关材料

（1）山东华安新材料有限公司能源优化综合利用节能改造项目可行性研究报告；

（2）山东华安新材料有限公司能源优化综合利用节能改造项目环境影响评价委托书、承诺书；

（3）周村区环保局 《关于山东华安新材料有限公司能源优化综合利用节能改造项目项目环境影响评价执行标准的意见》；

（4）建设项目登记备案证明；

（5）《淄博华安化工有限公司 15000/年吨新型高效绿色制冷剂（HFC-152a）项目》审批意见及验收意见；

（6）《山东华安新材料有限公司 5000t/a 二氟一氯乙烷（HCFC-142b）联产 3000t/a 三氟乙烷（HFC-143a）项目》审批意见及验收意见；

（7）《山东华安新材料有限公司年产 20000 吨偏二氟乙烷（HFC-152a）扩产改造项目》审批意见及验收意见；

（8）《山东华安新材料有限公司新建 8000 吨/年聚偏氟乙烯及配套扩建 15000 吨/年二氟一氯乙烷项目》审批意见；

（9）《山东华安新材料有限公司年产 10000 吨新型环保制冷剂扩建改造项目》审批意见；

（10）《山东华安新材料有限公司工业副产物和废弃物资源化循环利用项目》审批意见；

（11）《山东华安新材料有限公司年产 5000 吨新型高效绿色制冷剂（五氟乙烷）项目》审批意见及验收意见；

（12）《山东华安新材料有限公司 15000 吨/年环保制冷剂（五氟乙烷）扩建项目》审批意见及验收意见；

（13）《山东华安新材料有限公司 12000 吨/年新型环保制冷剂项目》审批意见及验收意见；

（14）《山东华安新材料有限公司新增氯二氟甲烷（R22）球罐项目》备案意见；
（15）建设项目公众参与调查问卷和公示证明；

1.2 评价目的、指导思想与评价重点

1.2.1 评价目的

通过对拟建项目厂址周围环境现状的调查和监测，掌握评价区域内的环境质量现状以及环境特征；通过工程分析，分析拟建项目主要污染物排放环节和排放量；结合项目所在地区环境功能区划要求，预测工程建成后主要污染物对周围环境的影响程度、影响范围，论证拟建工程拟采取的环境保护治理措施的技术经济可行性与合理性，从环境保护角度上提出污染物总量控制目标及减轻污染的对策及建议，为工程设计提供科学依据，为环境管理提供决策依据，使工程建设达到经济效益、社会效益和环境效益的统一。

1.2.2 指导思想

根据项目特点，抓住影响环境的主要因子，有重点、有针对性地进行评价；评价方法力求科学严谨，分析论证客观公正；贯彻“清洁生产”、“达标排放”、“总量控制”的原则；规定的环保措施力求技术可靠、经济合理；严格执行国家、地方法律、法规、标准的有关规定，充分利用已有资料和类比调查资料；分建设期、营运期两个阶段进行评价，体现环境治理和管理相结合的精神，使评价做到来源于工程、服务于工程并指导工程。

1.2.3 评价重点

结合山东华安新材料有限公司现有及在建项目情况，根据拟建项目工程特点及周边地区的环境特征，本次评价以工程分析为基础，以环境空气影响评价、地表水环境影响评价、地下水环境影响评价、污染防治措施经济技术论证以及环境风险评价为工作重点。

1.3 评价因子与评价标准

1.3.1 评价因子的确定

1.3.1.1 施工期

施工期主要环境影响情况见表 1.2-1。

表 1.2-1 施工期主要环境影响因素一览表

名称	产生影响的主要内容	主要影响因素

环境空气	建材运输、存放、使用	扬尘
水环境	清洗车辆废水、施工人员生活污水等	COD、BOD_5、SS
声环境	施工机械、车辆作业噪声	噪声
生态环境	土石方、建材堆存	占压土地等

1.3.1.2 运营期

营运期主要环境影响情况具体见表 1.2-2。

表 1.2-2 运营期主要环境影响因素一览表

名 称	产生影响的主要内容	主要影响因素
环境空气	有组织排放	粉尘、Cl_2、HF、HCl、烟尘、SO_2、NOx
	无组织排放	粉尘、Cl_2、HF、HCl、烟尘、SO_2、NOx
水环境	生产废水	COD、氨氮
	生活污水	COD、BOD_5、SS、氨氮
固体废物	生产过程	废催化剂（HW50）、电石渣、废催化剂（HW50）、黑渣（HW45） 高沸物（HW06）、废硫酸（HW34）、精馏塔废填料（HW45）
	职工生活	生活垃圾
声环境	噪声设备	L_{eq}

根据环境影响因素识别，确定本次评价的评价因子详见表 1.2-3。

表 1.2-3 拟建项目环境影响评价因子一览表

环境要素	评价类型			评价因子
环境空气	环境质量现状评价			SO_2、NO_2、TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$、非甲烷总烃、氨、氟化物、氯化氢、氯气
	施工期	影响分析、预测与评价		施工扬尘（TSP）
	运营期	污染源评价	有组织	粉尘、Cl_2、HF、HCl、烟尘、SO_2、NOx
			无组织	粉尘、Cl_2、HF、HCl、烟尘、SO_2、NOx
		环境影响分析、预测与评价	有组织	氯化氢、氟化物、氯气、SO_2、NOx
			无组织	氯化氢、氟化物、氯气、SO_2、NOx

地表水环境	环境质量现状评价		pH、五日生化需氧量（BOD_5）、化学需氧量（COD）、氨氮、悬浮物、溶解氧、氟化物、硫酸盐、石油类、氯化物
	施工期		COD、SS
	运营期	污染源评价	COD、氨氮、全盐量
地下水环境	环境质量现状评价		pH、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、氨氮、挥发酚、硝酸盐、亚硝酸盐、氟化物、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、汞、砷、六价铬、钾、钠、钙、镁、碳酸根、重碳酸根
	施工期	影响分析	氨氮
	运营期	污染源评价	COD_{Cr}、BOD_5、氨氮、Tn、SS、Tp、PH
		影响分析、预测与评价	COD、氨氮
声环境	环境质量现状评价		等效 A 声级
	污染源评价		等效 A 声级
	施工期影响分析、预测与评价		等效 A 声级
	运营期影响分析、预测与评价		等效 A 声级

1.3.2 评价标准的确定

1.3.2.1 环境质量标准

本次环评执行的环境质量标准见表 1.3-1，所执行标准的具体内容见表 1.3-2～1.3-5。

表 1.3-1 环境质量标准

类别	执行标准	标准等级
环境空气	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）	二级
	《工业企业设计卫生标准》（TJ36-79）	居住区最高容许浓度
地表水	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）	III类
地下水	《地下水质量标准》（GB/T14848-93）	III类
声环境	《声环境质量标准》（GB3096-2008）	2 类、3 类
土壤	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018）	第二类用地

表 1.3-2 环境空气质量标准 单位：μg/m³

项目	小时浓度	日均浓度	标准来源
SO_2	500	150	《环境空气质量标准》

NO_2	200	80	（GB3095-2012）二级标准
$PM_{2.5}$	—	75	
PM_{10}	—	150	
TSP	—	300	
非甲烷总烃	2mg/m³（一次值）		参考《大气污染物综合排放标准详解》（国家环境保护局科技标准司编）P244
氨	0.2mg/m³（一次值）		《工业企业设计卫生标准》居住区大气中有害物质的最高容许浓度
氟化物	0.02mg/m³（一次值）	0.007mg/m³	
氯化氢	0.05mg/m³（一次值）	0.015mg/m³	
氯气	0.10mg/m³（一次值）	0.03mg/m³	
二噁英	5pgTEQ/m³（一次值）	1.65pgTEQ/m³（一次值）	根据《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》（环发[2008]82 号）的规定应参照日本二噁英大气浓度限制

表 1.3-3 地表水环境质量标准

序号	污染物	单位	标准值	标准来源
1	pH 值	无量纲	6-9	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表 1 中III类标准
2	COD_{Cr}(mg/L)	mg /L	20	
3	BOD_5(mg/L)	mg/L	4	
4	氨氮(mg/L)	mg/L	1.0	
5	溶解氧(mg/L)	mg/L	5	
6	氟化物(mg/L)	mg/L	1.0	
7	石油类(mg/L)	mg/L	0.05	
8	氰化物(mg/L)	mg/L	0.2	
9	硫化物(mg/L)	mg/L	0.2	
10	挥发酚(mg/L)	mg/L	0.005	
11	总氮(mg/L)	mg/L	1.0	
12	总磷(mg/L)	mg/L	0.2	
13	铅(mg/L)	mg/L	0.05	
14	汞(mg/L）	mg/L	0.0001	
15	砷(mg/L)	mg/L	0.05	
16	六价铬(mg/L)	mg/L	0.05	

17	悬浮物(mg/L)	mg/L	150	《地表水资源质量标准》(SL63-94)中五级标准

表 1.3-4 地下水质量标准 单位：mg/L，pH 除外

序号	污染物	单位	标准值	标准来源
1	pH	---	6.5～8.5	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ 类类标准
2	总硬度	mg/L	450	
3	溶解性固体	mg/L	1000	
4	高锰酸盐指数	mg/L	3.0	
5	氨氮	mg/L	0.2	
6	挥发酚	mg/L	0.002	
7	硝酸盐	mg/L	20	
8	亚硝酸盐	mg/L	0.02	
9	氟化物	mg/L	1.0	
10	硫酸盐	mg/L	250	
11	氯化物	mg/L	250	
12	总大肠菌群	个/升	3.0	
13	汞	mg/L	0.001	
14	砷	mg/L	0.05	
15	六价铬	mg/L	0.05	

表 1.3-5 声环境质量标准 单位：dB(A)

区域	类别	昼间	夜间	标准来源
项目厂区	3 类	65	55	《声环境质量标准》（GB/3096-2008）
周围居民区、村庄	2 类	60	50	

表 1.3-6 土壤环境质量标准（单位：pH 无量纲，其他 mg/kg）

污染物	筛选值	管制值	污染物	筛选值	管制值	标准来源
砷	60	140	铅	800	2500	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018）
镉	65	172	汞	38	82	
铜	18000	36000	镍	900	2000	

1.3.2.2 排放标准

（1）特征污染物

根据《山东省环境保护厅关于加强建设项目特征污染物监管和绿色生态屏障建设的通知》（鲁环评函[2013]138 号）要求，本项目排放大气特征污染物包括 HCl、氟化物、氯气。

（2）污染物排放标准

本次环评执行的污染物排放标准见表 1.3-6。

表 1.3-6 污染物排放标准

项 目			执行标准	标准分级或分类
废气	有组织	氯气、氟化物、氯化氢	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	表 2 二级标准
		高强度免烧砖生产线粉尘、	《山东省区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2013）	表 2 重点控制区排放浓度限值
		电石库粉尘		
		烟尘		
		二氧化硫、氮氧化物		
	无组织	氟化物、氯化氢、氯气及电石库粉尘	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	表 2 无组织排放监控浓度限值
		高强度免烧砖生产线无组织粉尘	山东淄博关于明确重点行业执行标准和无组织排放控制要求的通知	十、砖瓦工业大气污染物排放标准
废水			《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）	B 等级标准
			周村区《关于调整企业进入城市污水管网废水排放标准的通知》要求	--
			周村光大污水处理有限公司进水水质要求	--
噪声			《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）	2 类
			《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）	表 1
固废			《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单	—
			《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及其修改单	—
			《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）	—

注：本项目所在位置属于重点控制区，大气污染物应执行《山东省区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2013）重点控制区排放浓度限值。

A、废气

拟建项目大气污染物排放执行标准见表 1.3-7。

表 1.3-7 大气污染物排放标准

项目	最大排放浓度（mg/m^3）	最高排放速率（kg/h）	标准来源

有组织废气	Cl_2	65	0.78	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准
	HCl	100	0.39	
	氟化物	9.0	0.15	
	电石库粉尘	10	/	《山东省区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2013）表 2 重点控制区排放浓度限值及《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准
	高强度免烧砖生产线有组织粉尘	10	/	
	烟尘	10	/	
	SO_2	50	/	
	NO_X	100	/	
无组织废气	氟化物	20（ug/m^3）	/	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 无组织排放监控浓度限值
	氯化氢	0.2	/	
	氯气	0.4	/	
	电石库粉尘	1.0	/	
	高强度免烧砖生产线无组织粉尘	1.0	/	山东淄博关于明确重点行业执行标准和无组织排放控制要求的通知

B、废水

拟建项目废水排放执行周村区《关于调整企业进入城市污水管网废水排放标准的通知》、《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1 中 B 等级标准和周村光大污水处理有限公司进水水质要求，具体见表 1.3-8、9、10。

表 1.3-8 周村区《关于调整企业进入城市污水管网废水排放标准的通知》 单位：mg/L

污染物	COD	悬浮物	NH_3-N
排放限值	300	200	30

表 1.3-9 污水排入城镇下水道水质标准 B 等级标准 单位：mg/L，pH 无量纲

污染物	pH	COD	BOD_5	悬浮物	全盐量	NH_3-N	氟化物	氯化物	总磷	色度
排放限值	6.5～9.5	500	350	400	2000	45	20	600	8	64

表 1.3-10 周村光大污水处理有限公司进水水质情况 单位：mg/L，pH 无量纲

水质参数	PH	COD_{cr}	BOD_5	悬浮物	NH_3-N	总磷	色度
进水水质	6-9	500	160	150	35	2	40

综合周村区《关于调整企业进入城市污水管网废水排放标准的通知》、《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1 中 B 等级标准和周村光大污水处理有限公司进水水质要求考虑，企业废水排放执行以下标准：

表 1.3-11 污水排放标准 单位：mg/L，pH 无量纲

污染物	pH	COD	BOD_5	悬浮物	全盐量	NH_3-N	氟化物	氯化物	总磷	色度
排放限值	6.5～9.5	300	160	150	2000	30	20	600	2	40

C、噪声

拟建项目施工期噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）表 1 标准；营运期噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准，具体见表 1.3-12。

表 1.3-12 环境噪声排放标准 单位：dB（A）

《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）		
昼间	夜间	
70	55	
《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）		
类别	昼间	夜间
2 类	60	50

D、固体废物

危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单、《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）；一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及其修改单。

1.4 评价等级和评价范围

根据环境影响评价技术导则的要求，结合拟建项目所处地理位置、环境状况，以及拟建项目所排污染物种类及排放量等特点，确定本项目环境影响评价等级。

1.4.1 大气环境评价工作等级

（1）判定依据

评价等级的判定依据一般包括计算分析和一般规定等两种。

①评价工作等级计算公式

根据项目工程分析结果，选取 1-3 种污染物，分别计算每一种污染物的最大地面质量浓度占标率 Pi（第 i 个污染物），及第 i 个污染物的地面质量浓度达标准限值 10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$。其中 P_i 定义为：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}} \times 100\% \text{ 公式（1）}$$

式中：P_i——第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

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

C_{0i}——第 i 个污染物的环境空气质量标准，mg/m^3。

评价工作等级按照下表的分级依据进行划分，最大地面质量浓度占标率 P_i 按公式①计算，污染物 i 大于 1，取 P 值中最大者（P_{max}）和其对应的 $D_{10\%}$。

表 1.4-1 评价工作级别表

评价工作等级	评价工作分级判据
一级	P_{max}≥80%，且 $D_{10\%}$≥5km
二级	其他
三级	P_{max}＜10%，或 $D_{10\%}$＜污染源距厂界最近距离

②其他规定

评价范围内包含一类环境空气质量功能区，或者评价范围内主要评价因子的环境质量已接近或超过环境质量标准，或者项目排放的污染物对人体健康或生态环境有严重危害的特殊项目，评价等级一般不低于二级。

（2）判定结果

根据工程分析确定的源强，采用导则推荐的 Screen3 估算模式进行计算，结果见表 1.4-2。

表 1.4-2 环境空气环境影响评价工作等级划分判据一览表

污染源	污染物		最大落地浓度 mg/m^3	标准值 mg/m^3	最大占标率%	最大落地浓度距源距离（m）	$D_{10\%}$（m）	评价等级
（R152a）	有组织	氯化氢	1.538E-5	0.05	0.03	187	不出现	三级
		氟化物	7.414E-6	0.02	0.04	187	不出现	三级
		氯气	7.414E-6	0.1	0.02	187	不出现	三级
（R143a）	有组织	氯化氢	6.384E-6	0.05	0.01	183	不出现	三级
		氟化物	4.568E-5	0.02	0.23	183	不出现	三级
		氯气	2.58E-6	0.1	0	183	不出现	三级

（R32）	有组织	氯化氢	1.103E-5	0.05	0.02	182	不出现	三级
		氟化物	8.292E-6	0.02	0.04	182	不出现	三级
		氯气	8.508E-6	0.1	0.01	182	不出现	三级
（R125）	有组织	氯化氢	1.257E-5	0.05	0.03	181	不出现	三级
		氟化物	8.695E-6	0.02	0.04	181	不出现	三级
		氯气	2.58E-6	0.1	0.01	181	不出现	三级
高强度免烧砖工艺	配料仓	粉尘	0.0005302	10	0.06	1195	不出现	三级
	混合搅拌	粉尘	0.001208	10	0.13	828	不出现	三级
乙炔机械破碎电石工段	机械破碎电石车间工段	粉尘	0.004635	10	0.51	1571	不出现	三级
	乙炔发生器	粉尘	0.009309	10	1.03	1000	不出现	三级
厂区	无组织	氯化氢	0.0007044	0.2	0	209	不出现	三级
		氢氟酸	0.00009925	20（ug/m^3）	0.5	209	不出现	三级
		氯气	0.0000762	0.4	0.06	209	不出现	三级
		粉尘	0.006062	1.0	0.67	209	不出现	三级

由表 1.4-2 可知，本项目 P_{max} 为乙炔发生器有组织排放的粉尘，对应的 P_{max}=1.03%＜10%，因此判定本项目环境空气影响评价等级为三级。

1.4.2 地表水

项目废水排入周村光大污水处理有限公司，排入污水处理公司的最大废水量151.9m^3/d，因此根据《环境影响评价技术导则——地面水》（HJ/T2.3－93）中评价等级的划分方法，本项目的地表水环影响评价工作等级低于三级，故只对地表水环境进行影响分析，拟建项目地表水评价等级判定结果见表 1.4-3。

表 1.4-3 拟建项目地面水评价等级判定情况

分级判据	判定类别	评价级别
建设项目污水排放量	151.9m^3/d	影响分析

建设项目污水水质复杂程度	简单	
排放去向	经污水管网排入厂区污水处理站处理达标后排至周村光大污水处理有限公司	

1.4.3 地下水

1.4.3.1 项目分类

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），建设项目对地下水环境影响的特征，将建设项目分为三类。根据导则附录，本项目为 I 类项目。

1.4.3.2 环境敏感程度

建设项目地下水环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级，分级原则见下表 1.4-4。

表 1.4-4 地下水环境敏感程度分级

分级	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中水式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区[a]。
不敏感	上述地区之外的其它地区。
注：a表中“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。	

拟建厂区位于南闫水源地开采井口的南部，距离最近开采井口约 900m（二者相对位置关系见图 1.4-1）水源地补给区范围：东边界为孝妇河，南边界沿张坊、陈桥、南谢，至二槐树，西界至邹平县境内珠龙河，北边界经大果园，前沟村，孙家庄至后草经量算，补给区面积 22.86km【摘自《论北方中、小型地下水水源地水资源量及可开采量和算法》（2007 年 1 月，第 29 卷第 1 期）】。因此，项目厂址地下水敏感程度为较敏感。

1.4.3.3 判定依据

根据导则，地下水环境影响评价工作等级划分情况见表 1.4-5。

表 1.4-5 地下水环境影响评价工作等级划分判据一览表

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

综上分析，本项目为I类项目，地下水环境敏感程度为较敏感，查表可知，判定本项目地下水环境影响评价工作等级为一级。

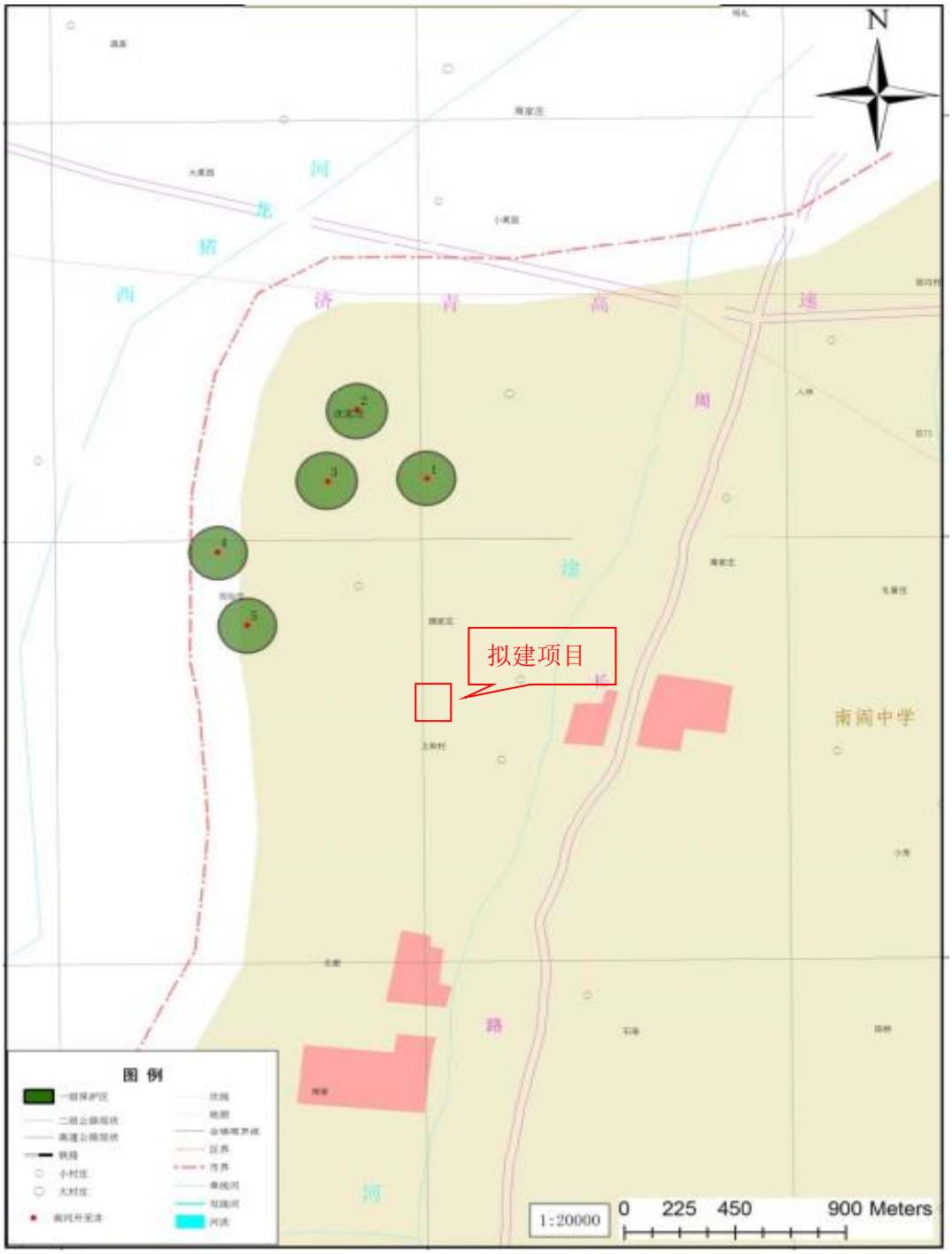

图 1.4-1 拟建项目与水源地抽水井口相对位置关系图

根据《关于印发淄博市饮用水水源保护区划定方案的通知》（淄环发【2013】99 号）得知，南闫水源地位于周村区西北部城北办事处沈家-迎仙村一带，距离

周村城区 6.8 千米，有开采井 5 眼，井深约 100 米，开采目的层为第四系含泥砂砾石层，属于中小型孔隙承压水水源地。一级保护区：以开采井为圆心，半径 110 米的圆形区域。不设二级保护区和准保护区。

由上图可知，拟建项目与 5#开采井距离为 900m，南闫水源保护地不设二级保护区和准保护区，本项目在南闫水源地补给区范围之内，环境敏感程度属于较敏感，因此需要做一级评价。

1.4.4 声环境影响评价等级

拟建项目处于 2 类声环境功能区，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009），确定本项目声环境影响评价等级为二级。

1.4.5 风险评价

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）和《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2009）“长期或短期生产、加工、运输、使用或贮存危险物质，且危险物质的数量等于或超过临界量的功能单元”定为重大危险源，对照附录 A 中相关物质辨识标准，判别存在该类物质的生产系统、贮运系统以及相关的公用工程和辅助系统等是否属于重大危险源。拟建项目涉及的危险物料主要有二氯甲烷、氢氟酸、液氯、二氟甲烷、盐酸等，其中二氟甲烷、氢氟酸、液氯存储量超过临界量，罐区构成重大危险源，二氟甲烷为易燃气体、氢氟酸、液氯为毒性物质，项目风险评价等级确定为一级。

拟建项目环境影响评价等级确定情况见表 1.4-6。

表 1.4-6 环境影响评价等级判定表

专 题	等 级 的 判 据		等级的确定
环境空气	环境空气质量功能区划	GB3095-2012 二级标准	三级
	污染物排放情况	Pmax=2.16%＜10%	
地表水	项目污水水质复杂程度	简单	影响分析
	地表水功能	III类水体	
	排放情况	本项目废水排放量为 151.9m^3/d，废水排入周村光大污水处理有限公司处理，达标后排入孝妇河	
地下水	建设项目分类	I类项目	一级
	地下水环境敏感程度	较敏感	

噪声	区域声环境功能级别	执行《声环境质量标准》中 2 类标准	二级
	噪声源	工业噪声（主要为泵类、风机等）	
固废	本工程产生的固体废物全部合理处置		影响分析
风险	项目所涉及到《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2009）规定的危险物质超过临界量且∑(qi/Qi)＞1，构成重大危险源		一级

根据当地的气象、水文地质条件、拟建项目污染物排放情况及厂址周围敏感目标分布特点，确定本项目环境影响评价范围和重点保护目标，详见表 1.4-7。

表 1.4-7 评价范围和重点保护目标

项目	评价范围	重点保护目标
环境空气	以厂址为中心，半径 2.5km 圆形范围	厂址周围居民区等敏感目标
地表水	厂址周围地表水系	孝妇河、猪龙河
地下水	厂址周围 20km^2 范围	厂址周围浅层地下水
噪声	厂界外 200m 范围	项目周围居民区
环境风险	以厂址为中心，半径 5km 圆形范围内	评价区内各单位及村庄人群

1.5 拟建项目环境功能区划符合性

项目厂址区域环境功能区划分如下：

（1）拟建项目厂址区域地表水体为孝妇河，根据《淄博市地表水环境功能区划分及管理规定》，孝妇河划为地面水环境质量标准III类功能区。拟建项目废水经厂内污水处理站处理达到《污水排入城市下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）B等级标准后排入周村光大污水处理有限公司，处理达标后排入孝妇河，拟建项目废水对地表水环境影响较小。

（2）根据《淄博市人民政府关于印发淄博市城区环境空气质量功能区管理规定的通知》拟建项目厂址区域环境空气质量功能区为二类区，拟建项目大气污染物经采取相应环保治理措施后均能够达标排放，符合淄博市城区环境空气质量功能区管理规定。

（3）拟建项目厂址区域噪声标准适用区域为 2 类区，根据噪声标准适用区域划分及管理规定，拟建项目区域应执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准，根据噪声预测结果，拟建项目排放的噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准要求。

1.6 主要环境保护目标

根据项目实地调查结果及本次评价确定的环境影响评价范围，确定项目附近无风景名胜、文物古迹、机场和重要军事设施等特殊环境保护对象，项目地理位置图见图 1.6-1，周围环境敏感目标见表 1.6-1。项目评价范围及保护目标分布图见图 1.6-2。

表 1.6-1 厂址周围敏感目标一览表

环境要素	序号	敏感目标	方　位	距厂界最近距离（m）	户数	人口（人）	保护要求
环境空气、环境风险评价	1	北谢村	南	80	113	320	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级、《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/169-2004）一级评价
	2	义和村	东北	220	21	72	
	3	隋家村	东北	465	93	326	
	4	南闫村	东北	725	267	932	
	5	迎先村	北	725	46	158	
	6	南谢村	南	605	154	538	
	7	石庙村	东南	550	206	721	
	8	鹿家村	西北	1360	84	250	
	9	尹桥村	西北	1010	380	1330	
	10	苗家村	西	1380	80	280	
	11	二槐村	西南	970	290	1085	
	12	旺龙花园	东南	2288	66	230	
	13	周村区正阳路小学	东南	2237	160	487	
	14	金马	东南	2086	195	692	
	15	西马	东南	2017	77	251	
	16	鸿景悦城	东南	2401	52	165	
	17	雄鹰集团居民生活区	东南	2424	179	589	
	18	世纪康城	东南	2448	118	364	
	19	长行生活区	东南	1875	142	480	
	20	嘉泰家园	东南	2059	140	473	
	21	天苑生活区	东南	2233	76	239	

	22	天苑生活区东区	东南	2291	182	653	
	23	顺景翡翠园	东南	2345	235	846	
	24	石门村	东北	2500	121	410	
	25	沈家村	北	1585	370	1295	
	26	陈桥村	东南	2025	270	900	
	27	东塘村	东南	1080	210	855	
	28	西塘村	南	1955	243	945	
	29	周家村	东南	2585	308	1100	
	30	黑土村	东	2460	60	210	
	31	礼官村	东北	2450	68	224	
	32	大房村	东北	2415	400	1520	《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/169-2004）一级评价
环境风险	33	蒙一村	西	4754	300	782	
	34	蒙二村	西	4692	257	980	
	35	蒙三村	西	4507	113	360	
	36	蒙四村	西	4207	150	410	
	37	周东村	北	3644	231	789	
	38	周西村	北	3734	112	417	
	39	乐礼村	北	3933	162	542	
	40	三里村	北	4441	68	238	
	41	向家村	北	4490	171	634	
	42	张家村	西北	3400	86	278	
	43	新华村	西北	3036	165	594	
	44	河南村	西北	3438	184	638	
	45	河西村	西北	3755	288	974	
	46	平原村	西北	3799	302	1047	
	47	邹魏三园第三生活区	西北	4182	281	892	
	48	莲花池村	西北	4780	118	413	
	49	崔毛村	西北	3619	38	109	
	50	徐毛村	西北	4626	79	254	
	51	邓家村	西北	4647	223	846	

	52	温孟村	西北	4114	75	238	
	53	大菓村	西北	3440	270	1023	
	54	小菓村	西北	2987	310	1001	
	55	大新村	西北	4004	212	742	
	56	小新村	西北	3823	101	364	
	57	王里堠村	西北	4743	300	1098	
	58	明礼村	东北	3884	95	357	
	59	鲍家庄	东北	3520	202	694	
	60	前沟村	东北	3316	155	587	
	61	中沟村	东北	3721	172	643	
	62	后沟村	东北	3810	106	389	
	63	云南村	东北	3575	271	1002	
	64	南坛村	东北	4175	292	1045	
	65	石门村	东北	2500	258	893	
	66	十里村	东北	2602	98	348	
	67	苏家村	东北	3068	238	845	
	68	前草村	东北	3833	188	673	
	69	后草村	东北	4148	151	545	
	70	双枣村	东北	3594	140	462	
	71	孙家村	东北	3972	38	108	
	72	袁家村	东北	4484	253	956	
	73	小刘村	东北	4839	260	910	
	74	陈套村	东北	4609	253	875	
	75	圈头村	东北	4909	241	832	
	76	太平村	东北	4432	106	369	
	77	仇家村	东	4764	143	548	
	78	伊琳都铎庄园	东	4656	165	627	
	79	南赵村	东南	3857	133	478	
	80	张坊村	东南	4453	166	581	
	81	黄营村	东南	3697	190	684	
	82	东马村	东南	2815	218	745	
	83	凌驿居园	东南	2915	282	987	

	84	时代尚城	东南	2918	73	256	
	85	拥军小区	东南	2670	41	147	
	86	旺龙花园	东南	2288	178	569	
	87	周村区正阳路小学	东南	2237	115	367	
	88	金马	东南	2086	282	987	
	89	西马	东南	2017	152	562	
	90	鸿景悦城	东南	2401	176	624	
	91	雄鹰集团居民生活区	东南	2424	270	891	
	92	世纪康城	东南	2448	136	471	
	93	长行生活区	东南	1875	403	1405	
	94	嘉泰家园	东南	2059	301	1005	
	95	天苑生活区	东南	2233	468	1489	
	96	天苑生活区东区	东南	2291	546	1894	
	97	顺景翡翠园	东南	2345	551	1982	
	98	新建二村	东南	2796	489	1653	
	99	建园花苑	东南	4567	220	783	
	100	嘉源逸居	东南	4582	436	1480	
	101	恋嘉园生活区	东南	4241	370	1260	
	102	太和居民生活区	东南	4035	527	1843	
	103	太和南生活区	东南	4371	430	1560	

	104	周村外贸生活区	东南	4347	296	1036	
	105	航杭生活区	东南	3853	350	1145	
	106	周村区二中	东南	3895	1250	4500	
	107	周村区第二人民医院	东南	3108	420	1500	
	108	兰雁医院	东南	2660	438	1530	
	109	北新村	东南	2729	510	1780	
	110	淄博刘忠北校区	南	2812	413	1563	
	111	周村区妇幼保健院	南	3032	423	1472	
	112	和平花园书香苑	西南	4534	56	1846	
	113	爱国新村	西南	4668	482	1820	
	114	王家庄	西南	4753	246	854	
	115	美力理想城	西南	3947	650	2210	
	116	前进一村	西南	3610	314	1100	
	117	永盛村	西南	3291	220	853	
	118	展店村	西南	3427	300	914	
	119	宗家村	西南	3204	943	458	
	120	永盛三村	西南	2952	218	763	
	121	郑家新一村	西南	2591	390	1333	
	122	郑家村	南	2810	250	890	
	123	梁毛村	西北	2800	323	1100	
	124	王毛村	西北	2640	445	1500	
地表	1	孝妇河	E	5300		—	《地表水环境质

水	2	猪龙河	W	1500		—	量标准》（GB3838-2002）III类
地下水	厂址附近 20km^2 地下水						《地下水质量标准》（GB/T14848-93）III类
声环境	厂界外 200m 范围						《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类

2 现有项目工程分析

2.1 公司概况及项目组成

山东华安新材料有限公司成立于 2007 年 11 月，注册资本 1.05 亿元，是一家主要从事新型环保制冷剂系列产品生产的氟化工企业，主要产品包括五氟乙烷、偏二氟乙烷、二氟一氯乙烷、二氟甲烷、三氟乙烷等。公司位于淄博市周村区恒通路 979 号，周村区化工新材料产业园区内，现厂区项目组成情况见表 2.1-1。

表 2.1-1 山东华安新材料有限公司项目组成情况

项目名称	所在厂区	**现有装置情况**	环评批复情况	竣工环保验收情况
年产 5000 吨新型高效绿色制冷剂项目	东厂区	**该装置改建为生产中四氟丙烯及六氟乙烷的装置，改建未建成**	淄环审[2006]8 号，2006.7.14	周环验[2008]16 号，2008.7.16
15000 吨/年新型高效绿色制冷剂（HFC-152a）项目	东厂区	**原 15000t/a 扩建为 20000t/a，现状为 1 套装置，产能为 20000t/a**	淄环审[2007]33 号，2007.8.15	周环验[2008]15 号，2008.7.16
年产 20000 吨偏二氟乙烷（HFC-152a）扩产改造项目	东厂区		淄环审[2013]16 号，2013.3.4	淄环验[2016]46 号，2016.7.22
5000t/a 二氟一氯乙烷（HCFC-142b）联产 3000t/a 三氟乙烷（HFC-143a）项目	东厂区	**原 5000t/a 二氟一氯乙烷装置扩建为 20000t/a，原 3000t/a 三氟乙烷装置改为生产二氟甲烷，并且扩建为 10000t/a**	淄环审[2008]97 号，2008.12.31	周环验[2009]58 号，2010.1.7
年产 10000 吨新型环保制冷剂扩建改造项目（二氟甲烷）	东厂区		淄环审[2015]31 号，2015.2.26	淄环验[2016]76 号，2016.11.7
新建 8000 吨/年聚偏氟乙烯及配套扩建 15000 吨/年二氟一氯乙烷项目	配套扩建 15000 吨/年二氟一氯乙烷项目位于东厂区，新建 8000 吨/年聚偏氟乙烯位于西厂区		淄环审[2014]36 号，2014.6.3	在建
工业副产物和废弃物资源化循环利用项目	**东厂区**		**淄环审[2016]1 号，2016.1.13**	**在建**
新增氯二氟甲烷（R22）球罐项目	东厂区	**1 个球罐**	已完成现状评估备案，周环报告书[2016]3 号	
年产 5000 吨新型高效	西厂区	**原 5000t/a**	淄环审[2013]2	淄环验

绿色制冷剂（五氟乙烷）项目		**五氟乙烷装置扩建为10000t/a，与东厂区原有5000t/a五氟乙烷装置形成全厂15000t/a的生产能力，后由于东厂区五氟乙烷装置改建为生产中四氟丙烯及六氟乙烷的装置，现状为西厂区1套装置产能为10000t/a**	号，2013.1.7	[2013]83号，2013.11.8
15000 吨/年环保制冷剂（五氟乙烷）扩建项目	西厂区		淄环审[2015]46号，2015.3.19	淄环验[2016]45号，2016.7.22
12000 吨/年新型环保制冷剂项目	西厂区	**1套装置，产能12000t/a**	淄环审[2015]47号，2015.3.24	淄环验[2016]77号，2016.11.7
5000 吨/年新一代低碳环保制冷剂及1920吨/年含氟精细化学品改建项目	东厂区/西厂区	**2套装置**	淄环审[2016]95号，2016.9.12	在建

黄色部分为本次技改涉及的装置

2.2 东厂区现有项目（已验收，正常生产）工程分析

2.2.1 项目建设内容

东厂区现有一套20000t/a偏二氟乙烷（R152a）装置、一套5000t/a二氟一氯乙烷（R142b）装置、一套10000t/a二氟甲烷（R32）装置，其中偏二氟乙烷（R152a）装置和二氟甲烷（R32）装置为此次拟建技改项目所涉及的装置，目前两套装置运行状态良好。工程实际组成情况见表2.2-1。

表2.2-1 东厂区现有项目装置组成情况

工程类别	工程名称	建设内容	备注
主体工程	偏二氟乙烷（R152a）装置	1套装置，生产能力20000t/a	—
	二氟一氯乙烷（R142b）装置	1套装置，生产能力5000t/a	—

	二氟甲烷（R32）装置	1 套装置，生产能力 10000t/a	—
辅助工程	办公楼	1 座	—
	化验室、主控室	1 座	—
储运工程	电石仓库	占地面积 1011m^2	—
	电石渣堆场	占地 900 m^2 的封闭式堆场	—
	原料罐区	400m^3 四氯乙烯罐 2 个，50m^3 无水氟化氢罐 6 个，50m^3 氯气罐 2 个，40m^3 液碱罐 2 个，600m^3 二氯甲烷罐 2 个	—
	成品罐区	50m^3 五氟乙烷罐 3 个，500m^3 五氟乙烷罐 1 个，100m^3 偏二氟乙烷罐 2 个，100m^3 二氟一氯乙烷罐 2 个，10m^3 三氟乙烷罐 1 个，100m^3 二氟甲烷罐 2 个，600m^3 盐酸罐 3 个	—
公用工程	供水系统	由市政自来水管网供给	—
	排水系统	污水经厂区污水站处理后排市政污水管网，厂区雨水进雨水管网	—
	供热系统	蒸汽由淄博周北热电有限公司供给	—
	纯水站	处理规模 50m^3/h，采用反渗透工艺	—
	循环水系统	500m^3 循环水池 2 座，8 台冷却塔，单台冷却塔循环水量 600m^3/h	—
	空压站	1 座，设有空压机 4 台，总供气能力为 84Nm^3/min	—
	制冷站	采用 R22 作制冷剂	—
	供电系统	变电能力 10000kVA、10000kV/400V，现有及在建项目装置装机容量 8000kVA，正常生产时运行负荷 6000kVA	—
环保工程	废气治理	1、电石仓库设置布袋除尘器，除尘效率＞90%，废气经 1 座 15m 高排气筒排放 2、盐酸、氢氟酸储罐配套一级水洗+碱洗系统，经 20m 高排气筒排放 3、两级冷凝不凝气经 35m 排气筒高空排放	—
	事故水池	2 座，容积分别为 2300m^3，200m^3	—
	污水处理站	设计处理能力 300m^3/d，采用中和、絮凝工艺	—
	固废	占地 500 m^2 危废临时贮存库 1 座	—
	噪声	噪声设备减震、消音措施	—

表 2.2-2 东厂区现有项目装置设备一览表

装置	设备名称	位号	规格型号	数量	材质	温度（℃）	压力（MPa）	是否属于特种设备	备注
二氟甲烷装置	氟化反应器	R801a-e	Φ1200/Φ1400*7850	5 台	16MnR	95~110	1.3~1.6	是	
	催化剂配置反应釜	R802A、B、D	φ900*6*2407	3 台	16MnR		常压	否	
	盐酸吸收塔	T802ef	F=50m²	2 台	改性 PP	60/30	0.3/0.3	否	
	回流塔	T801a-e	600*10*24965	5 台	16MnR	95~110	1.3~1.6	是	
	氯化钙脱水罐	V808AB	Φ1600*2500	2 台	钢衬塑	常温	常压	否	
	氯化钙脱水塔	T808	Φ800*12000	1 台	Q235/PP	60	常压	否	
	氯化钙脱水泵	P806AB	IHF50-32-160	2 台	氟塑料合金	常温	0.2-0.3	否	
	中间冷凝器	E802	Φ800*5500	1 台	16MnR	60/5	1.5/0.3	是	
	尾冷冷凝器	E803	Φ800*5500	1 台	16MnR	60/-5	1.5/0.3	是	
	干燥换热器	E808B	500*6*4056	1 台	16MnR	管程-8/70，壳程：-8/70	管程：0.4，壳程：2.0	是	
	精馏塔换热器	E810	900*12*6907	1	16MnR	管程：80，壳程：70	管程：2.5，壳程：2.0	是	
	精馏塔	T806a	Φ550*32000	1 台	Q345R	90	1.0	是	
	精馏塔再沸器	V818a	F=70 ㎡	1 台	Q345R	90/140	1.0/0.3	是	
	板式换热器	E807	F=100m²	1 台	钛材	60/30	常压	否	
	HF 计量泵	P802	600l/h	2 台	铸铁	常温	2.0	否	
	二氯甲烷计量泵	P801	JM-DB960/2.0	2	铸铁	常温	2.0	否	
	压缩机	P809E	DW-20/0.3-18	1 台	铸铁	0-120	1.8	否	
	HF 计量罐	V802	Φ1300*10*3820	8	16MnR	常温	0.6/0.55	是	

装置	设备名称	位号	规格型号	数量	材质	温度（℃）	压力（MPa）	是否属于特种设备	备注
	二氯甲烷计量罐	V801	Φ1400*8*4570	8	16MnR	常温	1.0/0.4	是	
	反应缓冲罐	V803E	800*10*1745	1	16MnR	50	2	是	
	氯气计量罐	V804	Φ500*10*1583	7	16MnR	容器：60，夹套：100	2.0，夹套 0.6	是	
	水碱洗罐	V806 V807	Φ2500*6000*8	4	钢衬塑	常温	常压	否	
	R32 缓冲罐	V812	2200*4500	1	碳钢	常温	常压	否	
	碱洗罐	V826	Φ1600*2600	4	钢衬塑	常温	常压	否	
	尾气水碱洗罐	V831AB	Φ1600*2600	2	钢衬塑	常温	常压	否	
	降膜吸收器	T802	YKX70-50	4	石墨	常温	常压	否	
	水洗塔	T803 T804	Φ800*13100	6	钢衬塑	常温	常压	否	
	尾气吸收塔	T807AB	Φ800*12000	2	钢衬塑	常温	常压	否	
	氯化钙换热器	E808A	500*3000	1	碳钢	常温	常压	否	
	粗品/成品罐	V815 V816 V820 V821	φ1800*20*6078	8	16MnR	容器：50~10 夹套：100/-16	容器：2.5/2.3 夹套 0.7/0.6	是	
	催化剂接收罐	V823	φ1100*10*2420	2	16MnR	100	0.8/0.6	是	
	催化剂接收罐	V822	φ1400*12*3574	1	16MnR	100	0.8/0.6	是	
	应急槽	V827 V829	φ1400*16*3635	2	16MnR	100	1.6/1.2	是	
	精馏塔/脱气塔塔釜	V817 V818	ø1200/ø500*14/8*3318	2	16MnR	管程 170℃ 壳程 100℃	壳程 1.6/1.5 管程 0.69/0.6	是	

装置	设备名称	位号	规格型号	数量	材质	温度（℃）	压力（MPa）	是否属于特种设备	备注
	成品回流罐	V833	1200/1300*14*2690	1	16MnR	常温	容器：-0.1/2.5；夹套：0.6	是	
	脱气塔	T805	φ550*10*30700	1	16MnR	60	.-0.1/2.5,2.4	是	
	精馏塔	T806B	600*10/14*35085	1	16MnR	60	壳程：-0.1/2.5	是	
	二氯甲烷计量泵	P801	JM-DB960/2.0	6	铸铁	常温	2.0	否	
	HF 计量泵	P802	J12.5M-630/2.0	6	铸铁	常温	2.0	否	
	水碱洗泵	P803 P804 P805	IHF65-50-160	7	氟塑料合金	常温	0.3-0.5	否	
	真空泵	P807	IHF80-65-160	3	氟塑料合金	常温	0.3-0.5	否	
	碱洗泵	P808	IHF50-32-160	6	氟塑料合金	常温	0.3-0.5	否	
	R32 压缩机	P809	VW-7/18	4	铸铁	0-120	1.8	否	
	粗品泵	P810	PN31G-322 HBM -50-40-250	2	304	常温	1.5-2.5	否	
	成品泵	P812	HR22E-A2	2	304	常温	1.5-2.5	否	
	中和池泵	P819	65FZB-30L	1	氟塑料合金	常温	0.3-0.5	否	
	引风机	P825	4-72	1	钢衬塑	常温	常压	否	
	凝水泵	P829	IWL65-40-200	1	铸铁	0-100	0.2-0.3	否	
	屏蔽泵	P833A B	PN40-25-160	2	304	常温	1.5-2.5	否	
	废碱泵	P830	CQB65-50-160	2	氟塑料合金	常温	0.3-0.5	否	
	废碱罐	V810	3800*6500	1	玻璃钢	常温	常压	否	
二氟一氯乙烷（R	R152 计量罐	V701A B	φ1800/φ1200*16/10*6241	2	16MnR	壳程：-15-5 夹套：-15-50	壳程：1.6/1.0 夹套：0.45/0.4	是	

装置	设备名称	位号	规格型号	数量	材质	温度（℃）	压力（MPa）	是否属于特种设备	备注
142b）生产装置	液氯计量罐	V702AB	φ1800/φ2000*18/10*6245	2	16MnR	壳程：-15-60 夹套：-15-60	壳程：2.2/1.6 夹套：0.6/0.5	是	
	一级水洗罐	V706ABC	Φ2500*6500	3	钢衬塑	常温	常压	否	
	二级水洗罐	V707AB	Φ2200*2600	2	钢衬塑	常温	常压	否	
	废碱罐	V709	Φ3800*6950	1	玻璃钢	常温	常压	否	
	一级碱洗罐	V710AB	2200*6500	2	钢衬塑	常温	常压	否	
	二级碱洗罐	V711AB	Φ2200*2630	2	钢衬塑	常温	常压	否	
	气液分离器	V712AB	Φ1200*2000	2	16MnR	常温	常压	否	A更换
	R142b 缓冲罐	V713	Φ2200*4400*8	1	16MnR	常温	常压	否	
	缓冲罐	V714	800*12*2250	1	16MnR	100	1.8	是	更换
	R142 粗品罐	V715AB	φ1800*3600*16/10	2	16MnR	管：30℃ 夹套：80℃	管程：1.6/1.2 夹套：0.63/0.6	是	
	一脱塔顶缓冲罐	V716	φ1200*8*3407	1	16MnR	，-10~60℃	1.2/0.8	是	
	塔釜再沸器	V717ABC	φ1200*1998*14/8	3	16MnR	管：170℃ 壳：100℃	管程：0.69/0.6 壳程：1.6/1.5	是	
	高废闪蒸罐	V718 V720	φ1400/φ1500*12/8*3940	2	16MnR	管：-5℃ 夹套：100℃	管：0.6/0.5 夹套：0.6/0.5	是	
	R142 成品计量罐	V719AB	φ1800*3600*16/10	2	16MnR	管：30℃ 夹套：80℃	管：1.6/1.2 夹套：0.63/0.6	是	

装置	设备名称	位号	规格型号	数量	材质	温度（℃）	压力（MPa）	是否属于特种设备	备注
	液氯缓冲罐	V721AB	400*8*1440	2	16MnR	50	1.6	是	
	氯气缓冲罐	V362	800*10*2470	1	16MnR	90	1.2/0.3	是	
	热水罐	V722	1800*2500*8	1	16MnR	常温	常压	否	
	再脱塔塔釜	V817	ø1200/ø500*14/8*3318	1	16MnR	管程170℃壳程100℃	壳程1.6/1.5管程0.69/0.6	是	
	光化塔	T701	Φ800*16000	14	钢衬四氟	常温	常压	否	
	光化塔	T701	Φ600*16000	6	钢衬四氟	常温	常压	否	
	水碱洗塔	T702 T703 T704	Φ1100*8*12915	6	钢衬塑	常温	常压	否	
	一脱塔	T706	Φ700*12/10*30750	1	16MnR	50	,-0.1-1.5/1.45	是	
	二脱塔	T705	800*10/10*30752	1	16MnR	50	,-0.1-1.5/1.45	是	
	精馏塔	T707	Φ700*12/10*30750	1	16MnR	50	1.8/1.2	是	
	降膜吸收器	E701A	YKX80-18/14-80	1	石墨	常温	常压	否	
	降膜吸收器	E701B	100	1	改性 PP	常温	常压	否	
	冷脱	E702AB	800*4000	2	16MnR	常温	常压	否	
	中尾冷	E703 E704	φ800*12/8*4530	2	16MnR	管：100℃壳：50℃	管程：1.6/1.6壳程：0.6/0.6	是	
	一脱塔顶冷凝器	E706	φ900*12/8*3513.5	1	16MnR	管：50℃壳：-15-50℃	管程：1.2/1.1壳程：0.5/0.2	是	

装置	设备名称	位号	规格型号	数量	材质	温度（℃）	压力（MPa）	是否属于特种设备	备注
	二脱塔顶冷凝器	E705	φ800*12/8*	1	16MnR	管：50℃ 壳：-15-50℃	管程：1.6/1.2 壳程：0.6/0.5	是	
	精馏塔顶冷凝器	E707	φ900*12/8*3513.5	1	16MnR	管：50℃ 壳：-15-50℃	管程：1.2/1.1 壳程：0.5/0.2	是	
	外挂冷凝器	E708	φ700*10/6*3941	1	16MnR	50	管程：1.2/1.0 壳程：0.6/0.5	是	
	钛材换热器	E709	530*5200	1	钛	常温	常压	否	
	水洗泵	P701 P702 P703	IHF50-32-1200	9	氟塑料合金	常温	0.3-0.5	否	
	盐酸入库泵	P704	IHF65-50-160	2	氟塑料合金	常温	0.3-0.5	否	
	碱洗泵	P705 P706	IHF65-50-160	6	氟塑料合金	常温	0.3-0.5	否	
	R142b 压缩机	P707ADE	VW-15/7	3	铸铁	0-120	0.7	否	
	R142b 压缩机	P707B	VW-6.7/7	1	铸铁	0-120	0.7	否	
	粗品/成品泵	P708 P709	PN31G-322HBM-50-40-250	4	304	常温	1.0-1.5	否	
	热水泵	P710AB	IS80-65-125	2	铸铁	常温	0.3-0.5	否	
	废碱泵	P711AB	IHF65-50-160	2	氟塑料合金	常温	0.3-0.5	否	
	高废泵	P723	PN31G-122HBM-40-25-200	1	304	常温	0.2-0.4	否	
	引风机	P724	BT4—72-4A	1	钢衬塑	常温	常压	否	

装置	设备名称	位号	规格型号	数量	材质	温度（℃）	压力（MPa）	是否属于特种设备	备注
二氟乙烷（R152a）生产装置	行车	无	LB3-19.5A3	2	碳钢	常温	常压	是	
	乙炔发生器	R101ABC	φ2820*10	3	16MnR	100	常压	否	
	乙炔发生器	R101D	φ1500*8	1	16MnR	100	常压	否	
	水封罐	V102	600*1500	4	16MnR	常温	常压	否	
	高位水箱	V103	2000*2500*4000	3	16MnR	常温	常压	否	
	次氯酸钠配置槽	V104	2000*2000*3000	1	16MnR	常温	常压	否	
	碱液配置槽	V105	2000*2000*3000	1	16MnR	常温	常压	否	
	集油槽	V106AB	325*8*2046	2	16MnR	常温	0.15	是	
	气水分离器	V107	2000*3000*8	1	16MnR	常温	常压	否	
	清净\中和塔	T101	Dg1600 H=14894	3	16MnR	常温	常压	否	
	干燥器	T628	1400*12*7609	5	Q345R	常温	1.5	是	
	除雾器	V642	1000*8*2983	1	Q345R	常温	0.6	是	
	真空缓冲罐	V643	5.03m³	1	Q345R	常温	常压	否	
	水环真空泵	P201AB	J2B-203-980	2	铸铁	常温	常压	否	
	冷冻脱水器	E602AB	φ816*8*4554	2	16MnR	常温	壳 0.6 管 1.6	是	
	气柜	V101	400	1	16MnR	常温	常压	否	
	渣浆泵	P110AB	GMZ100-60-130	2	铸铁	常温	0.6	否	
	乙炔压缩机	1-12#	2Z-1.67/6	12	铸铁	常温	0.4-0.6	否	

装置	设备名称	位号	规格型号	数量	材质	温度（℃）	压力（MPa）	是否属于特种设备	备注
	除尘器	V108	风机参数： 型号：4-68 8c# 风量：21330-38202m³/h 风压：5514-2814Pa 电机：37kw 2 极 防爆	1	碳钢	常温	常压	否	
	压滤机	P112ABC	XMZ500/1500-U	3	铸铁	常温	0.6	否	
	高位水箱泵	P103ABCD	IS100-80-160	4	铸铁	常温	0.3	否	
	凉水塔	无	3000*3000*6000	1	玻璃钢	常温	常压	否	
	R152a 反应釜	R601ABCDEF	φ1332*16*10069	6	16MnR	0-100	壳:-0.1/1.0 管:0.4	是	
	R152a 反应釜	R601GH	1430*16*10145	2	16MnR	0-100	壳:-0.1/1.0 管:0.4	是	
	R152a 催化剂反应釜	R602AB	φ1024*12*3273	2	16MnR	0-100	壳 0.7 管 0.6	是	
	反应回流塔	T601	φ620*10*10832	6	16MnR	0-100	1	是	
	反应回流塔	T601	820*10*10694	2	16MnR	0-100	1	是	
	催化剂反应回流塔	T607AB	φ426*8*5655	2	16MnR	0-100	0.6	是	
	回流塔顶换热器	E601	φ816*8*4012	8	16MnR	0-100	壳 0.6 管 1.2	是	
	催化剂回流塔顶换热器	E611AB	φ512*6*2824	2	16MnR	0-100	壳 0.4 管 0.4	是	
	乙炔缓冲罐	V603ABC	φ816*8*2840	3	16MnR	常温	1	是	
	出料缓冲罐	V604ABC	φ1024*12*2937	3	16MnR	常温	0.75	是	

装置	设备名称	位号	规格型号	数量	材质	温度（℃）	压力（MPa）	是否属于特种设备	备注
	水碱洗塔	T602 T603	Φ1100*8*12915	8	钢衬塑	常温	常压	否	
	水洗罐	V605	DG1800*3150	4	钢衬塑	常温	常压	否	
	碱洗罐	V606 V608	φ1800*2600*8	4	钢衬塑	常温	常压	否	
	气液分离器	V607AB	φ1200*3013*8	2	碳钢	常温	常压	否	
	R152a 缓冲罐	V609	Φ2200*4400*8	1	碳钢	常温	常压	否	
	尾气水洗罐	V614	φ2000*3630*6	1	钢衬塑	常温	常压	否	
	尾气碱洗罐	V615	Φ1600*2500*6	1	钢衬塑	常温	常压	否	
	热媒罐	V616	φ1600*2384*6	1	碳钢	0-100	常压	否	
	真空吸收罐	V619AB	DG2200*6200	2	钢衬塑	常温	常压	否	
	盐酸罐	V620	DG2200*6200	1	钢衬塑	常温	常压	否	
	氢氟酸罐	V621AB	DG2200*6200	2	钢衬塑	常温	常压	否	
	混酸罐	V629 V630	Φ2200*6122	2	钢衬塑	常温	常压	否	
	转炉计量罐	V646AB	1300*6000	2	碳钢	常温	常压	否	
	转炉	V645	1200*17000	1	碳钢	0-300	常压	否	
	粗/成品罐	V610	φ1832*16*5827	6	16MnR	常温	壳 2.2 管 0.63	是	
	精馏塔/脱气塔塔釜	V611AB	φ1200*14*3320	2	16MnR	0-100	壳 1.6 管 0.69	是	
	精馏塔顶接收罐	V613	φ800*900*10/8	1	16MnR	常温	壳 1.6 管 0.6	是	
	精馏塔底接收罐	V612	φ800*900*10/8	1	16MnR	常温	常压	否	
	HF 计量罐	V618	φ1600*12*5722	4	16MnR	常温	1.5	是	
	中尾冷	E603 E604	φ800*10*4545	2	16MnR	常温	壳 0.6 管 2	是	

装置	设备名称	位号	规格型号	数量	材质	温度（℃）	压力（MPa）	是否属于特种设备	备注
	脱气塔顶冷凝器	E605	φ916*8*3712	1	16MnR	0-100	壳 0.5 管 1.6	是	
	精馏塔顶冷凝器	E606	φ816*8*3517	1	16MnR	0-100	壳 0.6 管 1.6	是	
	精馏塔顶冷凝器	E607	φ716*8*3968	1	16MnR	0-100	壳 0.6 管 1.6	是	
	催化剂罐	V624	1520*10*4472	1	16MnR	常温	1.2	是	
	废催化剂储罐	V632	1400*12*5060	1	16MnR	常温	0.6	是	
	缓冲罐	V623	800*10*2451	1	16MnR	常温	1.8	是	
	分子筛干燥器	T606	φ632*16*5166	5	16MnR	0-100	壳 2.5 管 1	是	
	脱气塔/精馏塔	T604 T605	φ720*10*30700	2	16MnR	0-100	1.6	是	
	凝水罐	V622	1000*3000*10	1	16MnR	0-100	常压	否	
	降膜吸收器	T609	50	1	石墨	常温	常压	否	
	尾气吸收塔	T613	φ800*13110*8	4	钢衬塑	常温	常压	否	
	提浓水碱洗塔	T616 T617	DN1200*600	2	钢衬塑	常温	常压	否	
	提浓降膜吸收器	E613A E613B	YKX70-50	2	石墨	常温	常压	否	
	水洗泵	P604	IHF65-50-160	8	氟塑料合金	常温	0.3-0.5	否	
	碱洗泵	P605	IHF65-50-160	7	氟塑料合金	常温	0.3-0.5	否	
	粗品/成品泵	P608 P620	R82-417H4BM-0406U1B1-K	4	304	常温	1.0-1.6	否	
	盐酸泵	P610AB	IHF65-50-160	2	氟塑料合金	常温	0.3-0.5	否	
	氢氟酸泵	P612AB	IHF65-50-160	2	氟塑料合金	常温	0.3-0.5	否	
	真空泵	P611	IHF80-65-160	4	氟塑料合金	常温	0.3-0.5	否	
	热媒泵	P615AB	IHF50-32-160	2	氟塑料合金	常温	0.3-0.5	否	

装置	设备名称	位号	规格型号	数量	材质	温度（℃）	压力（MPa）	是否属于特种设备	备注
	提浓水碱洗泵	P626 P627	IHF65-50-160	4	氟塑料合金	常温	0.3-0.5	否	
	R152a 压缩机	P616BCD	VW-11/9	3	铸铁	0-120	0.9	否	
	R152a 压缩机	P616A	VW-5/13	1	铸铁	0-120	0.9	否	
	转炉水洗泵	P618	IHF65-50-160	3	氟塑料合金	常温	0.3-0.5	否	
	凝水泵	P622AB	IWL65-40-200	2	铸铁	0-100	0.3	否	
	尾气吸收风机	P107 P108	4-72-6c	2	钢衬塑	常温	常压	否	

表 2.2-3 厂区物流部现有设备一览表

编号	设备名称	位号	规格型号	数量	材质	设备温度（℃）	设计压力（MPa）	是否属于特种设备	备注
1	碱洗塔	T364	Φ700*10000	1组	碳钢衬塑	常温	常压	否	
2	碱洗罐	V367	R=1600H=2400	1台	碳钢衬塑	常温	常压	否	
3	四氯乙烯储罐	V311A	Ø8000*9107	1台	碳钢	常温	常压	否	
4	四氯乙烯储罐	V311B	Ø8000*9107	1台	碳钢	常温	常压	否	
5	液碱储罐	V313	Ø3200*5150	1台	碳钢	常温	常压	否	
6	液碱储罐	V314	Ø3200*5150	1台	碳钢	常温	常压	否	
7	盐酸储罐	V315A	9550*12000	1台	玻璃钢	常温	常压	否	
8	盐酸储罐	V315B	Ø9000*9550	1台	玻璃钢	常温	常压	否	
9	盐酸储罐	V315C	Ø9000*9550	1台	玻璃钢	常温	常压	否	
10	二氯甲烷储罐	V316A	Φ9000*8*10030	1台	碳钢	常温	常压	否	
11	二氯甲烷储罐	V316B	Φ9000*8*10030	1台	碳钢	常温	常压	否	
12	尾气水洗循环罐	V363	Φ2000*2800	1台	碳钢衬塑	常温	常压	否	
13	尾气碱洗循环罐	V364	Φ2000*2800	1台	碳钢衬塑	常温	常压	否	

14	盐酸水洗循环罐	V365	Φ2000*2800	1台	碳钢衬塑	常温	常压	否	
15	尾气水洗塔	T361	Φ700*9000	1组	碳钢衬塑	常温	常压	否	
16	尾气碱洗塔	T362	Φ700*9000	1组	碳钢衬塑	常温	常压	否	
17	盐酸水洗塔	T363	Φ700*9000	1组	碳钢衬塑	常温	常压	否	
18	氯气吸收罐	V366	25m³	1台	碳钢衬塑	常温	常压	否	
19	液氯储罐	V361A	3032*16*7632	1台	Q345R	常温	**1.53**	是	
20	液氯储罐	V361B	3032*16*7632	1台	Q345R	常温	**1.53**	是	
21	HF 储罐	V312A	φ2600*9923	1台	16MnR	常温	**1.6**	是	
22	HF 储罐	V312B	φ2600*9923	1台	16MnR	常温	**1.6**	是	
23	HF 储罐	V312C	φ2600*9923	1台	16MnR	常温	**1.6**	是	
24	HF 储罐	V312D	φ2600*9923	1台	16MnR	常温	**1.6**	是	
25	HF 储罐	V312E	2600*16*9812	1台	Q345R	常温	**1.6**	是	
26	HF 储罐	V312F	2600*16*9812	1台	Q345R	常温	**1.6**	是	
27	制冷剂储罐	V321	2600*25*9900	1台	Q345R	常温	**2.5**	是	
28	R125 储罐	V322A	φ2600*9860	1台	16MnR	常温	**3.2**	是	
29	R125 储罐	V322B	φ2600*9860	1台	16MnR	常温	**3.2**	是	
30	R125 储罐	V322C	φ2600*9860	1台	16MnR	常温	**3.2**	是	
31	R125 储罐	V322D	φ2600*9860	1台	16MnR	常温	**3.2**	是	
32	制冷剂储罐	V322E	3400*34*10068	1台	Q345R	常温	**2.5**	是	
33	制冷剂储罐	V322F	3400*34*10068	1台	Q345R	常温	**2.5**	是	
34	R404 储罐	V325A	φ2400*6372	1台	16MnR	常温	**4**	是	
35	R410 储罐		φ2400*6372	1	16MnR	常温	**4**	是	

		V325B		台					
36	R407 储罐	V325C	φ2400*6372	1台	16MnR	常温	**4**	是	
37	R410 储罐	V325D	φ2400*6372	1台	16MnR	常温	**4**	是	
38	R410 储罐	V325E	φ2400*6372	1台	16MnR	常温	**4**	是	
39	R22 球罐	V332	9850*12275*32	1台	Q345R	常温	**2**	是	
40	压缩机缓冲罐	V327B	600*10*1970	1台	16MnR	常温	**1.6**	是	
41	R142 储罐	V318A	φ3400*16*14158	1台	16MnR	常温	**1.1**	是	
42	R142 储罐	V318B	φ3400*16*14158	1台	16MnR	常温	**1.1**	是	
43	R152 储罐	V318C	φ3400*16*14158	1台	16MnR	常温	**1.1**	是	
44	R152 储罐	V318D	φ3400*16*14158	1台	16MnR	常温	**1.1**	是	
45	R143 储罐	V319	φ3400*30*14172	1台	16MnR	常温	**2.3**	是	
46	R32 储罐	V320A	φ3400*38*14182	1台	16MnR	常温	**3.1**	是	
47	R32 储罐	V320B	φ3400*38*14182	1台	16MnR	常温	**3.1**	是	
48	R32 储罐	V320C	φ3400*38*14182	1台	16MnR	常温	**3.1**	是	
49	R142 球罐	V326	10700*12900*30	1台	Q345R	常温	**1.6**	是	

涉及技改装置目前运行状况及存在的主要问题：

（1）二氟甲烷装置：

目前 R32 产品能耗偏高，尤其是电耗高于行业内先进水平，原因如下

①生产产能不足，有的工序不能连续生产

目前精制工序属于间断生产，主要受制于反应工序产能跟不上，产量小、时开时停，导致能耗偏高；而制约反应产能的主要因素是制冷不能满足，这有两反面因素：一是盐水温度偏高、二是制冷量不够。目前两台 100 万大卡的制冷机供冷温度和制冷量均不能满足要求，因此需要增加制冷能力。产能提高和连续生产后，能耗就会降低。

②供冷方式不合理

采用直冷方式比盐水系统会大幅度降低制冷电耗，而且精制工序存在着高品质能源低品质使用的问题。

③制冷系统设备老化

目前制冷机和盐水泵都存在着效率低、设备老化的问题，测算的制冷机目前效率也就是 70%，盐水泵效率也不高，能耗较高。

④另外反应系统存在各原料、催化剂在反应釜中混合不均匀，反应器夹套加热效率低，反应回流系统温差大，冷量利用不合理等问题。

⑤氯化氢吸收系统存在盐酸温度高，盐酸销售受到影响。碱洗工序同样存在着碱液温度过高，次氯酸钠容易受热分解。另外，因物料粗品气体中夹带有水分，压缩机在压缩过程中容易产生液体，影响压缩机使用寿命。

⑥精馏工序，原工艺为粗品二氟甲烷通过计量泵送至脱气塔，塔顶脱除低沸物返回气柜，塔底物料进入精馏塔，精馏塔塔顶收集二氟甲烷成品，塔釜高沸物主要成分为未反应的二氯甲烷及中间产物一氟一氯甲烷（R31），作为原料进入反应釜继续发生反应，最终全部转化为二氟甲烷。因原精馏塔分离效果不理想，使高沸物中二氟甲烷含量较大，作为原料回反应釜继续参与反应会对反应效果造成影响，降低反应效率。

（2）二氟乙烷装置

乙炔工段现有直径 2.8 米敞开式乙炔发生器 3 台，密闭式乙炔小发生器 1 台。随着生产负荷的逐年提高，现有发生器已不能满足二氟乙烷装置的生产需求，特别是夏季经常出现发生器超温等问题而降负荷生产。现有发生器效率低下的主要原因为：因现有乙炔发生器投料口电石投料时电石在下落的过程中必然会有一段电石与水直接接触的距离，此投料过程中电石与水接触就会产生乙炔气体，该过程产生的乙炔气会从水中溢出直接与空气接触，存在较大安全风险，为降低该风险，在电石投料时增大电石粒度，减少电石的比表面积进而减少投料时溢出的存在安全风险的乙炔气量，电石直径 300mm 左右，而电石投入乙炔发生器后，因电石粒度大，电石与水反应的接触面积小，产气速度就慢；另外大块电石投入现有发生器后电石在发生器内栅板上是静止的，电石与水反应产生的电石泥包覆在电石表面靠重力自然下落，电石泥脱落速度慢，进一步影响电石与水的接触，进而影响发气速度。

（3）空分站：

现有空气压缩机四台，其中空压机有两台滑片机、两台单级压缩螺杆机，系统已运行十余年，其间虽对部分空气压缩机进行了更换，但通过外部机构对空压系统进行监测发现空压系统运行成本仍较高。通过外部机构对空压机系统进行粗步监测和分析，显示空压机系统存在 20%以上的节能比例。

2.2.2 劳动定员及工作制度

现有工程总定员 387 人，生产实行四班三运转工作制度，连续生产，全年运行 300 天，合计 7200 小时。

2.2.3 厂区总平面布置

山东华安新材料有限公司东厂区南北长约 365m，东西长约 271m，总面积约 8.572 万 m2，整体呈不规则矩形。厂区共设两个入口，职工入口位于厂区南部东侧 60m 处，车行入口位于厂区南部西侧 80m 处。厂区两条南北贯通的道路将厂区划分为三部分，东部由南向北依次为办公楼、预留地、车间控制室和配电室、偏二氟乙烷装置和二氟一氯乙烷装置、乙炔发生站和电石渣处理池、电石库和电石渣场；中部由南向北依次为食堂、储水池和消防泵房、理化中心和水处理设施、车间配电室和办公室及主控室、五氟乙烷反应装置和精馏装置、五氟乙烷中间储罐和计量罐以及冷冻装置、空分装置、废水处理池和循环水池、三氟乙烷/二氟甲烷生产装置、车间中控室和配电室；西部由南向北依次为备品备件及杂物仓库和磅房、成品仓库、灌装车间、回车场、原料罐区、成品罐区。

西厂区东西长约 361m，南北宽约 200m，总占地面积约 73798m^2，整体呈不规则矩形。厂区南侧布置两个出入口，规划三条南北向道路将厂区分为四部分，东部第一列由北向南依次布置循环水池和罐区、R125 生产装置、预留用地、污水处理站及事故应急池；东部第二列由北向南依次为预留用地、空压站及冷冻机房等附属设施、中控楼、办公楼；第三列由北向南依次为预留用地、VDF 装置及 R143a 装置、PVDF 聚合车间、固体成品仓库；第四列为预留原料、成品区、预留装卸平台。

东厂区总平面布置图见图 2.2-1，西厂区总平面布置图见图 2.2-2。

2.2.4 厂区现有项目公用工程

（1）给排水

现有工程用水均来源于市政自来水管网，总用水量为 248540.11m^3/a。现有工程生产废水、初期雨水经厂区污水处理站处理后与生活污水、循环冷却系统排污水、软化水装置浓水一起排入周村光大污水处理有限公司，处理达标后排入孝妇河。

东厂区原设 2 座事故水池，1#事故水池容积 2300m^3，2#事故水池容积 200m^3，总容积为 2500m^3。

东厂区现有工程水平衡情况见图 2.2-3。

（2）供电

东厂区现有一条 10kV 供电专线，拥有 10000kVA、10000V/400V 变电能力，现有及在建项目装置的装置机容量为 8000kVA，正常生产时运行负荷 6000kVA，尚有 4000kVA 的余量。

（3）供热

东厂区生产用汽来自淄博周北热电有限公司，最大供汽量为 45t/h，现有生产装置蒸汽用量为 14.3t/h。东厂区现有工程蒸汽平衡见图 2.2-4。

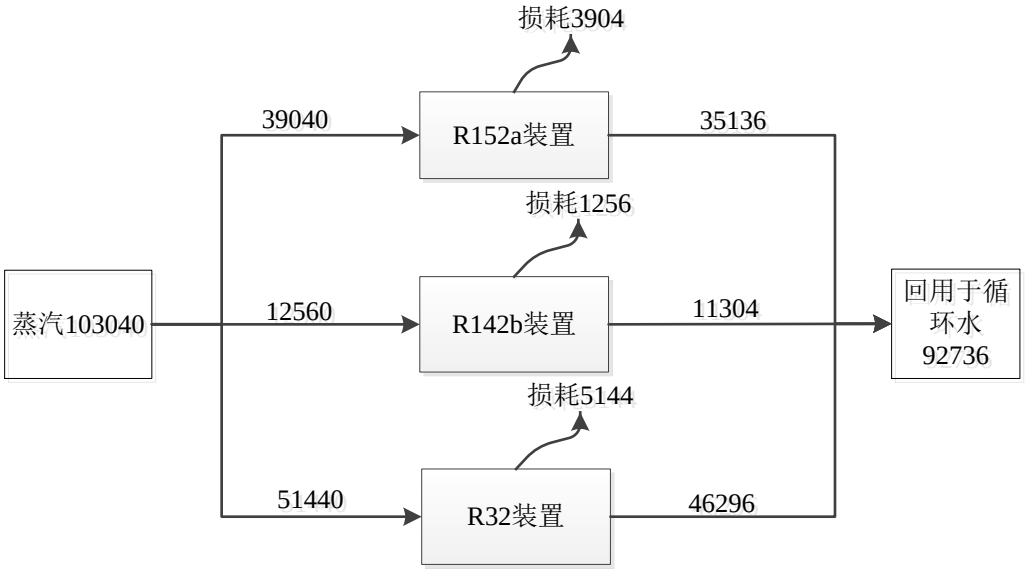

图 2.2-4 东厂区现有项目蒸汽平衡图（t/a）

（4）空压站

东厂区设有空压站 1 座，空压机 4 台，总供气能力为 84Nm^3/min，目前压缩空气用量为 29Nm^3/min。

2.2.5 产品方案及原辅材料消耗

（1）现有工程产品方案

现有工程产品方案见表 2.2-2。

表 2.2-2 现有工程产品方案

名称		规格	设计产能（t/a）	实际产能（t/a）
产品	偏二氟乙烷(R152a)	≥99.95%	20000	20000
	二氟一氯乙烷（R142b）	≥99.80%	5000	1248
	二氟甲烷（R32）	≥99.80%	10000	10000
副产品	盐酸	31%	34655	
	氢氟酸	30%	1315	
	次氯酸钠溶液	有效氯＞5%	5812	

（2）原辅材料消耗

现有工程原辅材料消耗情况见表 2.2-3。

表 2.2-3 现有工程原、辅助材料消耗

装置	物料名称	规格	用量（t/a）	形态	贮存方式	来源
偏二氟乙烷	电石	发气量高于295L/kg	37639	固体	电石库堆存	外购
	无水氟化氢	水分＜40ppm	12437	液化气体	卧式压力罐	外购
	液碱	30%	140	液体	固定顶罐	外购
	氯磺酸	97%	204	液体	卧式压力罐	外购
二氟一氯乙烷	偏二氟乙烷	99.99%	874	液化气体	球形压力罐	自产
	氯气	99.60%	1073	液化气体	卧式压力罐	外购
	液碱	30%	262	液体	固定顶罐	外购
二氟甲烷	二氯甲烷	99.90%	16300	液体	固定顶罐	外购
	无水氟化氢	水分＜40ppm	7700	液化气体	卧式压力罐	外购
	液碱	30%	1400	液体	固定顶罐	外购
	四氯化锡	99%	10	液体	中间罐	自制
	氯气	99.60%	200	液化气体	卧式压力罐	外购
污水处理站	氢氧化钙	95%	30	固体		自产电石渣
	盐酸	31%	10	液体	固定顶罐	自产
	PAM	25kg/袋	300	固体	袋装	外购

	PAC	25kg/袋	300	固体	袋装	外购

2.2.6 工艺流程与产污环节

2.2.6.1 偏二氟乙烷工艺流程

偏二氟乙烷装置采用乙炔、氟化氢为原料，以氟磺酸为催化剂，在 10～35℃、0.1～0.3MPa 条件下发生加成反应生成偏二氟乙烷，再经碱洗除杂、精馏分离、干燥等处理，得到产品。由于乙炔气体易燃易爆，存储、运输方面存在很大风险；催化剂氟磺酸具有强腐蚀性，因此厂区配套建设电石生产乙炔、氯磺酸制备催化剂氟磺酸装置。

反应方程式如下：

$$CaC_2\ (电石) + 2H_2O \longrightarrow CH{\equiv}CH + Ca(OH)_2$$

$$HSO_3Cl + HF \longrightarrow HSO_3F(催化剂) + HCl$$

$$CH{\equiv}CH + 2HF \xrightarrow{HSO_3F} CH_3CHF_2$$

工艺简述如下：

乙炔的生产：工业电石体积较大，直径为 1.4 米，电石采购来后，先靠人工用铁锤将大块电石破碎到直径 300mm 左右。然后将电石转移至发生器处料斗内，操作人员根据乙炔气柜的液位和生产负荷情况，人工将直径 300mm 左右电石加入盛有水的敞开式乙炔发生器内，乙炔与水发生反应生成乙炔气，气体经洗涤器洗涤降温后输入气柜备用。反应生产的副产品氢氧化钙（电石渣）排入渣池，经压滤机压滤，滤出的水分循环利用，电石渣（S1-1）作为建材外售综合利用。

氟磺酸生产流程：氯磺酸与氟化氢在催化剂反应器内反应生成氟磺酸，氟磺酸作为生产偏二氟乙烷的催化剂使用。该反应同时副产氯化氢气体，经水吸收生产盐酸（31%），作为副产品外售。

偏二氟乙烷生产流程：乙炔气体以鼓泡形式进入盛有无水氟化氢的反应釜内，乙炔与氟化氢在氟磺酸催化剂下发生加成反应生成粗品偏二氟乙烷。粗品偏二氟乙烷进入水洗塔，其中的氟化氢经水吸收生产氢氟酸外售，经碱洗塔进一步中和其中的酸性组分后进入精馏塔，塔顶分离出低沸组分返回反应釜重新反应，剩余的粗品经分子筛干燥后制得成品偏二氟乙烷。

原废催化剂的回收：催化剂在使用过程中吸收了系统中的微量水分，逐渐分解成氟化氢和硫酸，失去催化活性。这些失效的废催化剂主要含有氟化氢、硫酸和含

高碳分子的固体物料，把这些物料压入加热转炉，受热挥发的氟化氢、硫酸等气体进入精馏塔精馏，剩余的固体为含高碳分子的固体黑渣（S1-4），现作为危险废物由山东腾跃化学危险废物研究处理有限公司司处置。氟化氢、硫酸等气体进入精馏塔后，塔顶分离氟化氢作为制取催化剂原料回用，塔底组分为硫酸（S1-5），作为副产品销售。废催化剂回收装置 8～10 天开车一次，每次开车约 1.5 天。山东华安新材料有限公司在“20000t/a 偏二氟乙烷（HFC-152a）扩产改造项目”建设过程中将该废催化剂加热炉（原燃煤炉）改为燃天然气，现已完成整改。

根据《年产 20000 吨偏二氟乙烷（HFC-152a）扩产改造项目环境影响变更补充报告》，在项目实际运行过程中，因废硫酸中夹杂少量碳粉，使其颜色变深，无法作为副产销售。建设单位拟将上述处理方案变更，调整为：将产生的“黑酸”在反应池中进行加水稀释后，缓慢向反应池中投加电石渣进行中和反应并持续搅拌，得到含有氟化钙、硫酸钙沉淀的浊液。反应尾气尾气经水洗塔、碱洗塔吸收去除其中的酸性气体后经 15m 高排气筒高空排放。浊液进入压滤机进行压滤去除其中的氟化钙、硫酸钙沉淀，压滤出的清液进入厂区污水处理系统。

黑酸处理工艺原理如下：

$$H_2SO_4 + Ca(OH)_2 = CaSO_4 \downarrow + 2H_2O$$

$$2HF + Ca(OH)_2 = CaF_2 \downarrow + 2H_2O$$

2.2.6.2 二氟一氯乙烷工艺流程

该装置采用偏二氟乙烷与氯气为原料，在光照作用下进行光氯化反应生成二氟一氯乙烷，反应方程式如下：

$$CH_3\text{-}CHF_2 + Cl_2 \longrightarrow CH_3CClF_2 + HCl$$

工艺流程简述：

偏二氟乙烷和氯气经计量后以一定比例通入混合器，混合后进入氯化反应器，在光照条件下生成粗品二氟一氯乙烷及氯化氢气体，经石墨吸收器进入二级水洗塔，反应副产物氯化氢经水吸收制得 22%的工业盐酸外售，随后气体进入碱洗塔经碱液吸收粗品中的氯气制得次氯酸钠。粗品二氟一氯乙烷经冷冻脱水、压缩、两级冷凝后进入脱气塔，塔顶脱除的低沸物返回光氯化反应器进行反应，塔釜组分再进入精馏塔，精馏塔塔顶收集二氟一氯乙烷成品，塔釜高沸物（S2-1）委托有资质单位处置。

二氟一氯乙烷生产工艺流程及产污环节见图 2-9。

2.2.6.3 二氟甲烷生产工艺流程

以二氯甲烷和氟化氢为原料，采用液相法生产二氟甲烷，反应方程式如下：

$$CH_2Cl_2 + 2HF \xrightarrow{Cat} CH_2F_2 + 2HCl$$

工艺流程简述：

二氯甲烷经加热气化后以鼓泡形式进入盛有氟化氢的反应釜中，在催化剂作用下发生替代反应，反应过程中为保持催化剂活性需要通氯气。反应生成粗品二氟甲烷和氯化氢混合气体，经降膜吸收器进入水洗塔，反应副产物氯化氢经水吸收制得31%的工业盐酸外售，随后进入碱洗塔进一步去除酸性气体。粗气经干燥脱水、压缩、冷凝后进入中间槽。中性二氟甲烷泵送至脱气塔，塔顶脱除低沸物返回气柜，塔底物料进入精馏塔，精馏塔塔顶收集二氟甲烷成品，塔釜高沸物主要成分为未反应的二氯甲烷及中间产物一氟一氯甲烷（R31），作为原料进入反应釜继续发生反应，最终全部转化为二氟甲烷。

二氟甲烷生产工艺流程及产污环节见图 2.2-4。

2.2.7 现有工程污染物产生、治理及排放情况

2.2.7.1 废气

现有工程废气产生情况及治理措施见表 2.2-4。

表 2.2-4 现有工程废气产生情况及治理措施

产污环节	主要污染物	排放规律	治理措施	排放方式
偏二氟乙烷废催化剂加热装置	烟尘、SO_2、NO_x	间歇	—	经一座 15m 高排气筒排放
二氟甲烷装置尾气	氟化物、氯化氢、氯气、二氟甲烷	间歇	一级水洗+一级碱洗+活性炭吸附	经一座 35m 高排气筒排放
二氟一氯乙烷装置不凝气	偏二氟乙烷	间歇	—	经一座 35m 高排气筒排放
二氟乙烷装置尾气	氟化物、氯化氢、氯气	间歇	一级水洗+一级碱洗+活性炭吸附	
黑酸处理尾气	氟化物、氯化氢、氯气	间歇	一级水洗+一级碱洗	经一座 15m 高排气筒排放
电石仓库	粉尘	连续	布袋除尘	经一座 15m 高排气筒排放

（1）有组织废气治理措施及排放情况

现有工程废气排放引用 2018 年 6 月 26 日山东华度检测有限公司出具的山东华安新材料有限公司检测报告。具体分析如下：

① 废催化剂加热转炉废气

偏二氟乙烷装置废催化剂加热转炉以天然气为燃料，根据检测结果污染物排放见下表。

表 2.2-5 燃天然气废催化剂加热转炉污染物检测结果

检测项目	实测浓度 mg/m³	折算浓度 mg/m³	标干流量 m³/h	氧含量%	排放速率 kg/h
二氧化硫	<3	/	2053	20.6	/
	<3	/	2723	20.6	/
	<3	/	2601	20.6	/
氮氧化物	<3	/	3053	20.6	/
	<3	/	2723	20.6	/
	<3	/	2601	20.6	/

根据监测数据，废催化剂加热转炉有组织废气中二氧化硫、氮氧化物排放浓度符合《山东省区域性大气污染物综合排放标准》（DB37 2376-2013）表 1 中的相关标准要求。

② R142b 装置不凝气

现有工程 R142b 装置不凝气主要成分为氮气，含少量 R152a 约 0.01t/a，根据企业实际生产经验，不凝气放空阀约 5 天开放一次，每次排放时间约 15min，废气经一座 35m 高排气筒排放，与二氟乙烷装置共用一根排气筒。根据山东华安新材料有限公司发展规划，企业计划建设“工业副产物和废弃物资源化循环利用项目”，该项目配套建设焚烧炉，焚烧炉建设时将现有各装置产生的不凝气通过管线或钢瓶收集引至焚烧炉焚烧，进一步减少挥发性有机气体的排放。

③ R32 装置尾气

R32 装置尾气主要成分为氯气、氯化氢和氟化物、不凝气二氟甲烷，其中不凝气二氟甲烷排放量为 0.30t/a，经装置应急尾气吸收系统（一级水洗+一级碱洗+活性炭吸附）吸收后通过 35m 高排气筒排放。2018 年 6 月 12 日山东华度检测有限公司对尾气吸收塔排气筒废气进行了监测，监测结果见下表。

表 2.2-6 R32 装置有组织废气排放大气污染物监测结果

检测项目	实测浓度 mg/m^3	标干流量 m^3/h	排放速率 kg/h
氯气	0.9	141	0.00013
	1.4	168	0.00024
	1.3	154	0.0002
氯化氢	2.19	141	0.00031
	1.71	168	0.00029
	1.96	154	0.0003
氟化物	0.69	141	0.0001
	0.61	168	0.0001
	1.5	154	0.00023

根据监测数据，该项目吸收塔有组织废气中氯气、氟化物、氯化氢排放浓度及速率均符合《大气污染物综合排放标准》（16297-1996）表 2 中的二级标准要求。

④ R152 装置尾气尾气

R152 装置尾气主要成分为氯化氢、氟化物和氯气，经装置应急尾气吸收系统（一级水洗+一级碱洗+活性炭吸附）吸收后通过 35m 高排气筒排放。2018 年 6 月 13 日山东华度检测有限公司对尾气吸收塔排气筒废气进行了监测，监测结果见下表。

表 2.2-7 R152 装置有组织废气排放大气污染物监测结果

检测项目	实测浓度 mg/m^3	标干流量 m^3/h	排放速率 kg/h
氟化物	0.59	304	0.00018

	0.55	313	0.00017
	0.71	314	0.00022
氯化氢	1.48	304	0.00045
	0.68	313	0.00021
	0.59	314	0.00019
氯气	0.7	304	0.00021
	0.5	313	0.00016
	1.4	314	0.00044

根据监测数据，装置尾气中氟化物、氯化氢和氯气排放浓度及速率均符合《大气污染物综合排放标准》（16297-1996）表 2 中的二级标准要求。

⑤ 黑酸处理尾气

黑酸处理尾气主要成分为氯化氢和氟化物，经 15m 高排气筒高空排放。2018 年 6 月 14 日山东华度检测有限公司对尾气排气筒废气进行了监测，监测结果见下表。

表 2.2-8 黑酸处理尾气有组织废气排放大气污染物监测结果

检测项目	实测浓度 mg/m³	标干流量 m³/h	排放速率 kg/h
氟化物	0.32	16927	0.0054
	0.79	17579	0.014
	0.20	17589	0.0035
氯化氢	1.3	16927	0.022
	1.22	17579	0.021
	0.92	17589	0.016

根据监测数据，装置尾气中氟化物和氯化氢排放浓度及速率均符合《大气污染物综合排放标准》（16297-1996）表 2 中的二级标准要求。

⑥电石库粉尘

现有工程电石库粉尘经车间集气系统收集后由布袋除尘器处理，设计除尘效率 90%，含尘气体经处理后由一座 15m 高排气筒排放。2018 年 6 月 14 日山东华度检测有限公司对电石库排放废气进行了监测，监测结果见下表。

表 2.2-9 电石库粉尘监测结果

检测项目	实测浓度 mg/m³	标干流量 m³/h	排放速率 kg/h
颗粒物	4.7	7977	0.037
	2.3	8042	0.018
	1.9	7863	0.015

根据监测数据，电石库粉尘排放浓度最高为 4.7mg/m³，满足《山东省区域性大

气污染物综合排放标准》（DB37 2376-2013）表 1 中的相关标准要求。

（2）无组织废气治理措施及排放情况

① 粉尘控制措施

乙炔原料电石进入厂区后需进行人工破碎，此过程会产生一定量的粉尘，现有工程在电石仓库车间设置集气系统，含尘气体经布袋除尘器处理后经过一座高 15m 的排气筒排放。电石库车间集气系统收集效率按 90%计，剩余未收集粉尘经车间自然排风无组织排放。

② 罐区无组织排放

项目生产过程物料运输均采用管道密闭输送，无组织排放源主要为各类储罐大小呼吸废气。现有工程原料四氯乙烯、液碱、二氯甲烷及副产品盐酸、氢氟酸、次氯酸钠采用固定顶罐储存，其它气态及液态物料储存在压力容器中。现有工程四氯乙烯、二氟甲烷储罐呼吸口设冷凝装置，可有效减小物料的呼吸排气；盐酸、氢氟酸储罐设置水碱洗系统，入库、装车时溢出的气体用真空泵抽入水碱洗系统，经水洗、碱洗吸收后经 20m 高排气筒排放，经一级水洗+碱洗后，酸性气体排放量微小。

③无组织排放达标情况

山东华度检测有限公司于 2018 年 6 月 14 日对东厂区厂界无组织排放的氟化物、氯气和氯化氢进行了监测。监测结果如下：

表 2.2-10 厂界无组织排放监测情况 μg/m³

检测项目	检测点位	检测结果	备注
氟化物	1#上风向	<0.9μg/m³	
	2#下风向	<0.9μg/m³	
	3#下风向	<0.9μg/m³	
	4#下风向	<0.9μg/m³	
氯化氢	1#上风向	<0.02mg/m³	
	2#下风向	0.124 mg/m³	
	3#下风向	0.134 mg/m³	
	4#下风向	0.106 mg/m³	
氯气	1#上风向	0.04 mg/m³	
	2#下风向	0.15 mg/m³	
	3#下风向	0.14 mg/m³	
	4#下风向	0.27 mg/m³	

从上表可以看出，现有工程无组织排放的氯气、氯化氢、氟化物浓度可以满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 中厂界无组织排放监控浓度限值标准要求。

（3）厂区现有工程废气排放情况汇总

表 2.2-11 现有工程废气排放情况一览表

排放源		污染物	排放量（t/a）	排放方式
有组织	废催化剂加热转炉	烟尘	0.03	经 1 座 15m 高排气筒排放
		SO_2	0.04	
		NO_x	0.37	
	R32 装置尾气	氯化氢	0.08	一级水洗+一级碱洗+活性炭吸附后经 35m 排气筒排放
		氯气	0.0016	
		氟化物	0.028	
		二氟甲烷	0.30	
	R152/R142b 装置尾气	R152a	0.01	一级水洗+一级碱洗+活性炭吸附后经 35m 排气筒排放
		氯化氢	0.1616	
		氯气	0.0072	
		氟化物	0.0672	
	黑酸处理尾气	氯化氢	2.93	经 1 座 15m 高排气筒排放
		氟化物	1.14	
	电石库	粉尘	0.72	经 1 座 15m 高排气筒排放
无组织	电石库	粉尘	0.80	车间自然排风系统排放
	装置区	二氯甲烷	1.032	罐区氯化氢、氯气储罐设一级水洗+碱洗吸收；二氯甲烷罐顶呼吸阀接冷凝器，冷凝效率 95%；装置区密闭操作、加强管理
		氟化氢	0.197	
		偏二氟乙烷	0.2	
		二氟一氯乙烷	0.012	
		二氟甲烷	0.090	
		氯化氢	0.143	
		氯气	0.003	

2.2.7.2 废水

（1）废水产生及治理情况

现有工程废水主要来源于生产装置碱洗塔废水、循环系统排污水、纯水装置浓水、地面冲洗水、初期雨水及职工生活污水。碱洗塔废水、地面冲洗水、初期雨水经厂区污水处理站处理后排入市政污水管网；生活污水经厂区化粪池预处理后排入

市政污水管网；循环系统排污水、纯水装置浓水排入市政污水管网，废水经周村光大污水处理有限公司深度处理，达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级 A 标准后排入孝妇河。

现有工程废水排放量为 80745.507 m^3/a，其中 12171.107m^3/a 进入厂区污水处理站处理。厂区污水处理站设计处理规模 300m^3/d，污水处理工艺流程见下图。各环节产生废水先排至中和池，加入石灰浆，并用盐酸调节 pH 至中性，使废水中的 F^-与 Ca^{2+}反应生产 CaF_2 沉淀，反应后经板框压滤机压滤，滤液进入沉淀池进一步沉淀后由液下泵打入管道混合器，在聚丙烯酰胺、聚合氯化铝作用下发生絮凝，之后打入斜板沉淀池进一步沉淀，上层清水经厂区总排口外排，下层泥浆返回中和池。板框压滤后的污泥外运处置。

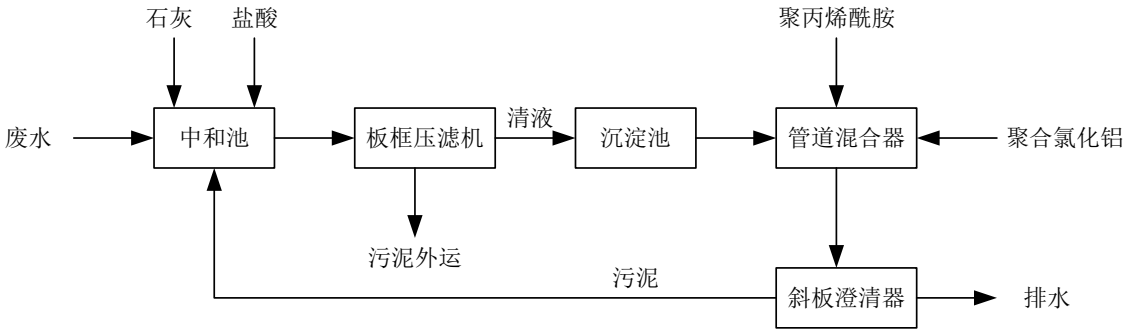

图 2.2-5 东厂区污水处理设施工艺流程图

东厂区污水处理站目前运行状况良好，根据企业污水在线监测数据，污水处理站外排废水中 COD、氨氮均能达标排放。

表 2.2-16 东厂区污水在线监测结果（部分）

时间	化学需氧量		氨氮		小时流量
	浓度	排放量	浓度	排放量	(m^3/h)
	(mg/L)	(kg)	(mg/L)	(kg)	
2018-03-12 00	70.4	1.69	1.89	0.05	24
2018-03-12 01	65.5	1.57	1.84	0.04	24
2018-03-12 02	65.5	1.51	1.84	0.04	23
2018-03-12 03	60.3	1.45	1.68	0.04	24
2018-03-12 04	60.3	1.75	1.68	0.05	29
2018-03-12 05	47.8	1.86	1.63	0.06	39
2018-03-12 06	47.8	2.1	1.63	0.07	44
2018-03-12 07	23.2	1.04	1.61	0.07	45
2018-03-12 08	23.2	1.07	1.61	0.07	46

2018-03-12 09	26.2	1.2	1.66	0.08	46
2018-03-12 10	26.2	1.26	1.66	0.08	48
2018-03-12 11	47.2	2.12	1.64	0.07	45
2018-03-12 12	47.2	1.6	1.64	0.06	34
2018-03-12 13	51	1.17	1.73	0.04	23
2018-03-12 14	51	1.22	1.73	0.04	24
2018-03-12 16	124	3.35	2.43	0.07	27
2018-03-12 17	123	3.19	2.11	0.05	26
2018-03-12 18	123	3.93	2.11	0.07	32
2018-03-12 19	87.5	2.8	1.69	0.05	32
2018-03-12 20	87.5	2.8	1.69	0.05	32
2018-03-12 21	77	2.62	1.79	0.06	34
2018-03-12 22	77	2.23	1.79	0.05	29
2018-03-12 23	97.3	2.43	2.79	0.07	25
2018-03-13 00	97.3	2.63	2.79	0.08	27
2018-03-13 01	82.3	2.22	1.92	0.05	27
2018-03-13 02	82.3	2.14	1.92	0.05	26
2018-03-13 03	82.3	2.1	1.92	0.05	25.6
2018-03-13 13	0	0	1.92	0.08	39.9
2018-03-13 14	0	0	1.65	0.06	35
2018-03-13 15	0	0	1.79	0.06	31
2018-03-13 16	0	0	1.79	0.05	29
2018-03-13 17	0	0	2.13	0.07	31
2018-03-13 18	0	0	2.13	0.07	33
2018-03-13 19	0	0	1.94	0.07	35
2018-03-13 20	0	0	1.94	0.06	31
2018-03-13 21	0	0	2.34	0.07	28
2018-03-13 22	0	0	2.34	0.07	32
2018-03-13 23	0	0	1.84	0.06	32
2018-03-14 00	0	0	1.84	0.05	26
2018-03-14 01	0	0	2.04	0.05	26
2018-03-14 02	0	0	2.04	0.06	27
2018-03-14 03	0	0	1.89	0.05	26
2018-03-14 04	0	0	1.89	0.05	26

2018-03-14 05	0	0	1.75	0.04	22
2018-03-14 06	0	0	1.75	0.04	25
2018-03-14 07	0	0	1.74	0.05	26
2018-03-14 08	0	0	1.74	0.05	27
2018-03-14 09			1.81	0.06	31
2018-03-14 10			1.81	0.06	31
2018-03-14 11			0	0	29
2018-03-14 12	39.5	1.11	0	0	28
2018-03-14 13	73.1	2.12	0	0	29
2018-03-14 14	73.1	2.92	0	0	40
2018-03-14 15	72	2.95	0	0	41
2018-03-14 16	72	3.17	0	0	44
2018-03-14 17	45.3	2.04	0	0	45
2018-03-14 18	45.3	1.95	0	0	43
2018-03-14 19	44.5	1.47	0	0	33
2018-03-14 20	44.5	1.11	0	0	25
2018-03-14 21	92.7	2.6	0	0	28
2018-03-14 22	92.7	2.87	0	0	31
2018-03-14 23	47.5	1.47	0	0	31
2018-03-15 00	47.5	1.42	0	0	30
2018-03-15 01	47.1	1.22	0	0	26
2018-03-15 02	47.1	1.41	0	0	30
2018-03-15 03	93.2	2.89	0	0	31
2018-03-15 04	93.2	2.98	0	0	32
2018-03-15 05	58.2	2.33	0	0	40
2018-03-15 06	58.2	2.33	0	0	40
2018-03-15 07	22.3	0.94	0	0	42
2018-03-15 08	22.3	1.03	0	0	46
2018-03-15 09	16.4	0.72	0	0	44
2018-03-15 10	16.4	0.52	2.23	0.07	32
2018-03-15 11	21.5	0.58	2.3	0.06	27
2018-03-15 12	21.5	0.54	2.3	0.06	25
2018-03-15 13	40.2	1.08	2.86	0.08	27
2018-03-15 14	40.2	1.08	2.86	0.08	27

2018-03-15 15	19.7	0.51	2.29	0.06	26
2018-03-15 16	19.7	0.45	2.29	0.05	23
2018-03-15 17	29	0.41	2.65	0.04	14
2018-03-15 18	29	0.41	2.65	0.04	14
2018-03-15 19	8.21	0.12	3.27	0.05	15
2018-03-15 20	8.21	0.12	3.27	0.05	15
2018-03-15 21	6.92	0.1	2.87	0.04	15
2018-03-15 22	6.92	0.12	2.87	0.05	17
2018-03-15 23	5.38	0.14	2.56	0.07	26

（2）废水处理达标情况

2018 年 6 月 14 日山东华度检测有限公司对山东华安新材料有限公司东厂区污水排放口废水水质进行了检测，检测结果如下表。

表 2.2-17 东厂区污水排放口水质检测结果

采样点位	检测项目	检测结果 mg/L	备注
东厂区污水排放口	pH	7.26	
	色度	2 倍	
	氟化物	8.8	
	全盐量	1360	
	化学需氧量	8	
	氨氮	0.878	

由上表可知，总排口废水排放满足周村区《关于调整企业进入城市污水管网废水排放标准的通知》、《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1 中 B 等级标准和周村光大污水处理有限公司进水水质要求。

2.2.7.3 噪声

现有工程主要噪声源有空压机、风机、泵类等，对产生噪音的设备采用减振垫、弹性连接、机泵房内壁加隔音板等消音措施。

山东华度检测有限公司于 2018 年 6 月 14 日对山东华安新材料有限公司东厂区各厂界噪声进行了监测，监测结果见下表。

表 2.2-17 东厂区厂界噪声监测结果 单位：dB（A）

监测点	昼间	夜间	达标情况
1#南厂界	54.5	44.0	达标
2#西厂界	53.7	43.6	达标

3#北厂界	54.1	43.4	达标
4#东厂界	54.1	43.3	达标
标准值	60	50	—

由监测结果可知，目前山东华安新材料有限公司东厂区各监测厂界昼夜噪声均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准。

2.2.7.4 固废

东厂区建设有一座占地 500m^2 的危废暂存库，。现有危废暂存仓库严格按照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）以及《危险废物贮存污染控制标准》（ GB18597-2001）的相关要求进行建设。危废暂存仓库和相关技术规范和控制标准的符合性见表 2.2-18。

表 2.2-18 现有危废暂存库建设情况与相关技术规范和控制标准符合性对比表

项目	相关技术规范和控制标准要求	现有危废暂存仓库建设情况	符合性分析
选址	地质结构稳定，地震烈度不超过 7 度的区域内。	根据《建筑抗震设计规范（GB50011-2001）》标准划分，桓台经济开发区按VII度设防。	符合
	设施底部必须高于地下水最高水位。	为地上建筑，高于地下水最高水位。	符合
	应避免建在溶洞区或易遭受严重自然灾害如洪水、滑坡，泥石流、潮汐等影响的地区。	周村区化工新材料产业市政内无溶洞区，也不属于易洪水、 滑坡、泥石流、潮汐等影响的地区。	符合
	应位于居民中心区常年最大风频的下风向。	位于厂区办公生活区年主导风向下风向。	符合
设计原则	地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容。	地面与裙脚采用非金属复合型防渗耐腐建筑材料建造。	符合
	必须有泄漏液体收集装置、气体导出口及气体净化装置。	地面设置导流沟，并通过管道和事故应急池连接。	符合
	设施内要有安全照明设施和观察窗口。	安装安全照明设施，设置观察窗口。	符合
	用以存放装载液体、半固体危险废物容器的地方，必须有耐腐蚀的硬化地 面，且表面无裂隙。	地面与裙脚采用非金属复合型防渗耐腐建筑材料建造。	符合
	应设计堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大容器的 最大储量或总储量的五分之一。	地面与裙脚采用非金属复合型防渗耐腐建筑材料建造，地面与裙脚所围建的容积为200m^3，危废库内最大容器的最大储量为200L。	符合
	不相容的危险废物必须分开存放，并设有隔离间隔断。	各类危废分区存放，贮存区域之间设置安全通道。	符合
	基础必须防渗，防渗层为至少 1 米厚粘土层（渗透系数≤10^{-7} 厘米/秒），或 2 毫米厚高密度聚乙烯，或至少 2 毫米厚的其它人工材料，渗透系数≤ 10^{-10} 厘米/秒。	基础采用 2 毫米厚高密度聚乙烯或至少 2 毫米厚的其它人工材料，渗透系数≤10^{-10} 厘米/秒。	符合
安全防护	危险废物贮存设施都必须按 GB15562.2 的规定设置警示标志。	按《环境保护图形标志—固体废物贮存（处置）场》等的 要求，在库房外明显处设置危险废物警示标识	符合
	危险废物贮存设施周围应设置围墙或其它防护栅栏。	危险废物仓库为一封闭式建筑	符合
	危险废物贮存设施应配备通讯设备、照明设施、安全防护服装及工具，并 设有应急防护设施。	配备通讯设备、照明设施、安全防护服装及工具，并设有 应急防护设施。	符合

东厂区现有工程固废产生情况及治理措施见下表。

表 2.2-19 东厂区现有工程固废产生情况

装置	固废名称	类别	产生量（t/a）	处置措施
偏二氟乙烷装置	电石渣	一般固废	37639	作为建筑材料外售
	除尘器收集的粉尘	一般固废	6.48	回收利用
	黑渣	危险废物（HW45）	40	委托资质单位处置
	压滤滤渣	一般固废	368.79	作为建筑材料外售
二氟一氯乙烷装置	高沸物	危险废物（HW06）	800	委托资质单位处置
二氟甲烷装置	废催化剂	危险废物（HW50）	10	委托资质单位处置
公用工程	污水处理站污泥	一般固废	10	委托淄博方度经贸有限公司
	废矿物油	危险废物（HW08）	16	委托资质单位处置
	生活垃圾	一般固废	100.66	由环卫部门统一清运

2.2.7.5 东厂区现有工程污染物排放汇总

东厂区现有工程污染物排放汇总见下表。

表 2.2-20 现有工程污染物排放情况汇总

污染因素	污染物	产生量(t/a)	排放量(t/a)	处理措施
废气（有组织）	粉尘	8	0.72	车间集气系统收集（集气效率 90%）后经布袋除尘器处理（设计除尘效率 90%），经一座 15m 高排气筒排放
	R152a		0.01	一级水洗+一级碱洗+活性炭吸附后一座 35m 高排气筒排放
	氯化氢		0.2416	
	氯气		0.0088	
	氟化物		0.0952	
	烟尘	0.03	0.03	经一座 15m 高排气筒排放
	SO_2	0.04	0.04	
	NO_x	0.37	0.37	
废气（无组织）	粉尘	0.80	0.80	—
	二氯甲烷	1.032	1.032	罐区氯化氢、氯气储罐设一级水洗+碱洗吸收；二氯甲烷罐顶呼吸阀接冷凝器，冷
	氟化氢	0.197	0.197	
	偏二氟乙烷	0.2	0.2	

		二氟一氯乙烷	0.012	0.012	凝效率 95%；装置区密闭操作、加强管理
		二氟甲烷	0.090	0.090	
		氯化氢	0.143	0.143	
		氯气	0.003	0.003	
废水		废水量（m^3/a）	80745.507	80745.507	经厂内预处理后排入周村光大污水处理有限公司处理
		COD	—	40.38	
		氨氮	—	3.63	
固体废物	装置	固废名称	类别	产生量	处置措施
	偏二氟乙烷装置	电石渣	一般固废	37639	作为建筑材料外售
		除尘器收集的粉尘	一般固废	6.48	回收利用
		黑渣	危险废物（HW45）	40	由山东腾跃化学危险废物研究处理有限公司司处置
		压滤滤渣	一般固废	368.79	作为建筑材料外售
	二氟一氯乙烷装置	高沸物	危险废物（HW06）	800	委托桓台县鑫荣化工有限公司处置
	二氟甲烷装置	废催化剂	危险废物（HW50）	10	委托日照磐岳环保科技有限公司处置
	公用工程	污水处理站污泥	一般固废	10	委托淄博方度经贸有限公司
		废矿物油	危险废物（HW08）	16	委托东营争峰新能源技术有限公司处置
		生活垃圾	一般固废	100.66	由环卫部门统一清运

2.3 西厂区现有项目工程分析

2.3.1 西厂区现有项目组成情况

西厂区现有一套 10000t/a 五氟乙烷（R125）装置、和一套 12000t/a 三氟乙烷（R143a）装置，五氟乙烷装置和三氟乙烷装置均为此次技改所涉及的装置，工程运行状况良好，实际组成情况见表 2.3-1。

表 2.3-1 西厂区现有项目主要建设内容表

工程类别	工程名称	建设内容	备注
主体工程	五氟乙烷装置	1 套装置，生产能力 10000t/a	已建成
	R143a 装置	1 套，占地面积 480m^2，生产能力 12000t/a	已建成
辅助工程	办公楼	1 座，占地面积 2560m^2	已建成
	化验室、主控室	1 座，占地面积 982m^2	已建成
	空压机房	新上 6m^3/min 空压机 2 台	已建成
储运工程	原料罐区	利用东厂区的设施及西厂 200m^3 偏二氯乙烯	依托东厂区现有

		储罐	
	成品罐区	利用东厂区的设施及西厂 500m³ 五氟乙烷储罐	依托东厂区现有
公用工程	供水系统	由市政自来水管网供给	已建成
	排水系统	污水排市政污水管网，厂区雨水进雨水管网	依托现有
	供热系统	蒸汽由淄博周北热电有限公司供给	已建成
	供电系统	配电室 1 座	已建成
环保工程	污水处理站	设计处理能力 300m³/d，采用中和、絮凝工艺	依托东厂区现有
	废气治理	两级冷凝不凝气经 40m 排气筒高空排放	已建成
	事故水池	1 座，容积 2400m³	已建成
	噪声	隔音、消音、减震等降噪措施	已建成

表 2.3-2 西厂区现有项目主要设备表

装置	设备名称	位号	规格型号	数量	材质	温度（℃）	压力（MPa）	是否属于特种设备	备注
R125 装置	PCE 计量泵	P101	DMZAAK1600/1.6	3				否	
	HF 计量泵	P102	DMZAAK1600/1.6	4				否	
	T102 进料泵	P103	R63-516J4BM-0506U1-B	4				否	
	熔盐液下泵	P105	80YRY50-32	4				否	
	轴流泵	P106	RYB-800-4.5	4				否	
	T102 回流泵	P117	R63-417J4BM-0506U1-F	4				否	
	循环泵	P118	PH725-5040T-412JBT	4				否	
	水洗泵	P301	IHF65-50-160	2				否	
	盐酸泵	P305	CQB80-65-160FA	3				否	
	碱泵	P307	DPMZAAD1000/3.0	2					
	废酸泵	P308	CQB65-50-150F	2					
	水泵	P309	ISG125-160	2					
	真空泵	P315	CQB80-65-160FA	4				否	
	水泵	P502	DPMZAAD870/3.0	3				否	

装置	设备名称	位号	规格型号	数量	材质	温度（℃）	压力（MPa）	是否属于特种设备	备注
	碱洗泵	P503	IHF50-32-160	2				否	
	碱循环泵	P504	R43-216H4BM-0204S1-B	3				否	
	粗品泵	P505	PN32G-322HM-50-40-250-F	2				否	
	115 粗品泵	P507	R83-316J4BM-0204T1B1-B						
	125 粗品回流泵	P508	R82-316J4BM-0405T1-F	2				否	
	二萃进料泵	P509	R82-316J4BM-0204T1B1-B	2				否	
	115 粗品泵	P510	R82-317J4BM-0406U1B1-K	2				否	
	成品回流泵	P511	R82-316J4BM-0405T1-F	4				否	
	萃取剂循环泵	P512	R82-416H4BM-0405RM10-F	4				否	
	成品泵	P514	R83-417J4BM-0406U1B1-K	2				否	
	萃取剂泵	P516	R83-316J4BM-0204T1B1-B	1					
	粗品泵	P522	R83-417J4BM-0406U1B1-K	1					
	萃取剂循环泵	P526	PN32G-322HM-50-40-125-10-F	2				否	
	R115 回流泵	P532	R82-216H4BM-0204S1-B	2				否	
	压缩机	P533	VW-2/14	4				否	
	碱泵	P307	DPMZAAD1000/3.0	2				否	
	成品泵	P556	PN32G-322HM-65-50-250F	2				否	
	水洗塔	T501	500*3000	3					
	降膜吸收器	T503，T502	YKX60-50	7				否	
	熔盐槽	V103	5500*3000*3300	4	20#	常温	常压	否	
	废酸罐	V303	2200*3500	2	钢衬塑	常温	常压	否	
	缓冲罐	V504	800*2000	1	钢衬塑	常温	常压	否	

装置	设备名称	位号	规格型号	数量	材质	温度（℃）	压力（MPa）	是否属于特种设备	备注
	真空罐	V306	2000*3000	2	钢衬塑	常温	常压	否	
	气柜	V509	4600*4500	2	20#	常温	常压	否	
	盐酸罐	V302	3800*5700	2	钢衬塑	常温	常压	否	
	1#萃取剂分离塔冷凝器	E512	φ900*8*4375	2	Q345R、	-15/70	0.6	是	
	2#萃取剂冷凝器	E515	φ500*8/8*3815	2	Q345R、	-1/60	0.7	是	
	塔顶冷凝器	E509，E511，	φ800*10/10*4289	2	Q345R	-1/20	1.2	是	
	3#萃取剂分离塔冷凝器	E527	φ800*8*4261	1	Q345R	-1/20	1.2	是	
	二分塔冷凝器	E117	φ800*5515	4	Q345R	-15/30	1.35	是	
	精馏塔冷凝器	E519	φ500*6*3982	7	Q345R	-1/60	1.2	是	
	水冷却器	E108	φ700*5685	8	Q345R	30/90	1.2	是	
	氟化再沸器	E113，E116，E112	Φ800*2000	6	Q345R	180/80	1.2	是	
	三塔进料预热器	E111	φ700*8/8*3963	1	Q245R/SUS304	120	1.2	是	
	四塔再沸器	E502B	600*8*2885	2	Q345R	180/60	1.1	是	
	二反换热器	E121	φ800*5772	6	Q345R	200	1.2	是	
	一反换热器	E103B	φ800*5772	2	Q345R	150	1.2	是	
	粗品冷凝器	E507B	φ600*6*4061	1	Q345R	30	1.3	是	
	萃取塔再沸器	E526，E523，E508，E510，E513，E516	φ400*6*2747	6	Q345R	130	0.8	是	
	一反汽化器	E101	φ800*5772	2	Q345R	150	1.2	是	

装置	设备名称	位号	规格型号	数量	材质	温度（℃）	压力（MPa）	是否属于特种设备	备注
	3#萃取剂冷却器	E525	φ700*6/6*2941	1	Q345R	50	0.2	是	
	2#萃取剂冷却器	E515A	φ800*8/8*3000	2	Q345R	50	0.2	是	
	3#萃取剂冷凝器	E522	φ600*6/6*3865	1	Q345R	20	0.3		
	物料电加热器	E126	φ900*14/14*3760	4	Q345R	260	1.2	是	
	熔盐电加热器	E107	φ500*10/10*3850	4	Q345R	300	0.1	是	
	碱分离器	V505	φ1200*16*3765	2	Q345R	20	1.5	是	
	分层器	V506	φ800*10*2351	2	Q345R	20	1.5	是	
	储罐	V507等	φ1800*20*6150	12	Q345R	20	1.0	是	
	R125粗品中间罐	V511，V513	φ1200*14*3145	3	Q345R	20	0.8	是	
	二分塔回流罐	V117	φ1200*14*3240	2	06Cr19Ni10	20	1.3	是	
	事故槽	V503	φ1800*22*6650	2	Q345R	20	0.2	是	
	R115储罐	V301	φ2400*22*11936	1	Q345R	20	1.0	是	
	R124精馏塔底储罐	V515	φ1500/1600*18/8*4346	1	Q345R	25	0.3	是	
	1#萃取事故槽	V523	φ1500*14*3854	1	Q345R	25	0.5	是	
	R125成品罐	V514	φ1800*20*6650	4	Q345R	20	1.0	是	
	PCE储罐	V101	φ1800*12*6416	2	Q345R	25	0.1	是	
	HF储罐	V102	φ1800*12*6416	2	Q345R	25	0.2	是	
	第一分离塔	T101	φ800*10*26742	2	06Cr19Ni10	120	1.2	是	
	脱气塔	T507	φ500*10*36495	1	Q345R	25	1.3	是	
	精馏塔	T508	φ500*10*36495	1	Q345R	30	1.0	是	
	萃取塔	T509，T510	800*35800	4	Q345R	120	1.0	是	

装置	设备名称	位号	规格型号	数量	材质	温度（℃）	压力（MPa）	是否属于特种设备	备注
	精馏塔	T512,T513，T516，T517，T518，T519，T520	φ408*9/14*36553	7	Q345R	30	1.0	是	
	2 级萃取塔	T514，T515	φ500*10*36601	2	Q345R	120	1.0		
	第四分离塔	T504	φ800*14/10*33368	2	06Cr19Ni10	50	1.1	是	
	第三分离塔	T103	φ800*10/10*23762	2	06Cr19Ni10	120	1.3	是	
	第二分离塔	T102	φ1000*14/12*33368	2	06Cr19Ni10	80	1.3	是	
	反应器	R101，R102	φ3600*32/18*11462	4	Q345R	330	1.2	是	
	五氟乙烷球罐	V311	φ9850*42*12275	1	Q345R	25	1.2	是	
	四塔冷凝器	E501	φ1100*10/16*4580	2	06Cr19Ni10	-35	1.1	是	
	闪蒸罐	V313	φ800*8*3114	1	Q345R	150	0.2	是	
	压缩机一级冷却器	P533	φ273*8/8*1285	4	Q345R	0.5	50	是	
	压缩机二级冷却器	P533	φ273*8/8*1285	4	Q345R	0.5	50	是	
	压缩机一级分离器	P533	φ400*8/8*1455	4	Q345R	0.5	50	是	
	压缩机二级分离器	P533	φ400*8/8*1455	4	Q345R	0.5	50	是	
	水洗塔	T505	φ700*14/14*9810	2	钢衬塑	25	1.5	是	
	换热器	E110B	φ600*14*4728	2	Q345R	100	1.2	是	
	气液分离器	V118	φ700*8/12*5689	1	06Cr19Ni10	-35	0.1	是	
	蒸发罐	V130	600*2000	2	Q345R	80	0.2	是	
R143a 装	计量泵	P901	DPMZAABK990/2.0-1	3				否	

装置	设备名称	位号	规格型号	数量	材质	温度（℃）	压力（MPa）	是否属于特种设备	备注
置	计量泵	P902	DPMZABK680/2.0-I	3				否	
	盐酸泵	P905	IHF65-50-160	3				否	
	碱洗泵	P906	IHF50-32-160	5				否	
	水洗泵	P907	IHF50-32-160	5				否	
	成品泵	P912	R82-416H4BM	2				否	
	粗品泵	P913	PN31G-122HBM-40-25-160	2				否	
	盐酸入库泵	P925	IHF80-65-160	2				否	
	压缩机	C901	4LW-7/0.05-17	2				否	
	粗品泵	P966	IHF65-50-160	2				否	
	水洗循环罐	V905	Φ1100*2200	2	钢衬	40	常压	否	
	碱洗循环罐	V906	Φ1600*2200	2	钢衬	40	常压	否	
	尾气吸收循环罐	V907	Φ1600*3000	2	钢衬	40	常压	否	
	盐酸储罐	V924 V925	Φ2600*6000	2	钢衬	40	常压	否	
	液碱储罐	V927 V928	DN3000*5260	2	钢衬	常温	常压	否	
	水洗塔	T903	Φ800*14318	1	钢衬	35	常压	否	
	碱洗塔	T904	Φ800*14318	2	钢衬	45	常压	否	
	尾气吸收塔	T905	Φ800*14318	2	钢衬	45	常压	否	
	石墨降膜吸收器	T902	50m²	4	石墨	50	常压	否	
	催化剂储罐	V921	φ1100*10*2420	1	Q345R	25	0.8	是	
	偏氯乙烯、一氯二氟乙烷储罐	V901	φ1500*10*6470	3	Q345R	25	0.2	是	
	三氟乙烷储罐	V912	φ1800*18*7100	2	Q345R	25	1.2	是	
	三氟乙烷储罐	V909	φ1800*18*7100	2	Q345R	25	1.2	是	

装置	设备名称	位号	规格型号	数量	材质	温度（℃）	压力（MPa）	是否属于特种设备	备注
	高沸物储罐	V913	φ1800*18*7100	1	Q345R	25	1.0	是	
	氟化氢储罐	V902	φ1500*14*6478	3	Q345R	25	0.3	是	
	精馏塔塔釜	V910	φ1200*12*3318	1	Q345R	50	1.8	是	
	反应塔顶冷凝器	E901	φ700*8*4978	4	Q345R	25	1.5	是	
	尾冷	E904	φ700*6*4349	1	Q345R	50	1.8	是	
	T906 塔顶冷凝器	E907	φ700*8*4976	1	Q345R	10	1.8	是	
	中冷	E903	800*6500	1	Q345R	30	1.8	是	
	T907 塔顶冷凝器	E908	φ450*6*4888	1	Q345R	30	0.8	是	
	1#萃取事故槽	V918	φ1100*4245	1	Q345R	25	0.5	是	
	分子筛干燥器	V911 V917	φ600/700*5076*16/6	7	Q345R	25	1.0	是	
	冷却器	E913	φ450*10/8*2010	1	Q345R	25	0.5	是	
	中间缓冲罐	V935	φ325*6*1339		Q345R	30	1.5	是	
	废催化剂储罐	V923	φ1500*12*3824	1	Q345R	25	0.1	是	
	反应回流塔	T901	φ600*17425	2	Q345R	80	1.5	是	
	R143a 精馏塔	T906	φ550*8*30958	1	Q345R	30	1.5	是	
	R143a 脱气塔	T907	800*36500	1	Q345R	50	0.5	是	
	R142a 精馏塔	T908	800*36500	1	Q345R	35	0.5	是	
	中间冷却器	E910	φ350*8*1877	1	Q345R	30	0.6	是	
	气液分离器	V932	φ500*6*2005	1	Q345R	30	0.9	是	
	中间缓冲罐	V930	φ273*8*1667	1	Q345R	30	0.9	是	
	排气缓冲罐	V931	φ219*6*945	1	Q345R	30	0.2	是	

装置	设备名称	位号	规格型号	数量	材质	温度（℃）	压力（MPa）	是否属于特种设备	备注
	换热器	E961	φ600*10/12*4120	5	Q345R	50	0.5	是	
	F6000L碳钢反应罐	R961	Φ1600/1700*2500	5	Q345R	80	0.5	是	
	储罐	V961	φ1300*16*6040	5	Q345R	30	0.3	是	

涉及技改装置目前运行状况及存在的主要问题：

（1）五氟乙烷装置

装置现有 4 台反应器，设计产能为 10000 吨/年，2016 年实际产能为 8176 吨；2017 年实际产能为 8459 吨，均无法达到设计产能。现有 4 台反应器催化剂失活后需停产进行催化剂再生工序，催化剂再生周期为 15—20 天，每年催化剂再生 5—6 次，催化剂再生严重影响了装置的开车时间，限制了装置产能的发挥。

（2）三氟乙烷装置

三氟乙烷装置存在的问题与东厂区二氟甲烷装置存在的问题基本一致，具体见“2.2.1 项目建设内容”。

2.3.2 公用工程

（1）给排水

西厂区现有项目用水来源于市政自来水管网。配套建设一座 1000m^3 的循环水池，设有 JFNS2-2000T 玻璃钢逆流式冷却塔两座，单塔冷却水处理能力 2000m^3/h。

项目排水包括循环冷却系统排水、地面清扫水、生活污水，地面冲洗水经东厂区污水处理站处理后与生活污水、循环冷却系统排污水一起排入周村光大污水处理有限公司处理达标后排入孝妇河。

厂区建设事故水池一座，容积为 2400m^3，用于收集事故废水。

西厂区现有工程水平衡情况见图 2.3-1。

（2）供电

西厂区现有变配电室一座，建设 10kV/380V、3000 kVA 变压器一台，现有设备装机容量 380V、2000kVA，正常生产时运行时运行负荷 1400kVA，变压器余量 1000kVA。

（3）供热

西厂区生产用汽来自淄博周北热电有限公司，最大供汽量为 45t/h，五氟乙烷项目生产装置蒸汽用量为 13.92t/h（100224t/a），三氟乙烷装置蒸汽用量为 4.375t/h（31500t/a）。西厂区现有工程蒸汽平衡见图 2.3-2。

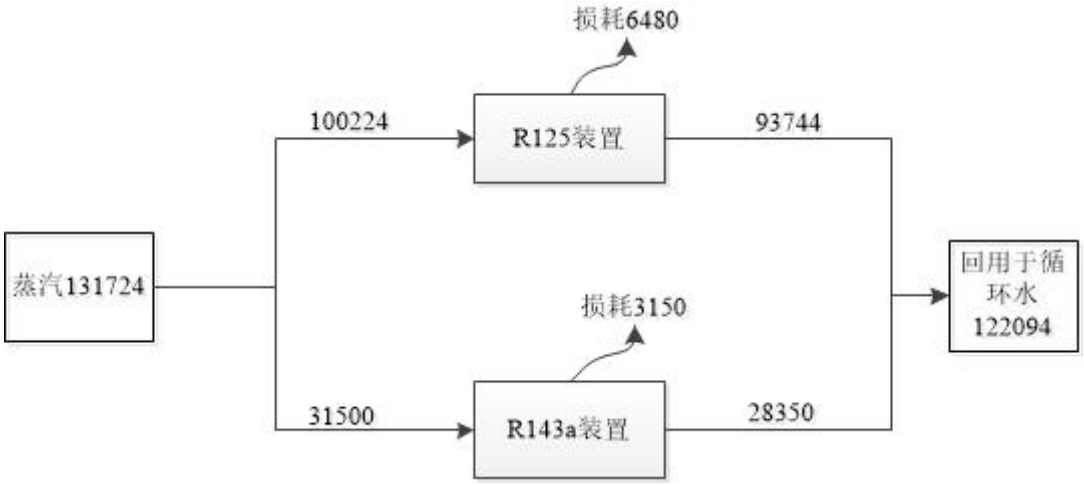

图 2.3-2 西厂区现有工程蒸汽平衡（t/a）

2.3.3 产品方案及原辅材料消耗

（1）产品方案

西厂区现有五氟乙烷装置主产品为五氟乙烷，副产品为盐酸，具体产品规格、产量见下表。

表 2.3-2 西厂区现有工程产品方案

名称		规格	规模（t/a）
产品	五氟乙烷	≥99.80%	10000
	三氟乙烷（R143a）		12000
副产品	盐酸	31%	73617.65
	次氯酸钠溶液	有效氯＞5%	846.96

（2）原、辅助材料消耗

西厂区五氟乙烷装置原、辅助材料消耗情况见下表。

表 2.3-3 西厂区现有项目原、辅助材料消耗

装置	物料名称	规格	用量（t/a）	形态	贮存方式	来源
五氟乙烷	四氯乙烯	99.98%	15100	液体	固定顶罐	外购
	无水氟化氢	水分＜40ppm	9500	液化气体	卧式压力罐	外购
	催化剂	-	20	固体	桶装	外购
	液碱	30%	105.37	液体	固定顶罐	外购
三氟乙烷催化剂制备	锡	99.99%	5.01		厂内不储存	外购
	液氯	99.9%	6.05		卧式压力罐	外购

	液碱	30%	2.50		固定顶罐	外购
三氟乙烷	偏二氯乙烯	99.8%	13860.47		压力罐	外购
	无水氟化氢	99.9%	8832		压力罐	外购
	催化剂（四氯化锡）	99.5%	11		压力罐	自产
	氯气	-	86.4		压力罐	外购
	液碱	30%	383.96		固定顶罐	外购

2.3.4 劳动定员及工作制度

现有项目总定员 111 人，生产实行四班三运转工作制度，连续生产，全年运行 300 天，合 7200 小时。

2.3.5 工艺流程与产污环节

2.3.5.1 五氟乙烷工艺流程

（1）反应原理

四氯乙烯与氟化氢在催化剂作用下，在 300℃、12bar 条件下首先转化为二氯三氟乙烷（R123）、一氯四氟乙烷（R124），然后进一步转化成 R125，粗产品经分离、水洗、精制、萃取精馏得到产品，同时联产氯化氢气体，经回收得盐酸。反应机理如下：

$$CCl_2=CCl_2 + 3HF \longrightarrow CHCl_2CF_3 + 2HCl$$

$$CHCl_2CF_3 + HF \longrightarrow CHFClCF_3 + HCl$$

$$CHFClCF_3 + HF \longrightarrow CHF_2CF_3 + HCl$$

（2）工艺简述如下：

原料四氟乙烯和氟化氢经装有氟化催化剂的固定床第一反应器进行氟化反应，得到包括五氟乙烷（R125）、氯化氢、中间产物二氯三氟乙烷（R123）、一氯四氟乙烷（R124）、五氟氯乙烷（R115）和未反应的四氯乙烯、氟化氢的混合产物，随后进入氯化氢精馏塔（四分塔），塔顶脱出氯化氢气体，加水生产出副产品盐酸，塔底的混合物料进入二分塔。二分塔塔顶分离出 R125 及少部分中间产物，进入三分塔；塔底主要是未反应的四氯乙烯和少量 HF，返回第一反应器重新参与反应。三分塔塔釜分离出 R123、HF 进入一分塔，一分塔塔顶分离出的 R123 进入第二反应器继续反应，塔釜分离出的 HF 进入第一反应器内重新参与反应；三分塔塔顶分离出 R125 及中间产物经水洗吸收 HF 得副产氢氟酸，进一步碱洗去除酸性气体后进入脱气、精馏塔。精馏塔塔顶采出较纯的 R125 和 R115 混合物进入萃取分离系统；塔底组分 R124

返回第二反应器重新进行反应。在萃取塔内 R115 与萃取剂形成共沸物由塔釜排出；塔顶分离出的合格 R125 收集至成品槽。R115 与萃取剂在分离塔内进行分离，塔釜排出的萃取剂返回萃取塔循环利用；塔顶分离出的 R115 收集至中间罐内，积累到一定量后返回第二反应器进行反应生成 R125。

五氟乙烷装置工艺流程及产污环节如图 2.3-3。

2.3.5.2 三氟乙烷工艺流程

（1）反应原理

本装置以偏二氯乙烯和无水氟化氢为原料，采用液相氟化法合成 R143a，原料在一定温度和压力下进行氟氯交换反应，反应在液态下进行。反应共分两步进行，偏二氯乙烯与 HF 在第一反应器内反应生成 R141b，第二反应器内 R141b 继续进行氟化，生成目标产物 R143a。反应方程式如下：

第一反应器： $CH_2=CCl_2 + HF \longrightarrow CH_3CCl_2F$ (R141b)

第二反应器： $CH_3CCl_2F + HF \longrightarrow CH_3CClF_2 + HCl$ (R142b)

$CH_3CClF_2 + HF \longrightarrow CH_3CF_3 + HCl$ (R143a)

第一反应器内反应温度 30～50℃，反应压力 0.3～0.6MPa；第二反应器内反应温度 50～70℃，反应压力 1.0～1.5MPa。采用四氯化锡作为催化剂，反应过程中需通入少量氯气保持催化剂活性。偏二氯乙烯可完全反应，R143a 选择性为 91%。

（2）工艺流程简述

催化剂四氯化锡的制备：本装置所用催化剂四氯化锡为厂内自制，采用外购锡块、液氯为原料，平均一年制备一次，制备好的催化剂暂存在装置区催化剂储罐内备用。外购锡块进厂后由工人用锯条分切，投入催化剂制备釜，向釜中通入液氯，锡与氯气发生反应制得四氯化锡。反应结束后打开反应釜放空阀，釜内剩余的微量 Cl_2 经应急尾气吸收系统（一级水洗+一级碱洗）吸收后由 35m 高排气筒排放。

本项目所需四氯化锡为 11t/a，一次催化剂制备约持续 47 天。

R143a 工艺流程：

①反应

把一定量的原料偏二氯乙烯加入反应釜， 再控制无水 HF 以一定的速度加入装有催化剂四氯化锡的第一反应器内进行氟化反应，反应温度 30～50℃，反应压力 0.3～0.6Mpa，反应时间约 10h，得到中间产物一氟二氯乙烷（R141b）以及未反应的 HF，随后经冷凝器采出收集在 R141b 收集罐中。

R141b 和无水 HF 按一定比例由泵送入事先加入催化剂四氯化锡的第二反应器

中，保持反应釜压力 1.0～1.5MPa，反应温度 50～70℃。未反应的原料经回流塔回流到反应釜中继续反应，反应制得的粗产品主要有目标产物三氟乙烷（R143a） 、副产 HCl、以及少量未完全反应的 R141b 和 R142b，同时夹带有微量未反应的 HF、Cl2。

反应过程中为了保持催化剂的活性，需向第二反应器中通入微量液氯，对催化剂进行活化，反应后期催化剂失去活性后排入废催化剂储罐内，委托有资质单位定期外运处置。催化剂平均每年更换一次。

②水洗

回流塔塔顶脱出的粗 R143a 气体首先进入降膜吸收器，经过吸收除去其中大部分的 HCl、HF，再进入水洗塔进一步除去其中的 HCl 等酸性物质，吸收产生的含微量 HF 的 31%盐酸进入盐酸贮槽，在浓度低于 31%时用循环吸收泵送到降膜吸收器进行提浓，符合要求的盐酸作为副产品外售。经过两次洗涤吸收的物料含微量酸性物质，去碱洗单元进行中和处理。

③碱洗

从水洗塔来的含微量酸性物质的粗产品气体先后进入两级碱洗塔，由配制好的 10%碱液进行洗涤，完全除去酸性气体后进入缓冲罐。碱洗塔塔底收集次氯酸钠溶液（有效氯＞5%），作为副产品外售。

工艺中水洗塔、碱洗塔均为常压、常温填料塔，吸收液内部循环。

④压缩液化

进入缓冲罐的粗产品经冷冻脱水去除其中的饱和水分（脱出水分作为碱洗塔补水回用），而后进入压缩机压缩为高压气体，进入中间冷凝器和尾气冷凝器，R143a 粗品液化后进入粗品罐内，不凝气和低沸物由尾冷顶部间歇排出。

两级冷凝器正常运行时须保持 1.5MPa 的压力，当运行一段时间后，体系中的氮气等不凝气不断聚集，致使冷凝器内压力不断升高，此时需要手动打开冷凝器放空阀卸压，使不凝气排出，当系统压力再次回到 1.5MPa 时关闭放空阀。根据企业实际生产经验，冷凝器放空阀约五天排放一次，每次排放约 15min。

⑤产品精制

粗品罐内的物料经粗品泵送入脱气塔内以脱除其中的不凝气，脱气塔塔顶不凝气送往缓冲罐回收其中夹带的 R143a；塔底物料主要成分为 R143a 及少量 R142b，进入 R143a 产品精馏塔。R143a 精馏塔塔顶采出合格的 R143a 成品，经冷凝后进入

成品槽；塔底高沸物主要成分为 R142b、R141b 及少量 R143a，进入高沸物精馏塔。高沸物精馏塔塔顶脱除 R143a，返回缓冲罐实现 R143a 的回收；塔底为未反应的 R142b、R141b，返回原料罐，作为原料进入反应釜内再次反应。本项目确保中间产物 R141b、R142b 不下线、不外售、不用做消耗臭氧层用途。

R143a 工艺流程见下图。

2.3.6 现有工程污染物产生、治理及排放情况

2.3.6.1 废气

现有工程废气产生情况及治理措施见表 2.3-4。

表 2.3-4 现有工程废气产生情况及治理措施

产污环节	主要污染物	排放规律	治理措施	排放方式
五氟乙烷装置尾气	氟化物、氯化氢、氯气	间歇	一级水洗+一级碱洗+活性炭吸附	经一座 35m 高排气筒排放
三氟乙烷装置尾气	氟化物、氯化氢、氯气	间歇	一级水洗+一级碱洗+活性炭吸附	经一座 35m 高排气筒排放

（1）有组织废气治理措施及排放情况

① R125 装置尾气

R125 装置尾气主要成分为氯气、氯化氢和氟化物，经装置应急尾气吸收系统（一级水洗+一级碱洗+活性炭吸附）吸收后通过 35m 高排气筒排放。2018 年 6 月 13 日山东华度检测有限公司对尾气吸收塔排气筒废气进行了监测，监测结果见下表。

表 2.3-5 R125 装置有组织废气排放大气污染物监测结果

检测项目	实测浓度 mg/m³	标干流量 m³/h	排放速率 kg/h
氟化物	1.7	149	0.00025
	1.3	159	0.00021
	0.73	166	0.00012
氯化氢	1.13	149	0.00017
	1.18	159	0.00019
	2.18	166	0.00036
氯气	0.8	149	0.00012
	1.6	159	0.00025
	1.7	166	0.00028

根据监测数据，装置尾气中氯气、氟化物和氯化氢排放浓度及速率均符合《大气污染物综合排放标准》（16297-1996）表 2 中的二级标准要求。

② R143a 装置尾气

R143a 装置尾气主要成分为氯气、氯化氢和氟化物，经装置应急尾气吸收系统（一级水洗+一级碱洗+活性炭吸附）吸收后通过 35m 高排气筒排放。2018 年 6 月 14 日山东华度检测有限公司对尾气吸收塔排气筒废气进行了监测，监测结果见下表。

表 2.3-6 R143a 装置有组织废气排放大气污染物监测结果

检测项目	实测浓度 mg/m³	标干流量 m³/h	排放速率 kg/h

氟化物	7.3	167	0.0012
	8.8	143	0.0013
	8.2	151	0.0012
氯化氢	1.08	167	0.00018
	0.88	143	0.00013
	0.75	151	0.00011
氯气	0.4	167	0.000067
	0.5	143	0.000072
	0.4	151	0.00006

根据监测数据，装置尾气中氯气、氟化物和氯化氢排放浓度及速率均符合《大气污染物综合排放标准》（16297-1996）表 2 中的二级标准要求。

（2）无组织废气

山东华度检测有限公司于 2018 年 6 月 14 日对西厂区厂界无组织排放的氟化物、氯气和氯化氢进行了监测。监测结果如下：

表 2.3-7 厂界无组织排放监测情况 单位：mg/m³

检测项目	检测点位	检测结果	备注
氟化物	1#上风向	<0.9μg/m³	
	2#下风向	<0.9μg/m³	
	3#下风向	<0.9μg/m³	
	4#下风向	<0.9μg/m³	
氯化氢	1#下风向	0.045	
	2#下风向	0.066	
	3#下风向	0.142	
	4#下风向	0.13	
氯气	1#下风向	0.07	
	2#下风向	0.30	
	3#下风向	0.32	
	4#下风向	0.24	

从上表可以看出，现有工程氯气、氯化氢、氟化物浓度可满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 中厂界无组织排放监控浓度限值标准要求。

（3）厂区现有工程废气排放情况汇总

表 2.3-11 现有工程废气排放情况一览表

污染源		污染物	产生量（t/a）	排放量（t/a）	处置措施
有组	R143a 装	氯化氢		0.0736	一级水洗+一级碱洗吸收+

织废气	置	氯气		0.0024	活性炭吸附后经 35m 排气筒排放
		氟化物		0.0328	
	R125 装置	氯化氢		0.0224	一级水洗+一级碱洗吸收+活性炭吸附后经 35m 排气筒排放
		氯气		0.0016	
		氟化物		0.0128	
废气（无组织）	R143a 装置	偏二氯乙烯	0.139	0.139	四氯乙烯罐顶呼吸阀接冷凝器，冷凝效率 95%；装置区密闭操作、加强管理
		氟化氢	0.088	0.088	
		氯气	0.001	0.001	
		三氟乙烷	0.120	0.120	
		氯化氢	0.104	0.104	
	R125 装置	四氯乙烯	0.117	0.117	
		五氟乙烷	0.050	0.050	
		氟化氢	0.092	0.092	
		氯化氢	0.128	0.128	

2.3.6.2 废水

（1）废水产生及治理情况

西厂区无单独的污水处理站，生产废水经管网排入东厂区污水处理站处理后排入市政污水管网，生活污水经化粪池处理后与循环系统排污水、纯水装置浓水一同排入市政污水管网，经周村光大污水处理有限公司深度处理，达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级 A 标准后排入孝妇河。

（2）废水处理达标情况

2018 年 6 月 14 日山东华度检测有限公司对山东华安新材料有限公司西厂区污水排放口废水水质进行了检测，检测结果如下表。

表 2.3-12 西厂区污水排放口水质检测结果

采样点位	检测项目	检测结果（mg/L）	备注
西厂区污水排放口	pH	7.15	
	色度	2 倍	
	氟化物	7.9	
	全盐量	1350	
	化学需氧量	6	
	氨氮	0.851	

根据上表分析，西厂区入城市管网排口的各污染因子排放浓度均符合《污水排

入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）表 1 中 B 等级要求。

2.3.6.3 噪声

山东华度检测有限公司于 2018 年 6 月 14 日对山东华安新材料有限公司西厂区各厂界噪声进行了监测，监测结果见下表。

表 2.3-13 噪声监测结果 单位：dB（A）

监测点	昼间	夜间	达标情况
1#南厂界	54.4	43.0	达标
2#西厂界	55.3	44.2	达标
3#北厂界	54.1	43.6	达标
4#东厂界	55.0	43.3	达标
标准值	60	50	—

监测期间，昼间、夜间噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准要求。

2.3.6.4 固废

西厂区现有工程固废产生情况具体见下表。

表 2.3-14 西厂区现有工程固废产生情况

产生环节	固废名称	类别	产生量（t/a）	处置措施
五氟乙烷装置	废催化剂	危险废物（HW45）	15	委托日照磐岳环保科技有限公司处置
三氟乙烷装置	废催化剂	危险废物（HW50）	11.08	委托新疆金塔有色金属有限公司处置
公用工程	污水处理站污泥	一般固废	12.05	委托淄博方度经贸有限公司
	废矿物油	危险废物（HW08）	2	委托东营争峰新能源技术有限公司处置
	生活垃圾	一般固废	11.16	由环卫部门统一清运

2.3.6.5 西厂区现有工程污染物排放汇总

西厂区现有工程污染物排放汇总见下表。

表 2.3-15 西厂区现有工程污染物排放情况汇总

污染源		污染物	产生量（t/a）	排放量（t/a）	处置措施
有组织废气	R143a 装置	氯化氢		0.0736	一级水洗+一级碱洗吸收后经 35m 排气筒排放
		氯气		0.0024	
		氟化物		0.0328	
	R125 装置	氯化氢		0.0224	经一级降膜吸收、二级水吸收、碱吸收后经 40m 排
		氯气		0.0016	

		氟化物		0.0128	气筒排放
废气（无组织）	R143a装置	偏二氯乙烯	0.139	0.139	四氯乙烯罐顶呼吸阀接冷凝器，冷凝效率95%；装置区密闭操作、加强管理
		氟化氢	0.088	0.088	
		氯气	0.001	0.001	
		三氟乙烷	0.120	0.120	
		氯化氢	0.104	0.104	
	R125装置	四氯乙烯	0.117	0.117	
		五氟乙烷	0.050	0.050	
		氟化氢	0.092	0.092	
		氯化氢	0.128	0.128	
废水		废水量（m^3/a）	19853	19853	经厂内预处理后排入周村光大污水处理有限公司
		COD	-	9.93	
		氨氮	-	0.89	
固体废物		固废名称	类别	产生量（t/a）	处置措施
	R143a装置	废催化剂	危险废物（HW50）	11.08	委托日照磐岳环保科技有限公司处置
		污水处理站污泥	一般固废	0.5	委托淄博方度经贸有限公司
		废矿物油	危险废物（HW08）	1.0	委托东营争峰新能源技术有限公司处置
		生活垃圾	一般固废	3.51	由环卫部门统一清运
	R125装置	废催化剂	危险废物（HW45）	15	委托日照磐岳环保科技有限公司处置
		污水处理站污泥	一般固废	12	委托淄博方度经贸有限公司
		废矿物油	危险废物（HW08）	1	委托东营争峰新能源技术有限公司处置
		生活垃圾	一般固废	7.65	由环卫部门统一清运

2.4 东厂区“工业副产物和废弃物资源化循环利用项目”（在建）工程分析

2.4.1 项目建设内容

山东华安新材料有限公司投资 10200 万元在东厂区新建工业副产物和废弃物资源化循环利用项目，主要建设内容利用公司大量副产物和废弃物，其中主要有盐酸、电石渣、有水氢氟酸、废催化剂和高沸物，通过对这些废弃物深加工处理，以盐酸和电石渣为原料生产无水氯化钙及 35%氯化钙溶液，将氢氟酸合成经济价值更高的氟化氢铵，废催化剂用于生产氢氧化锡，对 VDF 装置产生的精馏残液采用焚烧炉焚

烧处理等，既提高了产品的经济价值，又有效地解决了废弃物的处理。

建设内容：无水氯化钙 30356.18 吨/年、35%氯化钙溶液 26274.286 吨/年、氟化氢铵 2159.94 吨/年、氢氧化锡 53.61 吨/年和 1000 吨/年工业高沸物资源化利用产生四氟乙烷 693.33t/a、五氟乙烷 70.31t/a，并对 VDF 装置产生的精馏残液 270.75t/a 和 R142b 装置废气（R152：0.02t/a）、VDF 装置废气（VDF：2.03t/a；乙炔：2.57kg/a、R32 装置废气（R32：1.04t/a）、R143a 装置废气（R143a：6t/a）进行焚烧处置。

工业副产物和废弃物资源化循环利用项目主要建设内容见下表。

表 2.4-1 项目主要建设内容表

工程类别	工程名称	工程规模	产能
主体工程	氯化钙装置	2 套，建有多效蒸发车间 1 座，造粒干燥车间 1 座，燃气炉一座，年产无水氯化钙（含粉料）30356.18 吨、35%氯化钙溶液 26274.286 吨	一期：20000t 二期:增产 20000t
	氟化氢铵装置	1 套，建有生产车间 1 座，年产氟化氢铵 2159.94 吨	二期（始建）：2000t
	氢氧化锡装置	1 套，建有生产车间 1 座，年产氢氧化锡 53.61 吨。	二期（始建）：50t
	工业高沸物资源化利用装置	1 套，建有生产车间 1 座，年产四氟乙烷 693.33 吨，五氟乙烷 70.31 吨。	二期（始建）：1000t
	焚烧炉装置	1 套，年焚烧处理 VDF 装置精馏残液 270.75 吨	二期（始建）
辅助工程	成品仓库	建有氯化钙仓库 1 座。	-
	储运	1、新建 2 个 30m^3 储罐，用于氢氟酸的储存。 2、新建 3 个 200m^3 氯化钙浓缩液缓冲罐。 3、拟采用原 R-152 装置储存场地，储存电石渣，相当于装置 2 天的用量。 4、采用原有 1 台 600m^3 的储罐储存盐酸。	-
公用工程	生产生活给水系统	市政自来水管网，压力 0.4MPa	-
	消防水系统	厂区内已建成消防水系统	-
	循环水系统	厂区循环水量 2400m^3/h，现有装置循环用水量 700 m^3/h，本项目最大循环水量为 260m^3/h。能满足生产需要。	-
	排水系统	排水系统按清污分流的原则进行系统划分，设备地面冲洗水、生活污水分开排放。生活污水经化粪池预处理后外排，设备地面冲洗水经东厂区污水站处理后外排，经管网排入周村淦清污水处理厂。废水产生量为 19.71m^3/d。	-
	供电系统	东厂区内设一座 10000kVA 变电站，现有装置容量 8000kVA，实际运行 6000kVA，线路尚有 4000kVA 的	-

		余量，本项目用电量 1075kVA。	
	供气系统	市政天然气管道，本项目年用天然气 640 万方	-
	供热系统	东厂区最大供汽量为 45t/h，现有生产装置蒸汽用量为 17.8t/h，本项目年用汽量 2.68t/h，能够满足项目所需。	-
环保工程	废气治理	氯化钙装置产生的 HCl 气体经一级水吸收+一级碱液处理后，经 15 米排气筒排空，吸收效率 99.99%;	-
		无水氯化钙干燥造粒粉尘经旋风+湿式除尘处理后由 1 座 15m 高排气筒排放，物料回收率 99.9%。 氟化氢铵装置产生的氨气经洗涤塔吸收和二级水洗+一级碱洗处理后，经 15 米排气筒排空，吸收效率 99%。 高沸物反应分离过程产生的 HCl 气体经一级水吸收+一级碱液吸收后，不外排。吸收效率 100%。 焚烧炉装置产生的焚烧废气经急冷+一级水洗+一级碱洗处理后，经 15 米排气筒排空，吸收效率 99.99%。 天然气燃烧废气经 15m 高烟囱有组织排放。	-
	事故水池	厂区内现有 2500m^3 事故水池	-
	污水处理站	采用中和、絮凝、沉淀工艺，设计处理能力 300m^3/d	-
	噪声治理	基底减振、隔声、消音等	-

2.4.2 产品方案及原辅材料消耗

项目产品方案及原辅材料消耗详见下表。

表 2.4-2 项目产品方案

产品类别	产品名称	产量（t/a）
最终产品	无水氯化钙（含细粉）	30356.18
	35%氯化钙溶液	26274.286
	氟化氢铵	2159.94
	氢氧化锡	53.61
	四氟乙烷	693.33
	五氟乙烷	70.31
副产品	氯化钠	56.49

表 2.4-3 氯化钙装置原辅材料消耗情况

序号	名　称	规格	年用量（t）	来源/去向
1	电石渣	≥60%	44000	自产
2	盐酸	≥31%	83816	自产

表 2.4-4 氟化氢铵原辅材料消耗情况

序号	名　称	规格	年用量（t）	来源/去向
1	氢氟酸	≥32%	4400	自产
2	氨　气		600	外购

表 2.4-5 氢氧化锡装置原辅材料消耗情况

序号	名　称	规格	年用量（t）	来源/去向
1	废催化剂		70	自产
2	固碱	≥99 %	39	外购

表 2.4-6 高沸物资源化利用装置原辅材料消耗情况

序号	名　称	规格	年用量（t）	来源/去向
1	高沸物		1000	自产
2	氟化氢	≥99.9%	302.7	外购

表 2.4-7 焚烧炉装置原材料消耗情况

序号	名　称	主要污染物	年处理量（t）
1	VDF 装置精馏液	一氟一氯乙烯 179.41t/a、二氟乙烷 2.03t/a、水 89.31t/a 等	270.75
2	R142b 装置废气	R152：0.02t/a	0.02
3	VDF 装置废气	VDF：2.03t/a；乙炔：2.57kg/a	2.03257
4	R32 装置废气	R32：1.04t/a	1.04
5	R143a 装置废气	R143a：3.19t/a	3.19
6	工业高沸物资源化利用装置废液	四氟一氯乙烷：0.5t/a	0.5

2.4.3 劳动定员及工作制度

本项目总定员 64 人，其中车间管理 6 人，生产部分定员 48 人，辅助生产及公用工程（储运、分析跟班）10 人。年工作 300 天，实行四班三运转工作制，年运行 7200 小时。

2.4.4 公用工程

工业副产物和废弃物资源化循环利用项目蒸汽平衡情况见图 2.4-1，水平衡情况见图 2.4-2。

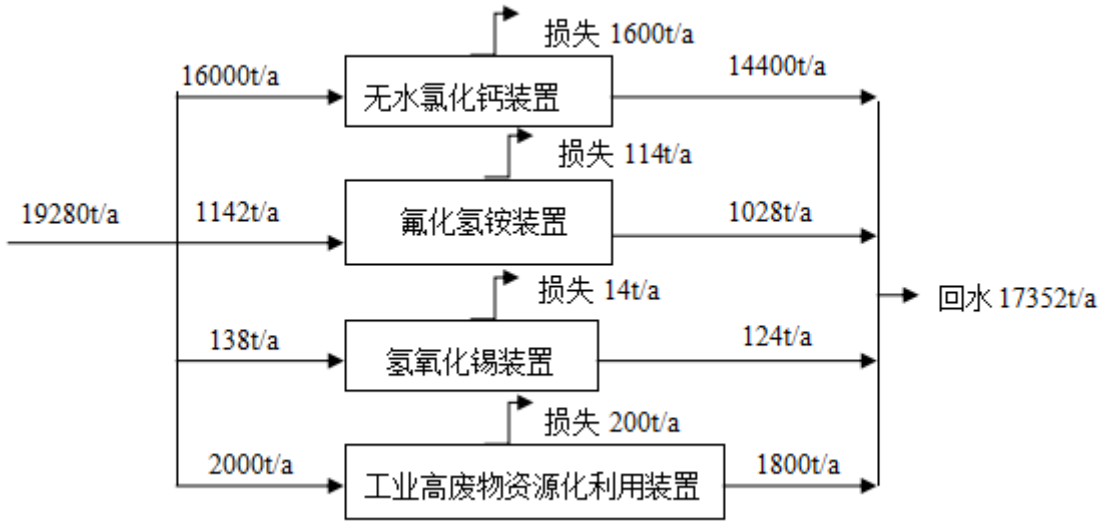

图 2.4-1 项目蒸汽平衡图 单位：t/a

2.4.5 工艺流程与产污环节

2.4.5.1 无水氯化钙生产装置工艺流程及产污环节

（1）反应原理

氯化钙反应原理：电石渣主要成分氢氧化钙与上游产品副产物盐酸反应，生成氯化钙。反应方程式如下：

$$Ca(OH)_2 + 2\,HCl \longrightarrow CaCl_2 + 2\,H_2O$$

（2）工艺流程简述

①化池工段主要流程：浓度为 31%左右的盐酸与电石渣反应，反应液用氢氧化钙中和调节 PH 值，中和液经压滤器压滤，滤液用于制备氯化钙。

②造粒物料流程：氯化钙原料液通过输送泵进入浓缩蒸发器内进行蒸发作用，蒸发到一定浓度后进入高温液暂存槽，然后经雾化泵输送进入喷雾流化床干燥造粒机内完成造粒干燥过程，大部分颗粒经过颗粒整形机后进入冷却机冷却后作为成品包装，少部分细粉回收处理。在此过程中，氯化钙液的流量完全自动调节。

③干燥介质流程：经过热风炉燃烧产生的洁净烟气作为造粒干燥工艺的干燥介质，在喷雾造粒干燥机内与氯化钙料液进行充分的热交换，完成造粒干燥作用后的尾气经旋风分离器及湿式除尘器两级除尘后由系统引风机排空。

④烟气流程：热风炉产生的高温洁净烟气作为干燥介质在系统中在鼓风机的作用下与雾化泵泵入喷雾造粒流化床内的高浓度溶液进行充分的热交换，热交换后的热空气经旋风分离器气固分离后进入湿法除尘器后被系统引风机引走排空。

产污环节如下：

（1）废气：电石渣与副产盐酸反应过程中产生部分氯化氢气体（G6-1），采用一级水吸收一级碱液吸收后，经 15 米排气筒排放；氯化钙喷雾干燥、造粒过程中产生部分粉尘（G6-2），采用旋风除尘及湿式除尘处理后，经 15 米排气筒排空。燃气炉燃烧天然气产生的燃烧废气经 15 米排气筒排空。

（2）废水：生产废水主要为碱洗废水（W6-1），进入厂区污水处理站处理。

（3）固废：电石渣反应过程中产生的废渣（S6-1），可外卖用作建筑材料。

2.4.5.2 氟化氢铵生产装置工艺流程及产污环节

（1） 反应原理

氟化氢铵反应原理：上游产品副产物氢氟酸中通入氨气反应，反应液蒸发浓缩后经冷却结晶、离心分离，制得氟化氢铵。反应方程式如下：

$$2\ HF + NH_3 \longrightarrow NH_4HF_2$$

（2）工艺流程及产污环节

氟化氢铵工艺流程：在塑料容器中，投入定量所得氢氟酸。在容器外用水冷却，在搅拌下缓慢通入氨气，操作中随时用刚果红试纸测定，至试剂刚呈棕色为终点。反应液蒸发浓缩后经冷却结晶、离心分离，制得氟化氢铵产品。

产污环节如下：

（1）废气：该项目废气为反应过程产生的过量氨气（G7-1），先经氨气吸收塔处理（采用生产废液氢氟酸作为吸收液），再经二级水洗+一级碱洗后 15 米排气筒排空。

干燥工序产生的氟化氢铵粉尘（G7-2）经除尘器处理后经 15 米高排气筒有组织排放。

（2）废水：该装置生产过程中产生的废水为水洗和碱洗废水（W7-1、7-2），进入厂区污水处理站处理。

2.4.5.3 氢氧化锡生产装置工艺流程及产污环节

（1）反应原理

氢氧化锡反应原理：将废催化剂用水溶解后，不断加入少量固碱，使反应液保持酸性。待水解完全后，过滤干燥，制得氢氧化锡产品。反应方程式如下：

$SnCl_4 + 4H_2O = Sn(OH)_4\downarrow + 4HCL$

$NaOH+HCl = NaCl+H_2O$

（2）工艺流程及产污环节

氢氧化锡工艺流程：

将反应池中注入一定量的水，向反应槽中不断加入废催化剂并搅拌，同时不断加入少量固碱，使反应液保持酸性。待水解完全后停止加废催化剂，继续加入固碱直至溶液呈中性。将溶液压滤后，滤液经三效蒸发器浓缩结晶，回收氯化钠，滤饼经烘干箱干燥后包装储存。

产污环节如下：

废气：本生产工艺流程中为全液相反应，无挥发性气体参与反应，基本无挥发性气体产生，只有极少量氯化氢废气产生，收集后到原有氯化氢吸收装置处理，不外排。

2.4.5.4 高沸物生产装置工艺流程及产污环节

（1）反应原理简述

工业高沸物资源化利用工艺介绍:将髙沸物用泵输送至反应釜内，来自计量罐的氟化氢经过泵输送到反应釜内。控制投料配比，让物料在反应釜内反应，生成四氟乙烷和五氟乙烷。

$C_2H_2F_2Cl_2+2HF=C_2H_2F4+2HCl$

$C_2HF_2Cl_3+3HF=C_2HF_5+3HCl$

（2）工艺流程及产污环节

工业高沸物资源化利用工艺介绍：

将高沸物用泵输送至反应釜内，来自计量罐的氟化氢经过泵输送到反应釜内。控制投料配比，让物料在反应釜内反应，生成四氟乙烷和五氟乙烷。反应后产物经过分离塔分离后，粗产品及生成的副产物氯化氢从分离塔顶采出后进入水洗系统吸收氯化氢制备盐酸，略带酸性的粗品再经过碱洗塔中和脱酸后，进入气柜，粗品进入压缩机，经过中冷和尾冷冷却成液体后进入中间槽。中间槽粗品经过精馏，最终制得成品四氟乙烷和五氟乙烷，精馏残液送入焚烧炉进行最终处理。

产污环节如下：

废气：该项目生产装置为连续化操作，整个系统的操作为全封闭操作，生产过程中产生的氯化氢气体（G8-1）经二级水吸收一级碱吸收后，气体压入气柜，不外排。精馏塔精馏五氟乙烷、四氟乙烷时在冷凝器会有极少量的五氟乙烷（G8-2）、

四氟乙烷（G8-3）不凝气高空排放。

2.4.5.5 焚烧炉装置工艺流程及产污环节

（1）反应机理

①R142b 装置废气：R152a（二氟乙烷） $2C_2H4F_2 + 5O_2 = 4CO_2 + 2H_2O + 4HF$

②VDF 装置废气：偏氟乙烯 $CH_2CF_2 + 2O_2 = 2CO_2 + 2HF$

乙炔废气：$2C_2H_2+5O_2=4CO_2+2H_2O$

③R32 装置废气：R32（二氟甲烷） $CH_2F_2 + O_2 = CO_2 + 2HF$

④R143a 装置废气：R143a(三氟乙烷) $2CH_3CF_3 + 4O_2 = 4CO_2 + 6HF$

（2）工艺流程及产污环节

①废液焚烧

废液进料：VDF 装置精馏液、工业高沸物资源化利用装置废液贮存在废液中间槽，利用氮气的压力，将废液利用 0.3MPa 的压力压至废液雾化系统，进行雾化喷入炉内。避免泵的使用，减少机电设备的维护工作，且现场操作空间整洁。

废气进料：R142b 装置、VDF 装置、R32 装置、R143a 装置产生的废气通过引风机输送至焚烧炉内。

天然气经燃烧器点燃后燃烧，当炉内温度升至设定温度 1200℃后，与温度检知仪联锁的废液、废气管路电磁阀自动打开，废液输送至雾化器经加压雾化后自动进入炉内，废液在炉内呈细雾状，废气通过引风机输送至焚烧炉内，助燃空气多段送入炉体内。废液和废气在炉内根据燃烧 3T（温度、时间、涡流）原则充分氧化、热解、燃烧，使有机物破坏去除率达到 99.99%以上，燃烧温度维持在 1200℃。

②尾气处理

焚烧产生的烟气通过急冷塔（水）进行降温。使烟气温度瞬间降低，再通过水洗塔大量水吸收烟气中的酸性气体；

烟气再次经一级碱洗塔洗涤，进一步降温及减少烟气中的酸性气体；

最后烟气经过雾水分离器去除大颗粒水滴后通过引风机由烟囱排放到大气中去。

产污环节如下：

（1）废气：VDF 装置产生的精馏废液经焚烧炉高温燃烧后产生的氯化氢和氟化氢气体（G9-1）经急冷塔冷却后通过一级水洗及一级碱洗吸收后，通过 15m 排气筒排空。

（2）废水：焚烧废气吸收过程中产生的水洗废水（W9-1）、碱洗塔吸收产生的碱性废水（W9-2）进入厂区污水处理站处理。

2.4.6 项目污染物排放情况

根据《山东华安新材料有限公司工业副产物和废弃物资源化循环利用项目环境影响报告书》，该项目污染物排放情况见下表。

表 2.4-8 项目污染物排放情况表

污染源	污染物	产生量（t/a）	排放量（t/a）	治理措施	
有组织废气	HCl	26	0.003	经一级水吸收+一级碱液吸收处理后，经 15m 高排气筒排放	
	粉尘	395	0.4	多管旋风+湿式除尘，效率 99.9%	15m 排气筒排放
	烟尘	0.672	0.672	——	
	SO_2	0.864	0.864		
	NO_X	8.448	8.448		
	氨气	1	0.01	经氢氟酸溶液吸收处理后，经 15m 高排气筒排放	
	焚烧炉烟尘	0.224	0.224	急冷后经二级水吸收+一级碱液吸收处理后，经 15m 高排气筒排放	
	焚烧炉 SO_2	0.288	0.288		
	焚烧炉 NO_X	2.816	2.816		
	焚烧炉 HCl	81.29	0.008		
	焚烧炉 HF	52.2409	0.053		
	焚烧炉 CO_2	209.0194	5.0038		
	焚烧炉二噁英	0.001	0.001		
无组织废气	HCl	0.26	0.26	加强装置区密闭操作、加强管理，加强车间通风	
	氨气	0.006	0.006		
	五氟乙烷	0.007	0.007		
废水	废水量	5569.3244	5569.3244	经东厂区污水站处理达标后排入周村光大污水处理有限公司	
	COD	-	2.785		
	氨氮	-	0.251		
固废	滤渣	4116	0	作为建筑材料外售	
	除尘器收集粉尘	355.5	0	作为产品外卖	
	结晶氯化钠	56.39	0	外卖	
	污水处理站污泥	0.5	0	委托淄博方度经贸有限公司	
	生活垃圾	9.6	0	委托环卫部门清理	

2.5 东西厂区“新建 8000 吨/年聚偏氟乙烯及配套扩建 15000 吨/年二

氟一氯乙烷项目”工程分析

2.5.1 项目建设内容

山东华安新材料有限公司投资15000万元新建8000吨/年聚偏氟乙烯及配套扩建15000 吨/年二氟一氯乙烷项目，主要建设内容为在东厂区现有二氟一氯乙烷R142b装置基础上新增或更换部分设备，扩建R142b产能15000t/a；在西厂区建设一套8600t/aVDF单体装置、8000t/aPVDF装置及其配套设施，其中VDF作为中间产品全部用于PVDF的生产。

本项目计划分两期建设，其中一期工程新建3000t/a PVDF装置，配套VDF产能3225t/a；二期工程扩建5000t/a PVDF装置，配套VDF扩建产能5375t/a。R142b作为VDF装置原料全部利用，实际产能根据下游装置产能调节，一期产能5260.5t/a，二期产能8767.5t/a。

新建8000吨/年聚偏氟乙烯及配套扩建15000吨/年二氟一氯乙烷项目主要建设内容见下表。

表 2.5-1 项目主要建设内容表

工程类别	工程名称	工程规模		备注
		一期工程	二期工程	
主体工程	R142b 装置	1 套，生产能力 15000t/a，产能由 5000t/a 扩至 20000t/a	——	扩建
	VDF 单体装置	1 套，生产能力 3225t/a	扩建产能 5375t/a	新建
	PVDF 聚合车间	1 套 PVDF 装置，生产能力 3000t/a	扩建产能 5000t/a	新建
辅助工程	固体成品仓库	占地面积 2160m^2，用于聚偏氟乙烯产品储存，储存量 200t		新建
	罐区	R152a、R142b、液碱、盐酸储存均依托现有储罐，VDF 装置区配套建设 1 个 VDF 中间罐；新增 2 个液氯储罐（已建成）		—
	办公楼	占地面积 1188m^2		新建
公用工程	生产生活给水系统	市政自来水管网，压力 0.4MPa		依托现有
	消防水系统	西厂区依托在建 1000m^3 消防水池一座；东厂区依托现有 2000m^3 原水池		依托在建和现有
	循环水系统	PVDF 装置：依托在建 1000m^3 的循环水池、1 台循环冷却塔，循环水量 2000m^3/h		依托在建
		扩建 R142b 装置：依托现有 500m^3 的循环水池、备用 1000 m^3/h 循环冷却塔		依托现有
	排水系统	“清污分流”、“雨污分流”原则，PVDF 洗涤废水经西厂区		—

		新建污水处理站处理后部分回用，剩余部分外排；其它生产废水、初期雨水经东厂区污水处理站处理后外排；生活污水经厂区化粪池预处理后外排；所有污水处理后与纯水站浓水、循环冷却系统排污水一起排至周村淦清污水处理厂；后期雨水排雨水管网	
	供电系统	东、西厂区内分别设一座 10000kVA、10000V/400V 变电站	依托现有
	供热系统	来自淄博周北热电有限公司 0.6MPa 低压饱和蒸汽	依托区域
	制冷系统	依托在建冷冻站，新上-15℃ 1.33×10^7kJ/h 冷水机组 2 台（1 开 1 备）	部分新建
	空压系统	依托在建空压站，新上 6m^3/min 空压机 2 台（1 开 1 备）	部分新建
	纯水系统	50m^3/h 脱盐水站，采用二级反渗透工艺，纯水产率 70%	依托现有
环保工程	废气治理	R142b 装置两级冷凝不凝气经 1 座 40m 高排气筒排放；VDF 装置两级冷凝不凝气经 1 座 40m 高排气筒排放；PVDF 干燥废气经旋风+布袋除尘处理后由 1 座 25m 高排气筒排放，物料回收率 99.95%	新建
	事故水池	西厂区依托 2400m^3 事故水池；东厂区依托现有 2500m^3 事故水池	依托在建和现有
	污水处理站	采用纳滤+泡沫分离联合处理工艺，设计处理能力 80m^3/h	新建
	固废贮存	危险废物临时贮存库 1 座	依托现有
	罐区围堰	液化气体储存区设置 0.6m 高围堰，液氯采用室内储罐，其他液体物料设置 1.2m 高围堰	依托现有
	罐区尾气吸收系统	盐酸、氯气装卸车过程产生废气经引风机送至一级水洗+碱洗系统	依托现有
	噪声治理	基底减振、隔声、消音等	新建

2.5.2 产品方案及原辅材料消耗

项目产品方案及原辅材料消耗详见下表。

表 2.5-2 项目产品方案

产品类别	产品名称	产量（t/a）		
		一期	二期	合计
中间产品	二氟一氯乙烷（R142b）	5260.5	8767.5	14028
	偏氟乙烯（VDF）	3225	5375	8600
最终产品	聚偏氟乙烯（PVDF）	3000	5000	8000
副产品	盐酸（22%）	10584.69	17641.16	28225.85
	次氯酸钠溶液（余氯＞5%）	2702.19	4503.65	7205.84
	盐酸（31%）	5890.29	9817.15	15707.44

表 2.5-3 R142b 装置原辅材料消耗情况

名 称		规格	单 位	用量/产生量			来源/去向
				一期	二期	合计	
原辅料	偏二氟乙烷（R152a）	≥99.9%	t/a	3937.5	6562.5	10500	自产
	液氯	≥99.6%	t/a	4837.5	8062.5	12900	外购
	液碱	≥30%	t/a	1181.4	2195.6	3377	外购

表 2.5-4 VDF 装置原辅材料消耗情况

名 称		规格	单位	用量/产生量			来源/去向
				一期	二期	合计	
原辅料	二氟一氯乙烷（R142b）	≥99.9%	t/a	5260.5	8767.5	14028	自产
	液碱	≥30%	t/a	73.27	122.12	195.39	外购
	丙酮	—	t/a	2.45	4.09	6.54	外购

表 2.5-5 PVDF 装置原辅材料消耗情况

名 称		规格	单 位	用量/产生量			来源/去向
				一期	二期	合计	
原辅料	偏氟乙烯（VDF）	≥99.9%	t/a	3225	5375	8600	自产
	全氟辛酸铵	—	t/a	12	20	32	外购
	IPP（引发剂）	50%	t/a	7.5	12.5	20	外购
	DEM（分子量调节剂）	—	t/a	9.375	15.625	25	外购

2.5.3 劳动定员及工作制度

本项目总定员 82 人，其中扩建 R142b 装置新增员工 12 人，VDF 装置定员 20 人，PVDF 装置定员 50 人，所有人员均在一期工程配齐。年工作 300 天，实行四班三运转工作制，年运行 7200 小时。

2.5.4 公用工程

该项目蒸汽平衡情况见图 2.5-1，水平衡情况见图 2.5-2。

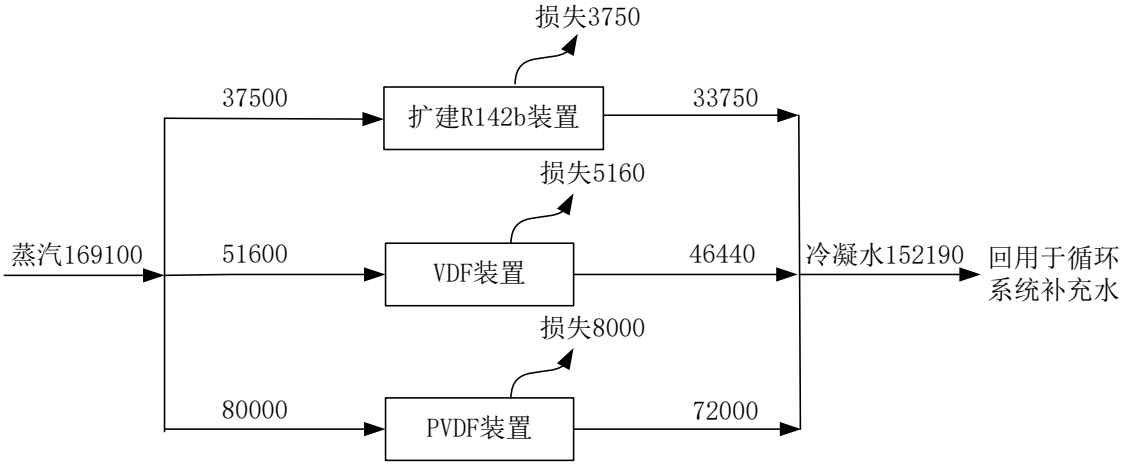

图 2.5-1 项目蒸汽平衡图 t/a

2.5.5 工艺流程及产污环节

（1）R142b 装置工艺流程及产污环节

R142b 装置在现有装置基础上进行扩建，生产工艺未发生变化，本节不再对其工艺进行详细描述，工艺流程及产污环节见“2.3.5 工艺流程及产污环节”。

（2）VDF 装置工艺流程及产污环节

本装置采用二氟一氯乙烷（R142b）为原料，高温热解生产偏氟乙烯（VDF）单体，反应方程式如下：

主反应： $CH_3\text{-}CClF_2 \xrightarrow{600\sim800℃} CH_2{=}CF_2 + HCl$

副反应： $CH_3\text{-}CClF_2 \longrightarrow CH_2{=}CClF + HF$

$CH_2{=}CF_2 + HF \longrightarrow CH_3CF_3$

R142b 经加热气化并预热至 200℃后进入裂解炉，在工艺给定的温度（600～800℃）下发生裂解反应，裂解炉采用电加热，高温裂解气经急冷器冷却，温度降至 400℃左右。热解气进入降膜吸收器及水洗塔，以水吸收其中的 HCl、HF 等酸性气体，制得 31%的盐酸作为副产品外售；热解气随后进入碱洗塔，进一步吸收酸性气体进入气柜，碱洗塔废碱液（W10-1）排入东厂区污水处理站；气柜来的气体经压缩、两级冷凝后变为液体后进入粗品罐，随后进入脱气塔，塔顶轻组分主要为乙炔及少量 VDF，由丙酮溶液吸收乙炔后返回气柜，脱气塔塔底物料进入精馏塔；精馏塔塔底脱出高沸物（S10-2）委托有资质单位处置，塔顶物料进入 VDF 回收塔，塔顶收集 VDF 成品，塔釜物料进入精馏塔；精馏塔塔顶进一步回收 VDF 返回粗品罐，塔

釜物料为未反应的 R142b，返回系统继续参加反应。

VDF 装置工艺流程及产污环节见下图。

产污环节分析如下：

①废气：两级冷凝器为维持一定压力（1.5MPa），需间歇排出不凝气（G10-1），主要成分为氮气、微量 VDF 及乙炔，通过 40m 排气筒高空排放。

②废水：碱洗塔间歇排出的废碱液（W10-1）。

③固废：丙酮吸收废液（S10-1）；精馏塔塔底排出高沸物（S10-2），主要成分为一氟一氯乙烯、三氟乙烷、水等。

（3）PVDF 装置工艺流程及产污环节

本装置以 VDF 单体经自由基聚合而成，采用乳液聚合方式，反应原理如下：

$$nCH_2=CF_2 \longrightarrow -(CH_2-CF_2)_n-$$

VDF 单体经气化后送入事先加入去离子水、全氟辛酸铵、IPP、DEM 的高压聚合反应釜参与聚合反应，反应结束后未反应的单体从聚合反应釜顶部回收到缓冲罐中，再压入反应釜重新反应。聚合完毕后的物料由聚合釜底部卸料阀进入洗涤釜，经多次洗涤压滤后洗去物料中的有机助剂，其中后期较洁净的洗涤废水直接返回第一道洗涤工序回用，前期含有较多助剂的洗涤废水进入西厂区新建污水处理站回收助剂后部分回用于洗涤，剩余部分外排。经压滤脱水后的物料送入闪蒸干燥器干燥，产品由旋风收集器及布袋过滤器卸料口收集包装，含尘尾气经 25m 高排气筒排放。

PVDF 装置工艺流程及产污环节见下图。

产污环节如下：

（1）废气：PVDF 干燥废气（G11-1），主要成分为 PVDF 粉尘，经旋风分离+布袋除尘后由一座 25m 高排气筒排放。

（2）废水：压滤机产生的洗涤废水（W11-1），含有微量有机助剂及 PVDF 物料。

（3）固废：试车过程中产生的次品作为副产品低价销售，无固废产生。

（4）西厂区污水处理站简介

PVDF 装置洗涤废水中含有全氟辛酸铵等有机助剂，该项目在西厂区配套建设污水处理设施，采用纳滤和泡沫分离联合处理工艺回收全氟辛酸铵等有机助剂，经处理后的废水部分回用 PVDF 洗涤，剩余部分外排。具体工艺流程如下：

来自 PVDF 装置的第一次洗涤水，首先进入沉降池进行沉淀，经过滤除去悬浮的 PVDF 颗粒与 PVDF 次品一起外售，将清澈透明的含全氟辛酸铵废水打入泡沫分离塔进行泡沫分离，废水塔顶泡沫消泡后得到高浓度全氟辛酸铵水溶液，返回 PVDF 聚合工艺重复利用，塔底得到浓度较低的全氟辛酸铵水溶液；将泡沫分离塔塔底排出的全氟辛酸铵水溶液用第一级纳滤膜进行过滤， 浓缩纳滤截留液， 返回泡沫分离塔再进行泡沫分离；第一级纳滤膜的透过液进入第二级纳滤膜，第二级纳滤膜的透过液达到废水排放标准排出，第二级纳滤膜的浓缩液再返回到第一级纳滤膜。

泡沫分离回收全氟辛酸铵效率约 40～50%，纳滤膜对全氟辛酸铵的截留率约 90%，经联合工艺处理后，排放废水中全氟辛酸铵浓度可控制在 10mg/L 以下，满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）B 等级标准限值（阴离子表面活性剂≤20mg/L）要求。

纳滤和泡沫分离联合处理工艺流程见下图。该工艺对全氟辛酸铵的综合回收率可达 95%，同时可实现 DEM 的回收，回收效率约 50%。

2.5.6 项目污染物排放情况

根据《山东华安新材料有限公司新建 8000 吨/年聚偏氟乙烯及配套扩建 15000 吨/年二氟一氯乙烷项目报告书》，该项目污染物排放情况见下表。

污染源	污染物	产生量（t/a）			排放量（t/a）			治理措施
		一期	二期	合计	一期	二期	合计	
有组织废气	偏二氟乙烷	0.008	0.012	0.02	0.008	0.012	0.02	40m 高排气筒排放
	乙炔	0.96kg/a	1.61kg/a	2.57kg/a	0.96kg/a	1.61kg/a	2.57kg/a	40m 高排气筒排放
	偏氟乙烯	0.76	1.27	2.03	0.76	1.27	2.03	
	粉尘	—	—	—	1.6	2.7	4.3	旋风+布袋收尘，效率99.95%，25m 排气筒排放
无组织废气	偏二氟乙烷	0.039	0.066	0.105	0.039	0.066	0.105	罐区氯化氢、氯气储罐设一级水洗+碱洗吸收；装置区密闭操作、加强管理
	二氟一氯乙烷	0.109	0.181	0.29	0.109	0.181	0.29	
	偏氟乙烯	0.032	0.054	0.086	0.032	0.054	0.086	
	氯气	0.048	0.081	0.129	0.048	0.081	0.129	
	氯化氢	0.041	0.07	0.111	0.041	0.07	0.111	
废水	废水量	174126	284304	458430	57360	89700	147060	经厂区处理达标后排入周村光大污水处理有限公司
	COD	—	—	—	28.68（2.58）	44.85（4.04）	73.53（6.62）	
	氨氮	—	—	—	2.58（0.26）	4.04（0.40）	6.62（0.66）	
固废	精馏残液（HW41）	655.27	1092.12	1747.39	0	0	0	委托桓台县鑫荣化工有限公司处置
	丙酮吸收废液（HW41）	3.5	5.84	9.34	0	0	0	
	废包装桶（HW49）	4.75	7.25	12	0	0	0	供应厂家回收利用
	污水处理站污泥	0.46	0.77	1.23	0	0	0	委托淄博方度经贸有限公司
	生活垃圾	12.3	—	12.3	0	0	0	委托环卫部门清理

2.6 东厂区“新增氯二氟甲烷（R22）球罐项目”工程分析

2.6.1 项目建设内容

为能满足客户供货需求，进一步完善企业产品种类，以及市场较好形势。公司决定建设新增氯二氟甲烷（R22）球罐项目，对氯二氟甲烷（R22）物料进行储存和装卸，存贮的物料外购自阿科玛（常熟）氟化工有限公司，存储的 R22 均外售，厂区内部不使用。

新增氯二氟甲烷（R22）球罐项目主要建设内容见下表。

表 2.6-1 项目主要建设内容表

工程类别	工程名称	工程规模	备注
主体工程	R22 储罐	1×550m^3 球罐，占地面积 260m^2	新建
辅助工程	办公楼、化验室、控制室等		依托现有
	装卸区，设置一个装卸车位		新建
公用工程	生产生活给水系统	市政自来水管网，压力 0.4MPa	依托现有
	消防水系统	厂区内已建成消防水系统	依托现有
	排水系统	污水排市政污水管网，厂区雨水进雨水管网	依托现有
	供电系统	厂区内设一座 10000kVA 变电站	依托现有
环保工程	废气治理	钢瓶收容	新建
	事故水池	厂区内现有 2500m^3 事故水池	依托现有
	污水处理站	采用中和、絮凝、沉淀工艺，设计处理能力 300m^3/d	依托现有
	噪声治理	基底减振、隔声、消音等	
	罐区围堰	液化气体储存区设置 0.6m 高围堰，其它液体物料设置 1.2m 高围堰	依托现有

2.6.2 产品方案及原辅材料消耗

本项目储存、销售氯二氟甲烷化学原料，氯二氟甲烷外购自阿科玛（常熟）氟化工有限公司，存储的 R22 均外售，厂区内部不使用。 项目产品方案详见下表。

表 2.6-2 项目产品方案

产品方案	质量标准	状态	存储温度、压力	年周转量（t）	周转天数
氟二氯甲烷	99.9%	液态	常温 1.1MPa	900	330

2.6.3 劳动定员及工作制度

本项目生产由现有混配车间人员承担，不新增劳动定员。

2.6.4 公用工程

新增氯二氟甲烷（R22）球罐项目水平衡情况见下图。

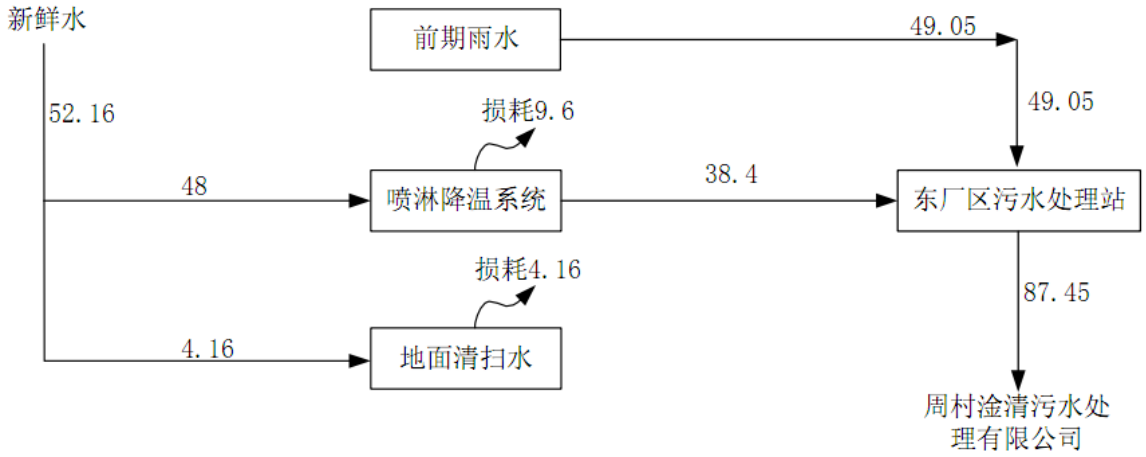

图 2.6-1 项目水平衡图 单位：m3/a

2.6.5 工艺流程与产污环节

（1）工艺流程简述

①氯二氟甲烷（外购）槽车进入界区内，与卸车鹤管液相口、气相口连接，经输料泵将槽车内的氯二氟甲烷打入球罐内；

②装车来自界区外的槽车与装车鹤管液相口、气相口相连接，经输料泵将球罐内的氯二氟甲烷打入槽车内。

氯二氟甲烷物料装卸过程中， 槽车与鹤管连接处未进入槽车/球罐的氯二氟甲烷由钢瓶收集，作为产品继续销售，不直接排空：钢瓶工作时，经抽真空处理，负压-0.1MPa，与槽车液相口、气相口放清阀连接，利用压力差回收槽车与鹤管连接处未进入槽车/球罐的氯二氟甲烷，钢瓶内回收的氯二氟甲烷作为产品销售。

工艺控制：该项目新增球罐设压力、温度、液位、流量远传，接入控制室，对压力、温度自动监测调控，设置超限时自动报警，液位计采用远传雷达液位计，具有远传报警及现场显示功能，球罐设双安全阀，不再单独设置控制室，利用厂区混配车间控制室，满足储存过程及装卸过程中的安全控制要求。

监视系统：该项目利用厂区原有的工业电视监视系统，用于对球罐的动态画面

进行监视，控制中心设置监视器，画面可自动或手动切换、分割，摄像机的角度，焦距可以在区域控制中心控制，监控中心设置在主控制室内，监控中心内配置矩阵式视频切换控制器、数字硬盘录像机和监视器。

喷淋降温系统： 为防止夏季室外罐区罐体因温度升高压力增大，造成安全生产事故。为此，夏季必须对 R22 球罐进行喷淋降温，确保 R22 球罐温度，压力保持在一定范围内，有限降低安全生产风险。

（2）产污环节

①废气

a 钢瓶收集氯二氟甲烷

正常工况下，废气产生环节为装卸车过程中，槽车与鹤管连接处未进入槽车/球罐的氯二氟甲烷，经钢瓶收集，作为产品继续销售。

b 装卸无组织废气

氯二氟甲烷装卸过程中逸散的氯二氟甲烷气体出罐区内无组织排放。

②废水

本项目运营期间主要废水为喷淋降温废水，经收集后排入东厂区污水处理站。

③固废

本项目运营期间无工艺固体废弃物产生，不新增生活垃圾等固体废弃物。

④噪声

本项目运营期主要高噪声设备为屏蔽电泵和液化石油气泵，噪声源强为 85dB（A）。

2.6.6 项目污染物排放情况

根据《山东华安新材料有限公司新增氯二氟甲烷（R22）球罐项目环境影响报告书》，该项目污染物排放情况见下表。

表 2.6-3 项目污染物排放情况表

类别	名称	产生量	消减量	排入外环境的量
废气	装卸废气	0.018	0	0.018
废水	废水量（t/a）	87.45	0	87.45
	COD（t/a）	0.0262	0.0218	0.0044

2.7 东西厂区“5000 吨/年新一代低碳环保制冷剂及 1920 吨/年含氟精细化学品改建项目”工程分析

2.7.1 建设内容

本项目工程组成情况见下表。

表 2.7-1 本项目组成一览表

工程类别	工程名称	工程规模	备注
主体工程	四氟丙烯装置和六氟乙烷装置	1 套框架，占地面积 1141.5m^2，四氟丙烯生产能力 5000t/a；六氟乙烷生产能力 300t/a（拆除原有 5000t/a 五氟乙烷装置）	拆除东厂区原有五氟乙烷装置上改建
	三氟乙酸、二氟乙醇、二氟乙胺装置	1 套框架，占地面积 648m^2，年生产 520 吨二氟乙醇、1000 吨三氟乙酸、100 吨二氟乙胺	西厂区新建
辅助工程	罐区	60m^3 的成品罐 1 个，60m^3 的原料罐 2 个，60m^3 的副产品罐 1 个，东厂,1 个 600m^3 的盐酸储罐改为 1000m^3，其它依托现有	—
	办公楼（占地 1188 平米，两层）		西厂区新建
公用工程	生产生活给水系统	市政自来水管网，压力 0.4MPa	依托现有
	消防水系统	3000m^3 原水池（兼消防水池）一座	依托现有
	循环水系统	新增循环水量 550m^3/h，依托现有循环水系统	依托现有
	排水系统	污水排市政污水管网，厂区雨水进雨水管网	依托现有
	供电系统	一座 10000kVA、10kV/380V 变电站	依托现有
	供热系统	来自淄博周北热电有限公司 0.6MPa 低压饱和蒸汽	依托区域
	制冷系统	-	依托现有
	氮气	为了优化全厂氮气使用，在现有制氮机满足需求的同时，空压站东与 1#循环水池间的空地上增设两台 15.8m^3 液氮储罐及 1 套液氮蒸发设备	-
	空压系统	-	依托现有
环保工程	废气治理	-	-
	事故水池	东厂区事故水池 2500m^3，西厂区事故水池 2400m^3	依托现有
	污水处理站	采用中和、絮凝、沉淀工艺，设计处理能力 300m^3/d	依托现有
	固废贮存	危险废物临时贮存库 1 座	依托现有
	罐区围堰	液化气体储存区设置 0.6m 高围堰，液氯采用室内储罐，其他液体物料设置 1.2m 高围堰	依托现有

	罐区尾气吸收系统	盐酸、氟化氢、氯气装卸车过程产生废气经一级水洗+碱洗系统吸收	依托现有
	噪声治理	基底减振、隔声、消音等	新建

2.7.2 产品方案及原辅材料消耗

本项目产品方案见下表。

表 2.7-2 项目产品方案

序号	产品名称	年产量（吨）
1	2,3,3,3-四氟丙烯	5000
2	二氟乙醇	520
3	六氟乙烷	300
4	三氟乙酸	1000
5	二氟乙胺	100
序号	**副产品名称**	**年产量（吨）**
四氟丙烯副产物	五氟丙烷	880.9
	盐酸	23461.2
	氢氟酸	51.3
二氟乙醇副产物	乙酸甲酯	469.38
	氯化钾	472.44
	盐酸*	874.52
	次氯酸钠*	291.82
二氟乙胺副产物	氯化铵	66.05
三氟乙酸副产物	乙酸甲酯	951.41
	氯化钾	957.59
	盐酸	2966.2
	三氟乙醛水合物	473.229
六氟乙烷副产物	盐酸	502.6103
	次氯酸钠溶液	326.9

表 2.7-3 本项目原辅材料消耗一览表

序号	名称	规格	用量(t/a)	贮存方式	来源
四氟丙	四氯丙烯	99.9%	9079.2	立式固定顶罐	外购

烯装置	HF	99.9%	4281.85	压力卧罐	外购
	液碱	30%	1250.1	立式固定顶罐	外购
	催化剂（一反）	固体颗粒	2	桶装	外购
	催化剂（二反）	液态	0.5	桶装	自制（四氯化锡）
	催化剂（三反）	固态颗粒	2	桶装	外购
	熔盐	固态	90	袋装	外购
	萃取剂	液态	0.9	立式固定顶罐	外购（四氯丙烯，其中循环利用量 0.6t，年损耗量 0.3）
	水	液态	21224.3	-	管网
六氟乙烷装置	HF	99.9%	51	压力卧罐	外购
	五氟乙烷	液态	260.87	压力储罐	自产
	Cl_2	液态	184.26	压力储罐	外购
	熔盐	固态	10	袋装	外购
	液碱	液态	147.9	固定顶罐	外购
	催化剂	固态	0.2	桶装	外购
	萃取剂	液态	0.2003	桶装	外购（甲醇，循环利用量 0.5t，年损耗量 0.0003t）
	水	液态	486.02	-	管网
三氟乙酸装置	三氯乙烯	液态	1690.24	内浮顶罐	外购
	HF	99.9%	771.21	压力储罐	外购
	醋酸钾	固态	1259.65	袋装	外购
	甲醇	液态	411.23	内浮顶罐	外购
	氧气	-	346	-	-
	硫酸	液态	0.25	桶装	外购（其中循环利用量 0.2t，年损耗量 0.05t）
	催化剂(氟化氢与三氯乙烯反应）	固态	2	桶装	外购
	催化剂（三氟乙醇与氧气反应）	固态	2	桶装	外购
	NaOH	固态	20.57	袋装	外购
	二甲基甲酰胺（DMF）	液态	4.74	桶装	外购（其中循环利用量 4.69t，年损耗量 0.05t）
	水	液态	2305.3	-	管网
二氟乙	二氟乙烷*	液态	550.02	压力储罐	自产

醇装置	Cl_2*	液态	563.5	钢瓶	外购
	醋酸钾	固态	621.46	袋装	外购
	硫酸	液态	0.25	桶装	外购（其中循环利用量 0.2t，年损耗量 0.05t）
	甲醇	液态	202.88	内浮顶罐	外购
	二甲基甲酰胺（DMF）	液态	4.74	桶装	外购（其中循环利用量 4.69t，年损耗量 0.05t）
	水*	液态	829.3	-	管网
二氟乙胺装置	20%氨水	液态	209.75	桶装	外购
	催化剂	固态	2	桶装	外购

2.7.3 劳动定员及工作制度

本项目定员 60 人，年工作 300 天，实行四班三运转工作制，年运行 7200 小时。原东厂区五氟乙烷装置员工数为 60 人，拆除东厂区五氟乙烷装置后将原五氟乙烷配备员工分配至东西厂拟建项目的各装置区，无新增人员。

2.7.4 公用工程

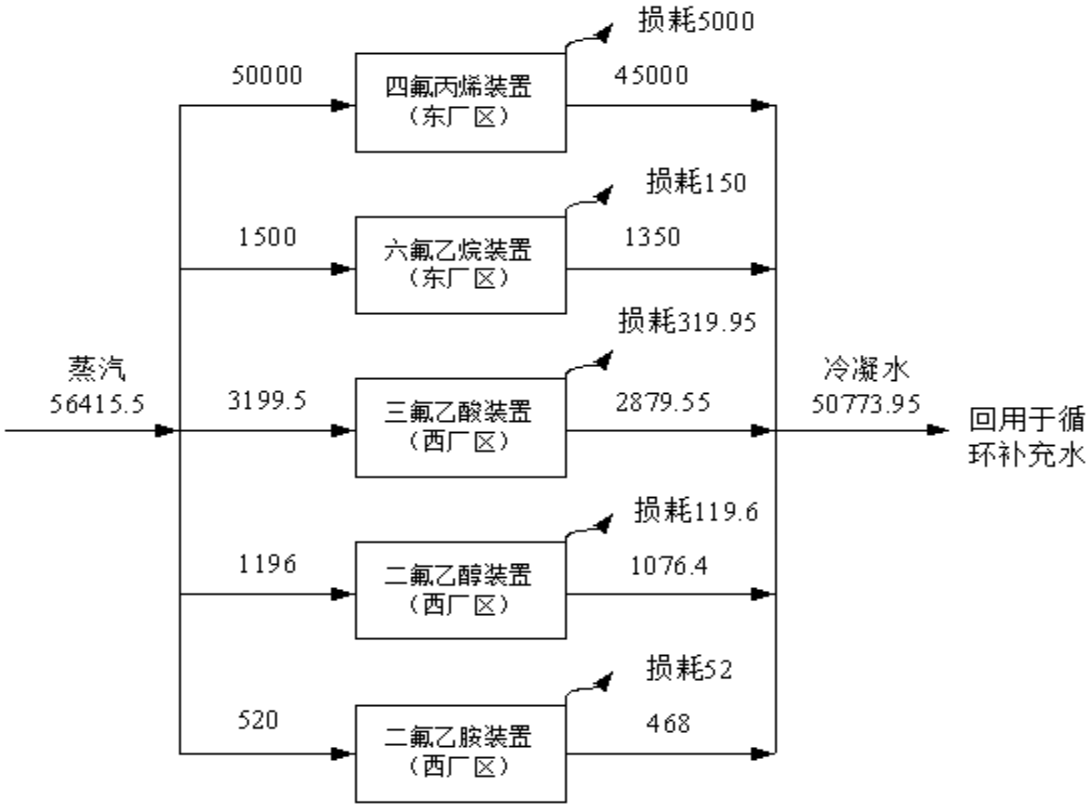

图 2.7-1 本项目蒸汽平衡图（t/a）

2.7.5 工艺流程与产污环节

2.7.5.1 四氟丙烯、六氟乙烷项目工艺流程及产污环节

（1）四氟丙烯

原料四氯丙烯和 HF 经装有氟化催化剂的固定床反应器（催化剂为固体催化剂，经分装后加入反应器列管）进行氟化反应，得到包括三氟一氯丙烯 HCFO-1233xf（一次转化率约为 98%）、HCl 及未反应的四氯丙烯的混合物。

$CCl_2=CClCH_2Cl+3HF\rightarrow CF_3CCl=CH_2+3HCl$

混合物进入二反反应器与原料 HF 在催化剂（催化剂为液体四氯化锡，经真空抽入反应釜）的作用下进行氟化反应，得到四氟一氯丙烷（二反主产物 HCFC-244bb，一次转化率约为 95%）、五氟丙烷（二反副产物）、一反时未反应的四氯丙烯、HF 及一反时生成的 HCl 的混合物。

$CF_3CCl=CH_2+HF\rightarrow CF_3CClFCH_3$

$CF_3CCl=CH_2+2HF\rightarrow CF_3CF_2CH_3+HCl$

混合物进入 HCl 分离塔（三分塔），塔顶分离出气相 HCl 和部分有机物料，经过两级水洗、碱洗系统彻底吸收气相 HCl（系统为微正压），剩余的有机物料呈中性或弱碱性进入气柜压缩回收；塔底四氟一氯丙烷、未反应的三氟一氯丙烯及 HF 混合物通过液相水洗脱除大部分 HF 制得氢氟酸，再经过碱洗脱除剩余 HF 并产生废碱。脱除 HF 的混合物（中性或弱碱性）进入粗品罐。经分离塔塔顶脱除回收二反副产物五氟丙烷，塔釜物料进入分离塔，分离塔塔釜脱除原料四氯丙烯返回到一反反应器，塔顶物料进入精馏萃取塔，精馏萃取塔塔釜脱除未反应的三氟一氯丙烯（通过泵将萃取剂四氯丙烯加入萃取塔，将三氟一氯丙烯萃取至分离塔分离，返回二反反应器），精馏萃取塔塔顶得到四氟一氯丙烷（二反主产物）。

四氟一氯丙烷经三反汽化器气化后进入装有脱 HCl 催化剂的固定床反应器（催化剂为固体催化剂，经分装后加入反应器列管）进行反应，得到四氟丙烯（主产品 HCFO-1233xf，反应一次转化率约为 95%）、HCl、三氟一氯丙烯（二反原料）及 HF 的混合物。

$CF_3CClFCH_3\rightarrow CF_3CF=CH_2+HCl$

$CF_3CClFCH_3\rightarrow CF_3CCl=CH_2+HF$

三反混合物进入 HCl 分离塔（四分塔），塔顶分离出气相 HCl，经过两级水洗、碱洗系统彻底吸收气相 HCl（系统为微正压），剩余的有机物料呈中性或弱碱性进

入气柜压缩回收；塔底四氟丙烯、三氟一氯丙烯及 HF 混合物通过液相水洗脱除大部分 HF 制得氢氟酸，再经过碱洗脱除剩余 HF 并产生废碱。脱除 HF 的混合物（中性或弱碱性）进入粗品罐，经脱气塔脱离系统中的不凝气（主要成分为氮气，夹带四氟丙烯），塔釜物料进入分离塔，塔顶制得成品四氟丙烯，塔底制得三氟一氯丙烯返回二反反应器参与反应，间歇排放少量高沸物（三氟一氯丙烯）。

熔盐在熔盐槽中，通过电热热管化开后用液下泵打入反应器壳程内，熔盐用于一反和三反反应中。本项目确保中间产物不下线、不外售、不用做消耗臭氧层用途。

（2）六氟乙烷

五氟乙烷经汽化、计量与氯气混合物进入反应塔内，在光照作用下发生氯化反应，反应产物及未完全反应的原料经两级水洗吸收制得副产盐酸、经两级碱洗完全中和氯化氢气体及过量的氯气，呈中性或弱碱性的物料进入精馏系统、经萃取、精馏提纯后得到纯度较高的一氯五氟乙烷；未完全反应的五氟乙烷重新返回反应塔内进行反应。

一氯五氟乙烷与氟化氢经计量、预热后进入反应器，控制反应温度 300-400℃，反应压力 0.6-1.5MPa，生成六氟乙烷、氯化氢气体,经水碱洗系统进行两级水洗吸收和两级碱洗中和后，呈中性或弱碱性的气体物料经压缩、冷凝为液相物料（开车初期，系统抽真空处理后仍会保留一定的不凝气体；正常运转后，因工艺操作为带压操作且物料为液化气体，通过控制物料的温度控制系统的压力，同时在设备设计时留有足够的余量，因此生产过程中无不凝气排出，此处留有排放口仅为开车初期排系统不凝气用，正常操作时不用），经精馏后得到成品六氟乙烷；未完全反应的一氯五氟乙烷由塔釜排出后重新返回到反应系统进行反应。

催化剂在开车前一次性装填到第二反应器内，萃取剂在开车前利用系统真空吸入到萃取塔内，在塔内循环使用（随着生产，微量（2ppm 以下）的萃取剂会随产品带出，但对产品质量和正常操作不会有影响。随着使用周期的延长，如萃取剂的量不能满足使用需要时，可少量补加）。熔盐在熔盐槽中，通过电加热管化开后用液下泵打入反应器壳程内，本项目确保中间产物不下线、不外售、不用做消耗臭氧层用途。

化学反应方程式如下：

第一步反应：$CF_3CF_2H+Cl_2\rightarrow CF_3CF_2Cl+HCl$ （一次转化率约为 65%）

第二步反应：$CF_3CF_2Cl+HF\rightarrow CF_3CF_3+HCl$（一次转化率约为 40%）

（3）产污环节

①废气：四氟丙烯和六氟乙烷项目无组织排放废气主要来源于装置区及罐区，四氟丙烯项目有组织排放废气为脱气塔排放的不凝气（G12-1）。

②废水：四氟丙烯项目碱洗塔有废碱液（W12-1、2、3、4）排放，六氟乙烷项目粗馏塔有废水（W12-1）排放。

③固废：四氟丙烯项目间歇排出废催化剂、萃取剂、高沸物（S12-1、2、3、4、5），委托有危废处理资质的单位处置；六氟乙烷项目间歇排出废催化剂（S12-1），委托有危废处理资质的单位处置。

四氟丙烯项目工艺流程及产污环节见图 2.7-3、表 2.7-4。

六氟乙烷项目工艺流程及产物环节见图 2.7-4、表 2.7-5。

表 2.7-4 四氟丙烯项目主要污染物产生环节一览表

类别	编号	污染源名称	主要污染物	排放方式	排放去向
废水	W12-1、2、3、4	碱洗塔废水	NaOH、NaF、NaCl	间断	东厂区污水处理站
固废	S12-1、2、3	废催化剂	-	间断	委托有资质单位处置
	S12-4	废萃取剂	四氯丙烯	间断	委托有资质单位处置
	S12-5	高沸物	三氟一氯丙烯	间断	委托有资质单位处置
废气	G12-1	不凝气	四氟丙烯	间断	高空排放

表 2.7-5 六氟乙烷项目主要污染物产生环节一览表

类别	编号	污染源名称	主要污染物	排放方式	排放去向
废水	W13-1	粗馏塔废水	-	间断	东厂区污水处理站
固废	S13-1	废催化剂	-	间断	委托有资质单位处置

2.7.5.2 三氟乙酸工艺流程及产污环节

（1）工艺流程

TCE(三氯乙烯)和 HF 在装有氟化催化剂的气相氟化反应器中，温度 200-280℃，压力 0.8-1.2MPa 下进行反应，反应产物流中含有氯化氢、三氟一氯乙烷（R133a）、三氯乙烯和 HF，反应一次转化率约 95%，反应产物在第一精馏塔塔内分离，塔底产出 TCE(三氯乙烯)和 HF，返回反应器，塔顶脱出三氟一氯乙烷（R133a）和氯化氢，进入脱氯化氢（HCl）精馏塔，塔顶脱除氯化氢，经过两级水洗、碱洗系统彻底吸收气相 HCl（系统为微正压）。塔釜组分为三氟一氯乙烷(R133a)，用于下一步反应。

$CHCl=CCl_2+3HF\rightarrow CH_2ClCF_3+ 2HCl$

三氟一氯乙烷（R133a）和醋酸钾在 0.1-0.5MPa，90-120℃条件下在装有溶剂二甲基甲酰胺（DMF）的反应器中进行反应，生成三氟乙基乙酸酯、氯化钾，反应一次转化率约 98%；酯化反应器生成物料在离心机分离出副产物氯化钾；分离液进入中间产品精馏塔精馏，塔顶得到未反应的三氟一氯乙烷返回反应器，塔釜组分进入溶剂回收精馏塔中回收溶剂 DMF，少量未分离出的 DMF 与三氟乙基乙酸酯进入下一步反应。

$CH_2ClCF_3+CH_3COOK\rightarrow CF_3CH_2OOCCH_3+ KCl$

三氟乙基乙酸酯、甲醇在 0.05-0.3MPa，50-80℃下，在装有硫酸（催化剂）的反应器中进行反应，生成三氟乙醇，乙酸甲酯，并含有未反应完全的甲醇、三氟乙基乙酸酯、DMF 和硫酸，反应一次转化率约 96%；物料首先进入蒸发换热器在 0.05-0.3MPa 下回收硫酸；除去硫酸后气相物料进入精馏塔在 0.05-0.2MPa 下进行精馏，塔顶脱除三氟乙醇和甲醇，塔釜产出乙酸甲酯副产品（其中含有极少量的 DMF 与三氟乙基乙酸酯）；三氟乙醇和甲醇经过精馏分离分别得到三氟乙醇和甲醇，三氟乙醇用于下一步反应，甲醇循环回反应器。

$CF_3CH_2OOCCH_3+ CH_3OH\rightarrow CF_3CH_2OH+ CH_3OOCCH_3$

三氟乙醇和氧气在含有固态催化剂的氧化反应器中常压，70-95℃下反应，产物为三氟乙酸（主产品）、三氟乙醛（副产品）和水，反应一次转化率约 99%。反应器出口物流在精馏塔进行分离，塔顶脱除三氟乙醛，三氟乙醛进入吸收塔加水制得副产三氟乙醛水合物，吸收塔塔顶有少量不凝气排出，塔釜产出三氟乙酸和水。塔釜物流通过精馏脱除水，塔顶得到产品三氟乙酸，塔底得到水和少量三氟乙酸的混合物，塔底混合物经分离罐分离出水和少量高沸物。

$CF_3CH_2OH+O_2 \rightarrow CF_3COOH+H_2O$

$2CF_3CH_2OH+O_2 \rightarrow 2CF_3CHO+2H_2O$

本项目确保中间产物不下线、不外售、不用做消耗臭氧层用途。

（2） 产污环节

①废气：本项目有组织废气为三氟乙醛吸收塔排出的不凝气（主要成分 O_2、含极少量三氟乙醛）（G14-1）；本项目无组织排放废气主要来源于装置区及罐区。

②废水：碱洗塔有废碱液（W14-1）排放，分离罐有废水（W14-2）排放。

③固废：反应釜间歇排出废催化剂（S14-1、2、3），分离罐间歇排出的高沸物（S14-4）委托有资质单位处置。

三氟乙酸装置工艺流程及产污环节见图 2.7-5、表 2.7-6。

表 2.7-6 三氟乙酸项目主要污染物产生环节一览表

类别	编号	污染源名称	主要污染物	排放方式	排放去向
废水	W14-1	碱洗塔废水	NaCl	间断	东厂区污水处理站
	W14-2	分离罐废水	-		
固废	S14-1、2、3	废催化剂	S_3 为废硫酸	间断	委托有资质单位处置
	S14-4	高沸物	水、三氟乙酸	间断	委托有资质单位处置
废气	G14-1	不凝气	三氟乙醛	间断	25m 高空排放

2.7.5.3 二氟乙醇、二氟乙胺工艺流程及产污环节

（1）工艺流程

①二氟乙烷光氯化反应

液氯钢瓶内的液氯，压入液氯气化罐内，气化后同二氟乙烷混合，进入光氯化塔内，反应生产 1,1-二氟-2-氯乙烷（R142）和氯化氢，反应一次转化率约 96%。反应后的物料通过二级水洗和碱洗去除未反应氯气及生成的氯化氢后，进入缓冲罐内，输送到精馏塔内分离，塔顶分离出未反应的二氟乙烷，返回原料储罐，塔底分离出 1,1-二氟-2-氯乙烷，进入 1,1-二氟-2-氯乙烷储罐。生成的中间产物 1,1-二氟-2-氯乙烷一部分进入二氟乙胺合成系统，一部分进入二氟乙醇合成系统。

$CHF_2CH_3+Cl_2\rightarrow CHF_2CH_2Cl+HCl$

②二氟乙醇合成

1,1-二氟-2-氯乙烷（R142）与醋酸钾按照配比，进入装有二甲基甲酰胺溶剂的一反反应器，控制反应温度 100-180℃，反应压力 0.2–0.8 MPa，生成二氟乙基乙酸酯、氯化钾，并有未反应完全的 R142 及溶剂 DMF，反应一次转化率约 98%。

$CH_3COOK+CHF_2CH_2Cl\rightarrow CHF_2CH_2OOCCH_3+KCl$

一反生成物料经分离机分离出的氯化钾作为副产品销售。将分离液送入第一精馏塔分离，轻组份二氟一氯乙烷 R142 回收到原料储罐，重组分（二氟乙基乙酸酯和 DMF）进入第二精馏塔，第二精馏塔塔顶轻组分二氟乙基乙酸酯进入第二反应器，塔底重组分 DMF 溶剂回用。

二氟乙基乙酸酯和甲醇溶液输送至装有硫酸（催化剂）的二反反应器，30-80℃，常压条件下反应，生成二氟乙醇和乙酸甲酯，并有未反应完全的甲醇及二氟乙基乙酸酯，反应转化率约 96%。物料首先进入蒸发换热器在 0.05-0.3 MPa 下回收硫酸；除去硫酸后二反生成物料进入第三精馏塔分离，第三精馏塔塔底分离出乙酸甲酯，塔顶轻组分进入第四精馏塔，第四精馏塔塔底采出二氟乙醇，进入成品罐。第四精

馏塔塔顶回收甲醇，进入原料储罐。

$CHF_2CH_2OOCCH_3+CH_3OH→CHF_2CH_2OH+CH_3COOCH_3$

③二氟乙胺

1,1-二氟-2-氯乙烷（R142）与氨水按照配比，进入装有催化剂的反应器内，控制反应温度 120-240℃，反应压力 3-5MPa，生成二氟乙胺（主产品）、高胺（副反应产物）、氯化铵，并有未反应完全的 R142、氨气和水，反应一次转化率约 95%。

$2NH_3+CHF_2CH_2Cl→CHF_2CH_2NH_2+NH_4Cl$（主反应）

$3NH_3+2CHF_2CH_2Cl→CHF_2CH_2NHCH_2CHF_2+2NH_4Cl$（副反应）

反应生成的物料进入第一精馏塔分离，塔顶氨气、水和 1,1-二氟-2-氯乙烷进入第二精馏塔，塔釜脱除水，塔顶氨气（带少量水）和 1,1-二氟-2-氯乙烷回收到原料储罐，再次参加反应。第一精馏塔塔釜重组分二氟乙胺和氯化铵经缓冲罐进入第三精馏塔，塔顶采出二氟乙胺，进入成品罐内，塔底组份通过分离机，分离出氯化铵外售。

（2） 产污环节

①废气：本项目无组织排放废气主要来源于装置区及罐区，二氟乙胺项目精馏塔有不凝气排出，其主要成分为 N2、二氟乙胺（G15-1）。

②废水：二氟乙胺项目精馏塔有废水（W15-1）排放。

③固废：二氟乙胺项目反应釜间歇排出废催化剂、高沸物（S15-1、2），二氟乙醇项目反应釜间歇排出废催化剂（S16-1）委托有资质单位处置。

二氟乙醇、二氟乙胺反应装置工艺流程及产污环节见图 2.7-6～图 2.7-8、表 2.5-7～表 2.5-8。

表 2.7-7 二氟乙胺项目主要污染物产生环节一览表

类别	编号	污染源名称	主要污染物	排放方式	排放去向
废水	W15-1	精馏塔废水	-	间断	东厂区污水处理站
固废	S15-1	废催化剂	-	间断	委托有资质单位处置
	S15-2	高沸物	高胺	间断	委托有资质单位处置
废气	G15-1	不凝气	二氟乙胺	间断	

表 2.7-8 二氟乙醇项目主要污染物产生环节一览表

类别	编号	污染源名称	主要污染物	排放方式	排放去向
固废	S16-1	废催化剂	废硫酸	间断	委托有资质单位处置

2.7.6 项目污染物排放情况

表 2.7-9 项目主要污染物排放情况汇总

污染源		污染物组成	产生量（t/a）	排放量（t/a）	治理措施
无组织废气	四氟丙烯项目	氟化氢	0.04282	0.04282	罐区氟化氢、氯化氢、氯气储罐设一级水洗+碱洗吸收；装置区密闭操作、加强管理
		氯化氢	0.0736	0.0736	
		五氟丙烷	0.0088	0.0088	
		四氟丙烯	0.05	0.05	
	六氟乙烷项目	五氟乙烷	0.0026	0.0026	
		氯气	0.0018	0.0018	
		氟化氢	0.00051	0.00051	
		氯化氢	0.0016	0.0016	
		六氟乙烷	0.003	0.003	
	三氟乙酸项目	氟化氢	0.0077	0.0077	
		氯化氢	0.0094	0.0094	
		三氯乙烯	0.2069	0.2069	
		三氟乙醛	0.004	0.004	
		三氟乙酸	0.5	0.0345	
		甲醇	0.0453	0.0453	
		乙酸甲酯	0.1865	0.1865	
		DMF	0.000047	0.000047	
	二氟乙醇、二氟乙胺项目	氯气	0.0056	0.0056	
		氯化氢	0.0028	0.0028	
		二氟乙烷	0.005	0.005	
		甲醇	0.002	0.002	
		DMF	0.000047	0.000047	
		乙酸甲酯	0.0047	0.0047	
		氨	0.00042	0.00042	
有组织排放废气	四氟丙烯项目	四氟丙烯	0.003	0.003	25m 高排气筒排放
	三氟乙酸项目	三氟乙醛	0.001	0.001	
	二氟乙胺项目	二氟乙胺	0.0001	0.0001	
废水		废水量(m^3/a)	29239.7	29239.7	排入周村光大污水处理

	COD（t/a）	-	14.62（1.32）	有限公司
	氨氮（t/a）	-	1.32（0.13）	
固废	废催化剂（HW45）	10.2（其中 6t 为两年一更换）	0	委托尉氏县鑫源钼业有限公司处置
	废催化剂（四氯化锡 HW50）	0.5	0	委托新疆金塔有色金属有限公司处置
	废催化剂（废硫酸 HW34）	0.1	0	委托桓台县鑫荣化工有限公司处置
	高沸物	1.51	0	
	水洗、碱洗、精馏塔废填料	1	0	委托有资质单位处理
	废包装桶（HW49）	0.1	0	由厂家回收
	污水处理站污泥	172.8	0	委托淄博方度经贸有限公司
	废矿物油（HW08）	2	0	委托东营争峰新能源技术有限公司处置
	生活垃圾	9	0	由环卫部门统一清运

2.8 现有及在建项目汇总

现有及在建项目蒸汽平衡及水平衡图见图 2.8-1 和 2.8-2。现有及在建项目污染物排放情况见表 2.8-1。

图 2.8-1 现有及在建项目蒸汽平衡图（t/a）

图 2.8-2 现有及在建项目水平衡图（t/a）

表 2.8-1 现有及在建项目污染物排放情况一览表

		西厂区现有装置	东厂区现有装置	东西厂PVDF项目	东厂R22球罐项目	东厂工业副产物项目	东厂工业副产品项目“以新带老”消减量	东西厂区环保制冷剂及含氟精细化学品改建项目	全厂合计（t/a）
废气（有组织）	粉尘	-	0.72	4.3	-	0.4	-	-	5.42
	氯气	0.004	0.0088						0.0128
	偏二氟乙烷（R152a）	-	0.01	0.02	-	-	-	-	0.03
	乙炔	-	-	2.57kg/a	-	-	-	-	2.57kg/a
	偏氟乙烯	-	-	2.03	-	-	-	-	2.03
	二噁英	-	-	-	-	0.001	-	-	0.001
	氟化物	0.0456	0.0952	-	-	0.053	-	-	0.1938
	NH_3	-	-	-	-	0.01	-	-	0.01
	HCl	0.096	0.2416	-	-	0.011	-	-	0.3486
	烟尘	-	0.03	-	-	0.896	-	-	0.926
	SO_2	-	0.04	-	-	1.152	-	-	1.192
	NO_x	-	0.37	-	-	11.264	-	-	11.634
	四氟丙烯	-	-	-	-	-	-	0.003	0.003
	三氟乙醛	-	-	-	-	-	-	0.001	0.001
	二氟乙胺	-	-	-	-	-	-	0.0001	0.0001

		西厂区现有装置	东厂区现有装置	东西厂PVDF项目	东厂R22球罐项目	东厂工业副产物项目	东厂工业副产品项目“以新带老”消减量	东西厂区环保制冷剂及含氟精细化学品改建项目	全厂合计（t/a）
废气（无组织）	粉尘	-	0.08	-	-	-	-	-	0.6
	四氯乙烯	0.117	-	-	-	-	-	-	0.117
	二氯甲烷	-	1.032	-	-	-	-	-	1.032
	HF	0.18	0.197	-	-	-	-	0.05103	0.42803
	五氟乙烷	0.050	-	-	-	0.007	-	0.0026	0.0596
	偏二氟乙烷	-	0.2	0.105	-	-	-	0.005	0.31
	二氟一氯乙烷	-	0.012	0.29	-	-	-	-	0.302
	三氟乙烷	-0.120	-	-	-	-	-	-	0.12
	二氟甲烷	-	0.090	-	-	-	-	-	0.09
	偏氟乙烯	-	-	0.086	-	-	-	-	0.086
	HCl	0.232	0.143	0.111	-	0.26	-	0.0874	0.8334
	NH_3	-	-	-	-	0.006	-	0.00042	0.00642
	偏二氯乙烯	0.139	-	-	-	-	-	-	0.139
	Cl_2	0.001	0.003	0.129	-	-	-	0.0074	0.1404
	氟二氯甲烷	-	-	-	0.018	-	-	-	0.018
	五氟丙烷	-	-	-	-	-	-	0.0088	0.0088

			西厂区现有装置	东厂区现有装置	东西厂PVDF项目	东厂R22球罐项目	东厂工业副产物项目	东厂工业副产品项目“以新带老”消减量	东西厂区环保制冷剂及含氟精细化学品改建项目	全厂合计（t/a）
		四氟丙烯	-	-	-	-	-	-	0.05	0.05
		六氟乙烷	-	-	-	-	-	-	0.003	0.003
		三氯乙烯	-	-	-	-	-	-	0.2069	0.2069
		三氟乙醛	-	-	-	-	-	-	0.004	0.004
		三氟乙酸	-	-	-	-	-	-	0.0345	0.0345
		乙酸甲酯	-	-	-	-	-	-	0.1903	0.1903
		DMF	-	-	-	-	-	-	0.000094	0.000094
		甲醇	-	-	-	-	-	-	0.0473	0.0473
废水		废水量（m^3/a）	19853	80745.507	147060	87.45	5569.3244		29239.7	282347.1814
废水		COD（t/a）	9.93	40.37	73.53	0.0262	2.785		14.62	141.26
废水		氨氮（t/a）	0.89	3.63	6.62	-	0.251		1.32	12.71
	五氟乙烷（R125）装置	废催化剂（HW50）	15							15
	偏二氟乙烷（R152a）装置	电石渣		37639				22972		0
	偏二氟乙烷（R152a）装置	黑渣（HW45）		40						40

			西厂区现有装置	东厂区现有装置	东西厂PVDF项目	东厂R22球罐项目	东厂工业副产物项目	东厂工业副产品项目“以新带老”消减量	东西厂区环保制冷剂及含氟精细化学品改建项目	全厂合计（t/a）
		滤渣		368.79						368.79
	二氟一氯乙烷（R142b）装置	高沸物（HW06）		300	1476.64					1776.64
	三氟乙烷（R143a）装置	废催化剂（HW50）	11.08					11.08		0
	二氟甲烷（R32）装置	废催化剂（HW50）		17.05				17.05		0
	VDF装置	丙酮吸收废液（HW41）			9.34					9.34
		精馏残液（HW41）			270.75					270.75
	工业副产物和废弃物资源化项目装置	滤渣					4116			4116
		除尘器收集粉尘					355.5			355.5
		结晶氯化钠					56.39			56.39
	环保制冷剂及含氟精细化学品改建	废催化剂（HW50）						10.7（其中 6t 为两年一		10.7

			西厂区现有装置	东厂区现有装置	东西厂PVDF项目	东厂R22球罐项目	东厂工业副产物项目	东厂工业副产品项目“以新带老”消减量	东西厂区环保制冷剂及含氟精细化学品改建项目	全厂合计（t/a）
	项目							更换）		
		高沸物（HW11）						1.51		1.51
		废硫酸（HW34）						0.1		0.1
		水洗、碱洗、精馏塔废填料（HW49）						1		1

2.9 现有项目存在的问题及建议

（1）在建焚烧炉焚烧原料中部分为含氯有机物，焚烧炉建成后，企业可采取提高燃烧温度，燃烧后的烟气通过急冷塔迅速冷却等方法，减少二噁英的产生及排放量。

（2）根据地表水现状监测结果，孝妇河河水中氟化物含量超标，建议企业对污水处理站进行升级改造，减少外排废水中氟化物的含量。经考察，企业将于 2018 年投资 500 万元对现有污水处理站进行改造，改造后污水处理站将采用絮凝一气浮一吸附+多效蒸发+催化氧化+MBR 生化的工艺处理厂区污水。新工艺将在确保外排污水氟化物浓度达标的情况下进一步降低外排污水中氟化物的浓度，大幅减少外排废水中氟化物的含量，有利于孝妇河河水水质改善。

絮凝法是在化学混凝沉淀法的基础上，加入絮凝剂进一步加以处理，絮凝剂处理含氟废水不但效果好，速度快，而且成本低，操作简单，易于推广；离子吸附交换法是利用离子交换剂将水溶液中的氟离子交换吸附除去，代表方法是活性氧化铝法，活性氧化铝对氟离子有强的选择性和亲和性，而且其表面积大吸附性好，用于含氟废水的深度处理。

企业废水中 TDS（含盐量）和 COD 含量都非常高，除盐最佳处理工艺就是蒸发结晶，通过蒸发作用可将废水中的盐和可结晶有机物除去。多效蒸发工艺可以去除绝大部分 TDS 和部分有机物，但是多效蒸发工艺不能保证出水有机物达标排放或利用；针对可能超标的有机物采用“催化氧化+MBR 生化”工艺去除，催化氧化可以提高废水的可生化性，然后再用 MBR 生化工艺去除废水中的有机物，保证出水 COD 达标排放，另外 MBR 生化还能对废水进行微滤级别的过滤，在保证出水 COD 达标的同时，进一步减少废水中悬浮物的含量。

综上所述，针对企业废水中氟化物、全盐量及 COD 含量的特点，改造后污水处理站采用的“絮凝一气浮一吸附+多效蒸发+催化氧化+MBR 生化”的工艺，可以有效的去除企业废水中的氟化物、盐及有机物，保证废水达标排放。

3 技改项目工程分析

3.1 项目概况

项目名称：能源优化综合利用节能改造项目；

建设单位：山东华安新材料有限公司；

建设单位法人代表：段琦；

项目性质：技改。

项目总投资：7500 万元。

建设地点：淄博市周村区恒通路 979 号(现改名为新华大道)。

劳动定员及劳动制度：本项目无新增劳动定员，工作制度也不发生变化，依旧为四班三倒制，年工作时间 8000 小时。

3.2 项目主要技改范围

本次能源优化综合利用节能改造项目涉及 10000 吨/年二氟甲烷（R32）生产装置节能改造、10000 吨/年五氟乙烷(R125)生产装置节能改造、20000 吨/年二氟乙烷（R152a）生产装置节能改造、12000 吨/年三氟乙烷（R143a）生产装置节能改造、空分装置节能改造、HF 储罐区改造及新增高强度免烧砖生产线。

10000 吨/年二氟甲烷（R32）生产装置、20000 吨/年二氟乙烷（R152a）生产装置、空分装置、HF 储罐区位于东厂区，10000 吨/年五氟乙烷(R125)生产装置、12000 吨/年三氟乙烷（R143a）生产装置和新增高强度免烧砖生产线位于西厂区。

10000 吨/年二氟甲烷（R32）生产装置节能改造、10000 吨/年五氟乙烷(R125)生产装置节能改造、20000 吨/年二氟乙烷（R152a）生产装置节能改造、12000 吨/年三氟乙烷（R143a）生产装置节能改造、空分装置节能改造及新建高强度免烧砖生产线均在一期完成；HF 储罐区改造分为两期，一期建设 2 台 500 m^3HF 球罐，二期建设 2 台 500 m^3HF 球罐。

表 3.2-1 技改项目主要建设内容一览表

工程类别	工程名称	建设内容	备注
主体工程	**二氟甲烷（R32）生产装置**	**1 套，10000t/a**	**技改装置，位于东厂区**
	二氟乙烷（R152a）生产装置	**1 套，20000t/a**	**技改装置，位于东厂区**

	五氟乙烷（R125）生产装置	**1 套装置，生产能力 10000t/a**	**技改装置，位于西厂区**
	三氟乙烷（R143a）装置	**1 套装置，生产能力 12000t/a**	**技改装置，位于西厂区**
	新增高强度免烧砖生产线	**占地面积 3120m^2，年生产免烧砖 2000 万块**	**技改新增，位于西厂区**
	HF 罐区	**一期新建 2 台 500 m^{3}HF 球罐，二期拆除原有 HF 卧罐新建 2 台 500 m^{3}HF 球罐，全部建成后为 3 用 1 备**	**技改，位于东厂区**
	空分站	**利用外购液氮汽化制取高纯氮气，替代现有高能耗的变压吸附制取高纯氮气方式，新增 50m^3 液氮储罐一台，2000Nm^3/h 液氮汽化器两台**	**技改，位于东厂区**
辅助工程	办公楼	1 座	依托原有
	化验室、主控室	1 座	依托原有
储运工程	电石破碎	占地面积 1011m^2	
	电石渣堆场	占地 900m^2 封闭式堆场	
	原料罐区	除 HF 罐区外其余原料储罐依托原有	依托原有
	成品罐区	依托原有	
公用工程	供水系统	由市政自来水管网供给，压力 0.4MPa	依托原有
	排水系统	污水经厂区污水站处理后排市政污水管网，厂区雨水进雨水管网	依托原有
	供热系统	蒸汽由淄博周北热电有限公司供给	依托原有
	循环水系统	500m^3 循环水池 2 座，8 台冷却塔，单台冷却塔循环水量 600m^3/h	依托原有
	制冷站	采用 R22 作制冷剂	依托原有
	供电系统	变电能力 10000kVA、10000kV/400V，现有及在建项目装置装机容量 8000kVA，正常生产时运行负荷 6000kVA	依托原有
环保工程	废气治理	1、电石仓库设置布袋除尘器，除尘效率＞90%，废气经 1 座 15m 高排气筒排放 2、盐酸、氢氟酸储罐配套一级水洗+碱洗系统，经 20m 高排气筒排放 3、两级冷凝不凝气经 40m 排气筒高空排放	依托原有
		免烧砖生产线设置集气罩及布袋除尘器除尘效率＞90%，废气经 1 座 15m 高排气筒排放	技改新增
	事故水池	2 座，容积分别为 2300m^3，2400m^3	依托原有
	污水处理站	设计处理能力 300m^3/d，采用中和、絮凝工艺	依托原有
	固废	占地 500m^2 危废临时贮存库 1 座	依托原有
	噪声	噪声设备减震、消音措施	依托原有

3.3 技改项目总平面布置情况

本项目主要技改内容是在原有生产装置用地范围内完成，R32 装置及 R143a 装置主要通过在在原有厂房、框架上更换、新增部分设备实现，无新增占地，R125 装置在原有生产装置用地范围内新增占地面积 247m^2 的三层框架，冷冻机房在原有生产装置用地范围内新增占地面积 76.22 m^2 的单层蒸发冷框架，R152a 装置环保配套乙炔除异味装置在 R152a 生产装置范围内新增占地面积 27m^2，HF 储罐区在原有罐区范围内新增占地面积 412m^2，这几部分均不涉及新增用地；新增用地部分为 R152a 装置配套的高强度免烧砖装置，该装置位于西厂区，新增用地面积 3120m^2。

具体平面布置图见图 3.3-1 和图 3.3-2。

3.4 10000 吨/年二氟甲烷（R32）生产装置节能改造工程分析

3.4.1 10000 吨/年二氟甲烷（R32）生产装置节能改造内容

本装置改造内容包括 R32 新型反应器的采用、粗品脱水改造、R32 压缩机更换及制冷机直冷改造。具体改造内容如下：

（1）将现有的-15℃冷冻盐水机组改造成为 R22 直接冷却机组。

（2）更换高效反应器。

在原有反应器结构的基础上进行改进，将原夹套加热形势改为夹套内增加螺旋焊板，增加夹套换热效率，反应器内增加物料分布设施，从而使反应原料及催化剂在反应器内充分混合，提高反应器效率。

（3）更换高效分离塔，并在塔中部采用高压循环水冷却上升物料，降低制冷机组负荷。

（4）增加后续高沸物回收塔。

（5）R32 新型压缩机采用变频、D 型压缩机。

其中新型反应器利用不改变原流程，R32 粗品脱水新增设备进行改造，制冷机组由间接冷却式改为直冷式，变动工艺流程夸框图见图 3.4-1、图 3.4-2、图 3.4-3：

A、R32 粗品脱水

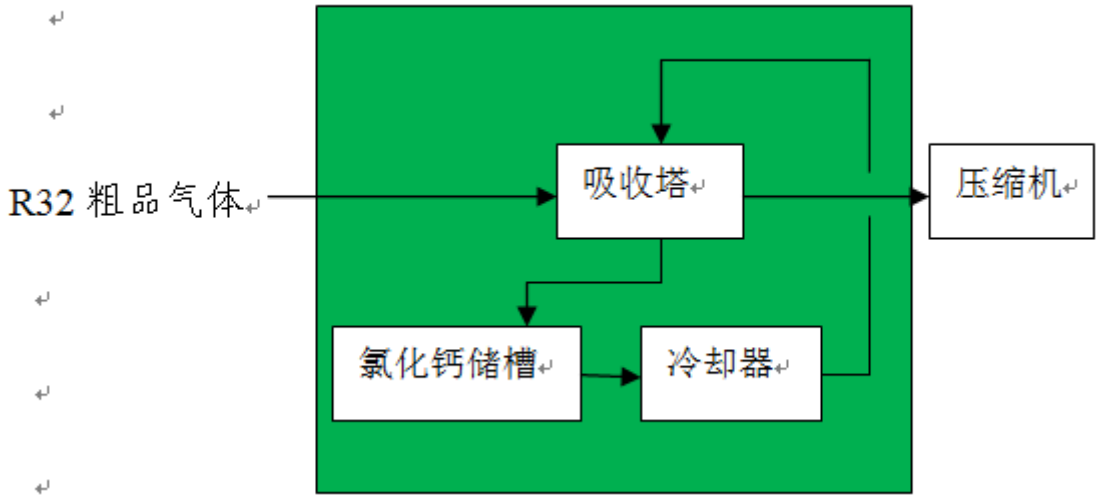

图 3.4-1 R32 粗品脱水框图 图中加底色部分为新增改造内容

B、制冷机直冷改造

原制冷机组工艺流程框图：

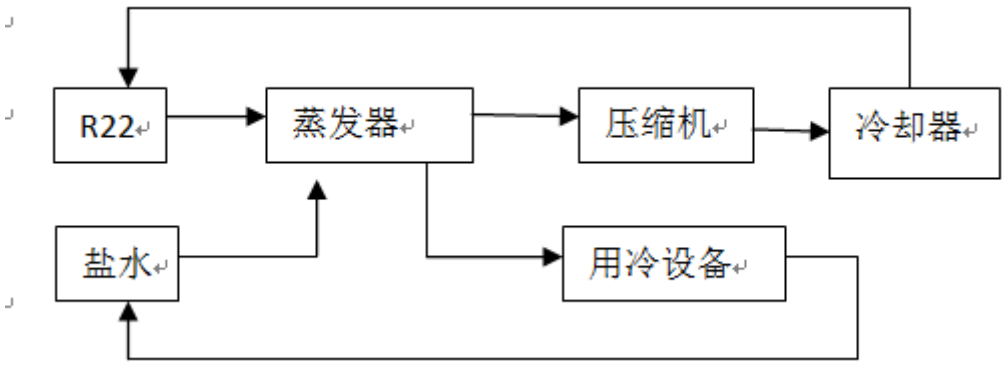

图 3.4-2 间接制冷机组流程框图

改造后工艺流程框图：

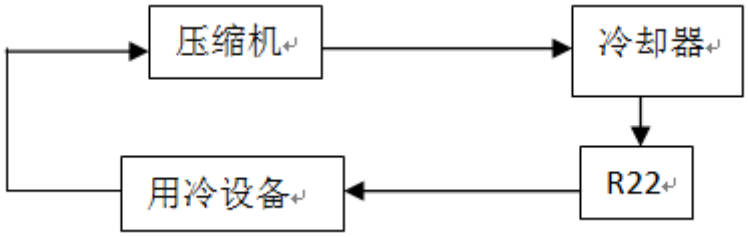

图 3.4-3 直冷式制冷机组流程框图

3.4.2 10000 吨/年二氟甲烷（R32）生产装置节能改造主要设备

二氟甲烷装置技改设备：

（1）将现有的两台制冷机直接改成可控制温度为-5℃至 5℃直冷形式。冷媒循环系统需更换为新系统,增加一台换热量 4000Kw 的 LNZ-4000 蒸发冷；

（2）将现有的反应釜更换为高效反应釜；

（3）反应回流塔塔高不变，塔径由 DN500 更换为 DN600；

（4）反应回流塔中部增加循环水冷却器；

（5）反应回流塔塔顶冷凝器更换为-5℃直冷冷凝器；

（6）水碱洗工段增加两台石墨吸收器，1 台板式换热器；

（7）水碱洗工段增加两台 D 型压缩机；

（8）水碱洗工段中尾冷凝器改为-5℃直冷冷凝器；

（9）精馏工序塔顶冷凝器更换为 5℃直冷冷凝器；

（10）水碱洗工序后增加氯化钙溶液吸水干燥系统；

（11）增加高沸精馏塔一套

技改后二氟甲烷装置设备一览表见下表：

表 3.4-1 10000 吨/年二氟甲烷（R32）生产装置技改涉及设备一览表

装置	设备名称	位号	规格型号	数量	材质	温度（℃）	压力（MPa）	是否属于特种设备	备注
二氟甲烷装置	氟化反应器	R801a-e	Φ1424*7000	5 台	16MnR	95~110	1.3~1.6	是	更换
	盐酸吸收塔	T802ef	F=50m^2	2 台	石墨	60/30	0.3/0.3	否	新增
	回流塔	T801a-e	Φ700*25000	5 台	16MnR	95~110	1.3~1.6	是	更换，自带塔中冷却器及塔顶冷凝器
	盐水槽	V841	Φ1800*2500	1 台	Q235/PP	60	常压	否	新增
	干燥塔	T810	Φ800*12000	1 台	Q235/PP	60	常压	否	新增
	盐水泵	P820ab	Q=12.5m^3/h H=32m	2 台	组合件	/	/	/	新增
	中间冷凝器	E802	Φ800*5500	1 台	16MnR	60/5	1.5/0.3	是	更换
	尾冷冷凝器	E803	Φ800*5500	1 台	16MnR	60/-5	1.5/0.3	是	更换
	脱气塔顶冷凝器	E804	Φ700*4000	1 台	16MnR	30/5	1.5/0.3	是	更换
	精馏塔顶冷凝器	E805	Φ900*5000，	1 台	16MnR	30	1.5/0.3	是	更换
	精馏冷凝器	E806	Φ700*4000	1 台	16MnR	60/5	1.5/0.3	是	更换
	精馏塔	T806a	Φ550*32000	1 台	Q345R	90	1.0	是	新增
	精馏塔再沸器	V818a	F=70 ㎡	1 台	Q345R	90/140	1.0/0.3	是	新增
	碱洗冷却器	E811	F=50m^2	1 台	组合件	60/30	0.3/0.3	否	新增
	HF 计量泵	P802	600l/h	2 台	组合件	/	/	/	更换
	压缩机	P809ab	Q=400m^3/h	2 台	组合件	/	/	/	更换
	浅冷机组	P816	/	2 套	组合件	/	/	/	技改

3.4.3 10000 吨/年二氟甲烷（R32）生产装置节能改造前后原辅材料及产品变化情况

二氟甲烷装置本次技改主要是节能改造，新增辅料为无水氯化钙，主要用于粗品脱水。具体见下表。

表 3.4-2 10000 吨/年二氟甲烷（R32）生产装置原辅材料及产品变化一览表

技改前				技改后			
序号	名称	数量（t/a）	备注	序号	名称	数量（t/a）	备注
原辅材料				原辅材料			
1	二氯甲烷	16300	外购	1	二氯甲烷	16300	外购
2	无水氟化氢	7700	外购	2	无水氟化氢	7700	外购
3	液碱	1400	外购	3	液碱	1400	外购
4	液氯	200	外购	4	液氯	200	外购
5	四氯化锡	4.5	自制	5	四氯化锡	4.5	自制
				6	**无水氯化钙**	**50**	**用于粗品脱水**
产品				产品			
1	二氟甲烷（R32）	10000	外售	1	二氟甲烷（R32）	10000	外售

3.4.4 10000 吨/年二氟甲烷（R32）生产装置公用工程

3.4.4.1 给水

二氟甲烷装置新鲜水由淄博市瀚海水业股份有限公司供水管网供给，水源引自黄河水。根据项目用水情况给水系统可分为生产给水系统、循环冷却水系统、生活给水系统、消防水系统四部分。技改装置均不改变原有主要生产工艺及新增劳动定员，因此技改后生产用水和生活用水不发生变化，技改装置新增用水为循环冷却水。

二氟甲烷装置新增用水为高效分离塔塔中的高压循环水，新增循环水用量为150m³/h，循环补充水采用新鲜水，补充水量约为循环水量的 2%，为 72m^3/d（合 21600m^3/a）。循环冷却系统补水部分为蒸汽冷凝水，剩余部分为新鲜水。

3.4.4.2 排水

厂区排水系统按“清污分流”、“污污分流”的原则进行建设，主要分为生产废水排水系统、生活污水排水系统，循环冷却排水系统及雨水排水系统。循环冷却系统排水，经厂区污水管网排入周村光大污水处理有限公司。

二氟甲烷装置新增循环水补水量为 21600 m^3/a，循环水排水为补水量的 25%，则新增循环水排水量为 5400 m^3/a。

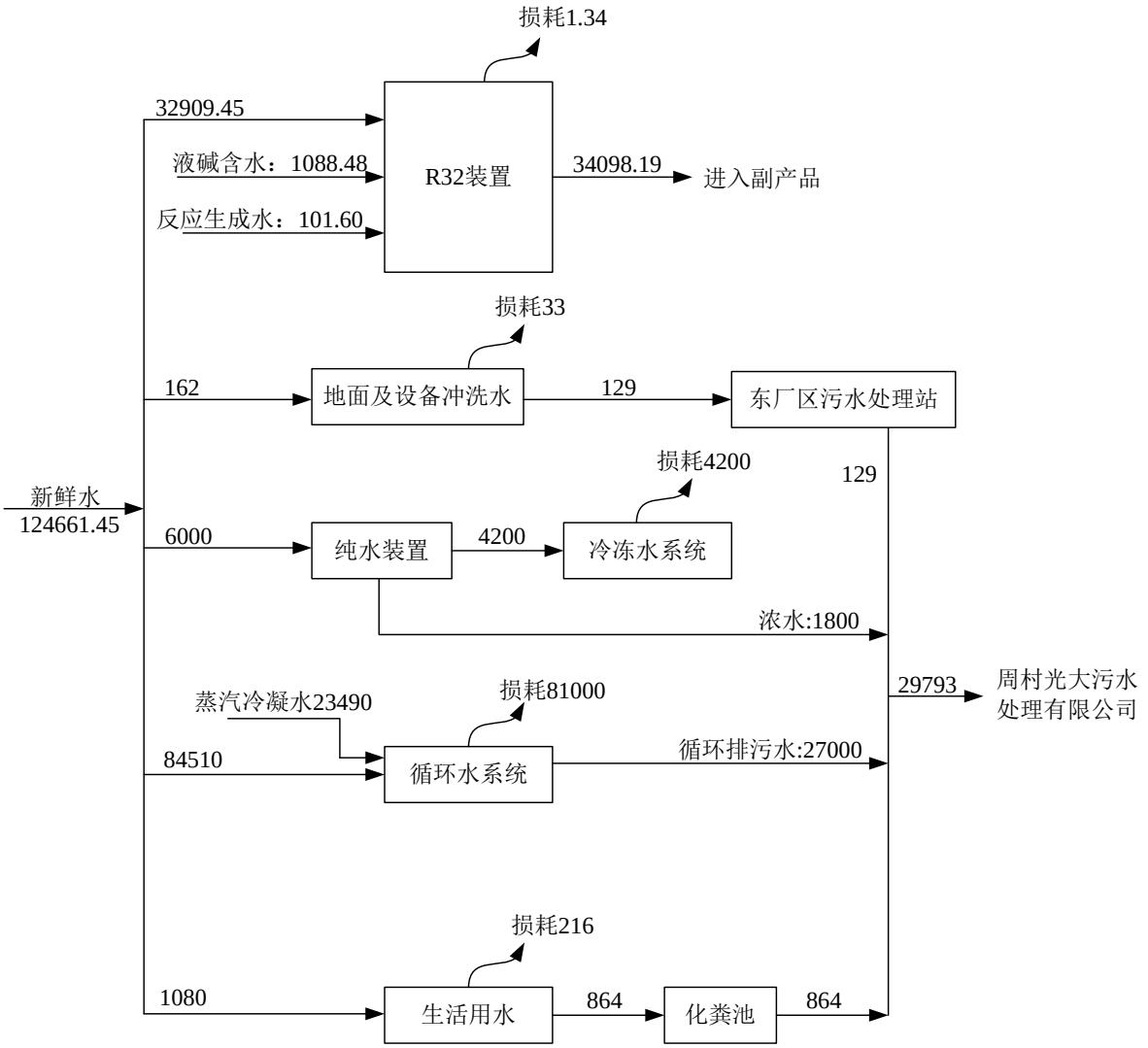

图 3.4-4 技改后二氟甲烷装置水平衡图（t/a）

3.4.4.3 供电

10000 吨/年二氟甲烷（R32）生产装置原有耗电量为 1220KWh/t·产品，技改后能耗降为 710 KWh/t·产品，减少用电量为 510 万 KWh/a。

二氟甲烷装置位于东厂区，东厂区现有变配电室一座，配电室内安装 SCB10-2500KVA 变压器两台，功率合计 5000KVA，拥有 5000kVA、10kV/380V 变电能力。现有装置的装机容量为 4000kVA，正常生产时运行负荷 3700kVA，正常尚有 1300kVA 的余量，本次改造完成后，项目运行负荷减少 800kVA，正常生产时运行负荷显著降低，东厂区现有供电系统可满足改造后项目配套需求。

3.4.4.4 供热

10000 吨/年二氟甲烷（R32）生产装置原有蒸汽消耗量为 4.2t/t·产品，技改后能耗降为 2.61t/t·产品，减少蒸汽用量为 15900t/a。

东厂区生产用汽来自淄博瑞光热电有限公司（原周北热电有限公司），最大供汽量为 45t/h，现有生产装置蒸汽用量为 16.46t/h（118480t/a）,尚有 28.54 t/h 余量。本次改造完成后，用汽量显著降低，东厂区现有供气系统可满足改造后项目配套需求。

3.4.5 10000 吨/年二氟甲烷（R32）生产装置工艺流程及产排污环节

（1）反应原理

本装置以二氯甲烷和无水氟化氢为原料，以四氯化锡为催化剂，采用液相氟化法合成 R32，原料在一定温度和压力下进行氟氯交换反应，反应在液态下进行。反应方程式如下：

$$CH_2Cl_2 + 2HF \xrightarrow{Cat} CH_2F_2 + 2HCl$$

（2）工艺流程简述

催化剂四氯化锡的制备：R32 装置所用催化剂四氯化锡为厂内自制，采用锡块、液氯为原料，平均一年制备一次，制备好的催化剂暂存在装置区催化剂储罐内备用。外购锡块外形尺寸约 8cm×10cm×50cm，进厂后由工人用锯条分切为 4～5 块，投入催化剂制备釜，向催化剂制备釜中通入液氯，锡与氯气发生反应制得四氯化锡，该反应为放热反应，不需外界加热，反应温度可维持在 100℃左右。单釜四氯化锡产生量约为 1t，每釜反应时间约 100h，反应结束后需要对物料进行冷却，冷却时间约为 1h，催化剂制备釜冷却后开启排气阀，反应釜内剩余的微量 Cl^2 经风机引入 R32 装置配套建设的应急尾气吸收系统（一级水洗+一级碱洗），排气时间约为 1h/釜。水洗塔对氯气吸收效率约为 20%，碱洗塔吸收效率约 95%，未被吸收的 Cl^2 经应急尾气吸收系统 35m 高排气筒排放。

水洗塔、碱洗塔吸收液均循环使用，待检修时进一步吸收 R32 装置酸性气体后，水洗塔塔底排出 31%的盐酸，碱洗塔塔底收集次氯酸钠溶液（有效率＞5%），作为副产品外售。本项目所需四氯化锡为 7t/a，一次催化剂制备约持续 30 天。

四氯化锡制备反应方程式为：

$$Sn + 2Cl_2 \longrightarrow SnCl_4$$

R32 工艺流程：

①反应过程

原料二氯甲烷及无水氟化氢经称重计量后按照一定配比由泵送入实现加入催化剂四氯化锡的反应釜中，控制反应温度 80～110℃，反应压力 1.2～1.8MPa，制得包括二氟甲烷（R32）、一氟一氯甲烷（R31）、HCl 和未反应的二氯甲烷、HF 的混合物。未

反应的原料二氯甲烷及中间产物 R31 经回流塔绝大部分回流到反应釜中继续反应，回流塔塔顶脱出二氟甲烷、HCl 及少量的二氯甲烷、R31、HF、Cl^2 进入下一步工序。

反应过程中为了保持催化剂的活性，需向反应釜中通入微量液氯，对催化剂进行活化，反应后期催化剂失去活性后排入废催化剂储罐内，委托有资质单位定期外运处置。催化剂平均每年更换一次。

②水洗、碱洗和压缩

粗品进入石墨降膜吸收器，吸收其中大部分的 HCl 气体，制得高浓度盐酸，进入循环罐内，当盐酸浓度达到 31%时打入盐酸储罐内，作为副产品外售。粗品进入水洗塔，继续吸收其中的酸性气体，制得稀盐酸进入盐酸循环罐内。略带酸性的粗产品在经过碱洗塔中和微量酸性气体后进入缓冲罐，碱洗塔塔底收集次氯酸钠溶液（有效氯＞5%）。混合气体经水洗、碱洗将酸性气体完全吸收，确保不会对后续精馏设备产生腐蚀。

进入缓冲罐的粗产品进入吸收塔经氯化钙脱水干燥后进入压缩机压缩成高压气体，随后进入两级冷凝器，冷凝液化的物料收集于中间槽内。

两级冷凝器正常运行时须保持 1.5MPa 的压力，当运行一段时间后，体系中的氮气等不凝气不断聚集，致使冷凝器内压力不断升高，此时需要手动打开冷凝器放空阀泄压，使不凝气排出，当系统压力再次回到 1.5MPa 时关闭放空阀。根据企业实际生产经验，冷凝器放空阀约五天排放一次，每次排放约 15min。

③精馏

中间槽内的物料泵送至脱气塔内，塔顶采出低沸物返回气柜，低沸物主要为 N_2，同时带出少量 R32，塔底物料进入精馏塔。精馏塔塔顶采出合格的 R32 成品经冷凝后进入成品槽，**塔底排出的高沸物主要成分为二氯甲烷、R31，进入高沸物精馏塔。高沸物精馏塔塔顶脱除 R32，返回缓冲罐实现 R32 的回收；塔底主要成分为 R31，返回原料罐，作为原料进入反应釜内再次反应。**本项目确保 R31 不下线、不外售、不用做消耗臭氧层用途。

（3）产污环节

① 废气：催化剂制备尾气（G1-1），主要成分为 Cl_2，经一级水洗+一级碱洗吸收后由 35m 高排气筒排放；两级冷凝器定期排出不凝气（G1-2），主要成分为氮气及微量 R32，通过管线或钢瓶送入在建焚烧炉焚烧。

② 废水：反应过程中无工艺废水排放。

③ 固废：反应釜间歇排出废催化剂（S1-1），主要成分为失效的四氯化锡，含有少量二氯甲烷，委托有资质单位处置。

四氯化锡制备及 R32 装置工艺流程及产污环节见图 3.4-5～图 3.4-6、表 3.4-3。

表 3.4-3 拟建项目主要污染物产生环节一览表

类别	编号	污染源名称	主要污染物	治理措施	排放去向
废气	G1-1	催化剂制备尾气	Cl_2	一级水洗+一级碱洗	35m 高排气筒排放
	G1-2	二级冷凝不凝气	90% N_2（体积分数）10% R32	焚烧炉焚烧	高空排放
固废	S1-1	废催化剂	$SnCl_4$、二氯甲烷	—	委托新疆金塔有色金属有限公司处置

3.4.6 10000 吨/年二氟甲烷（R32）生产装置技改后物料平衡

二氟甲烷装置技改后物料平衡见表 3.4-4 和图 3.4-7。

表 3.4-4 10000 吨/年二氟甲烷（R32）生产装置技改后物料平衡表

序号	名称	数量（t/a）	备注	序号	名称	数量（t/a）	备注
进料				出料			
1	二氯甲烷	16300		1	二氟甲烷	10000	
2	无水氟化氢	7700		2	盐酸	45157.5	
3	液碱	1400		3	次氯酸钠	1600	
4	液氯	200		4	废催化剂	10	
5	四氯化锡	10		5	不凝气	1	
6	水	31158.5					
合计		56768.5		合计		56768.5	

3.4.7 10000 吨/年二氟甲烷（R32）生产装置技改前后“三废”变化情况

二氟甲烷装置本次技改主要是节能改造，装置主要生产工艺未发生变化，循环水用量增加，循环水排污量增加，废气和固废产生量及排放量未发生变化。

二氟甲烷装置技改前后废气、废水和固废排放量变化情况见下表。

表 3.4-5 10000t/a 二氟甲烷装置技改前后“三废”排放变化情况一览表

污染源	污染物组成	技改前排放量（t/a）	技改后排放量（t/a）	技改增减情况
有组织废气	氯化氢	0.08	0.08	0
	氯气	0.0016	0.0016	0
	氟化物	0.028	0.028	0
无组织废气	二氯甲烷	1.032	1.032	0
	氟化氢	0.055	0.055	0
	氯气	0.003	0.003	0
	二氟甲烷	0.090	0.090	0
	氯化氢	0.098	0.098	0
废水	废水量（m^3/a）	24393	29793	+5400
	COD	12.2	14.9	+2.7
	氨氮	1.10	1.34	+0.24
固废	废催化剂（HW50）	10	10	0
	废矿物油（HW08）	1.0	1.0	0
	生活垃圾	6.75	6.75	0

3.5 20000 吨/年二氟乙烷（R152a）生产装置节能改造工程分析

3.5.1 20000 吨/年二氟乙烷（R152a）生产装置节能改造内容

二氟乙烷装置综合节能改造主要涉及乙炔工段改造、天然气加热转炉加装低氮燃烧器及新增高强度免烧砖生产线（位于西厂区）。新增高强度免烧砖生产线由于位于西厂区，因此新增高强度免烧砖生产线作为单独的装置进行分析。

（1）采用机械破碎电石替代现采取的人工破碎电石方法；

（2）采用新型的密闭自动化乙炔发生器替换现有敞开式乙炔发生器，可以降低电石损耗；

（3）新增乙炔干燥系统。

（4）引进目前国内先进的真空脱析技术，闪蒸回收电石渣浆中溶解的乙炔气体，

极大减少了电石渣浆中乙炔挥发量及由此产生的异味。

3.5.2 20000 吨/年二氟乙烷（R152a）生产装置节能改造主要设备

二氟乙烷装置技改设备：

（1）新设颚式破碎机，机械破碎电石；

（2）利用密闭式乙炔发生器替换现有敞开式乙炔发生器；

（3）新增乙炔干燥系统；

（4）新增乙炔自动脱除系统；

二氟乙烷装置综合节能改造主要涉及乙炔工段改造和新增高强度免烧砖生产线（位于西厂区），装置主体部分设备不发生变化。具体见表 3.5-1。

表 3.5-1 20000 吨/年二氟乙烷（R152a）生产装置乙炔工段技改主要设备一览表

序号	设备位号	设备名称	规格	材质	数量	操作条件（温度、压力、介质等）	是否属于特种设备	备注
乙炔改造工序								
1	B1101	颚式破碎机（粗）	PE600×900	组合件	1 台	常温、常压、电石	否	新增
2	B1102	颚式破碎机（细）	PEX250×1200	组合件	1 台	常温、常压、电石	否	新增
3	L1101	胶带输送机	带宽(mm):650	组合件	1 台	常温、常压、电石	否	新增
4	L1102	胶带输送机	带宽(mm):650	组合件	1 台	常温、常压、电石	否	新增
5	L1103	双向胶带输送机	带宽(mm):650	组合件	1 台	常温、常压、电石	否	新增
6	X1101	除铁器	型号：RCDB-6.5T2	组合件	1 台	常温、常压、电石	否	新增
7	L1104A/B	斗式提升机	型号：TH315	组合件	2 台	常温、常压、电石	否	新增
8	V1101A/B	料仓	外形尺寸(mm):DN4200 H=8000(筒体)	Q235B	2 台	常温、常压、电石	否	新增
9	X1102A/B	给料器	型号：GZG50-4	组合件	2 台	常温、常压、电石	否	新增
10	L1105A/B	胶带输送机	带宽(mm):650	组合件	2 台	常温、常压、电石	否	新增
11	L1106A/B	斗式提升机	型号：TH315	组合件	2 台	常温、常压、电石	否	新增

12	L1107	胶带输送机	带宽(mm):650	组合件	1 台	常温、常压、电石	否	新增
13	L1108	胶带输送机	带宽(mm):650	组合件	1 台	常温、常压、电石	否	新增
14	V1201A/B	加料斗	外形尺寸(mm):DN2000 H=550(筒体)	304	2 台	常温、常压、电石	否	新增
15	V1202A/B,V1203A/B	上（下）储斗	外形尺寸(mm): 直径=2000 H=2150	304	2 台	常温；0.02MPa；电石	否	新增
16	V1204A/B	泥浆罐A/B	外形尺寸(mm):DN=1800 H=3000(筒体)	Q235B	2 台	常温；0.01MPa；乙炔、水、电石渣、氮气	否	新增
17	V1205A/B	安全水封	外形尺寸(mm):DN600 H=1800	Q235B	1 台	常温；0.01MPa；乙炔、水、氮气	否	新增
18	V1206A/B,V1207A/B	正/逆水封	外形尺寸(mm):DN=1200 H=1800	Q235B	4 台	常温；0.01MPa；乙炔、水、氮气	否	新增
19	V1208	水贮槽	外形尺寸(mm): DN=1600 H=3000	Q235B	1 台	常温、常压、水	否	新增
20	R1201A/B	发生器	外形尺寸(mm):DN=2800 H=6440(筒体)	组合件	2 台	85±5℃；0.01MPa；乙炔、水、电石、氮气	否	新增
21	P12O2A/B	多级泵	额定流量(m^3/h):15 扬程(m):200	组合件	2 台	常温、常压、水	否	新增
22	P1301A/B	冷却循环泵	额定流量(m^3//h):120 扬程(m):25	组合件	2 台	常温、常压、水	否	新增
23	T1301	冷却塔	外形尺寸(mm):DN1620,H=1300	Q235B	1 台	常温、常压、水、乙炔	否	新增
乙炔干燥系统（厂家配套，本表只做简单说明）								

1	E602 A/B	冷冻脱水器	外形尺寸(mm):DN800,H=3000	Q245R	2 台	-15℃~50℃；1.6MPa；乙炔、冷冻水	是	利旧，仅移动位置
2	S101	除雾器	外形尺寸(mm):DN1000,H=2983	Q345R	1 台	26℃；0.4MPa；乙炔	是	新增
3	T101 A~E	吸附塔	外形尺寸(mm):DN1400,H=5000（筒体）	Q345R	5 台	<50℃；0.4MPa；乙炔	是	新增
4	V101	真空罐	外形尺寸(mm):DN1200,H=4000（筒体）	Q345R	1 台	40℃；-0.08~0.5MPa；乙炔、水	是	新增
5	P101 A/B	真空泵组	抽气量：≥1200m^3/h；	组合件	2 台	进气：-0.08~0.04 MPa；出气：0.01~0.015MPa；40℃；乙炔	否	新增
乙炔自动脱除								
1	T1001	脱析塔	Φ1600*5000	Q245R	1	乙炔、电石渣浆；65~80℃；-0.1 MPa	否	新增
2	E1001	冷却器	Φ1000*3000	Q345R/20#	1	管程：乙炔、40℃、-0.1 MPa 壳程：水、25℃、0.3 MPa	否	新增
3	V1001	溢流平衡罐	Φ1200*1800	Q235B	1	乙炔、30℃、±0.001 MPa	否	新增
4	V1002	液封槽	Φ800*2200	Q235B	1	乙炔、电石渣浆；30℃；常压	否	新增
5	V1003	渣浆罐	Φ2000*3670	Q245R	1	乙炔、电石渣浆；65~80℃；±0.002 MPa	否	新增
6	V1004	气封罐	Φ1200*2500	Q235B	1	乙炔、电石渣浆；30℃；常压	否	新增
7	V1005	乙炔缓冲罐	Φ1000*1500	Q235B	1	乙炔；30℃ 0.004 MPa	否	新增
8	P1001AB	渣浆泵	GMZ100-27-140	组合件	2	电石渣浆；65~80℃ 额定流量 150Nm3/h 扬程 25m	否	新增
9	P1002AB	水环泵组	JSK6	组合件	1	最大气量 360Nm3/h	否	新增

						排气压力 0.05		

3.5.3 20000 吨/年二氟乙烷（R152）生产装置节能改造前后原辅材料及产品变化情况

二氟乙烷装置综合节能改造主要涉及乙炔工段改造及新增高强度免烧砖生产线（位于西厂区）。

表 3.5-2 20000 吨/年二氟乙烷（R152a）生产装置原辅材料及产品变化一览表

技改前				技改后			
序号	名称	数量（t/a）	备注	序号	名称	数量（t/a）	备注
原辅材料				原辅材料			
1	**电石**	**30167**		**1**	**电石**	**27000**	
2	氟化氢	12679		2	氟化氢	12679	
3	水	17431.3		3	水	17431.3	
4	氯磺酸	195.95		4	氯磺酸	195.95	
5	液碱	140		5	液碱	140	
产品				产品			
1	二氟乙烷	20000		1	二氟乙烷	20000	
2	盐酸	61.39		2	盐酸	61.39	
3	氢氟酸	1739		3	氢氟酸	1739	
4	**氢氧化钙**	**37639**		**4**	**氢氧化钙**	**34472**	

3.5.4 20000 吨/年二氟乙烷（R152a）生产装置公用工程

3.5.4.1 给水

二氟乙烷装置新鲜水由淄博市瀚海水业股份有限公司供水管网供给，水源引自黄河水。根据项目用水情况给水系统可分为生产给水系统、循环冷却水系统、生活给水系统、消防水系统四部分。技改装置均不改变原有主要生产工艺及新增劳动定员，因此技改后生产用水和生活用水不发生变化。

3.5.4.2 排水

厂区排水系统按“清污分流”、“污污分流”的原则进行建设，主要分为生产废水排水系统、生活污水排水系统，循环冷却排水系统及雨水排水系统。

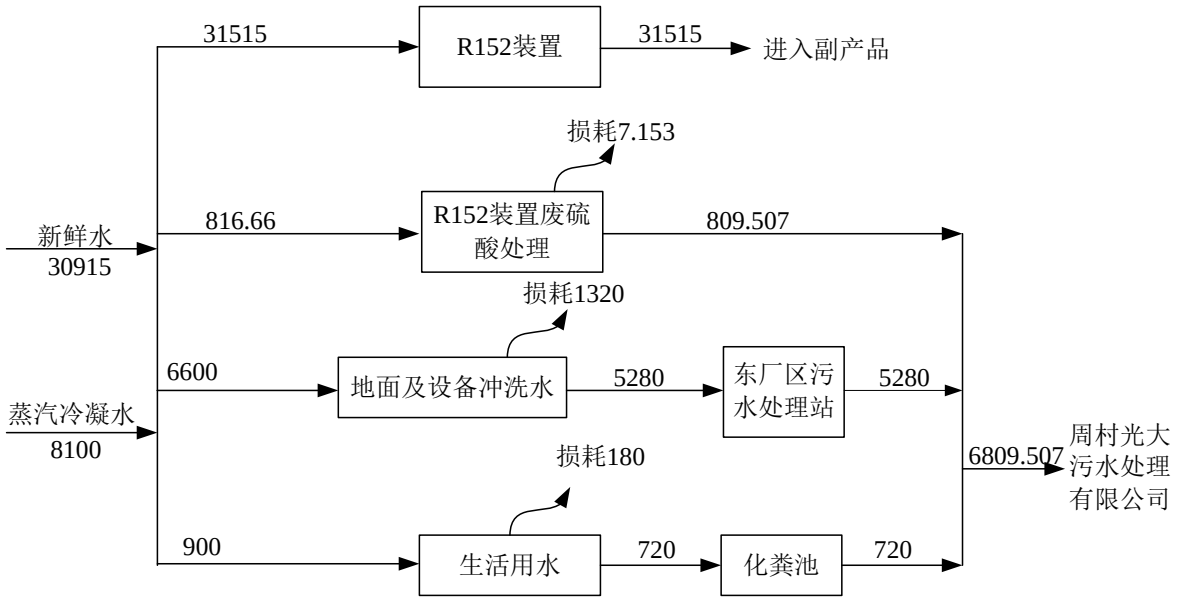

图 3.5-1 技改后二氟乙烷装置水平衡图（t/a）

3.5.4.3 供电

20000 吨/年二氟乙烷（R152a）生产装置原有耗电量为 1100KWh/t·产品，技改后能耗降为 850KWh/t·产品，减少用电量为 500 万 KWh/a。。

二氟乙烷装置位于东厂区，东厂区现有变配电室一座，配电室内安装 SCB10-2500KVA 变压器两台，功率合计 5000KVA，拥有 5000kVA、10kV/380V 变电能力。现有装置的装机容量为 4000kVA，正常生产时运行负荷 3700kVA，正常尚有 1300kVA 的余量，本次改造完成后，项目运行负荷减少 800kVA，正常生产时运行负荷显著降低，东厂区现有供电系统可满足改造后项目配套需求。

3.5.4.4 供热

20000 吨/年二氟乙烷（R152a）生产装置原有蒸汽消耗量为 1.16t/t 产品，技改后能耗降为 0.45t/t 产品，减少蒸汽用量为 7100t/a。

东厂区生产用汽来自淄博瑞光热电有限公司（原周北热电有限公司），最大供汽量为 45t/h，现有生产装置蒸汽用量为 16.46t/h（118480t/a）,尚有 28.54 t/h 余量。本次改造完成后，用汽量显著降低，东厂区现有供气系统可满足改造后项目配套需求。

3.5.5 20000 吨/年二氟乙烷（R152a）生产装置工艺流程及产排污环节

二氟乙烷装置技改主要是原料乙炔制取工段和配套的电石渣处理工段（即高强度免烧砖生产线）（位于西厂区），其主要的生产工艺并未发生改变。

（1）工艺流程

二氟乙烷装置采用乙炔、氟化氢为原料，以氟磺酸为催化剂，在 10～35℃、0.1～

0.3MPa 条件下发生加成反应生成偏二氟乙烷，再经碱洗除杂、精馏分离、干燥等处理，得到产品。由于乙炔气体易燃易爆，存储、运输方面存在很大风险；催化剂氟磺酸具有强腐蚀性，因此厂区配套建设电石生产乙炔、氯磺酸制备催化剂氟磺酸装置。

反应方程式如下：

$$CaC_2\ (电石) + 2H_2O \longrightarrow CH{\equiv}CH + Ca(OH)_2$$

$$HSO_3Cl + HF \longrightarrow HSO_3F(催化剂) + HCl$$

$$CH{\equiv}CH + 2HF \xrightarrow{HSO_3F} CH_3CHF_2$$

乙炔的生产：使用装载机将购进的大块电石放入到鄂式破碎机（B1101）中进行一级破碎，然后利用皮带输送机（L1101）电石输送至鄂式破碎机（B1102）中进行二级破碎，在皮带输送机（L1101）输送电石过程中利用除铁器（X1101）除去细料中的金属，破碎后的电石经皮带输送机（L1102）至双向皮带输送机（L1103），然后利用斗式提升机(L1104A/B 一开一备)输送至电石料仓（V1101A/B），料仓中的电石通过给料器（X1102A/B）进入皮带输送机（L1105A/B），再通过斗式提升机(L1106A/B)、皮带输送机（L1107、L1108），输送至乙炔发生车间。来自破碎工序的电石依次经过加料斗（V1201A/B）上储斗（V1202A/B）、下储斗（V1203A/B），再振荡器的作用下进入乙炔发生器（R1201A/B），通过加料斗后由乙炔发生器顶部加入乙炔发生器，乙炔与水发生反应生成乙炔气，气体经洗涤器洗涤降温后输入气柜备用。乙炔发生器在用电石生产乙炔气的过程中产生的电石渣浆(主要为氢氧化钙)，从乙炔发生器溢流口流入渣浆罐，其操作压力为±2kPa；在渣浆罐短暂停留后由渣浆泵打入脱析塔，其中部分渣浆回流维持渣浆罐液位稳定；其余电石渣浆在脱析塔中闪蒸出乙炔气和水蒸气进入冷却器，冷却后的乙炔经水环泵组后进入氧气在线分析仪，检测合格后（氧含量≤1%）送至乙炔缓冲罐，最后送至气柜，不合格的乙炔直接高空排放。脱析塔中被闪蒸后的剩余液体经由管道重力自流进入气封罐(管道插入气封罐液面 1m 以下)；然后经搅拌溢流进入浓浆池，底部间歇排渣至渣浆池(脱析塔排液口至气封罐溢流管的高度不小于 10m)。冷却器冷凝下来的液体自流进入液封槽(冷却器底部排液口至液封槽溢流管的高度不小于 10m)。渣浆罐及液封槽定期排渣至渣浆池。

氟磺酸生产流程：氯磺酸与氟化氢在催化剂反应器内反应生成氟磺酸，氟磺酸作为生产偏二氟乙烷的催化剂使用。该反应同时副产氯化氢气体，经水吸收生产盐酸（31%），

作为副产品外售。

偏二氟乙烷生产流程：乙炔气体以鼓泡形式进入盛有无水氟化氢的反应釜内，乙炔与氟化氢在氟磺酸催化剂下发生加成反应生成粗品偏二氟乙烷。粗品偏二氟乙烷进入水洗塔，其中的氟化氢经水吸收生产氢氟酸外售，经碱洗塔进一步中和其中的酸性组分后进入精馏塔，塔顶分离出低沸组分返回反应釜重新反应，剩余的粗品经分子筛干燥后制得成品偏二氟乙烷。

原废催化剂的回收：催化剂在使用过程中吸收了系统中的微量水分，逐渐分解成氟化氢和硫酸，失去催化活性。这些失效的废催化剂主要含有氟化氢、硫酸和含高碳分子的固体物料，把这些物料压入加热转炉，受热挥发的氟化氢、硫酸等气体进入精馏塔精馏，剩余的固体为含高碳分子的固体黑渣（S2-3），现作为危险废物由山东腾跃化学危险废物研究处理有限公司处置。氟化氢、硫酸等气体进入精馏塔后，塔顶分离氟化氢经水吸收后作为副产品外售，塔底组分为硫酸（S2-4）。废催化剂回收装置 8～10 天开车一次，每次开车约 1.5 天。山东华安新材料有限公司在“20000t/a 偏二氟乙烷（HFC-152a）扩产改造项目”建设过程中将该废催化剂加热炉（原燃煤炉）改为燃天然气，已于 2014 年投用至今。现厂区在建设一台焚烧炉替代加热炉，对产生的废催化剂、废气进行焚烧处置。

根据《年产 20000 吨偏二氟乙烷（HFC-152a）扩产改造项目环境影响变更补充报告》，在项目实际运行过程中，因废硫酸中夹杂少量碳粉，使其颜色变深，无法作为副产销售。建设单位拟将上述处理方案变更，调整为：将产生的“黑酸”在反应池中进行加水稀释后，缓慢向反应池中投加电石渣进行中和反应并持续搅拌，得到含有氟化钙、硫酸钙沉淀的浊液。反应尾气尾气经水洗塔、碱洗塔吸收去除其中的酸性气体后经 15m 高排气筒高空排放。浊液进入压滤机进行压滤去除其中的氟化钙、硫酸钙沉淀，压滤出的清液进入厂区污水处理系统。

3.5.6 20000 吨/年二氟乙烷（R152a）技改后物料平衡

二氟乙烷装置技改后物料平衡见表 3.5-3 和图 3.5-4。

表 3.5-3 20000 吨/年二氟乙烷（R152a）生产装置技改后物料平衡表

序号	名称	数量（t/a）	备注	序号	名称	数量（t/a）	备注
进料				出料			
1	**电石**	**27000**		1	二氟乙烷	20000	
2	氟化氢	12679		2	盐酸	61.39	
3	水	17420.3		3	氢氟酸	1739	
4	氯磺酸	195.95		4	**氢氧化钙**	**34472**	
5	液碱	140		5	黑渣	40	
6				6	废碱液	998.86	
				7	废硫酸	124	
合计		57435.25		合计		57435.25	

3.5.7 20000 吨/年二氟乙烷（R152a）技改前后“三废”变化情况

二氟乙烷装置综合节能改造主要涉及乙炔工段改造及新增高强度免烧砖生产线（位于西厂区）。高强度免烧砖生产线单独分析。

乙炔工段采用新型的密闭自动化乙炔发生器可以降低电石损耗，原电石用量为30167t/a，技改后电石用量为 27000t/a，原粉尘产生量为 8t/a，若按技改前的工艺，27000 吨电石产生的粉尘量为 7.16t/a，技改后因电石使用量降低从而减少的粉尘产生量为0.84t/a。

根据设计资料，乙炔工段采用机械破碎电石替代现采取的人工破碎电石方法可减少破碎过程中 90%的粉尘产生，若按技改前的工艺，27000 吨电石产生的粉尘量为 7.16t/a，则技改后粉尘产生量为 0.716t/a，经车间集气系统收集（集气效率 95%）后经布袋除尘器处理（设计除尘效率 95%），处理后经一座 25m 高排气筒排放，风机风量为 55000m^3/h，年工作时间为 7200h，则可计算的破碎工段有组织粉尘排放量为 0.034t/a，排放浓度为 0.09mg/m^3，无组织粉尘排放量为 0.036t/a。

乙炔反应采用新型的密闭自动化乙炔发生器，在发生器进料口进料时会产生少量的粉尘，类别其他同类的项目，粉尘产生量约为原料用量的 0.01‰，则进料口粉尘产生量为 0.27t/a，这部分粉尘经集气罩（集气效率 95%）收集后经布袋除尘器处理（设计除尘效率 95%）后由一座 25 米高的排气筒排放，风机风量为 6500m^3/h，年工作时间为 7200h，则可计算的进料口有组织粉尘排放量为 0.013t/a，排放浓度为 0.28mg/m^3，无组织粉尘排放量为 0.014t/a.

乙炔工段采用新型的密闭自动化乙炔发生器可以降低电石损耗，原电石用量为30167t/a，电石渣产生量为 37639t/a，技改后电石用量为 27000t/a，电石渣产生量为34472t/a。

本次技改二氟乙烷装置主体生产工艺未发生改变，因此其余废气、废水和固废产生量及排放量未发生变化。

表 3.5-4 20000t/a 二氟乙烷装置技改前后“三废”排放变化情况一览表

污染源	污染物组成	技改前排放量（t/a）	技改后排放量（t/a）	技改增减情况
有组织废气	氯化氢	0.1616	0.1616	0
	氯气	0.0072	0.0072	0
	氟化物	0.0672	0.0672	0

	烟尘	0.03	0.03	0
	SO_2	0.04	0.04	0
	NO_x	0.37	0.37	0
	粉尘	0.72	0.047	-0.673
无组织废气	氟化氢	0.142	0.142	0
	氯化氢	0.045	0.045	0
	粉尘	0.8	0.05	-0.75
废水	废水量（m^3/a）	6809.507	6809.507	0
	COD	3.4	3.4	0
	氨氮	0.31	0.31	0
固废	电石渣	37639	34472	-3167
	除尘器收集的粉尘	6.48	0.58	-5.9
	废催化剂（HW50）	179	179	0
	黑渣（HW45）	40	40	0
	压滤滤渣	368.79	368.79	0

3.6 10000 吨/年五氟乙烷（R125）生产装置节能改造工程分析

3.6.1 10000 吨/年五氟乙烷（R125）生产装置节能改造内容

（1）新增高效反应器。

（2）优化分离流程，每套反应系统增加一个分离塔。

（3）对原-15 度冷冻机组进行改造，改造后变成 5 度水机组。

（4）在萃取精馏工序增加物料综合换热器，充分利用物料余热，降低能耗。

（5）装置用浅冷机组在冬季外界气温较低时切换为循环水，降低能耗。

（6）T102 塔顶增设冷凝器，进行多级冷却，前段用较经济冷媒，后段用 R22 直冷，降低能耗。

3.6.2 10000 吨/年五氟乙烷（R125）生产装置节能改造主要设备

五氟乙烷装置主要技改设备：

（1）在 T102 现有的-15℃冷冻盐水机组基础上增加 R22 直接冷却系统

（2）新增四台高效反应釜

（3）在单套反应系统中新增一台反应分离塔，提高分离效率。

（4）增加物料综合换热器，充分利用物料预热。

技改后五氟乙烷装置设备一览表见下表：

表 3.6-1 10000 吨/年五氟乙烷（R125）生产装置设涉及技改后主要设备一览表

装置	设备名称	位号	规格型号	数量	材质	温度（℃）	压力（MPa）	安全附件
五氟乙烷装置	一反	R103A/R105A	V=20m³	2 台	16MnR	250-350	0.8-1.2	温度计、压力表、爆破片
	二反	R103B/R105B	V=20m³	2 台	16MnR	250-350	0.8-1.2	温度计、压力表、爆破片
	冷凝器	E117C/2E117B	Φ1000*3600	2 台	碳钢	140/30	2.0/0.3	压力表
	一塔	T101	Φ800*21000	1 台	304	110	2.5	压力表、温度计、液位计
	一塔	2T101	Φ1000*33000	1 台	304	110	2.5	压力表、温度计、液位计
	一塔再沸器	E112/2E112	F=70m2	2 台	Q345R	110/140	2.5	压力表
	一塔冷凝器	E110B/2E110B	F=60m2	2 台	Q345R	90/30	2.5/0.3	压力表
	T509 综合物料换热器	E515C1/E515C2	F=180m^2	2 台	Q245R	-10/100	1.6/2.0	温度计

3.6.3 10000 吨/年五氟乙烷（R125）生产装置节能改造前后原辅材料及产品变化情况

五氟乙烷装置技改未涉及项目的主要生产工艺，原辅材料及产品未发生变化。

表 3.6-2 10000 吨/年五氟乙烷（R125）生产装置原辅材料及产品变化一览表

技改前				技改后			
序号	名称	数量（t/a）	备注	序号	名称	数量（t/a）	备注
原辅材料				原辅材料			
1	四氯乙烯	22650		1	四氯乙烯	22650	
2	无水氟化氢	14250		2	无水氟化氢	14250	
3	催化剂	6		3	催化剂	6	
4	正己烷	3		4	正己烷	3	

技改前				技改后			
序号	名称	数量（t/a）	备注	序号	名称	数量（t/a）	备注
5	液碱（30%）	78		5	液碱（30%）	78	
产品				产品			
1	五氟乙烷	10000		1	五氟乙烷	10000	

3.6.4 10000 吨/年五氟乙烷（R125）生产装置公用工程

3.6.4.1 给水

五氟乙烷装置新鲜水由淄博市瀚海水业股份有限公司供水管网供给，水源引自黄河水。根据项目用水情况给水系统可分为生产给水系统、循环冷却水系统、生活给水系统、消防水系统四部分。技改装置均不改变原有主要生产工艺及新增劳动定员，因此技改后生产用水和生活用水不发生变化。

3.6.4.2 排水

厂区排水系统按“清污分流”、“污污分流”的原则进行建设，主要分为生产废水排水系统、生活污水排水系统，循环冷却排水系统及雨水排水系统。循环冷却系统排水，经厂区污水管网排入周村光大污水处理有限公司。

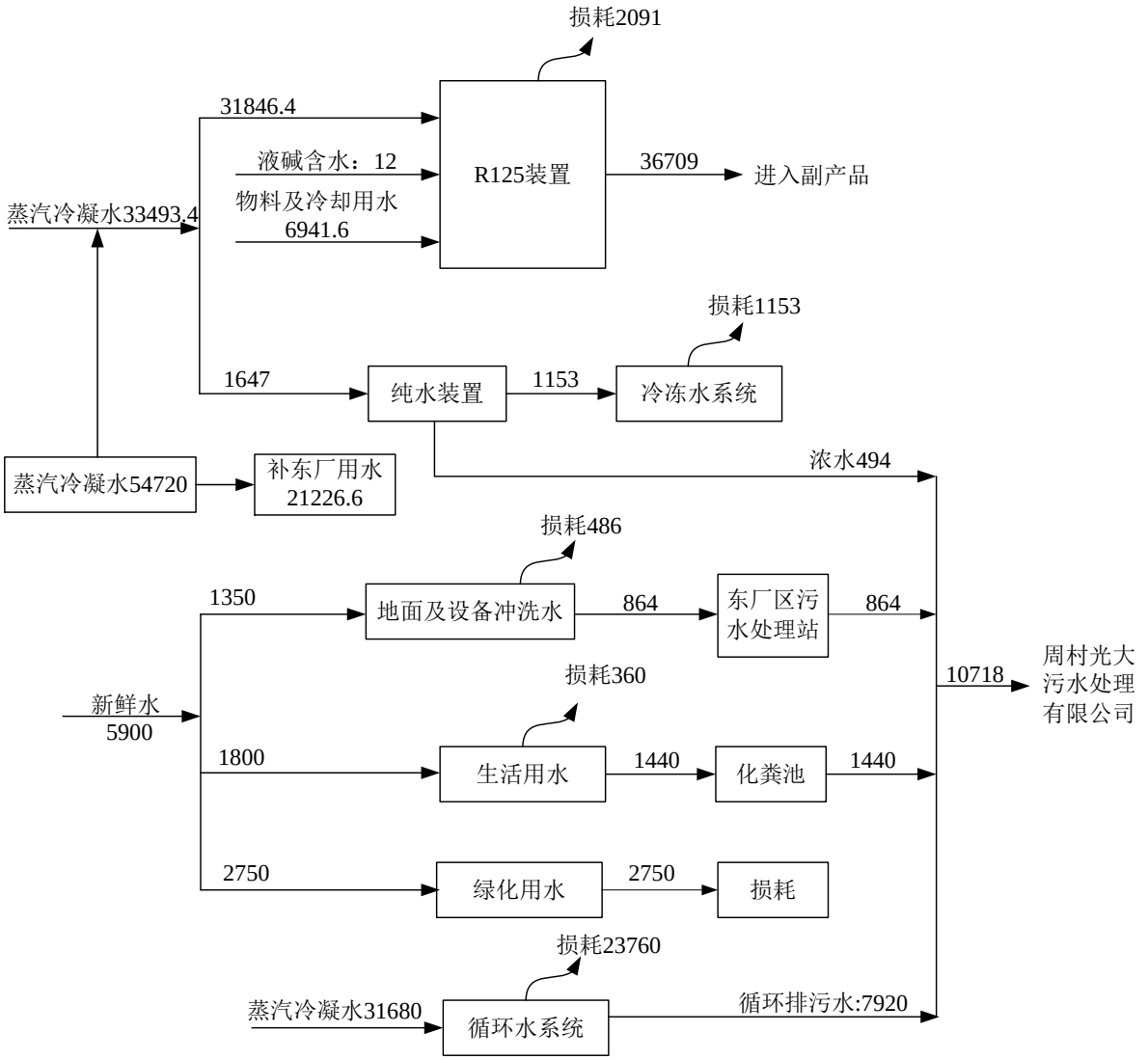

图 3.6-1 技改后五氟乙烷装置水平衡图（t/a）

3.6.4.3 供电

10000 吨/年五氟乙烷（R125）生产装置原有耗电量为 3100KWh/t·产品，技改后能耗降为 2300 KWh/t·产品，减少用电量为 1200 万 KWh/a。

五氟乙烷装置位于西厂区，西厂区现有变配电室一座，配电室内安装 SCB10-2500KVA 变压器两台，功率合计 5000KVA，拥有 5000kVA、10kV/380V 变电能力。现有装置的装机容量为 4000kVA，正常生产时运行负荷 2800kVA（2000kW），正常尚有 2200kVA 的余量，本次改造完成后，项目运行负荷减少 200kVA，正常生产时运行负荷显著降低，西厂区现有供电系统可满足改造后项目配套需求。

3.6.4.4 供热

10000 吨/年五氟乙烷（R125）生产装置原有蒸汽消耗量为 8.07t/t·产品，技改后能

耗降为 6.4t/t·产品，减少蒸汽用量为 25050t/a。

西厂区生产用汽来自山东淄博瑞光热电有限公司（原淄博周北热电有限公司），最大供汽量为 36t/h，现有装置总用汽量 25.13t/h，尚有 10.87t/h 余量。本次改造完成后，用汽量显著降低，西厂区现有供气系统可满足改造后项目配套需求。

3.6.5 10000 吨/年五氟乙烷（R125）生产装置工艺流程及产排污环节

四氯乙烯与氟化氢在催化剂作用下，在 300℃、12bar 条件下首先转化为二氯三氟乙烷（R123）、一氯四氟乙烷（R124），然后进一步转化成 R125，粗产品经分离、水洗、精制、萃取精馏得到产品，同时联产氯化氢气体，经回收得盐酸。反应机理如下：

$$CCl_2=CCl_2 + 3HF \longrightarrow CHCl_2CF_3 + 2HCl$$

$$CHCl_2CF_3 + HF \longrightarrow CHFClCF_3 + HCl$$

$$CHFClCF_3 + HF \longrightarrow CHF_2CF_3 + HCl$$

工艺简述如下：

1、氟化反应工段

一定量的原料四氯乙烯（PCE）和无水 HF，进入装有一定量催化剂的一反（R101A\R103A、R102A\R105A）进行氟化反应，(维持釜内温度 300℃、压力 1.2MPa, 利用熔盐进行换热)得到包含氯化氢、中间产物（HCFC-123、HCFC-124）和未反应的四氯乙烯、HF 的混合物，经已有换热器送至 1 塔（T101/2T101），塔釜四氯乙烯、氟化氢为主的混合物经循环泵（P118A/B、C/D）打入第一反应器（R101A/B、R103A/B）继续反应，塔顶物料与第二反应器（R101B\R103B、R102B\R105B）出料混合后进入 4 塔（T504/2T504）进行分离。三分塔（T103、2T103）塔顶分离出的中间物料二氯三氟乙烷（R123）、一氯四氟乙烷（R124）及氟化氢入第二反应器（R101B\R103B、R102B\R105B）继续反应，产生的 R125 及五氟氯乙烷（R115）进入 4 塔（T504/2T504）进行分离；4 塔（T504/2T504）顶分离出 HCL 进入制酸工序加水制得盐酸，塔釜物料进入 2 塔（T102/2T102）进行分离；2 塔顶分离出 R125 及五氟氯乙烷（R115）进入精制工段，塔釜物料进入三分塔（T103、2T103）；三分塔（T103、2T103）釜富集少量杂质定期处理。

2、精制工段

二分塔塔顶分离出 R125 及中间产物经水洗吸收 HF 得副产氢氟酸，进一步碱洗去除酸性气体后进入脱气、精馏塔。精馏塔塔顶采出较纯的 R125 和 R115 混合物进入萃取

分离系统；塔底组分 R124 返回第二反应器重新进行反应。在萃取塔内 R115 与萃取剂形成共沸物由塔釜排出；塔顶分离出的合格 R125 收集至成品槽。R115 与萃取剂在分离塔内进行分离，塔釜排出的萃取剂返回萃取塔循环利用；塔顶分离出的 R115 收集至中间罐内，积累到一定量后返回第二反应器进行加氢反应生成 R125。

3.6.6 10000 吨/年五氟乙烷（R125）生产装置技改后物料平衡

五氟乙烷装置技改后物料平衡见表 3.6-3 和图 3.6-3。

表 3.5-3 10000 吨/年五氟乙烷（R125）生产装置技改后物料平衡表

序号	名称	数量（t/a）	备注	序号	名称	数量（t/a）	备注
进料				出料			
1	**四氟乙烯**	**15100**		1	五氟乙烷	10000	
2	氟化氢	9500		2	盐酸	44634	
3	水	32855		3	氢氟酸	2307.56	
4	催化剂	20		4	**废催化剂**	**20.08**	
5	碱液	105.37		5	废碱液	618.73	
合计		57580.37		合计		57580.37	

3.6.7 10000 吨/年五氟乙烷（R125）生产装置技改前后“三废”变化情况

五氟乙烷装置技改前后废气、废水和固废排放量变化情况见下表。

表 3.6-4 10000t/a 五氟乙烷装置技改前后“三废”排放变化情况一览表

污染源	污染物组成	技改前排放量（t/a）	技改后排放量（t/a）	技改增减情况
有组织废气	氯化氢	0.0224	0.0224	0
	氟化物	0.0128	0.0128	0
无组织废气	四氯乙烯	0.117	0.117	0
	五氟乙烷	0.050	0.050	0
	氟化氢	0.092	0.092	0
	氯化氢	0.128	0.128	0
废水	废水量（m^3/a）	10718	10718	0
	COD	5.36	5.36	0
	氨氮	0.48	0.48	0
固废	废催化剂	20.08	20.08	0
	污水处理站污泥	12	12	0
	废矿物油	1	1	0
	生活垃圾	7.65	7.65	0

3.7 12000 吨/年三氟乙烷（R143a）生产装置节能改造工程分析

3.7.1 12000 吨/年三氟乙烷（R143a）生产装置节能改造内容

本改造 R143a 工艺流程保持不变，仅反应工序冷凝将现有的-15℃冷冻盐水机组改造成为 R22 直接冷却机组，减少中间环节，提高机组的制冷效率及制冷消耗，提高制冷效率；精馏工序冷凝器用冷将-15℃冷冻盐水机组改造成为 5℃冷冻水机组；新增高效反应器；增加粗品脱水干燥系统；改造水碱洗系统；更换高效压缩机。具体改造内容如下：

（1）将现有的-15℃冷冻盐水机组改造成为 R22 直接冷却机组，减少中间环节，提高机组的制冷效率及制冷消耗；

（2）更换高效反应器，提高反应转化率；

（3）反应回流塔增加中部冷凝器，反应回流塔塔顶冷凝器改为直冷式，降低制冷机组负荷；

（4）新增碱洗系统；

（5）新增降膜吸收系统；

（6）将现有压缩机更换为变频、D 型压缩机，可以提高压缩效率。

3.7.2 12000 吨/年三氟乙烷（R143a）生产装置节能改造主要设备

三氟乙烷装置主要技改设备：

（1）更换高校反应器 2 台；

（2）在每套反应系统中新增反应回流塔顶 R22 直冷系统；

（3）在每套反应系统中新增反应回流塔中间冷凝器一台；

（4）新增 R22 直冷机组一套；

（5）新增氯化氢降膜吸收器 2 台与原有降膜吸收系统串联使用；

（6）新增碱洗系统一套与原有碱洗系统并联使用；

（7）新增粗品气相物料氯化钙溶液干燥系统一套；

（8）更换精馏工序分离系统两套；

技改后三氟乙烷装置设备一览表见下表：

表 3.7-1 12000 吨/年三氟乙烷（R143a）生产装置技改后主要设备一览表

序号	设备名称	位号	规格型号	数量	材质	温度（℃）	压力（MPa）	安全附件
1	精馏塔	T906	Φ550，H=32m	1 个	组合件	10～100	2.5	温度计、压力表、液位计、安全阀
2	脱气塔	T908	Φ600	1	Q345R	50	1.8	温度计、压力表、液位计、安全阀
3	分离塔	T907	Φ600	1	Q345R	50	2.5	温度计、压力表、液位计、安全阀
4	高沸物分离塔塔釜再沸器	E920	Φ600 S=55 m^2 H=3885mm	1	Q345R	100	2.5	压力表
5	脱气塔顶外挂冷凝器	E908	Φ600 S=55m2	1	Q345R	50	1.8	压力表
6	精馏强制回流外挂冷凝器	E910	换热面积 S=80m^2 φ=700mm，H=3980mm	1	Q345R	50	0.5	压力表
7	回流塔中间部冷器	E911ab	换热面积 S=38m^2 φ=600mm，H=2000mm	2	Q345R	100	1.6	压力表

序号	设备名称	位号	规格型号	数量	材质	温度（℃）	压力（MPa）	安全附件
8	回流塔顶直冷冷凝器	E912ab	换热面积 S=97m^2 φ=600mm，H=5485mm	2	Q345R	100	1.6	压力表
9	冷凝器	E916ab	换热面积 S=97m^2 φ=600mm，H=5485mm	2	Q345R	100	1.6	压力表
10	脱气塔釜再沸器	E919	Φ600 S=110m2	1	Q345R	100	1.8	压力表
11	粗品中间罐	V909cd	φ1800，V=14.6m^3	2	碳钢	-10～30	2.4	温度计、压力表、液位计、安全阀
12	R141b 中间接收罐	V961de	φ1300 V=5.6m3	2	Q345R	100	0.6	温度计、压力表、液位计、安全阀
13	回流缓冲罐	V938	φ=1400 V=1.85m3	1	Q345R	40	1.8	温度计、压力表、液位计、安全阀
14	反应器	R901a/b	φ1400 V=8.5m^3	2	Q345R	120	1.6	温度计、压力表、液位计、安全阀

3.7.3 12000 吨/年三氟乙烷（R143a）生产装置节能改造前后原辅材料及产品变化情况

三氟乙烷装置技改未涉及项目的主要生产工艺，原辅材料及产品未发生变化。

表 3.7-2 12000 吨/年三氟乙烷（R143a）生产装置原辅材料及产品变化一览表

技改前				技改后			
序号	名称	数量（t/a）	备注	序号	名称	数量（t/a）	备注
原辅材料				原辅材料			
1	偏二氯乙烯	13860.47	外购	1	偏二氯乙烯	13860.47	外购
2	无水氟化氢	8832	外购	2	无水氟化氢	8832	外购
3	液碱（30%）	383.96	外购	3	液碱（30%）	383.96	外购
4	液氯	86.4	外购	4	液氯	86.4	外购
5	锡	5.01	外购，用于制备催化剂四氯化锡	5	锡	5.01	外购，用于制备催化剂四氯化锡
产品				产品			
1	三氟乙烷（R143a）	12000	外售	1	三氟乙烷（R143a）	12000	外售

技改前				技改后			
序号	名称	数量（t/a）	备注	序号	名称	数量（t/a）	备注
2	盐酸（31%）	33617.65	副产品，外售	2	盐酸（31%）	33617.65	副产品，外售
3	次氯酸钠溶液（有效氯＞5%）	846.96	副产品，外售	3	次氯酸钠溶液（有效氯＞5%）	846.96	副产品，外售
4	四氯化锡	11	催化剂，中间产品		四氯化锡	11	催化剂，中间产品

3.7.4 12000 吨/年三氟乙烷（R143a）生产装置公用工程

3.7.4.1 给水

三氟乙烷装置新鲜水由淄博市瀚海水业股份有限公司供水管网供给，水源引自黄河水。根据项目用水情况给水系统可分为生产给水系统、循环冷却水系统、生活给水系统、消防水系统四部分。技改装置均不改变原有主要生产工艺及新增劳动定员，因此技改后生产用水和生活用水不发生变化。

3.7.4.2 排水

厂区排水系统按“清污分流”、“污污分流”的原则进行建设，主要分为生产废水排水系统、生活污水排水系统，循环冷却排水系统及雨水排水系统。循环冷却系统排水，经厂区污水管网排入周村光大污水处理有限公司。

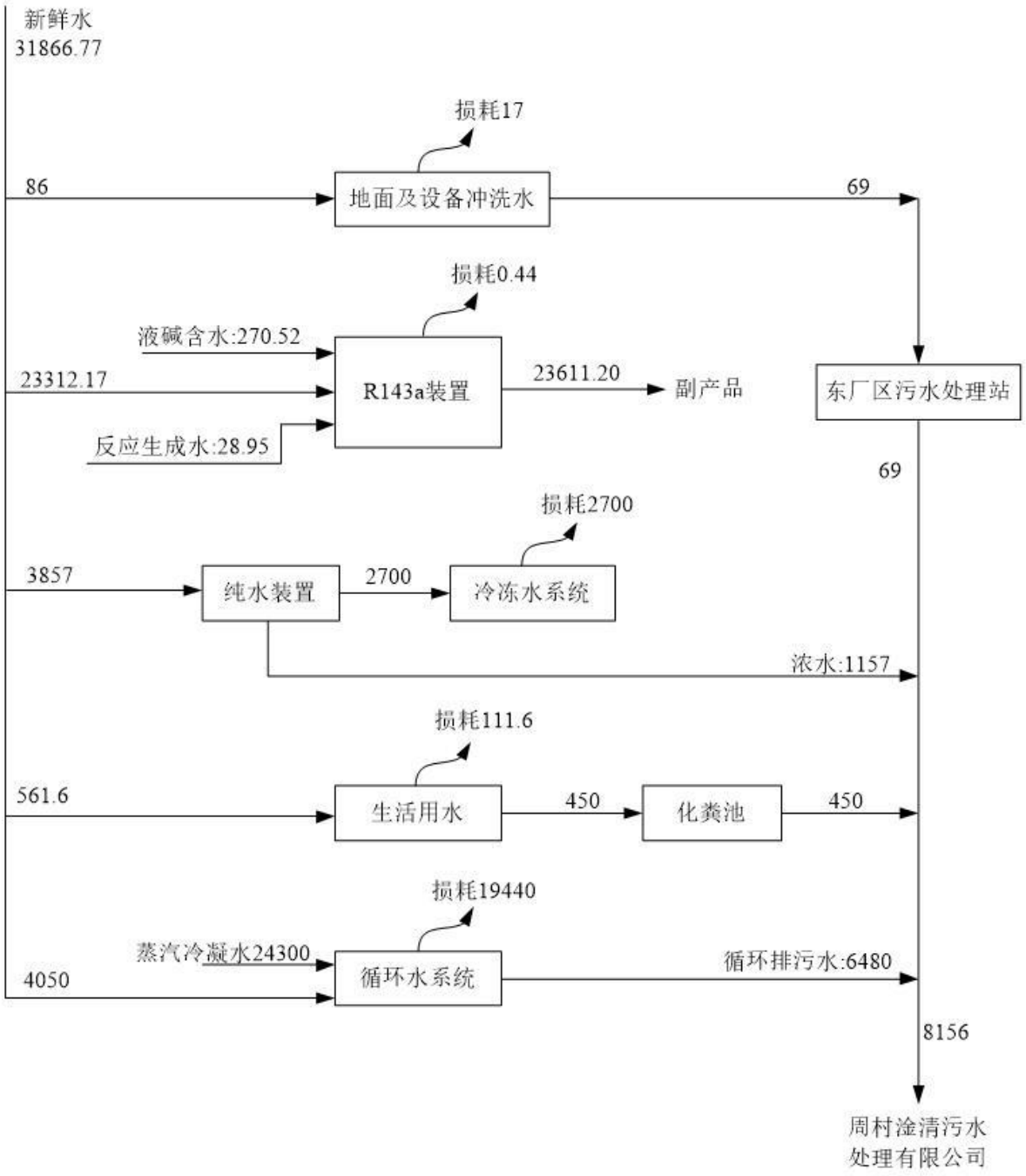

图 3.7-1　技改后三氟乙烷装置水平衡图（t/a）

3.7.4.3 供电

12000 吨/年三氟乙烷（R143a）生产装置原有耗电量为 450KWh/t·产品，技改后能耗降为 384KWh/t·产品，减少用电量为 79.2 万 KWh/a。新增高强度免烧砖生产线用电量为 100.8 万 KWh/a。

三氟乙烷装置位于西厂区，西厂区现有变配电室一座，配电室内安装 SCB10-2500KVA 变压器两台，功率合计 5000KVA，拥有 5000kVA、10kV/380V 变电能力。现有装置的装机容量为 4000kVA，正常生产时运行负荷 2800kVA（2000kW），正常尚有 2200kVA 的余量，本次改造完成后，项目运行负荷减少 200kVA，正常生产时运行负荷显著降低，西厂区现有供电系统可满足改造后项目配套需求。

3.7.4.4 供热

12000 吨/年三氟乙烷（R143a）生产装置原有蒸汽消耗量为 2.63t/t·产品，技改后能耗降为 2.25t/t·产品，减少蒸汽用量为 4560t/a。

西厂区生产用汽来自山东淄博瑞光热电有限公司（原淄博周北热电有限公司），最大供汽量为 36t/h，现有装置总用汽量 25.13t/h，尚有 10.87t/h 余量。本次改造完成后，用汽量显著降低，西厂区现有供气系统可满足改造后项目配套需求。

3.7.5 12000 吨/年三氟乙烷（R143a）生产装置工艺流程及产排污环节

（1）反应原理

本装置以偏二氯乙烯和无水氟化氢为原料，采用液相氟化法合成 R143a，原料在一定温度和压力下进行氟氯交换反应，反应在液态下进行。反应共分两步进行，偏二氯乙烯与 HF 在第一反应器内反应生成 R141b，第二反应器内 R141b 继续进行氟化，生成目标产物 R143a。反应方程式如下：

第一反应器：$CH_2=CCl_2 + HF \longrightarrow CH_3CCl_2F$ (R141b)

第二反应器：$CH_3CCl_2F + HF \longrightarrow CH_3CClF_2 + HCl$ (R142b)

$CH_3CClF_2 + HF \longrightarrow CH_3CF_3 + HCl$ (R143a)

（2）工艺流程简述

①反应

把一定量的原料偏二氯乙烯加入反应釜，再控制无水HF以一定的速度加入装有催化剂SnCl4的第一反应器内进行氟化反应，得到中间产物一氟二氯乙烷（R141b）以及未反应的HF，随后经冷凝器采出收集在R141b收集罐中。

R141b和无水HF按一定比例由泵送入事先加入催化剂SnCl4的第二反应器中，反应制得的粗产品主要有目标产物三氟乙烷（R143a）、副产HCl、以及少量未完全反应的R141b和R142b，同时夹带有微量未反应的HF、Cl_2。

②水洗

反应制造的粗R143a气体首先进入降膜吸收器，经过吸收除去其中大部分的HCl、HF，再进入水洗塔进一步除去其中的HCl等酸性物质，吸收产生的含微量HF的31%盐酸进入盐酸贮槽，符合要求的盐酸作为副产品外售。经过两次洗涤吸收的物料含微量酸性物质，去碱洗单元进行中和处理。

③碱洗

从水洗塔来的含微量酸性物质的粗产品气体先后进入两级碱洗塔，完全除去酸性气体后进入$CaCl_2$干燥脱水塔，利用高浓度$CaCl_2$溶液的吸水性对物料中的少量水分进行吸收，经干燥后的物料进入缓冲罐。碱洗塔塔底收集次氯酸钠溶液（有效氯＞5%），作为副产品外售。经水分稀释后的少量$CaCl_2$溶液定期运至二车间作为浅冷媒补充液使用。

工艺中水洗塔、碱洗塔均为常压、常温填料塔，吸收液内部循环。

④压缩液化

进入缓冲罐的粗产品进入压缩机压缩为高压气体，进入中间冷凝器和尾气冷凝器，R143a粗品液化后进入粗品罐内。

⑤产品精制

粗品罐内的物料经粗品泵送入脱气塔内以脱除其中的不凝气，脱气塔塔顶不凝气送往缓冲罐回收其中夹带的 R143a；塔底物料进入产品精馏塔。产品精馏塔塔顶采出合格的 R143a 成品进入成品槽；塔底高沸物进入高沸物精馏塔。高沸物精馏塔塔顶脱除R143a，返回缓冲罐回收；塔底为未反应的 R142b、R141b，返回原料罐，作为原料进入反应釜内再次反应。本项目确保中间产物 R141b、R142b 不下线、不外售、不用做消耗臭氧层用途。

（3）产污环节

①废气：催化剂制备尾气（G4-1），主要成分为 Cl_2，经一级水洗+一级碱洗吸收后

由 35m 高排气筒排放；两级冷凝器定期排出不凝气（G4-2），主要成分为氮气及微量 R143a，通过管线或钢瓶送入拟建焚烧炉焚烧。

②废水：反应过程中无工艺废水排放。

③固废：反应釜间歇排出废催化剂（S4-1），主要成分为失效的四氯化锡，含有少量偏二氯乙烯，前期委托有资质单位处置，待同建项目氢氧化锡装置建成后，废催化剂回用于厂内生产氢氧化锡。

四氯化锡制备工艺与二氟甲烷四氯化锡制备工艺相同。

R143a 装置工艺流程及产污环节见图 3.7-4、表 3.7-3。

表 3.7-3 三氟乙烷装置产污环节一览表

类别	污染源名称	主要污染物	治理措施	排放去向
废气	催化剂制备尾气 G4-1	Cl_2	一级水洗+一级碱洗	35m 高排气筒排放
	两级冷凝不凝气 G4-2	90% N_2（体积分数） 10% R143a	焚烧炉焚烧	高空排放
	罐区	HCl	两级水洗+碱洗	15m 高排气筒排放
	装置区	二氟一氯乙烷、偏二氯乙烯、HF、HCl、Cl_2、三氟乙烷等	加强管理	无组织排放
废水	地面及设备冲洗水	COD、SS	东厂区污水站中和、絮凝、沉淀处理	排入周村光大污水处理厂
	前期雨水	COD、SS		
	生活污水	COD、BOD、NH_3-N	化粪池预处理	
	循环排污水	全盐量	—	
	纯水站浓水	全盐量	—	
固废	废催化剂 S4-1	$SnCl_4$、偏二氯乙烯	—	委托有资质单位处置
	污水处理站污泥 S4-2	CaF_2	—	委托淄博方度经贸有限公司
	废矿物油 S4-3	废矿物油	—	委托有资质单位处置
	生活垃圾 S4-4	生活垃圾	—	环卫部门统一清运
噪声	泵、风机等	—	基础减振	—

3.7.6 12000 吨/年三氟乙烷（R143a）生产装置技改后物料平衡

三氟乙烷装置技改后物料平衡见表 3.7-4 和图 3.7-7。

表 3.7-4 12000 吨/年三氟乙烷（R143a）生产装置技改后物料平衡表

序号	名称	数量（t/a）	备注	序号	名称	数量（t/a）	备注
进料				出料			
1	偏二氯乙烯	13860.47		1	三氟乙烷（R143a）	12000	
2	无水氟化氢	8832		2	盐酸（31%）	33617.65	
3	液碱（30%）	383.96		3	次氯酸钠溶液（有效氯＞5%）	846.96	
4	液氯	86.4		4	废催化剂	11.08	
5	催化剂	11		5	不凝气	2.81	
6	水	23304.67					
合计		46478.5		合计		46478.5	

3.7.7 12000 吨/年三氟乙烷（R143a）生产装置技改前后“三废”变化情况

三氟乙烷装置技改前后废气、废水和固废排放量变化情况见下表。

表 3.7-4 12000t/a 三氟乙烷装置技改前后“三废”排放变化情况一览表

污染源	污染物组成	技改前排放量（t/a）	技改后排放量（t/a）	技改增减情况
有组织废气	氯化氢	0.0736	0.0736	0
	氯气	0.0024	0.0024	0
	氟化物	0.0328	0.0328	0
无组织废气	偏二氯乙烯	0.139	0.139	0
	氟化氢	0.088	0.088	0
	氯气	0.001	0.001	0
	三氟乙烷	0.120	0.120	0
	氯化氢	0.104	0.104	0
废水	废水量（m^3/a）	8156	8156	0
	COD	4.08	4.08	0
	氨氮	0.37	0.37	0
固废	废催化剂	11.08	11.08	0
	污水处理站污泥	0.5	0.5	0
	废矿物油	1.0	1.0	0
	生活垃圾	3.51	3.51	0

3.8 空压制氮节能改造工程分析

3.8.1 空分装置节能改造内容

（1）采用新型双级压缩机；

（2）采用新型无损空气吸附干燥器；同时利用外购液氮汽化制取高纯氮气，替代现有高能耗的变压吸附制取高纯氮气方式。

东厂区现有空压机 4 台，型号分别为：SAC90-8 型 1 台，DOUBLE110 型 2 台，LGA160-8.5 型 1 台，单台机组排气量分别为 15Nm^3/min、20Nm^3/min、20Nm^3/min、28.92Nm^3/min，总排气量 83.92Nm^3/min，东西厂区现有项目压缩空气总用量为 60Nm^3/min 。空压系统为本次改造范围：将现有 83.92 Nm^3/min 的四台单机空气压缩机更换为同样三台产气量、效率更高、能效为一级的两级压缩机，在满足用气量的前提下降低能耗。

新增 50m^3 液氮储罐 1 台，2000Nm^3/h 液氮汽化器 2 台，通过液氮汽化方式制取高纯氮气，替代现有变压吸附制取高纯氮气方式，进一步降低空压站能耗。原有 2 台制氮机制氮能力为每台 300Nm^3/h，技改后制氮能力提高，能够满足现有装置需求。

3.8.2 空分装置节能改造主要设备

空分装置主要技改设备：

（1）将能耗较高的 V 型单机压缩机更换为一级能效的两级螺杆压缩机；

（2）将损耗 15%的变压吸附干燥设备更换为损耗 3%的组合式干燥器；

（3）新增 50m^3 液氮储罐一台，2000Nm^3/h 液氮汽化器两台。

表 3.8-1 空分装置主要设备一览表

序号	名称	型号	数量	备注
1	两级压缩螺杆空压机	KHE132-28/8.5-II	1	更换
2	两级压缩螺杆空压机	KHE110-24/8-II	1	更换
3	两级压缩螺杆空压机	KHE132-32/7-II	1	更换
4	微热再生组合式干燥机	LY-HH450 SJ4C	2	更换
6	液氮储罐	V=50m³	1	新增，配增压汽化器
7	液氮汽化器	气化量 2000m³/h	2	新增
	合计		8	

3.9 HF 储罐改造工程分析

3.9.1 HF 储罐改造必要性分析

厂区现有及在建装置项目氟化氢消耗情况见下表。

表 3.9-1 厂区现有及在建项目各装置氟化氢消耗情况一览表

序号	装置名称	氟化氢年消耗量（t/a）	备注
1	10000t/a 二氟甲烷装置	7700	现有正常运行装置
2	20000t/a 二氟乙烷装置	12437	现有正常运行装置
3	10000t/a 五氟乙烷装置	9100	现有正常运行装置
4	12000t/a 三氟乙烷装置	8832	现有正常运行装置
5	高沸物资源化利用装置（去除）	302.7	在建装置
6	5000t/a 四氟丙烯装置	4281.85	在建装置
7	六氟乙烷装置（去除）	51	在建装置
8	三氟乙酸装置（去除）	771.21	在建装置
7	合计	42350.85	

根据上表可知，现有正常运行装置的氟化氢消耗量为 38069t/a，即 114t/d；等到在建装置投产后氟化氢消耗量为 43475.76t/a，即 130t/d。而现有氟化氢罐区为 6 个 50m^3，氟化氢存储量仅为 240t。因此，在正常生产时氟化氢储罐周转周期太短，频繁的装卸车不但增大了安全隐患，还会造成氟化氢的浪费。因此，综合考虑各方面的因素，建设单位决定对现有氟化氢罐区进行改造，第一期在现有 HF 罐区东侧新上 2 台 500m^{3}HF 球罐，待 2 台球罐投用后，再将原有卧式储罐拆除，在原址上新上 2 台 500m^{3}HF 球罐，改造完成后做到 3 用 1 备。

3.9.2 HF 储罐改造主要内容

氟化氢罐区改造工艺方面增加了安全仪表系统(SIS 系统)，提高了储罐的安全性，其余卸车、输送工艺未发生变化。

本次氟化氢罐区改造分两期进行，第一期在现有 HF 罐区东侧新上 2 台 500m^{3}HF 球罐，待 2 台球罐投用后，再将原有卧式储罐拆除，在原址上新上 2 台 500m^{3}HF 球罐，改造完成后做到 3 用 1 备。

3.10 新增高强度免烧砖生产线工程分析

3.10.1 新增高强度免烧砖生产线主要设备

新增高强度免烧砖生产线设备一览表见下表：

表 3.10-1 新增高强度免烧砖生产线主要设备一览表

序号	名称	数量(台/套)	型号	材质	备注
1	自动液压砖机	1	JYM1280 型	组合件	新增
2	自动玛坯机	1	JMP-76	组合件	新增
3	进/出釜摆渡车	2	/	组合件	新增
4	蒸压釜	4	DN2500*21500	Q345R	新增
5	四斗配料机	1	4*10m³	组合件	新增
6	槽型胶带输送机	1	B=800mm，L=~27608mm	组合件	新增
7	混合料储料斗	1	2m^3	Q235	新增
8	粉料仓	2	DN4000，150m³	Q235	新增
9	脉冲集中除尘器	1	TC-48-B	组合件	新增
10	脉冲集中除尘器	1	TC-36-B	组合件	新增
11	螺旋输送机	2	LSY300	组合件	新增

12	粉煤灰计量秤斗	1	2.5m³	Q235	新增
13	水计量秤斗	1	0.8 m³	Q235	新增
14	强制式双卧轴搅拌机	1	JS2000	组合件	新增
15	槽型胶带输送机	1	B=800mm，L=~18000mm	组合件	新增
16	中间缓冲仓	1	12m³	Q235	新增
17	高效粉碎混合机	1	Thf-60	组合件	新增
18	槽型胶带输送机	1	B=800mm，L=~15000mm	组合件	新增
19	滚动筛	1	DN800，L=1600	组合件	新增
20	槽型胶带输送机	1	B=800mm，L=~13000mm	组合件	新增
21	永磁除铁器	2	RCYD-8	组合件	新增
22	成品料斗	1	4 m³	Q235	新增
23	蒸压小车	100	1200×2100mm	组合件	新增
24	釜前后过渡小车	2	/	组合件	新增
25	出釜摆渡车	1	自动子母车	组合件	新增
26	釜前重车进釜牵引	3	链条式	组合件	新增
27	回车线牵引机	1	链条式	组合件	新增

3.10.2 新增高强度免烧砖生产线原辅材料及产品方案

高强度免烧砖生产线主要原辅材料及产品见下表。

表 3.10-2 新增高强度免烧砖生产线原辅材料及产品一览表

序号	名称	数量（t/a）	备注
原辅材料			
1	氢氧化钙	16133 吨	二氟乙烷装置产生的电石渣
2	粉煤灰	24200 吨	
3	砂石/建筑垃圾	10120 吨	
产品			
1	免烧砖	2000 万块	外售

3.10.3 新增高强度免烧砖生产线公用工程

3.10.3.1 供电

新增高强度免烧砖生产线用电量为 100.8 万 KWh/a。

新增高强度免烧砖生产线位于西厂区，西厂区现有变配电室一座，建设 10kV/380V、3000kVA 变压器一台，现有设备装机容量 380V、2000kVA，正常生产时运行时运行负荷 1400kVA，变压器余量 1100kVA。本次改造完成后，正常生产时运行负荷显著降低，西厂区现有供电系统可满足改造后项目配套需求。

3.10.3.2 供热

新增高强度免烧砖生产线蒸汽用量为 18000t/a。

西厂区现有变配电室一座，配电室内安装 SCB10-2500KVA 变压器两台，功率合计 5000KVA，拥有 5000kVA、10kV/380V 变电能力。现有装置的装机容量为 4000kVA，正常生产时运行负荷 2800kVA（2000kW），正常尚有 2200kVA 的余 量，本次改造完成后，项目运行负荷减少 200kVA，正常生产时运行负荷显著降低，西厂区现有供电系统可满足改造后项目配套需求。

3.10.4 新增高强度免烧砖生产线工艺流程及产排污环节

（1）生产原理

为消耗乙炔制备过程中产生的电石渣(氢氧化钙)，减少固体废弃物排放量，新上高强度免烧砖生产线。主要化学反应方程式如下：

$XCa(OH)_2 + XSiO_2 + nH_2O - XCaOSiOH_2O$

（2）生产工艺

粉煤灰由罐车运输至厂区用泵泵入粉煤灰料仓存储，生产时将氢氧化钙、砂石/建筑垃圾等装入配料机，用输送带输送至搅拌机，同时加入粉煤灰和水进行搅拌，然后经输送带输送至粉碎机进行粉碎，粉碎完成后由输送带输送至压砖机，经高压压制成型后，由蒸样小车运送至蒸压釜，在蒸压釜内高温高压环境使砖体迅速硬化。粉煤灰、砂石/建筑垃圾等废渣含有较高的氧化硅、氧化铝、氧化铁，充分水化形成硅铝型玻璃体，这种玻璃体与氢氧化钙产生化学反应，形成高强度的免烧砖。

产污环节：粉料仓、搅拌机产生的粉尘（G5-1）

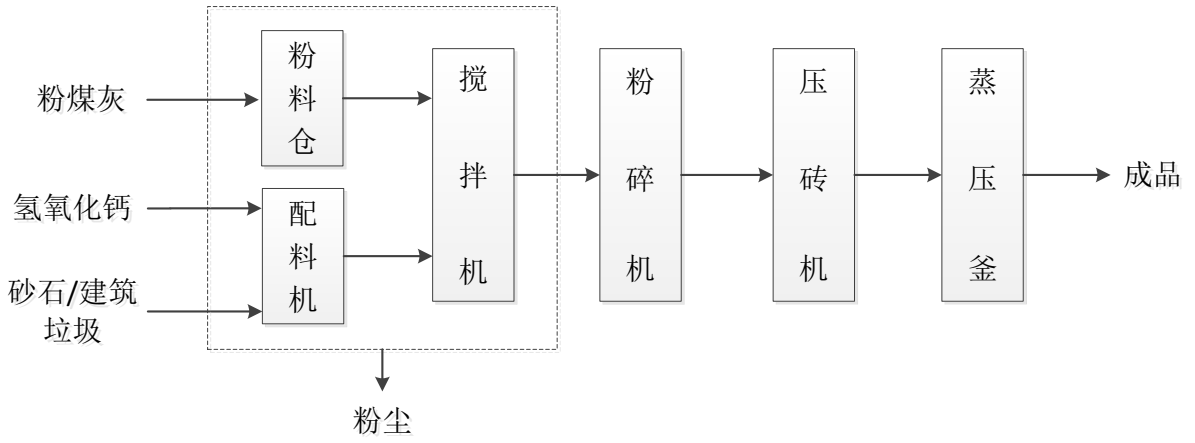

图 3.10-1 高强度免烧砖工艺流程和产污环节图

3.10.5 新增高强度免烧砖生产线“三废”产排情况

高强度免烧砖主要污染物是在粉煤灰卸车、搅拌机搅拌过程中产生的粉尘，粉料仓为密闭设备，搅拌机上方设置密闭集气罩，粉料仓和搅拌机上分别设置布袋除尘器。粉煤灰卸车过程中，粉料仓顶产生的粉尘经布袋除尘器处理后由 20 米高排气筒排放，搅拌机产生的粉尘经集气罩收集由布袋除尘器处理后由 15 米高排气筒排放。

根据《逸散型工业粉尘控制技术》中贮仓粉尘产生系数为 0.12kg/t 原料，则粉料仓产生的粉尘量为 2.9t/a，风机风量为 7000m^3/h，年工作时间为 7200h，集气罩的收集效率为 95%，布袋除尘器设计除尘效率 95%，经计算可得配料仓粉尘排放量为 0.14t/a，排放浓度为 2.78mg/m^3，由一座 20m 高排气筒排放。

类比《临清市金杰建材有限公司年产 720 万块免烧砖项目环境影响报告表》中的数据，混合搅拌过程中产生的粉尘量为 0.02kg/t 原料，则搅拌过程中产生的粉尘为 1.01t/a；类比《临清市固兴新型墙体材料有限公司年产 7200 万块（折标砖）新型节能墙体材料项目（一期工程）项目环境影响报告表》中的数据，破碎过程中产生的粉尘产生量为原料用量的 0.01%，则破碎过程中粉尘产生量为 5.05t/a。综上，搅拌、破碎过程中产生的粉尘量为 6.06t/a，风机风量为 5000m^3/h，年工作时间为 7200h，集气罩的收集效率为 95%，布袋除尘器设计除尘效率 95%，经计算可得搅拌、破碎过程中粉尘排放量为 0.29t/a，排放浓度为 8.06 mg/m^3，由一座 15m 高排气筒排放。

免烧砖装置集气罩的收集效率为 95%，未被集气罩收集的粉尘以无组织的形式排放，则无组织排放的粉尘量为 0.61t/a。

表 3.10-3 新增高强度免烧砖生产线“三废”产排情况一览表

污染源	污染物	产生量（t/a）	排放量（t/a）	处置措施

有组织废气	配料仓粉尘	2.9	0.14	经集气罩收集后由布袋除尘器处理后由一座 20m 高排气筒排放
	搅拌、破碎过程中的粉尘	6.06	0.29	经集气罩收集后由布袋除尘器处理后由一座 15m 高排气筒排放
无组织废气	粉尘	0.45	0.45	
固废	除尘器收集的粉尘	8.09	0	回收利用

3.11 技改项目不新增产能且不改变工艺路线(主要原料和产品规模不变) 的说明

（1）10000 吨/年二氟甲烷(R32) 生产装置

10000 吨/年二氟甲烷（R32）生产装置节能改造中，只是提高了每台反应器的转化率，降低了能耗，并没有增加产能，所以 10000 吨/年二氟甲烷（R32）生产装置产能没有增加。

原工艺为粗品二氟甲烷通过计量泵送至脱气塔，塔顶脱除低沸物返回气柜，塔底物料进入精馏塔，精馏塔塔顶收集二氟甲烷成品，塔釜高沸物(主要成分为未反应的二氯甲烷、中间产物 R31 以及少量成品 R32) 作为原料再返回反应釜继续发生反应，最终全部转化为二氯甲烷。因原精馏塔分离效果不理想，使高佛物中二氟甲烷含量较大，作为原料返回反应釜后对反应转化率造成比较大的影响，降低反应效率，同时易发生副反应影响产品收率及质量。因此决定通过新增一高沸分离塔，对高沸物中二氟甲烷进行精馆回收，剩余的二氯甲烷及中间产物 R31 则返回反应釜继续参与反应，降低高沸物中二氟甲烷组分对反应的影响，提高反应效果，同时降低生产成本，提高产品质量。

产能的核算过程：

结合前期车间生产经验，确定原料单耗分别为：二氯甲烷 1.74t/t，HF0.808t/t。根据流程，反应投料速度，按 HF 计算，每釜投料 0.22t/h，每天生成 R32 成品 32.7t。按每年生产 300 天计算，年产量为 9802 吨。装置改造前后此产能不变。

（2）20000 吨/年二氟乙烷生产装置

20000 吨/年二氟乙烷（R152a）生产装置节能改造中，只是对配套的乙炔发生器进行改造，并新增了乙炔干燥系统和溶解乙炔自动脱除系统，同时对乙炔制备过程中产生的电石渣进行利用，生产高强度免烧砖。对主生产装置没有进行改造，只是对配套的乙

炔部分进行了改造，所以 20000 吨/年二氟乙烷（R152a）生产装置产能没有增加。

（3）12000 吨/年三氟乙烷生产装置

12000 吨/年三氟乙烷（R143a）生产装置节能改造中，虽然将现有 2 台反应器更换为高效反应器，只是提高了每台反应器的转化率，降低了能耗，并没有增加产能，所以 12000 吨/年三氟乙烷（R143a）生产装置产能没有增加。

产能的核算过程：

结合前期车间生产经验，确定原料单耗分别为：偏氯乙烯 1.25t/t，HF0.89t/t。根据流程，第一步反应，按 HF 计算，每釜投料 0.7t，反应时间 12 小时，共 5 台反应釜，每天生成 R141b 40t。第二步反应按 R141b 计算，第一步反应生成的 R141b 全部参与第二步反应日产量为 34 吨，按每年生产 330 天计算，年产量为 11430 吨。装置改造前后此产能不变。

（4）10000 吨/年五氟乙烷(R125) 生产装置

山东华安新材料有限公司西厂区 R125 生产装置设计产能为 10000 吨/年，在实际运行过程中受催化剂活性和寿命制约，当催化剂失活是，装置停车时间长达 60^ 80 天左右，停车期间主要进行催化剂的再生。

为提高装置利用率，将生产装置实际产能提升至设计产能，本次节能改造新增四台反应釜，用于在催化剂失火期间的互相替代，替换周期约 3^ 5 天。本次改造仅新增工艺系统中的反应釜，其配套的计量系统、综合换热系统、分离系统均未增加。

R125 装置内催化剂全年失活次数在 8~ 10 次，停车再生时间在 12~18 天，新增反应釜和原有反应釜在催化剂再生时互为替换，装置连续开车时间由原有 220~240 天提升至 280~300 天，但是单台反应釜实际利用率为 42%~48%。

本次节能改造后开车时间增加 40~60 天左右，依据 R125 生产装置 2016 年和 2017 年的实际产能在 7500~8000 吨，实际运行产能为 33.33 吨/d,新增反应釜后新增产能 =33.33* (40~60) max=1999.8 吨。

因此 R125 生产装置在新增反应釜(未新增配套的分离系统、计量系统、换热系统)的情况下，R125 实际产能未超过设计产能 10000 吨/年。

装置分为 A、B 两条生产线，现有 4 台反应器，总设计产能为 10000 吨/年。现装置存在的问题是: 为保证产品质量和成本控制，反应器催化剂再生频次及失活后再生时间均较设计大幅延长，催化剂再生周期为 15-20 大，每年催化剂再生 56 次，催化剂的再

生严重影响了装置的开车时间，限制了装置产能的发挥，催化剂再生、更换新催化剂以及新催化剂固活化周期均较长，造成装置开车率，低实际产能距设计产能有较大差距。通过借鉴同行业先进企业经验和结合公司实际，决定增加 4 台高效反应器，每 2 台反应器对应一条生产线，在现有反应器进行催化剂再生时切换使用。同时采用的高效反应器通过内部结构的优化设计，使换热效率大幅提高，反应温度控制更加稳定，床层温度可控制在土 1C 以内，抑制副反应的发生，节约能源，降低成本，提高了产品质量。

3.12 在建项目焚烧炉可依托性分析

在建“工业副产物和废弃物资源化循环利用项目”内含有焚烧炉一座，设计用于焚烧在建 VDF 装置精馏液和废气、在建工业高沸物资源化利用装置废液、现有 R142b 装置废气、现有 R32 装置废气和现有 R143a 装置废气，其中 R32 装置和 R143a 装置为此次技改的装置，由于技改只是节能降耗的改造，R32 装置和 R143a 装置废气产生量均不发生变化，因此拟建工程的废物是否可依托焚烧炉焚烧处理。

焚烧炉采用天然气作为燃料，年用气量共 160 万 m^3，根据《社会区域类环境影响评价》（主编：吴波，中国环境科学出版社）中数据，天然气燃烧产生烟尘：0.14kg/km^3、SO_2：0.18kg/km^3，NO_x：1.76kg/km^3。经计算燃气炉燃烧废气产生量为 2520 万 m^3/a，烟尘、SO_2、NO_x 产生量分别为 0.224t/a、0.288t/a、2.816t/a，产生浓度分别为 8.89mg/m^3、11.43mg/m^3、117.75mg/m^3，与焚烧产生的烟气一同经 15 米高排气筒排放。满足《山东省锅炉大气污染物排放标准》（DB37/2374-2013）及《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中相关要求。

焚烧过程中产生的烟气含有氯化氢、氟化氢和二氧化碳极少量二噁英，氯化氢、氟化氢、二噁英和二氧化碳产生量分别为 81.19t/a、50.1339t/a、0.001t/a 和 206.57457t/a。烟气通过急冷塔（水）进行降温，使烟气温度瞬间降低，再通过二级水洗塔大量水吸收烟气中的酸性气体，烟气再次经一级碱洗塔洗涤，进一步降温及减少烟气中的酸性气体后通过引风机由 15m 高烟囱排放，其中氯化氢、氟化氢、二噁英、二氧化碳排放量分别为 0.008t/a、0.033t/a、0.001t/a、185.598t/a，满足《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2001）表 3 中的要求。

3.13 技改项目节能减排情况

（1）技改装置技改前后主要能耗指标变化情况见下表。

表 3.13-1 技改装置技改前后主要能耗指标变化情况一览表

产品	主要能耗指标	改造前	改造后	年节能量
10000t/aR125	蒸汽单耗 t/t	8.07	6.40	25050 t
	电单耗 KWh/t	3100	2300	1200 万 KWh
10000t/aR32	蒸汽单耗 t/t	4.2	2.61	15900t
	电单耗 KWh/t	1220	710	510 万 KWh
20000t/aR152a	蒸汽单耗 t/t	1.16	0.45	14200t
	电单耗 KWh/t	1100	850	500 万 KWh
	电石 t/t	1.51	1.35	3200 t
12000t/aR143 装置	蒸汽单耗 t/t	2.63	2.25	4560t
	电单耗 KWh/t	450	384	79.2 万 KWh
高强度免烧砖生产线	蒸汽消耗 t/a	0	18000	-18000t
	电消耗 KWh/a	0	100.8 万	-100.8 万 KWh
HF 储罐区	电单耗 KWh/a	——	4800	-4800KWh
	氮气单耗 Nm^3/a	79000	——	79000 Nm^3
1.016× $10^8 Nm^3/a$ 压缩空气	电 KWh/Nm^3	0.1	0.06	406.4 万 KWh

本项目通过节能技术改造，年节约蒸汽 41710t，年节电 2594.32 万 Kwh，年节约氮气 79000 Nm^3，因电石利用率提高，年节约电石 3200 吨，按照每吨蒸汽折标煤 0.102176 吨，每 KWh 电折标煤 1.23×10^{-4} 吨，每吨电石折标煤 2.011935 吨，每 Nm^3 氮气折标煤 4×10^{-4} 吨计算，本次改造后综合节能量折标煤 13923 吨，节能效果显著，同时固废电石渣深加工为高强度免烧砖，具有良好的经济效益、环境效益和社会效益。

（2）区域减排情况

本次改造后综合节能量折标煤 13923 吨，按每燃烧一吨标煤排放二氧化碳约 2.6 吨，二氧化硫约 24 公斤，氮氧化物约 7 公斤【能源基础数据汇编，国家计委能源所，1999.1，P16】，则本次改造可减少排放二氧化碳 36199.8 吨，二氧化硫 334.15 吨，氮氧化物 97.46，区域减排效果明显。

3.14 技改项目“三本账”

技改项目“三本账”情况汇总表见下表。

表 3.14-1 技改项目“三本账”情况一览表

污染源	污染物组成	技改前排放量（t/a）	技改后排放量（t/a）	技改增减情况

有组织废气	氯化氢	3.2686	3.2686	0
	氯气	0.0128	0.0128	0
	氟化物	1.2808	1.2808	0
	烟尘	0.03	0.03	0
	SO_2	0.04	0.04	0
	NO_x	0.37	0.37	
	粉尘	0.72	0.477	-0.243
无组织废气	四氯乙烯	0.117	0.117	0
	五氟乙烷	0.050	0.050	0
	二氯甲烷	1.032	1.032	0
	二氟甲烷	0.090	0.090	0
	偏二氯乙烯	0.139	0.139	0
	三氟乙烷	0.120	0.120	0
	粉尘	0.8	0.5	-0.3
	氟化氢	1.169	1.169	0
	氯气	0.004	0.004	0
	氯化氢	0.375	0.375	0
废水	废水量（m^3/a）	50076.507	55476.507	+5400
	COD	25.04	27.74	2.7
	氨氮	2.25	2.49	0.24
固废	废催化剂	222.13	222.13	0
	污水处理站污泥	12.5	12.5	0
	废矿物油	3	3	0
	生活垃圾	17.91	17.91	0
	电石渣	37639	34472	-3167
	黑渣（HW45）	40	40	0
	压滤滤渣	368.79	368.79	0

3.15 全厂“三废”产排情况

表 3.14-1 技改项目建成后全厂“三废”产排情况汇总表（t/a）

类别	污染物	现有及在建装置排放量	技改装置技改后新增排放量	以新带老消减量	全厂合计
有组织废气	粉尘	5.42	0.43	0.673	5.177
	非甲烷总烃	0.001	——	——	0.001
	偏二氟乙烷（R152a）	0.03	——	——	0.03
	乙炔	0.00257	——	——	0.00257
	偏氟乙烯	2.03	——	——	2.03
	二噁英	0.01	——	——	0.01
	氟化物	0.06515	——	——	0.06515
	NH_3	0.01	——	——	0.01
	HCl	0.0705	——	——	0.0705
	烟尘	0.926	——	——	0.926
	SO_2	1.192	——	——	1.192
	NO_x	11.629	——	0.198	11.431
	四氟丙烯	0.003	——	——	0.003
	三氟乙醛	0.001	——	——	0.001
	二氟乙胺	0.0001	——	——	0.0001
无组织废气	粉尘	0.8	0.45	0.75	0.5
	四氯乙烯	0.117	——	——	0.117
	二氯甲烷	1.032	——	——	1.032

	HF	0.42803	——	——	0.42803
	五氟乙烷	0.0596	——	——	0.0596
	偏二氟乙烷	0.11	——	——	0.11
	二氟一氯乙烷	0.29	——	——	0.29
	三氟乙烷	0.12	——	——	0.12
	二氟甲烷	0.09	——	——	0.09
	偏氟乙烯	0.086	——	——	0.086
	HCl	0.8334	——	——	0.8334
	NH_3	0.00642	——	——	0.00642
	偏二氯乙烯	0.139	——	——	0.139
	Cl_2	0.1404	——	——	0.1404
	氟二氯甲烷	0.018	——	——	0.018
	五氟丙烷	0.0088	——	——	0.0088
	四氟丙烯	0.05	——	——	0.05
	六氟乙烷	0.003	——	——	0.003
	三氯乙烯	0.2069	——	——	0.2069
	三氟乙醛	0.004	——	——	0.004
	三氟乙酸	0.0345	——	——	0.0345
	乙酸甲酯	0.1903	——	——	0.1903
	DMF	0.000094	——	——	0.000094
	甲醇	0.0473	——	——	0.0473

废水	废水量（m^3/a）	282347.1814	5400	——	287747.1814
	COD（t/a）	141.26	2.7	——	143.96
	氨氮（t/a）	12.71	0.24	——	12.95
五氟乙烷（R125）装置	废催化剂（HW50）	20.08	——	——	20.08
	除尘器收集的粉尘	6.48	4.09	5.9	4.67
偏二氟乙烷（R152a）装置	电石渣	14667（R152 装置排放量为 37639，东厂工业副产品项目“以新带老”消减量为 22972）	——	14667	0
	黑渣（HW45）	40	——	——	40
	压滤滤渣	368.79	——	——	368.79
二氟一氯乙烷（R142b）装置	高沸物（HW06）	1776.64	——	——	1776.64
三氟乙烷（R143a）装置	废催化剂（HW50）	11.08	——	——	11.08
二氟甲烷（R32）装置	废催化剂（HW50）	10	——	——	10
VDF装置	丙酮吸收废液（HW41）	9.34	——	——	9.34
	精馏残液（HW41）	270.75	——	——	270.75
工业副产物和废弃物资源化项目装置	滤渣	4116	——	——	4116
	除尘器收集粉尘	355.5	——	——	355.5
	结晶氯化钠	56.39	——	——	56.39

环保制冷剂及含氟精细化学品改建项目	废催化剂（HW50）	10.7	——	——	10.7
	高沸物（HW11）	1.51	——	——	1.51
	废硫酸（HW34）	0.1	——	——	0.1
	水洗、碱洗、精馏塔废填料（HW49）	1	——	——	1

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境现状调查与评价

4.1.1 地理位置

山东省淄博市周村区位于淄博西部，地理坐标为东经 117°41′至 117°58′，北纬 36°39′至 36°54′。东临张店区，南接淄川区，西南与章丘市接壤，西北与邹平县毗邻，东北与桓台县连界。东距市政府驻地张店 20 公里，西距山东省会济南 82.5 公里。南北最大纵距 27.3 公里，东西最大横距 25.3 公里。区域总面积 307 平方公里，辖 5 个镇、4 个街道、1 个省级经济开发区、257 个行政村（居）。

山东华安新材料有限公司位于周村区恒通路 979 号（现改名为新华大道），周村区化工新材料产业园区内，具体地理位置见附图 2-1。

4.1.2 气候、气象特征

（1）气候特征

周村区境内春季平均 50 天(4 月 1 日～5 月 20 日)，回暖迅速，干旱多风，十有八年春旱。夏季平均为 108 天(5 月 21 日～9 月 5 日)温热多雨，雨热同季，自然灾害较多。秋季平均为 61 天(9 月 6 日～11 月 5 日)雨量减少，气温下降快，秋高气爽，十有五年秋旱。冬季平均 146 天(11 月 6 日～3 月 31 日)干冷少雨雪，多北风和西北风，十有五年暖冬。

（2）日照

周村区境内年平均日照时数 2513.5 小时。最高年份 2663.1 小时，出现在 1987 年；最低年份 2376.6 小时，出现在 1999 年。月平均最多日照时数在 5 月份，为 263.8 小时，月平均最少日照时数在 12 月份，为 160 小时。年平均日照百分率为 57%，年最多日照百分率 60%，出现在 1987 年。年最少是照百分率 54%，出现在 1999 年。日照百分率最高月份是 4 月，为 64%，最低月份在 7 月，为 48%。日照量别日数≥60%的年平均为 221 天，≤20%的年平均为 69 天。

（3）气温

周村区境内年平均气温 13.5℃，最高年平均气温 15.0℃，出现在 1998 年，最低年平均气温 13.1℃，出现在 1986 年。年平均最高气温 19.8℃，极端最高气温为 40.9℃，出现在 2002 年 7 月 15 日，极端最低气温-16.5℃，出现在 1990 年 1 月 31 日，年平均最低气温为 8.9℃。1 月份最冷，平均气温-1.8℃，7 月份最热，平均气温 28.0℃。

4 月份升温较快，平均每 4 天升高 1℃；11 月份降温最快，平均每 4 天降低 1℃。气温稳定≥0℃年平均 302 天，稳定≥10℃年平均为 225 天，稳定≥20℃年平均 135 天，年平均气温稳定通过≥10℃以上的积温为 4598.0℃，≤0℃以下的负积温为-73.3℃。

（4）风速

周村区境内主要风向西南风(南至西南风)，其次是西北风(西至西北风)。年平均风速为 2.2 米/秒。春季风多，风大多西南风；夏季风小风少，多东南风；秋季西北风增加；冬季西北风明显加强。8 级以上大风，每年四季都有发生，平均每年 5 天。大风日数 3～5 月出现最多，12 月最少。年最大风速为 16.0 米/秒，风向北北东，出现在 1995 年 6 月 23 日。

（5）湿度

周村区境内年平均水汽压 12.1 毫巴，年平均相时湿度 66%。水汽压年最大 40.0 毫巴，出现在 1991 年 7 月 23 日，年最小为 0.3 毫巴，出现在 1986 年 2 月 26 日。相时湿度年最小 1%，出现在 1996 年 4 月 19 日。根据资料统计：湿度的大小与风向风速有直接的关系，一般在西南风和西北风时湿度较小，东风和东南风时湿度较大。3～5 月份湿度最小，7～9 月湿度最大。

（6）蒸发

周村区境内年平均蒸发量为 1682.6 毫米，比年平均降水量多 1093.3 毫米。6 月份蒸发最大，为 252.1 毫米，1 月份最小，为 38.9 毫米。

4.1.3 地形地貌

（1）地形地貌

周村区地势南高北低。以胶济铁路为界，南部多为丘陵，北部为平原。南部地势最高点在王村镇西宝山，海拔 351.8 米，最低处在大姜镇北部邓家村北，海拔高度约 24.2 米。地面坡降 1.09‰，南北相对高差 327.6 米，最高最低处相距 30 公里。

周村区地处华北平原坳陷区、济阳坳陷区的南部，为淄博凹陷的西北边缘。由于倾斜沉积盆地向北倾斜的簸箕状，形成自南而北由老到新的地层，为新生代第四系地层覆盖。

①褶皱：周村区位于淄博向斜的西翼，地质构造比较简单，南部王村镇一带的岩层走向东西向偏南东至北西向，倾向北偏东。由彭阳至周村一带岩层走向呈北西至南东向，倾向北东，倾角较缓。淄博向斜的轴部位于萌山至高塘一线，呈南北向。此轴线以东为淄博向斜的东翼，地层走向为北东至南西向，倾向北西。

②断裂：境内主要断裂构造，有南北向禹王山断裂带和东西向碾子山断层及北东向朱家庄断层。次为次级断裂构造，主要有北西南东向小断层，其中多被中基性岩浆岩冲填，形成雁列状岩脉岩墙群。倾角陡立，分布极广。

周村区南部地势最高点在王村镇西宝山，海拔 351.8 米。山东华安新材料有限公司厂区地形较平坦，总体地势北高南低、西高东低，高差约 0.10m。

（2）地震

周村区处亚欧大陆板块与太平洋板块连接的环太平洋地震带上，紧靠益都大断层和淄河断层，又有南北走向的玉皇山断层、金岭镇断层、陈家庄断层和东西走向的土山断层．路山断层以及西北、东南走向的东审家桥、朱家屯等断层穿越境内，地壳不很稳定，地震活动频繁。根据“中国地震动参数区划图”(GBl8306-2001)，本区域地震动峰值加速度 0.1g（相对应的地震基本烈度为 7 度）。

4.1.4 水文、水系

周村区境内主要河流有 7 条，皆属小清河水系。分别为孝妇河、范阳河、泔沟河、淦河、米沟河、玉带河、青杨河。拟建项目附近地表水体为东侧 5.3km 的孝妇河。

（1）孝妇河

孝妇河全长蜿蜒曲折 117 公里 ，仅淄博市境内流程就达 77 公里 ，横穿博山、淄川、经张店、绕周村入桓台马踏湖，后经广饶、博兴等地入小清河注入渤海。

（2）范阳河

该河分南、西两支，南支发源于区境内宝山、五股泉、博山区青龙湾一线；西支发源于邹平县长白山、白云山、跑马岭一带。两支流在萌山水库汇合，后至张店区马尚与孝妇河汇流。区境内南支长 17.5 公里，西支长 16 公里，流域面积 199.9 平方公里。

（3）泔沟河

泔沟河起源于邹平县的白云山东南山麓，从王村镇西阳夕村入境，至城北路办事处沈家村北，在邹平县汇入孝妇河，境内长度 17 公里。流域面积 98 平方公里，旱季常断流，河道最大行洪能力 125 立方米/秒。在周村区自上而下建有河东、丁家、周村和王家庄四座小水库。2001 年对王家庄水库至周村凤阳路河段进行了综合治理工程。工程总投资 459.3 万元，铺设污水管道 5788 米，硬化河床 2000 平方米，砌石墙 3200 米，建设小坝 7 座，铺设人行路面 6197 平主米。

（4）淦河

淦河是泔沟河的支流，源于凤凰山北麓，流至周村城区西南汇入泔沟河，长为 7 公里，属季节性河流。2000 年，周村区实施了淦河综合治理工程。工程完成河道清淤土方 6.6 万方，硬化河床 5600 米，完成河底防渗 4500 平方米、河岸防渗 12000 平方米，铺设污水管路 5030 米，新建 1 座总库容 4 万平方米的塘坝，配套橡胶坝 6 座，建设溢流井 73 座，检查井 120 座，铺设人行道 5000 平方米，完成绿化面积 9000 平方米。

（5）米沟河

米沟河起源于山头村一带，自南而北流经周村城东建国村、桃园村至后沟，在邹平县汇入孝妇河，境内长度 14.85 公里，流域面积 14.95 平方公里，属季节性河流。2001 年 10 月实施了米沟河综合治理工程。工程总投资 300 万元，工程完成河道清淤土方 1.5 万方，硬化河床 2000 米，完成河底防渗 2000 平方米、河岸防渗 8000 平方米，铺设污水管路 2000 米。

（6）玉带河

玉带河俗称中央河。系范阳河西支白泥河最上游一段。发源于邹平县白云山的跑马岭及境内西宝山南麓一带。境内流域面积 31.03 平方公里，属季节性河流。

（7）青杨河

青杨河发源于博山区双堆山一线中低山区，流经岭子镇西部边缘，经章丘市汇入小清河。区内长度 7.3 公里，流域面积 16.55 平方公里。

4.1.5 水文地质

该区域地下水可分为孔隙水、裂隙水、岩溶裂隙水三类，松散岩孔隙含水岩系有第四系山前冲积含水岩组。裂隙含水岩系有第三层系、侏罗系、二迭系碲屑岩含水岩组；变质岩，侵入岩类含水岩层。岩溶裂隙含水岩系有石炭系碎屑岩夹碳酸盐岩含水岩层组；中、下奥陶统碳酸盐岩含水岩组；中、下寒武统碳酸盐岩夹碎屑含水岩组；中、下寒武统碎屑岩夹碳酸盐岩含水岩组。该地区场地地下水属第四系孔隙潜水，地下水埋深为 19.00～20.05m，相对标高 18.02～18.30m。

其动态特征受大气降水影响明显。地下水流向(NNE—SSW)，地下水补给资源约 27.29 万 m^3/d。其中降水入渗补给量为 8.55 万 m^3/d，侧向径流补给量为 8.0l 万 m^3/d，其它补给量(主要是地表水渗漏补给)约 l0.83 万 m^3/d。深层地下水允许开采量为 27.18 万 m^3/d。地下水流向与地形一致，自南向北，水质情况良好。

4.1.6 植被

木本植物：苹果树萌芽期 3 月上旬，展叶盛期 4 月上旬，花开盛期 4 月中下旬。桃树 3 月上旬为萌芽期，4 月上中旬为开花期。毛白杨始花期为 2 月下旬，盛花期为 3 月上旬，展叶盛期 4 月上中旬。杏树 3 月上旬萌芽，3 月下旬开花。榆树 2 月下旬发芽，3 月中旬为开花盛期，4 月上中旬为展叶盛期，4 月底种子脱落。泡桐树 4 月中旬发芽，4 月下旬展叶开花，种子成熟期在 10 月下旬至 11 月上旬。枣树 4 月中旬发芽，5 月上旬展叶，开花盛期在 5 月下旬，果实成熟期为 9 月上中旬，10 月下旬落叶。国槐树于 4 月下旬发芽展叶，5 月结花蕾，开花盛期在 6 月中下旬，9 月果实（即“槐豆”）成熟。刺槐 4 月上旬萌芽，4 月中下旬展叶开花。梨树 3 月下旬发芽，4 月中下旬开花，果实成熟期在 8 月中下旬至 9 月上中旬。以上阔叶树木的叶子，到 11 月下旬基本落尽。

草本植物：青草 3 月上旬发芽。野菜如：车前草、青青菜、野菊花等于 3 月中旬至 4 月上旬发芽、生长、开花。荠菜、麦蒿、油菜 10 月中旬发芽、生长，12 月后停止生长，来年 2 月下旬返青，4 月中旬抽苔现蕾。

农作物：小麦 3 月返青，4 月拔节，5 月抽穗灌浆，6 月上旬成熟。大豆，6 月上旬～7 月上旬为苗期，8 月下旬～9 月下旬成熟。夏玉米，一般在 5 月中旬或下旬套作，于小麦成熟前 15～20 天播种在麦田垅内，7 月拔节抽穗，9 月中旬在成熟。

4.2 环境质量现状调查与评价

4.2.1 环境空气

4.2.1.1 环境空气质量现状监测

（1）监测布点

根据本项目的评价等级及地理位置、环境背景，本次在本项目环境空气评价范围内共布设 3 个现状监测点，具体布点如表 4.2-1 所示和环境空气监测布点图 4.2-2 所示。

表 4.2-1 环境空气质量现状监测点一览表

编号	监测点名称	相对厂址方位	距厂址方位
1#	南谢村	S	厂址上风向敏感点
2#	北谢村	N	厂址附近敏感点
3#	迎先村	S	厂址下风向敏感点

（2）监测项目及方法

SO_2、NO_2、TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$、非甲烷总烃、氨、氟化物、氯化氢、氯气；监测时同步进行气压、气温、风向、风速、总云量、低云量等气象要素的观测。

监测按照《环境监测技术规范》和《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中有关规定进行；采样仪器、项目分析方法和检出限见表 4.2-2。

表 4.2-2 监测项目分析方法

项目名称	分析方法	方法依据	仪器设备及型号	检出限 mg/m3
NO_2	盐酸萘乙二胺分光光度法	HJ 479-2009	紫外可见分光光度计 TU-1810	小时：0.015 日均：0.006
SO_2	甲醛吸收-副玫瑰苯胺分光光度法	HJ 482-2009	紫外可见分光光度计 TU-1810	小时：0.007 日均：0.004
PM_{10}	重量法	HJ 618-2011	电子天平 AL204	0.010
$PM_{2.5}$	重量法	HJ 618-2011	电子天平 AL204	0.010
TSP	重量法	GB/T 15432-1995	电子天平 AL204	0.001
氨	纳氏试剂分光光度法	HJ 533—2009	紫外可见分光光度计 TU-1810	0.01
非甲烷总烃	气相色谱法	HJ/T 38-1999	气相色谱仪 GC2014	0.04
氟化物	滤膜采集-氟离子选择电极法	HJ 480-2009	离子活度计 PXJ-1C+	9.0x10-4
Cl_2	甲基橙分光光度法	HJ/T 30—1999	紫外可见分光光度计 TU-1810	0.03
HCl	离子色谱法	HJ549-2009	离子色谱仪 CIC 200	0.003

（3）监测单位、时间和频率

山东格林检测股份有限公司于 2018 年 2 月 24 日至 3 月 2 日对项目厂区及周边敏感目标的环境空气进行了监测。监测频率如下：

①SO_2、NO_2 的小时浓度，连续监测 7 天，每天监测 4 次；氨、硫化氢、臭气浓度监测一次浓度，连续监测 7 天，每天监测 4 次。

②SO_2、NO_2、TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 的日平均浓度，连续监测 7 天，每天采样时间不少于 20 小时。

（4）监测结果

环境空气现状监测期间同步气象参数见表 3.2-3，监测结果见表 4.2-4～4.2-5。

表 4.2-3 现状监测期间气象参数表

日期 \ 气象条件 时间		气温(℃)	气压(kPa)	风速(m/s)	风向	总云量	低云量
2018.02.24	02:00	-2.1	1023	3.1	N	7	3
	08:00	1.3	1023	4.2	N	7	3
	14:00	9.6	1022	3.3	N	7	3
	20:00	2.3	1023	3.6	N	7	3
2018.02.25	02:00	1.8	1022	2.6	S	6	3
	08:00	4.6	1022	3.1	S	6	3
	14:00	9.3	1023	4.2	S	6	3
	20:00	4.3	1023	3.7	S	6	3
2018.02.26	02:00	3.2	1023	2.9	S	6	3
	08:00	4.5	1023	2.6	S	6	3
	14:00	15.8	1022	3.3	S	6	3
	20:00	8.8	1022	2.9	S	6	3
2018.02.27	02:00	1.1	1022	3.1	N	5	2
	08:00	4.2	1023	3.4	N	5	2
	14:00	12.5	1023	3.6	N	5	2
	20:00	2.7	1022	2.9	N	5	2
2018.02.28	02:00	0.1	1023	3.3	S	6	3
	08:00	2.3	1021	2.8	S	6	3
	14:00	13.9	1022	3.4	S	6	3
	20:00	4.2	1023	3.3	S	6	3
2018.03.01	02:00	0.4	1023	3.4	S	6	3
	08:00	3.3	1023	3.6	S	6	3
	14:00	8.9	1022	3.4	S	6	3
	20:00	2.4	1022	3.2	S	6	3
2018.03.02	02:00	3.2	1023	3.3	S	5	3
	08:00	5.1	1022	3.9	S	5	3
	14:00	13.8	1021	3.8	S	5	3
	20:00	4.2	1022	3.1	S	5	3

表 4.2-4 现状监测结果(SO_2、NO_2、TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$单位:mg/m³，臭气浓度单位：无量纲)

采样点	采样时间	SO_2					NO_2					PM_{10}	$PM_{2.5}$	TSP
		2:00	8:00	14:00	20:00	日均	2:00	8:00	14:00	20:00	日均	日均	日均	日均
1#南谢村	2018.02.24	0.030	0.056	0.027	0.037	0.046	0.023	0.037	0.023	0.026	0.028	0.147	0.088	0.252
	2018.02.25	0.030	0.062	0.026	0.042	0.039	0.020	0.041	0.022	0.026	0.033	0.139	0.092	0.243
	2018.02.26	0.032	0.062	0.029	0.035	0.039	0.024	0.040	0.021	0.029	0.029	0.129	0.094	0.222
	2018.02.27	0.029	0.065	0.026	0.036	0.044	0.021	0.038	0.024	0.025	0.036	0.144	0.093	0.264
	2018.02.28	0.031	0.058	0.028	0.035	0.045	0.024	0.044	0.021	0.030	0.032	0.143	0.084	0.266
	2018.03.01	0.030	0.057	0.028	0.042	0.043	0.023	0.041	0.022	0.029	0.035	0.151	0.084	0.266
	2018.03.02	0.033	0.055	0.028	0.036	0.041	0.020	0.044	0.021	0.029	0.029	0.128	0.097	0.236
2#北谢村	2018.02.24	0.029	0.060	0.030	0.041	0.042	0.020	0.047	0.023	0.031	0.028	0.150	0.101	0.218
	2018.02.25	0.032	0.066	0.028	0.041	0.046	0.022	0.047	0.021	0.025	0.029	0.147	.0089	0.246
	2018.02.26	0.027	0.066	0.030	0.036	0.044	0.024	0.041	0.020	0.026	0.028	0.145	0.095	0.230
	2018.02.27	0.026	0.057	0.028	0.037	0.038	0.020	0.043	0.024	0.026	0.036	0.130	0.090	0.227
	2018.02.28	0.027	0.062	0.026	0.037	0.038	0.025	0.040	0.022	0.026	0.035	0.144	0.098	0.232
	2018.03.01	0.027	0.050	0.030	0.035	0.046	0.024	0.044	0.020	0.029	0.029	0.135	0.092	0.231
	2018.03.02	0.028	0.065	0.027	0.037	0.041	0.026	0.044	0.3021	0.026	0.031	0.144	0.088	0.230
3#迎先村	2018.02.24	0.030	0.063	0.025	0.035	0.040	0.025	0.044	0.020	0.027	0.032	0.154	0.087	0.259
	2018.02.25	0.031	0.057	0.030	0.041	0.046	0.019	0.040	0.024	0.028	0.030	0.140	0.088	0.244
	2018.02.26	0.030	0.054	0.028	0.035	0.039	0.019	0.038	0.021	0.024	0.034	0.144	0.090	0.221
	2018.02.27	0.029	0.051	0.026	0.041	0.041	0.018	0.047	0.020	0.029	0.035	0.130	0.087	0.234
	2018.02.28	0.028	0.050	0.028	0.037	0.046	0.018	0.040	0.020	0.026	0.029	0.129	0.085	0.248
	2018.03.01	0.032	0.064	0.026	0.033	0.043	0.023	0.037	0.024	0.027	0.037	0.142	0.094	0.238
	2018.03.02	0.034	0.065	0.026	0.034	0.039	0.020	0.041	0.020	0.027	0.031	0.138	0.086	0.239

表 4.2-5 现状监测结果(单位：mg/m³，氨、氟化物、非甲烷总烃: mg/m³，臭气浓度：无量纲)（续）

采样点	采样时间	氨（mg/m³）				氟化物（mg/m³）				非甲烷总烃（mg/m³）			
		2:00	8:00	14:00	20:00	2:00	8:00	14:00	20:00	2:00	8:00	14:00	20:00
1#南谢村	2018.02.24	<0.01	0.03	0.04	0.03	1.2×10^{-4}	1.3×10^{-4}	1.5×10^{-4}	1.5×10^{-4}	0.85	1.13	1.61	1.24
	2018.02.25	<0.01	0.03	0.06	0.02	1.1×10^{-4}	1.5×10^{-4}	1.6×10^{-4}	1.3×10^{-4}	0.91	1.03	1.50	1.09
	2018.02.26	<0.01	0.02	0.04	0.03	1.5×10^{-4}	1.6×10^{-4}	1.5×10^{-4}	1.5×10^{-4}	0.95	1.01	1.50	1.15
	2018.02.27	0.02	0.02	0.04	0.02	1.3×10^{-4}	1.4×10^{-4}	1.3×10^{-4}	1.5×10^{-4}	0.94	1.21	1.60	1.15
	2018.02.28	<0.01	0.02	0.05	0.04	1.6×10^{-4}	1.5×10^{-4}	1.2×10^{-4}	1.3×10^{-4}	0.93	1.21	1.19	1.05

	2018.03.01	<0.01	0.02	0.03	0.02	1.5×10^{-4}	1.6×10^{-4}	1.6×10^{-4}	1.3×10^{-4}	0.86	1.12	1.30	0.95
	2018.03.02	0.02	0.04	0.04	0.02	1.2×10^{-4}	1.3×10^{-4}	1.3×10^{-4}	1.2×10^{-4}	0.92	0.99	1.41	1.18
2#北谢村	2018.02.24	<0.01	0.03	0.03	0.02	1.6×10^{-4}	1.3×10^{-4}	1.2×10^{-4}	1.3×10^{-4}	1.07	1.21	1.40	0.90
	2018.02.25	0.03	0.04	0.02	<0.01	1.3×10^{-4}	1.5×10^{-4}	1.3×10^{-4}	1.3×10^{-4}	0.88	1.20	1.49	1.25
	2018.02.26	0.02	0.02	0.04	0.02	1.3×10^{-4}	1.5×10^{-4}	1.5×10^{-4}	1.3×10^{-4}	1.05	1.01	1.32	0.94
	2018.02.27	<0.01	0.03	0.04	0.01	1.5×10^{-4}	1.2×10^{-4}	1.6×10^{-4}	1.5×10^{-4}	0.98	1.09	1.60	1.10
	2018.02.28	0.02	0.04	0.02	0.03	1.5×10^{-4}	1.3×10^{-4}	1.3×10^{-4}	1.2×10^{-4}	0.87	1.16	1.40	0.96
	2018.03.01	0.03	0.03	0.05	0.01	1.3×10^{-4}	1.2×10^{-4}	1.3×10^{-4}	1.3×10^{-4}	0.90	1.07	1.31	0.88
	2018.03.02	0.02	0.04	0.04	0.01	1.3×10^{-4}	1.3×10^{-4}	1.3×10^{-4}	1.3×10^{-4}	0.80	1.05	1.34	1.05
3#迎先村	2018.02.24	0.02	0.02	0.03	<0.01	1.3×10^{-4}	1.5×10^{-4}	1.4×10^{-4}	1.6×10^{-4}	0.92	1.07	1.43	1.24
	2018.02.25	0.02	0.03	0.03	<0.01	1.5×10^{-4}	1.6×10^{-4}	1.3×10^{-4}	1.2×10^{-4}	0.90	1.01	1.31	1.24
	2018.02.26	0.04	0.02	0.04	0.03	1.5×10^{-4}	1.3×10^{-4}	1.2×10^{-4}	1.3×10^{-4}	0.80	1.07	1.48	1.19
	2018.02.27	<0.01	<0.01	0.02	0.04	1.2×10^{-4}	1.4×10^{-4}	1.3×10^{-4}	1.3×10^{-4}	0.94	1.28	1.39	1.08
	2018.02.28	0.03	0.02	0.04	0.03	1.2×10^{-4}	1.3×10^{-4}	1.5×10^{-4}	1.3×10^{-4}	0.98	1.00	1.53	1.24
	2018.03.01	<0.01	0.04	0.02	0.02	1.5×10^{-4}	1.3×10^{-4}	1.3×10^{-4}	1.4×10^{-4}	0.80	1.00	1.33	0.92
	2018.03.02	<0.01	0.05	0.02	0.04	1.2×10^{-4}	1.3×10^{-4}	1.5×10^{-4}	1.3×10^{-4}	0.84	1.26	1.28	1.23

表 4.2-6 现状监测结果(单位: mg/m³)（续）

采样点	采样时间	氯化氢（mg/m³）				Cl_2（mg/m³）			
		2:00	8:00	14:00	20:00	2:00	8:00	14:00	20:00
1#南谢村	2018.02.24	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	未检测出	未检测出	未检测出	未检测出
	2018.02.25	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	未检测出	未检测出	未检测出	未检测出
	2018.02.26	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	未检测出	未检测出	未检测出	未检测出
	2018.02.27	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	未检测出	未检测出	未检测出	未检测出
	2018.02.28	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	未检测出	未检测出	未检测出	未检测出
	2018.03.01	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	未检测出	未检测出	未检测出	未检测出
	2018.03.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	未检测出	未检测出	未检测出	未检测出
2#北谢村	2018.02.24	<0.02	0.03	0.04	<0.02	未检测出	未检测出	未检测出	未检测出
	2018.02.25	<0.02	<0.02	0.04	0.03	未检测出	未检测出	未检测出	未检测出
	2018.02.26	<0.02	0.03	0.04	<0.02	未检测出	未检测出	未检测出	未检测出
	2018.02.27	<0.02	<0.02	0.04	0.03	未检测出	未检测出	未检测出	未检测出
	2018.02.28	<0.02	0.03	0.04	<0.02	未检测出	未检测出	未检测出	未检测出
	2018.03.01	<0.02	<0.02	0.04	0.03	未检测出	未检测出	未检测出	未检测出

	2018.03.02	<0.02	0.03	0.03	<0.02	未检测出	未检测出	未检测出	未检测出
3#迎先村	2018.02.24	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	未检测出	未检测出	未检测出	未检测出
	2018.02.25	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	未检测出	未检测出	未检测出	未检测出
	2018.02.26	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	未检测出	未检测出	未检测出	未检测出
	2018.02.27	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	未检测出	未检测出	未检测出	未检测出
	2018.02.28	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	未检测出	未检测出	未检测出	未检测出
	2018.03.01	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	未检测出	未检测出	未检测出	未检测出
	2018.03.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	未检测出	未检测出	未检测出	未检测出

表 4.2-5 现状监测数据统计结果

点位	项目	小时浓度范围（mg/m³）	日均浓度范围（mg/m³）
1#南谢村	SO_2	0.026 -0.065	0.039-0.046
	NO_2	0.020-0.044	0.028-0.036
	PM_{10}	---	0.128-0.151
	$PM_{2.5}$	---	0.084-0.097
	TSP	---	0.222-0.266
	氨气	<0.01-0.06	---
	非甲烷总烃	0.85-1.61	---
	氟化物	1.1×10^{-4}-1.6×10^{-4}	---
	氯化氢	<0.02	---
	氯气	未检测出	---
2#北谢村	SO_2	0.026-0.066	0.038-0.046
	NO_2	0.020-0.047	0.028-0.036
	PM_{10}	---	0.130-0.150
	$PM_{2.5}$	---	0.088-0.101
	TSP	---	0.218-0.246
	氨气	<0.01-0.05	---
	非甲烷总烃	0.80-1.6	---
	氟化物	1.2×10^{-4}-1.6×10^{-4}	---
	氯化氢	<0.02-0.04	---
	氯气	未检出	---
3#迎先村	SO_2	0.025-0.065	0.039-0.046
	NO_2	0.018-0.047	0.029-0.037
	PM_{10}	---	0.129-0.154
	$PM_{2.5}$	---	0.085-0.094
	TSP	---	0.221-0.259
	氨气	<0.01-0.05	---
	非甲烷总烃	0.8-1.53	---
	氟化物	1.2×10^{-4}-1.6×10^{-4}	---
	氯化氢	<0.02	---
	氯气	未检出	---

4.2.1.2 环境空气现状质量评价

（1）评价标准

评价标准执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准、《工业企业设计卫生标准》（TJ36-79）表 1。具体情况见表 4.2-6。

表 4.2-6 环境空气质量现状评价标准

项目	小时浓度	日均浓度	标准来源
SO_2	0.5	0.15	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准
NO_2	0.2	0.08	
PM_{10}	—	0.15	
TSP	—	0.3	
$PM_{2.5}$	—	0.075	
氟化物	0.02	0.007	《工业企业设计卫生标准》（TJ39-79）居住区大气中有害物质的最高容许浓度
氯化氢	0.05	0.015	
氯气	0.10	0.03	
氨气	0.20	-	
非甲烷总烃	2.0	-	《大气污染物综合排放标准详解》

（2）评价方法

采用单项质量指数法进行评价，评价公式如下：

$$I_i = \frac{C_i}{C_{0i}}$$

式中：I_i－i 污染物的污染指数，$I_i \leq 1$ 清洁，$I_i > 1$ 污染；

C_i－i 污染物的实测浓度，mg/m^3；

C_{0i}－i 污染物的浓度标准值，mg/m^3。

（3）评价结果

各测点环境空气单因子指数统计见表 4.2-7。

表 4.2-7 空气质量现状统计及评价结果

点位	项目	小时浓度		日均浓度	
		单因子指数	超标率（%）	单因子指数	超标率（%）
1#南谢村	SO_2	0.052-0.13	0	0.26-0.31	0
	NO_2	0.1-0.22	0	0.35-0.045	0
	PM_{10}	---	---	0.85-1.01	5
	$PM_{2.5}$	---	---	1.12-1.29	100

	非甲烷总烃	0.425-0.75	0	---	---
	TSP	---	---	0.74-0.88	0
	氨气	0.2-0.6	0	---	---
	氟化物	0.006-0.008	0	---	---
	氯化氢	<0.4	0	---	---
	氯气	0.15	0	----	---
2#北谢村	SO_2	0.054-0.132	0	0.25-0.31	0
	NO_2	0.1-0.24	0	0.35-0.45	0
	PM_{10}	---	---	0.86-1	10
	$PM_{2.5}$	---	---	1.13-2.01	100
	非甲烷总烃	0.425-0.75	0	---	---
	TSP	---	---	0.72-0.86	0
	氨气	0.1-0.5	0	---	---
	氟化物	0.006-0.008	0	---	---
	氯化氢	<0.4	0	---	---
	氯气	0.15	0	---	---
3#迎先村	SO_2	0.046-0.15	0	0.22-0.36	0
	NO_2	0.2-0.35	0	0.225-0.43	0
	PM_{10}	---	---	0.86-1.02	8
	$PM_{2.5}$	--	---	1.13-1.25	100
	非甲烷总烃	0.4-0.76	0	---	---
	TSP	---	---	0.69-0.78	0
	氨气	<0.1-0.5	0	---	---
	氟化物	0.006-0.008	0	---	---
	氯化氢	<0.4	0	---	---
	氯气	0.15	0	---	---

由表 3.2-7 知：3 个监测点的 SO_2、NO_2 的小时浓度、日均浓度均未超标，氨气、氟化物、氯化物、氯气、非甲烷总烃小时值均未超标，TSP 日均浓度未超标，$PM_{2.5}$、PM_{10} 日均浓度超标，不能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准的要求，超标原因主要为当地居民冬季燃煤取暖以及大风天气导致。

4.2.2 地表水

4.2.2.1 地表水环境质量现状监测

（1）监测点位

本次评价在周村光大污水处理有限公司排污口上下游共布设 3 个点位，以了解区域地表水环境质量，具体位置见表 4.2-8 和图 4.2-2。

表 4.2-8 地表水质量现状监测断面一览表

编号名称	断面位置或名称
1#	1#周村光大污水处理有限公司排污口上游 500m
2#	2#周村光大污水处理有限公司排污口下游 500m
3#	3#周村光大污水处理有限公司排污口下游 3000m

（2）监测项目及方法

pH、五日生化需氧量（BOD_5）、化学需氧量（COD）、氨氮、悬浮物、溶解氧、氟化物、硫酸盐、石油类、氯化物共 10 项，并同时测量各断面的流量、河宽、河深、流速、水温等水文参数。

监测分析方法按照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）、《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）、《水和废水监测分析方法》（第四版）等规定执行，具体见表 4.2-9。

（3）监测单位、时间和频率

山东格林检测股份有限公司于 2018 年 2 月 24 日~26 日对周村光大污水处理有限公司排污口上游、下游共 3 个点位进行了监测，连续监测 3 天，每天取样一次，共 3 次。

表 4.2-9 地表水监测分析方法

分析项目	分析方法	方法依据	仪器设备	检出限
pH 值	玻璃电极法	GB/T 6920-1986	pH 计 FE20 Q2010-09	0.1（pH 值）
化学需氧量（COD_{Cr}）	重铬酸盐法	HJ 828-2017	滴定管	4 mg/L
五日生化需氧量（BOD_5）	稀释与接种法	HJ 505-2009	生化培养箱 SPX-250B-Z Q2016-273	0.5 mg/L
氨氮	纳氏试剂分光光度法	HJ 535-2009	紫外可见分光光度计 T9 Q2015-175	0.025 mg/L
总磷	钼酸铵分光光度法	GB/T 11893-1989	紫外可见分光光度计 T9 Q2015-175	0.01 mg/L
总氮	碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法	HJ 636-2012	紫外可见分光光度计 T9 Q2015-175	0.05 mg/L
溶解氧	电化学探头法	HJ 506-2009	溶解氧测定仪 JPB-607 Q2010-26	0.01 mg/L
氟化物	离子选择电极法	GB/T 7484-1987	离子活度计 PXJ-1C+ Q2010-27	0.05 mg/L
石油类	红外分光光度法	HJ 637-2012	红外分光测油仪 JLBG-125 Q2015-227	0.01 mg/L
挥发酚	4-氨基安替比林萃取分光光度法	HJ 503-2009	紫外可见分光光度计 T9 Q2015-175	0.0003 mg/L

氰化物	异烟酸-吡唑啉酮分光光度法	HJ 484-2009	紫外可见分光光度计 T9 Q2015-175	0.004 mg/L
硫化物	亚甲基蓝分光光度法	GB/T 16489-1996	紫外可见分光光度计 T9 Q2015-175	0.005 mg/L
氯化物	硝酸银滴定法	GB/T 11896-1989	滴定管	10 mg/L
硫酸盐	铬酸钡分光光度法	HJ/T 342-2007	紫外可见分光光度计 T9 Q2015-175	8 mg/L
悬浮物	重量法	GB/T 11901-1989	电子天平 AL204 Q2010-05	4 mg/L
铅	原子吸收分光光度法	GB/T 7475-1987	原子吸收分光光度计 A3AFG-12 Q2013-100	0.01 mg/L
砷	原子荧光法	HJ 694-2014	非色散原子荧光光度计 PF6-1 Q2014-141	0.0003 mg/L
汞	原子荧光法	HJ 694-2014	非色散原子荧光光度计 PF6-1 Q2014-141	0.00004 mg/L
六价铬	二苯碳酰二肼分光光度法	GB/T 7467-1987	紫外可见分光光度计 T9 Q2015-175	0.004mg/L

（4）监测结果

地表水现状监测结果见表 4.2-10。

表 4.2-10 地表水环境质量现状监测结果

检测点位 日期 检测项目	1#周村光大污水处理有限公司排污口上游500m			2#周村光大污水处理有限公司排污口下游500m			3#周村光大污水处理有限公司排污口下游3000m		
	2.24	2.25	2.26	2.24	2.25	2.26	2.24	2.25	2.26
pH 值	7.72	7.65	7.58	7.53	7.48	7.61	7.58	7.66	7.52
COD_{Cr}(mg/L)	49	52	46	53	58	49	54	48	57
BOD_5(mg/L)	13.8	15.6	12.5	15.6	17.2	13.4	16.1	14.8	15.2
氨氮(mg/L)	1.01	0.98	1.10	3.75	3.66	3.59	2.89	2.77	2.69
悬浮物(mg/L)	31	34	29	29	26	27	32	34	29
溶解氧(mg/L)	5.8	6.7	7.1	6.3	7.1	6.6	6.7	6.2	5.7
氟化物(mg/L)	2.16	2.33	2.28	2.24	2.31	2.40	2.00	1.95	2.03
硫酸盐(mg/L)	1668	1723	1684	1633	1685	1720	1671	1720	1688
石油类(mg/L)	0.47	0.52	0.44	3.91	3.48	3.21	1.99	1.85	1.92
氯化物(mg/L)	849	861	838	832	815	823	844	865	842
氰化物(mg/L)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
硫化物(mg/L)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
挥发酚(mg/L)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
总氮(mg/L)	44	46	41	44	41	39	45	48	44
总磷(mg/L)	3.91	4.02	3.88	3.79	3.68	3.71	3.78	3.85	3.68
铅(mg/L)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出

汞(mg/L）	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
砷(mg/L)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
六价铬(mg/L)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出

表 4.2-11 现状监测数据统计结果

监测项目	单因子指数		
	1#周村光大污水处理有限公司排污口上游500m	2#周村光大污水处理有限公司排污口下游 500m	3#周村光大污水处理有限公司排污口下游3000m
pH 值	7.58-7.72	7.48-7.61	7.52-7.66
COD_{Cr}(mg/L)	46-52	49-58	48-57
BOD_5(mg/L)	12.5-15.6	13.4-17.2	14.8-16.1
氨氮(mg/L)	0.98-1.10	3.59-3.75	2.69-2.89
悬浮物(mg/L)	29-34	26-29	29-34
溶解氧(mg/L)	5.8-7.1	6.3-7.1	5.7-6.7
氟化物(mg/L)	2.16-2.33	2.24-2.4	1.95-2.03
硫酸盐(mg/L)	1668-1723	1633-1720	1671-1720
石油类(mg/L)	0.44-0.52	3.21-3.91	1.85-1.99
氯化物(mg/L)	838-861	815-832	842-865
氰化物(mg/L)	未检出	未检出	未检出
硫化物(mg/L)	未检出	未检出	未检出
挥发酚(mg/L)	未检出	未检出	未检出
总氮(mg/L)	41-46	39-44	45-48
总磷(mg/L)	3.88-4.02	3.68-3.79	3.68-3.85
铅(mg/L)	未检出	未检出	未检出
汞(mg/L）	未检出	未检出	未检出
砷(mg/L)	未检出	未检出	未检出
六价铬(mg/L)	未检出	未检出	未检出

4.2.2.2 地表水环境质量现状评价

（1）评价标准

评价标准执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类标准。标准值见表 4.2-12。

表 4.2-12 地表水环境质量现状评价标准

序号	污染物	单位	标准值	标准来源
1	pH 值	无量纲	6-9	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表 1 中III类标准
2	COD_{Cr}(mg/L)	mg /L	20	
3	BOD_5(mg/L)	mg/L	4	

4	氨氮(mg/L)	mg/L	1.0	
5	溶解氧(mg/L)	mg/L	5	
6	氟化物(mg/L)	mg/L	1.0	
7	石油类(mg/L)	mg/L	0.05	
8	氰化物(mg/L)	mg/L	0.2	
9	硫化物(mg/L)	mg/L	0.2	
10	挥发酚(mg/L)	mg/L	0.005	
11	总氮(mg/L)	mg/L	1.0	
12	总磷(mg/L)	mg/L	0.2	
13	铅(mg/L)	mg/L	0.05	
14	汞(mg/L）	mg/L	0.0001	
15	砷(mg/L)	mg/L	0.05	
16	六价铬(mg/L)	mg/L	0.05	
17	悬浮物(mg/L)	mg/L	150	《地表水资源质量标准》(SL63-94)中五级标准

（2）评价方法

采用单因子指数法进行现状评价。计算公式为：

$$Pi = \frac{Ci}{Si}$$

式中：P_i 为第 i 种污染物的单因子指数；

C_i 为第 i 种污染物实测浓度，mg/L；

S_i 为污染物评价标准，mg/L。

其中，pH 的 P_i 计算公式如下：

$$S_{pHj} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{SD}}$$ （$pH_j \leq 7.0$ 时）；

$$S_{pHj} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0}$$ （$pH_j > 7.0$ 时）

S_{PHj}—pH 的单因子指数；

pH_j--点 pH 的实测值；

pH_{sd}—地面水水质标准中规定的 pH 值下限；

pH_{su}—地面水水质标准中规定的 pH 值上限。

其中，DO 的 P_i 计算公式如下：

$$S_{DO,j}=\frac{\left|DO_f-DO_j\right|}{DO_f-DO_s} \qquad DO_j \geq DO_S$$

$$S_{DO,j}=10-9\frac{DO_j}{DO_S} \qquad DO_j<DO_S$$

$$DO_f=468/(31.6+T)$$

式中，$S_{DO,j}$—DO 的标准指数；

DO_f—某水温、气压条件下的饱和溶解氧浓度，mg/L，

计算公式常采用：$DO_f=468/(31.6+T)$，T 为水温，℃；

DO_j—溶解氧实测值，mg/L；

DO_s—溶解氧的水质评价标准限值，mg/L。

标准指数＞1，表明该水质因子在评价水体中的浓度不符合水域功能及水环境质量标准的要求；

标准指数≤1，表明该水质因子在评价水体中的浓度符合水域功能及水环境质量标准的要求。

4.2.2.3 评价结果

依据评价标准和现状监测结果，按上述公式计算各项评价因子的单因子指数，评价结果见表 4.2-13。

表 4.2-13 地表水现状评价结果一览表

监测项目	单因子指数					
	1#周村光大污水处理有限公司排污口上游 500m	超标率（%）	2#周村光大污水处理有限公司排污口下游 500m	超标率（%）	3#周村光大污水处理有限公司排污口下游 3000m	超标率（%）
pH 值	0.29-0.36	0	0.24-0.31	0	0.26-0.33	0
COD_{Cr}(mg/L)	2.3-2.6	100	1.23-1.45	100	1.2-1.4	100
BOD_5(mg/L)	3.3-3.6	100	1.34-1.72	100	1.48-1.61	100
氨氮(mg/L)	0.49-0.55	0	1.8-1.9	100	1.3-1.4	100
悬浮物(mg/L)	0.19-0.23	0	0.17-0.19	0	0.19-0.21	0
溶解氧(mg/L)	0.53-0.64	0	0.52-0.6	0	0.56-0.66	0
氟化物(mg/L)	1.44-1.55	100	1.5-1.6	100	1.2-1.39	100

石油类(mg/L)	0.44-0.52	0	3.21-3.91	100	1.85-1.99	100
氰化物(mg/L)	0.01	0	0.01	0	0.01	0
硫化物(mg/L)	0.0125	0	0.0125	0	0.0125	0
挥发酚(mg/L)	0.0015	0	0.0015	0	0.0015	0
总氮(mg/L)	41-46	100	36-44	100	23-34	100
总磷(mg/L)	19-20.1	100	19.2-21.95	100	18.15-20.6	100
铅(mg/L)	0.05	0	0.05	0	0.05	0
汞(mg/L）	0.0005	0	0.0005	0	0.0005	0
砷(mg/L)	0.0015	0	0.0015	0	0.0015	0
六价铬(mg/L)	0.02	0	0.02	0	0.02	0

由表 4.2-13 可知由上表可见，监测断面周村光大污水处理有限公司排污口上下游所在的孝妇河水质已不能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类水体要求，主要超标因子为 COD_{cr}、BOD_5、氟化物、总氮、氨氮、总磷、石油类。

分析超标的原因主要是与居民生活污水、农田施肥、上游工业企业排水及淄博地区陶瓷厂较多有关。目前淄博市环境保护部门正在积极开展孝妇河沿岸污水收集、整治工作，随着沿岸污水管网不断完善、区域内工业企业废水厂内预处理设施的建设，孝妇河水质将逐步得到改善。

4.2.3 地下水

4.2.3.1 地下水质量现状监测

（1）监测点位

项目区地下水主要为第四系孔隙水，其含水岩组由粉土、粘质砂土、砂砾石层及粉质粘土组成。地下水流向为由南向北。

为摸清项目区周围地下水水质现状，本次评价根据评价区地下水流向和本工程排水特点布设了 14 个监测点，点位情况见表 4.2-14 和图 4.2-1。

表 4.2-14 地下水质量现状监测点一览表

序号	监测点名称	方位	距厂界距离（m）	功能意义
1#	南谢村	S	605	了解项目厂区地下水上游水质、水位
2#	项目区	-	-	了解项目厂区地下水水质、水位
3#	迎先村	N	725	了解项目厂区地下水上游水质、水位

4#	尹桥村	WNW	1010	了解项目厂区周边地下水水质、水位
5#	北谢村	S	80	了解项目厂区周边地下水水质、水位
6#	南闫村	ES	756	了解项目厂区地下水上游水质、水位
7#	黑土北生活区	E	1985	了解项目厂区地下水上游水质、水位
8#	东塘居民村	SSE	1080	了解项目厂区周边地下水水位
9#	二槐村	WSW	970	了解项目厂区周边地下水水位
10#	石庙小区	SE	550	了解项目厂区周边地下水水位
11#	义和村	NE	220	了解项目厂区两侧地下水水位
12#	隋家村	NNE	465	了解项目厂区两侧地下水水位
13#	礼官村	NE	2369	了解项目厂区两侧地下水水位
14#	陈桥村	SE	2341	了解项目厂区两侧地下水水位

注：南闫村、黑土北生活区、礼官村、陈桥村引用《山东宏信化工股份有限公司老厂区搬迁项目（顺酐园区）环境影响报告书》数据。

（2）监测项目

监测项目：pH、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、氨氮、挥发酚、硝酸盐、亚硝酸盐、氟化物、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、汞、砷、六价铬、钾、钠、钙、镁、碳酸根、重碳酸根共 21 项，同时监测井深、埋深、水温及水井功能。

（3）监测时间与频率

山东格林检测股份有限公司于 2018 年 6 月 24 日进行了地下水取样监测，每天采样 1 次，用浅水井。

（4）分析方法

分析方法见表 4.2-15。

表 4.2-15 地下水监测分析方法一览表

分析项目	分析方法	方法依据	仪器设备	检出限
pH 值	玻璃电极法	GB/T 5750.4-2006(5.1)	pH 计 FE20 Q2010-09	0.1（pH 值）
总硬度	乙二胺四乙酸二钠滴定法	GB/T 5750.4-2006(7.1)	滴定管	1.0 mg/L
高锰酸盐指数	酸性高锰酸钾滴定法	GB/T 5750.7-2006	滴定管	0.05 mg/L
溶解性总固体(TDS)	称量法	GB/T 5750.4-2006(8.1)	电子天平 AL204 Q2010-05	10 mg/L
挥发酚类	4-氨基安替吡啉	GB/T	紫外可见分光光度	0.002 mg/L

	三氯甲烷萃取分光光度法	5750.4-2006(9.1)	计 T9 Q2015-175	
氨氮	纳氏试剂分光光度法	GB/T 5750.5-2006(9.1)	紫外可见分光光度计 T9 Q2015-175	0.02 mg/L
氯化物	硝酸银容量法	GB/T 5750.5-2006(2.1)	滴定管	1.0 mg/L
硫酸盐	铬酸钡分光光度法（冷）	GB/T 5750.5-2006(1.4)	紫外可见分光光度计 T9 Q2015-175	5 mg/L
硝酸盐氮	紫外分光光度法	GB/T 5750.5-2006(5.2)	紫外可见分光光度计 T9 Q2015-175	0.2 mg/L
亚硝酸盐氮	重氮偶合分光光度法	GB/T 5750.5-2006(10.1)	紫外可见分光光度计 T9 Q2015-175	0.001 mg/L
氟化物	离子色谱法	DZ/T 0064.51-1993	离子色谱仪 883 Basic IC plus Q2014-166	0.1 mg/L
总大肠菌群	多管发酵法	GB/T 5750.12-2006(2.1）	生化培养箱 SPX-250B-Z Q2016-271	——
砷	二乙氨基二硫代甲酸银分光光度法	GB/T 5750.6-2006(6.2)	紫外可见分光光度计 T9 Q2015-175	0.01 mg/L
六价铬	二苯碳酰二肼分光光度法	GB/T 5750.6-2006(10.1)	紫外可见分光光度计 T9 Q2015-175	0.004 mg/L
汞	原子荧光法	GB/T 5750.6-2006(8.1)	非色散原子荧光光度计 PF6-1 Q2014-141	0.0001 mg/L
钾	火焰发射光谱法	DZ/T 0064.27-1993	火焰光度计 A3AFG-12 Q2012-51	0.16mg/L
钠	火焰发射光谱法	DZ/T 0064.27-1993	火焰光度计 A3AFG-12 Q2012-51	0.18mg/L
钙	滴定法	DZ/T 0064.13-1993	滴定管	4mg/L
镁	滴定法	DZ/T 0064.14-1993	滴定管	3mg/L
碳酸根	滴定法	DZ/T 0064.49-1993	滴定管	5 mg/L
重碳酸根	滴定法	DZ/T 0064.49-1993	滴定管	5 mg/L

（5）监测结果

本次地下水监测采样时间为 2018 年 2 月 24 日，各监测断面监测结果见表 4.2-16。

表 4.2-16 地下水环境质量现状监测结果表

采样时间	监测位点	监测项目												
		井深(m)	埋深(m)	水温（℃）	水井功能	pH 值	总硬度(mg/L)	溶解性总固体(mg/L)	高锰酸盐指数(mg/L)	氨氮(mg/L)	挥发酚(mg/L)	硝酸盐(mg/L)	亚硝酸盐(mg/L)	氟化物(mg/L)
2018.02.24	1#南谢村	31	15	4.2	生活用水	7.65	343	621	1.52	0.21	未检出	8.13	未检出	1.23
	2#项目区	29	17	3.9	生活用水	7.84	356	645	1.57	0.19	未检出	8.29	未检出	1.14
	3#迎先村	30	14	4.4	生活用水	7.73	361	638	1.48	0.17	未检出	8.35	未检出	1.18
	4#尹桥村	32	13	3.5	生活用水	7.56	358	620	1.55	0.23	未检出	8.24	未检出	1.30
	5#北谢村	30	15	3.7	生活用水	7.62	347	651	1.44	0.22	未检出	8.18	未检出	1.25
	6#东塘居民村	31	17	4.0	生活用水	只做水位监测								
	7#二槐村	20	10	3.9	生活用水									
	8#石庙小区	35	15	3.5	生活用水									
	9#义和村	30	17	4.0	生活用水									
	10#隋家村	32	17	3.3	生活用水									
引用数据	南闫村	35	19	8.7	---	7.34	501	931	---	0.07	---	15.6	0.001	1.44
	黑土北生活区	90	20	9.0	---	7.23	528	993	---	0.08	---	17.1	0.001	
	礼官村	39	19	---	---	只做水位监测								
	陈桥村	48	32	---	---									

采样时间	监测位点	监测项目											
		硫酸盐(mg/L)	氯化物(mg/L)	总大肠菌群(MPN/L)	汞(mg/L)	砷(mg/L)	六价铬(mg/L)	钾(mg/L)	钠(mg/L)	钙(mg/L)	镁(mg/L)	碳酸根(mg/L)	重碳酸根(mg/L)

2018.02.24	1#南谢村	128	125	未检出	未检出	未检出	未检出	7.57	76.6	116	12	未检出	320
	2#项目区	132	119	未检出	未检出	未检出	未检出	7.21	74.3	108	18	未检出	311
	3#迎先村	136	128	未检出	未检出	未检出	未检出	7.76	80.1	114	11	未检出	301
	4#尹桥村	121	115	未检出	未检出	未检出	未检出	7.01	71.2	101	22	未检出	314
	5#北谢村	132	121	未检出	未检出	未检出	未检出	7.33	74.6	110	14	未检出	342
引用数据	南闫村	68	103	未检出	未检出	未检出	未检出	---	---	---	---	---	---
	黑土北生活区	88	135	未检出	未检出	未检出	未检出	---	---	---	---	---	---

4.2.3.2 地下水质量现状评价

（1）评价标准

评价标准执行《地下水质量标准》（GB/T14848-93）中的III类标准；因 K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-无基准值，本次不对其评价。标准值见表 4.2-17。

表 4.2-17 地下水环境质量现状评价标准

序号	污染物	单位	标准值	标准来源
1	pH	---	6.5～8.5	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准
2	总硬度	mg/L	450	
3	溶解性固体	mg/L	1000	
4	高锰酸盐指数	mg/L	3.0	
5	氨氮	mg/L	0.2	
6	挥发酚	mg/L	0.002	
7	硝酸盐	mg/L	20	
8	亚硝酸盐	mg/L	0.02	
9	氟化物	mg/L	1.0	
10	硫酸盐	mg/L	250	
11	氯化物	mg/L	250	
12	总大肠菌群	个/升	3.0	
13	汞	mg/L	0.001	
14	砷	mg/L	0.05	
15	六价铬	mg/L	0.05	

（2）评价方法

采用单因子指数法进行现状评价。计算公式为：

$$Pi = \frac{Ci}{Si}$$

式中：P_i——第 i 种污染物的单因子指数；

C_i——第 i 种污染物实测浓度，mg/L；

S_i——污染物评价标准，mg/L。

pH 浓度限于一定范围内的评价因子，其单因子指数按下式计算：

$S_{pHj} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{SD}}$（$pH_j \leq 7.0$ 时）；

$$S_{pHj}=\frac{pH_j-7.0}{pH_{su}-7.0}$$ （pH_j＞7.0 时）

S_{PHj}——pH 的单因子指数；

pH_j——点 pH 的实测值；

pH_{sd}——地面水水质标准中规定的 pH 值下限；

pH_{su}——地面水水质标准中规定的 pH 值上限。

当被评价水质参数的标准指数＞1 时，表明该水质参数超过了规定的水质标准，已经不能满足该项水质使用功能的要求。

（3）评价结果

按上述方法进行评价，评价结果见表 4.2-18。

表 4.2-18 地下水环境质量现状评价结果

检测点位	项目													
	pH	总硬度	溶解性总固体	高锰酸盐指数	氨氮	挥发酚	硝酸盐	亚硝酸盐氮	氟化物	硫酸盐	氯化物	汞	砷	六价铬
1#	0.43	0.76	0.621	0.51	1.05	0.5	0.41	0.025	1.23	0.51	0.5	0.05	0.1	0.04
2#	0.56	0.89	0.645	0.52	0.95	0.5	0.41	0.025	1.14	0.53	0.48	0.05	0.1	0.04
3#	0.49	0.8	0.638	0.49	0.85	0.5	0.42	0.025	1.18	054	0.51	0.05	0.1	0.04
4#	0.37	0.79	0.62	0.52	1.15	0.5	0.41	0.025	1.30	0.48	0.46	0.05	0.1	0.04
5#	0.4	0.77	0.651	0.48	1.1	0.5	0.41	0.025	1.25	0.53	0.48	0.05	0.1	0.04
6#	0.17	1.11	0.931	---	0.35	---	0.78	0.05	1.44	0.272	0.412	0.05	0.1	0.04
7#	0.115	1.17	0.993	---	0.4	---	0.855	0.05	1.63	0.352	0.54	0.05	0.1	0.04

从表 4.2-18 可以看出，区域地下水监测现状值中，pH、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐、挥发酚、硝酸盐、亚硝酸盐氮、硫酸盐、氯化物、汞、砷、六价铬指数达标；氨氮、氟化物超标，不能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-93）中III类标准的要求。

区域超标的因子为氨氮、氟化物。氨氮超标可能是周边生活污水及农业面源污染导致，氟化物是由于淄博地区陶瓷厂较多导致。

4.2.4 声环境现状调查与评价

4.2.4.1 现状调查

（1）监测时间、点位

拟改建项目沿线评价范围内声环境敏感点为距本项目南侧 80m 的北谢村。2018 年 2 月 26 日~27 日，山东格林监测股份有限公司对厂界四周及声环境敏感点的环境噪声进行了现状监测，共监测 2 天，昼、夜各 2 次。具体监测点位位置见表 4.2-19 和图 4.2-1。

表 4.2-19 敏感点噪声监测点位一览表

测 点	名 称	相对方位	相对厂界距离	备注
1#	厂区南厂界	S	厂界外 1m	
2#	厂区北厂界	N	厂界外 1m	
3#	厂区东厂界	E	厂界外 1m	
4#	厂区西厂界	W	厂界外 1m	
5#	北谢村	S	80m	最近敏感点

（2）监测方法

按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）中附录 B（规范性附录）声环境功能区监测方法进行。

（3）监测项目

昼间等效声级（L_d）和夜间等效声级（L_n）。

（4）监测结果

噪声监测统计结果见表 4.2-20。

表4.2-20 噪声环境现状监测结果表 单位：dB（A）

序号	检测点位置（见附图）	2018.02.26		2018.02.27	
		昼间 Leq（dB(A)）	夜间 Leq（dB(A)）	昼间 Leq（dB(A)）	夜间 Leq（dB(A)）

1#	厂区东厂界	52.9	46.1	52.9	46.1
2#	厂区南厂界	53.1	46.2	52.5	46.9
3#	厂区西厂界	52.0	46.3	53.2	46.5
4#	厂区北厂界	53.2	47.3	52.5	46.9
5#	北谢村	52.8	40.6	50.9	37.2

注：①表中“超标值”中，负值表示监测值低于 GB3096-2008 标准值的分贝数；②现有公路夜间噪声监测期间，往来车辆特别是大车量很少，夜间噪声值较低。

4.2.4.2 现状评价

（1） 评价标准

厂界噪声执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准；敏感点声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 2 类区标准。

（2） 评价方法

评价方法采用超标值法，计算公式为：

$P=L_{eq}-L_b$

式中：P—超标值，dB(A)；

L_{eq}—测点等效 A 声级，dB(A)；

L_b—噪声评价标准，dB(A)。

（4）评价结果

4.2-21 噪声现状监测评价结果 单位：dB(A)

2018.02.26								
监测点	昼间			达标情况	夜间			达标情况
	现状值	标准值	超标值		现状值	标准值	超标值	
1#	52.9	65	-12.1	达标	46.1	55	-8.9	达标
2#	53.1	65	-11.9	达标	46.2	55	-8.8	达标
3#	52.0	65	-13.0	达标	46.3	55	-8.7	达标
4#	53.2	65	-11.8	达标	47.3	55	-7.7	达标
5#	52.8	60	-7.2	达标	40.6	50	-9.4	达标
2018.02.27								
监测点	昼间			达标情况	夜间			达标情况
	现状值	标准值	超标值		现状值	标准值	超标值	
1#	52.9	65	-12.1	达标	46.1	55	-8.9	达标

2#	52.5	65	-12.5	达标	46.9	55	-8.1	达标
3#	53.2	65	-11.8	达标	46.5	55	-8.5	达标
4#	52.5	60	-7.5	达标	46.9	55	-8.1	达标
5#	50.9	60	-9.1	达标	37.2	50	-12.8	达标

由上表可以看出，声环境现状监测期间，拟建项目各厂界噪声监测值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求，敏感点北谢村声环境监测值满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 2 类区标准。

4.2.5 土壤环境现状调查与评价

4.2.5.1 监测项目

为了解项目附近土壤情况，根据项目主要特征，结合厂区周围环境，在本项目厂区的东西厂区共布置 2 个监测点，具体见表 4.2-22.

表 4.2-22 土壤现状监测布点情况

编号	监测点	相对项目位置	相对项目距离（m）	设置意义
1#	东厂区	----	----	土壤质量现状
2#	西厂区	----	----	土壤质量现状

4.5.2.2 监测因子、频率及监测时间

（1）监测因子：铅、铬、汞、镉、砷、镍、铜、锌、铬（六价）、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、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、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】蒽、、二苯并【a、h】蒽、茚并【1,2,3-cd】芘、萘、苊

（2）监测频次：监测一天，采样一次

（3）监测时间：青岛谱尼测试有限公司于 2018 年 10 月 11 日对以上因子进行了检测。

4.5.2.4 检测结果

本项目土壤监测结果具体见表 4.2-23。

表 4.2-23 土壤现状检测结果（mg/kg)

采样日期	2018.10.11	样品性状	固态

	检测结果	
	1#东厂区	2#西厂区
砷	10.10	10.4
镉	0.1	0.09
铜	30	23
铅	22.1	21.6
汞	0.04	0.02
镍	28	29
铬（六价）、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、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、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】蒽、、二苯并【a、h】蒽、茚并【1,2,3-cd】芘、萘、苊	未检出	未检出

4.5.2.5 土壤环境现状评价

（1）评级因子

本次土壤环境质量现状评价因子为砷、镉、铜、铅、汞、镍、铬（六价）、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、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、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】蒽、、二苯并【a、h】蒽、茚并【1,2,3-cd】芘、萘、菑。

（2）评价标准

土壤执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018）中的相关标准，具体标准值见表 4.2-25。

表 4.2-25 土壤环境质量标准值（单位：pH 无量纲，其他 mg/kg）

污染物	筛选值	管制值	污染物	筛选值	管制值	标准来源
砷	60	140	铅	800	2500	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018）
镉	65	172	汞	38	82	
铜	18000	36000	镍	900	2000	

（3）评价结果

土壤环境现状评价结果见表 4.2-26。

表 4.2-26 土壤环境现状评价结果表

项目	1#东厂区	2#西厂区
砷	0.168	0.173
镉	0.0015	0.0014
铜	0.0017	0.0013
铅	0.028	0.027
汞	0.0011	0.00053
镍	0.03	0.03

由表 4.2-26 可知，评价区内各监测项目均符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018）中第二类用地筛选值标准，该区域土壤环境质量状况良好。

5 环境影响预测与评价

5.1 施工期的影响因素

施工期的影响因素主要包括噪声、扬尘、固体废物和废水等，具体分析如下：

（1）噪声

施工期噪声主要为施工机械和运输车辆噪声，经类比分析，这些施工机械噪声值一般在 80～105dB 之间，在多数情况下混合噪声在 90dB 以上，将对施工人员和周围环境产生一定的不利影响，重点分析施工期间对厂址周围附近村庄的噪声影响及采取防治措施。

（2）扬尘

扬尘主要来自车辆运输及施工设备运行产生的扬尘和废气，排放方式为线性。

（3）固体废物

施工期产生的固体废物主要为设备包装材料及施工人员生活垃圾。

（4）废水

施工废水主要来源于清洗施工设备产生的少量生产废水（属间歇性排放），以及施工人员产生的生活污水等。

5.1.1 施工期环境影响分析及控制措施

在对各种施工期影响因素采取防治措施的情况下，施工期对周围环境所产生的影响分析如下。

5.1.1.1 施工噪声环境影响分析

在厂区施工过程中，使用的施工机械有挖掘机、推土机、空压机、电焊机、吊车、升降机、运土汽车等，这些设施使用过程中会发出噪声。各种机械运行中的噪声及不同距离处预测贡献值见 5.1-1。

表 5.1-1 位于声源不同距离处的噪声值 单位：dB（A）

声源	噪声级	位于声源不同距离处的噪声值						
		10m	30m	50m	100m	150m	200m	500m
挖土机	95	75.0	65.5	61.0	55.0	51.5	49.0	41.0
推土机	95	75.0	65.5	61.0	55.0	51.5	49.0	41.0
搅拌机	90	70.0	60.5	56.0	50.0	46.5	44.0	36.0
震捣棒	80	60.0	50.5	46.0	40.0	36.5	34.0	24.0

由上表可见，在施工过程中，施工机械将是主要噪声源，厂区内施工机械距厂

界 100m 以上就可使厂界噪声符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的要求。

本项目距离最近的敏感目标为厂区南侧 80m 的北谢村，项目施工噪声会对其产生一定影响，应尽量避免夜间施工，同时在施工设备和方法中加以考虑，尽量采用低噪声机械，以达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)要求，保证居民区的声环境质量。

5.1.1.2 施工期大气环境影响分析

土建施工期间，在建筑垃圾、土方转运，建筑材料砂石、水泥和石灰的运输装卸过程中，都会有部分抛洒，并经施工机械、运输车辆碾压卷带，形成部分细小颗粒进入大气中，形成扬尘，污染环境空气。

根据《山东省扬尘污染防治管理办法》，结合本项目实际建设情况，对本项目施工期扬尘提出以下控制措施，减小扬尘对周围敏感点的影响，具体见表 5.1-2。

表 5.1-2 拟建项目施工期遵守《山东省扬尘污染防治管理办法》具体落实措施

《山东省扬尘污染防治管理办法》	拟建项目需落实措施
工程施工单位应当建立扬尘污染防治责任制	制定严格的施工期扬尘防治管理制度，防治责任落实到人，实行责任人制度。建设单位与施工单位签订施工承发包合同，应当明确施工单位的扬尘污染防治责任，将扬尘污染防治费用列入工程预算。
采取遮盖、围挡、密闭、喷洒、冲洗、绿化等防尘措施	1、在施工场地的边界设置 2.5m 以上的围挡，尤其在下风向厂界处设置连续、密闭的围挡。 2、施工场地每天定时洒水，防止浮尘产生，在大风日加大洒水量及次数。 3、容易产生扬尘的建筑材料，堆放在远离附近敏感点的地方，最好采取密闭存储、设置围挡或堆砌围墙、采用防尘布苫盖或者其他防尘措施。 4、土方堆放场地要合理选择，不宜设在施工人员居住区上风向，设置隔离围墙，水泥搅拌站搅拌时撒落的水泥、沙要经常清理，施工弃土及时清运，外运车辆加盖篷布，减少沿路遗洒。未能及时清运的，应当采取有效防尘措施，加盖篷布进行防尘。 5、施工者应对工地门前道路环境实行保洁制度，一旦有弃土、建材洒落应及时清扫。 6、在建设项目厂址周边进行绿化，高矮搭配，以起到阻隔扬尘的效果。
施工工地内车行道路应当采取硬化等降尘措施	对施工工地内的车行道采取硬化降尘措施并及时清扫、冲洗，减少物料运输过程中产生的道路扬尘。
裸露地面应当铺设礁渣、细石或者其	裸露地面铺设礁渣、细石或者其他功能相当的材料，减

他功能相当的材料，或者采取覆盖防尘布或者防尘网等措施，保持施工场所和周围环境的清洁。	少扬尘。
进行管线和道路施工除符合前款规定外，还应当对回填的沟槽，采取洒水、覆盖等措施，防止扬尘污染。	1、开挖、运输和填筑土方等施工作业时，应当辅以洒水压尘等措施；遇到四级以上大风天气，应当停止土方施工作业，并在作业处覆盖防尘网。 2、对各类管线铺设过程回填的沟槽，采取洒水、覆盖等措施，防止扬尘污染。
禁止工程施工单位从高处向下倾倒或者抛洒各类散装物料和建筑垃圾。	从建筑上层清运易散性物料、渣土或者废弃物的，应当采取密闭方式，不得凌空抛掷、扬撒。
在城镇道路上行驶的机动车应当保持车容整洁，不得带泥带灰上路。运输砂石、渣土、土方、垃圾等物料的车辆应当采取蓬盖、密闭等措施，防止在运输过程中因物料遗撒或者泄漏而产生扬尘污染。	1、进出工地的物料、渣土、垃圾运输车辆，应当采用密闭车斗。确无密闭车斗的，装载高度最高点不得超过车辆槽帮上沿40cm，两侧边缘应当低于槽帮上缘10cm。车斗应用苫布覆盖，苫布边缘至少要遮住槽帮上沿以下15cm。 2、运输车辆进入施工场地应低速行驶，或限速行驶，减少扬尘产生量。

2013年3月15日，淄博市人民政府发布了《关于印发淄博市2013年扬尘污染综合防治实施方案的通知》（淄政办字[2013]25号），对项目建设施工期提出了要求，因此，本项目建设施工期应按照淄政办字[2013]25号文相关要求采取相应的扬尘防治措施，具体见表5.1-3。

表 5.1-3 拟建项目施工期遵守淄政办字[2013]25 号文具体落实措施

序号	淄政办字[2013]25号的要求	本项目施工期时应采取的措施
1	建设项目开工前，各建设单位要首先规划建设好施工场地道路，并在施工场地出入口设置标准的车辆自动冲洗设施，建筑施工场地周边要设置高度不低于1.8米的全封闭围挡，否则住建部门不得进行安全文明工地验收	1、设单位在项目开工前，规划建设好施工场地道路； 2、在施工场地出入口设置标准的车辆自动冲洗设施； 3、建筑施工场地周边设置高度不低于1.8米的全封闭围挡
2	建设项目开工后，要按照“谁污染、谁治理、谁开发、谁负责”的原则，要求各建设单位配备专人负责施工工地的环境管理工作，及时清理施工现场渣土，施工工地粉性物料必须采取篷盖措施	建设单位应配备专人负责施工工地的环境管理工作，及时清理施工现场渣土，施工工地粉性物料一定采取篷盖措施

施工期在严格采取以上防治措施后，会大大降低扬尘的产生，有效减轻施工期扬尘对周围环境的影响。施工扬尘对大气环境质量的不利影响是偶然的、短暂的、局部的，也是施工中不可避免的，其将随施工的结束而消失。

5.1.1.3 施工期废水排放分析

项目在施工期产生的废水主要为搅拌砂浆，润湿建筑材料和清洗施工设备产生的少量生产废水及施工人员产生的少量生活污水。建设单位和施工单位要重视施工污水的排放管理，杜绝污水不经处理排放，防止施工污水排放后对环境的影响。主要采取的措施包括：

（1）混凝土拌、润湿建筑材料和清洗施工设备养护废水主要含悬浮物（建筑废水 SS 2500mg/L）和少量 COD，建议在施工现场设一座临时废水沉淀池，施工过程中产生的冲洗废水自流至沉淀池，经沉淀后上清液回用于搅拌用水，不外排。

（2）生活污水主要含 SS、COD 和动植物油类等，依托厂区现有生活污水处理设施。

5.1.1.4 施工固体废物环境影响分析

施工期间固体废物主要来源于开挖的土石、建筑垃圾和施工人员所产生的生活垃圾。

本工程厂区挖方可全部用于厂区填高，工程施工时不会产生废弃的土石方。建筑垃圾包括废弃木材、水泥残渣、废油漆涂料和安装工程的金属废料等。生活垃圾来源于施工作业人员生活过程遗弃的废物，其成分有厨房余物、塑料、纸类以及砂土等。本项目主要固废控制措施如下：

(1)施工过程产生的建筑垃圾要严格实行定点堆放，并及时清运处理。

(2)生活垃圾应分类回收，做到日产日清，严禁随地丢弃。

(3)施工中如遇到有毒有害废弃物应暂时停止施工并及时与地方环保部门联系，经采取措施处理后方能继续施工。

由于本工程在厂界内施工，产生的固体废物定点堆放、管理，采取以上措施后对周围环境影响甚微。

5.1.1.5 施工土地占用及对土壤植被的影响

拟建项目在现有厂区内建设，不新征土地，对土壤植被的破坏很小，不会对区域生态环境造成影响。

5.1.2 小结

在施工期间各项施工活动产生的噪声、废水、扬尘和固体废物可能对周围环境产生短期的、局部的影响，在采取相应污染控制措施后，对周围环境影响较小。距

离项目最近的敏感目标为厂区南侧 80m 的北谢村，项目施工过程中应着重考虑降低施工噪声对居民区的影响，尽量避免夜间施工，采用低噪声机械，以达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)要求，保证居民区的声环境质量。

5.2 运营期环境空气影响分析

5.2.1 污染气象特征分析

周村气象站位于东经 117°52′E，36°46′N，台站类别属一般站。据调查，该气象站周围地理环境、气候条件与本项目周围基本一致，且气象站距离本项目较近，该气象站气象资料具有较好的适用性。周村近 20 年最大风速为 16.6m/s（2010 年），极端最高气温和极端最低气温分别为 41.8℃（2005 年）和-16.6℃（2010 年），年最大降水量为 972.9mm（2004 年）；近 20 年其它主要气候统计资料见表 5.2-1，周村近 20 年各风向频率见表 5.2-3，图 5.1 为周村近 20 年风向频率玫瑰图。

表 5.2-1 周村气象站近 20 年（1995～2014 年）主要气候要素统计

月份 项目	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
平均风速（m/s）	2.0	2.4	2.8	3.0	2.7	2.5	2.0	1.7	1.8	2.1	2.2	2.2	2.3
平均气温（℃）	-1.5	2.1	8.3	15.3	21.3	25.9	27.3	25.7	21.4	15.6	7.5	0.7	14.1
平均相对湿度（%）	56	54	49	52	57	60	76	80	73	64	62	59	62
平均降水量（mm）	4.7	11.6	13.1	27.0	59.6	75.0	169.2	158.1	69.3	31.6	21.2	6.7	645.1
平均日照时数（h）	148.8	152.0	203.4	223.0	254.3	207.5	165.2	179.0	164.4	183.9	165.0	155.5	2193.1

表 5.2-2 周村气象站近 20 年（1995～2014 年）各风向频率

	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
平均	5	6	6	5	3	2	2	5	16	13	6	3	2	4	6	6	9

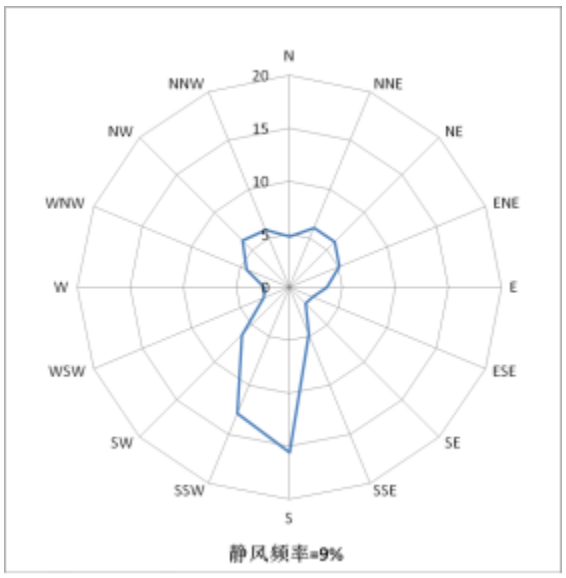

图 5.2-1 周村近 20 年（1995～2014 年）风向频率玫瑰图

5.2.2 环境空气影响预测

5.2.2.1 环境影响预测

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ/T2.2-2008），三级评价可不进行大气环境影响预测工作，直接以估算模式的计算结果作为预测与分析依据。

5.2.2.2 估算项目和内容

结合项目所在区域大气环境质量现状，以及本项目大气污染物排放特征，确定本次评价估算项目：10000 吨/年二氟甲烷（R32）生产装置节能改造、20000 吨/年二氟乙烷（R152A）生产装置节能改造项目、10000 吨/年五氟乙烷（R125）生产装置节能改造项目、12000 吨/年三氟乙烷（R143A）生产装置节能改造项目、（152a）新增高强度免烧砖产生的有组织和厂区无组织排放及乙炔工段机械破碎电石过程中产生的有组织和无组织粉尘。

5.2.2.3 估算项目参数选择

山东华度检测有限公司在 2018 年 6 月 12 日至 2018 年 6 月 19 日期间对拟技改项目进行了现状检测，监测期间厂区设备运转负荷为 75％。

现有项目技改完成后污染有组织排放源强如下表 5.2-3 至 5.2-6。

表 5.2-3 （R32）项目有组织排放预测参数

排放源	污染物名称	排气筒高度（m）	排放量（m³/h）	烟气出口温度（℃）	（75％负荷）排放量 kg/h	（100％负荷）排放量 kg/h

（R32）	氯化氢	35	141	20	0.00031	0.00041
	氟化物		154		0.00023	0.00031
	氯气		168		0.00024	0.00032

表 5.2-4 （R152a）项目有组织排放预测参数

排放源	污染物名称	排气筒高度（m）	排放量（m³/h）	烟气出口温度（℃）	（75%负荷）排放量 kg/h	（100%负荷）排放量 kg/h
（R152a）	氯化氢	35	304	20	0.00045	0.0006
	氟化物		314		0.00022	0.00029
	氯气		314		0.00044	0.00059
转炉排气筒	二氧化硫	15	3053	60	0.0046	
	氮氧化物		3053		0.0046	

表 5.2-5（R143a）项目有组织排放预测参数

排放源	污染物名称	排气筒高度（m）	排放量（m³/h）	烟气出口温度（℃）	（75%负荷）排放量 kg/h	（100%负荷）排放量 kg/h
（R143a）	氯化氢	35	167	20	0.00018	0.00024
	氟化物		143		0.0013	0.0017
	氯气		143		0.000072	0.000096

表 5.2-6 （R125）项目有组织排放预测参数

排放源	污染物名称	排气筒高度（m）	排放量（m³/h）	烟气出口温度（℃）	（75%负荷）排放量 kg/h	（100%负荷）排放量 kg/h
（R125）	氯化氢	35	166	20	0.00036	0.00048
	氟化物		149		0.00025	0.00033
	氯气		166		0.00028	0.00037

表 5.2-7 新增高强度免烧砖有组织排放预测参数

排放源	污染物名称	排气筒高度（m）	排气筒内径（m）	排放量（m³/h）	烟气出口温度（℃）	排放量 kg/h
高强度免烧砖配料仓	粉尘	20	0.2	7000	25	0.019
高强度免烧砖混合搅拌	粉尘	15	0.2	5000	25	0.04

表 5.2-8 乙炔工段机械破碎电石工段有组织排放预测参数

排放源	污染物名称	排气筒高度（m）	排气筒内径（m）	烟气出口温	排放量

				度（℃）	t/a
机械破碎电石车间工段	粉尘	25	0.4	20	0.034
乙炔发生器	粉尘	25	1.3	20	0.013

根据 HJ2.2-2008 要求，本次采用 Screen3 估算软件对项目污染物的排放进行估算，结果如下表：

表 5.2-9（R32）项目有组织排放污染物估算模式预测结果

距源中心下风向距离 D（m）	（R32a）项目					
	氯化氢		氟化物		氯气	
	下风向浓度(mg/m³)	浓度占标率 Pi(%)	下风向浓度 (mg/m³)	浓度占标率 Pi(%)	下风向浓度 (mg/m³)	浓度占标率 Pi(%)
10	0	0.00	0	0.00	0	0.00
100	3.397E-6	0.01	2.518E-6	0.01	2.543E-6	0.00
100	3.397E-6	0.01	2.518E-6	0.01	2.543E-6	0.00
182	1.103E-5	0.02	8.292E-6	0.04	8.508E-6	0.01
200	1.083E-5	0.02	8.151E-6	0.04	8.372E-6	0.01
300	1.05E-5	0.02	7.902E-6	0.04	8.119E-6	0.01
400	1.096E-5	0.02	8.24E-6	0.04	8.456E-6	0.01
500	9.863E-6	0.02	7.431E-6	0.04	7.641E-6	0.01
600	8.381E-6	0.02	6.321E-6	0.03	6.506E-6	0.01
700	8.531E-6	0.02	6.411E-6	0.03	6.574E-6	0.01
800	8.381E-6	0.02	6.305E-6	0.03	6.474E-6	0.01
900	7.97E-6	0.02	6.002E-6	0.03	6.168E-6	0.01
1000	7.45E-6	0.01	5.613E-6	0.03	5.773E-6	0.01
1100	6.894E-6	0.01	5.197E-6	0.03	5.347E-6	0.01
1200	6.377E-6	0.01	4.809E-6	0.02	4.949E-6	0.00
1300	5.905E-6	0.01	4.454E-6	0.02	4.585E-6	0.00
1400	5.476E-6	0.01	4.131E-6	0.02	4.254E-6	0.00
1500	5.12E-6	0.01	3.857E-6	0.02	3.967E-6	0.00
1600	4.933E-6	0.01	3.718E-6	0.02	3.825E-6	0.00

1700	4.744E-6	0.01	3.576E-6	0.02	3.679E-6	0.00
1800	4.555E-6	0.01	3.434E-6	0.02	3.534E-6	0.00
1900	4.37E-6	0.01	3.296E-6	0.02	3.392E-6	0.00
2000	4.191E-6	0.01	3.161E-6	0.02	3.254E-6	0.00
2100	4.018E-6	0.01	3.031E-6	0.02	3.121E-6	0.00
2200	3.855E-6	0.01	2.908E-6	0.01	2.995E-6	0.00
2300	3.7E-6	0.01	2.792E-6	0.01	2.875E-6	0.00
2400	3.553E-6	0.01	2.681E-6	0.01	2.762E-6	0.00
2500	3.415E-6	0.01	2.577E-6	0.01	2.655E-6	0.00
2600	3.363E-6	0.01	2.534E-6	0.01	2.606E-6	0.00
2700	3.313E-6	0.01	2.497E-6	0.01	2.569E-6	0.00

由上表可知 R32 装置氯化氢最大落地浓度为 1.103E-5mg/m³，最大占标率为 0.02%，氟化物最大落地浓度为 8.292E-6mg/m³，最大占标率为 0.04%，氯气最大落地浓度为 8.508E-6mg/m³，最大占标率为 0.01%。综上所述，R32 装置的落地最大浓度较小，对周围环境影响较小。

表 5.2-10（R152a）项目有组织排放污染物估算模式预测结果

距源中心下风向距离 D（m）	（R152a）项目					
	氯化氢		氟化物		氯气	
	下风向浓度(mg/m³)	浓度占标率 Pi(%)	下风向浓度 (mg/m³)	浓度占标率 Pi(%)	下风向浓度 (mg/m³)	浓度占标率 Pi(%)
10	0	0.00	0	0.00	0	0.00
100	4.174E-6	0.01	1.997E-6	0.01	4.063E-6	0.00
100	4.174E-6	0.01	1.997E-6	0.01	4.063E-6	0.00
187	1.538E-5	0.03	7.414E-6	0.04	7.414E-6	0.02
200	1.522E-5	0.03	7.341E-6	0.04	1.494E-5	0.01
300	1.479E-5	0.03	7.132E-6	0.04	1.451E-5	0.01
400	1.527E-5	0.03	7.362E-6	0.04	1.498E-5	0.01
500	1.398E-5	0.03	6.742E-6	0.03	1.372E-5	0.01
600	1.198E-5	0.02	5.785E-6	0.03	1.177E-5	0.01

700	1.179E-5	0.02	5.681E-6	0.03	1.156E-5	0.01
800	1.171E-5	0.02	5.646E-6	0.03	1.149E-5	0.01
900	1.123E-5	0.02	5.415E-6	0.03	1.102E-5	0.01
1000	1.056E-5	0.02	5.093E-6	0.03	1.036E-5	0.01
1100	9.805E-6	0.02	4.732E-6	0.02	9.627E-6	0.01
1200	9.098E-6	0.02	4.391E-6	0.02	8.934E-6	0.01
1300	8.445E-6	0.02	4.077E-6	0.02	8.294E-6	0.01
1400	7.848E-6	0.02	3.789E-6	0.02	7.708E-6	0.01
1500	7.305E-6	0.01	3.527E-6	0.02	7.176E-6	0.01
1600	6.965E-6	0.01	3.361E-6	0.02	6.838E-6	0.01
1700	6.715E-6	0.01	3.241E-6	0.02	6.593E-6	0.01
1800	6.463E-6	0.01	3.119E-6	0.02	6.346E-6	0.01
1900	6.213E-6	0.01	2.999E-6	0.01	6.102E-6	0.01
2000	5.969E-6	0.01	2.882E-6	0.01	5.863E-6	0.01
2100	5.732E-6	0.01	2.767E-6	0.01	5.63E-6	0.01
2200	5.506E-6	0.01	2.658E-6	0.01	5.408E-6	0.01
2300	5.291E-6	0.01	2.554E-6	0.01	5.197E-6	0.01
2400	5.087E-6	0.01	2.456E-6	0.01	4.997E-6	0.00
2500	4.893E-6	0.01	2.363E-6	0.01	4.807E-6	0.00
2600	4.71E-6	0.01	2.274E-6	0.01	4.627E-6	0.00
2700	4.648E-6	0.01	2.241E-6	0.01	4.558E-6	0.00

由上表可知 R152a 装置氯化氢最大落地浓度为 1.538E-5mg/m³，最大占标率为 0.03%，氟化物最大落地浓度为 7.414E-6mg/m³，最大占标率为 0.04%，氯气最大落地浓度为 7.414E-6mg/m³，最大占标率为 0.02%。综上所述，R152a 装置的落地最大浓度较小，对周围环境影响较小。

表 5.2-11（R143a）项目有组织排放污染物估算模式预测结果

距源中心下风向距离 D（m）	（R143a）项目					
	氯化氢		氟化物		氯气	
	下风向浓	浓度占标率	下风向浓	浓度占标	下风向浓度	浓度占标率

	度(mg/m³)	Pi(%)	度(mg/m³)	率 Pi(%)	(mg/m³)	Pi(%)
10	0	0.00	0	0.00	0	0.00
100	1.91E-6	0.00	1.404E-5	0.07	7.928E-7	0.00
100	1.91E-6	0.00	1.404E-5	0.07	7.928E-7	0.00
183	6.384E-6	0.01	4.568E-5	0.23	2.58E-6	0.00
200	6.282E-6	0.01	4.487E-5	0.22	2.534E-6	0.00
300	6.091E-6	0.01	4.349E-5	0.22	2.456E-6	0.00
400	6.345E-6	0.01	4.539E-5	0.23	2.563E-6	0.00
500	5.732E-6	0.01	4.087E-5	0.20	2.308E-6	0.00
600	4.881E-6	0.01	3.474E-5	0.17	1.962E-6	0.00
700	4.933E-6	0.01	3.534E-5	0.18	1.996E-6	0.00
800	4.858E-6	0.01	3.472E-5	0.17	1.961E-6	0.00
900	4.627E-6	0.01	3.302E-5	0.17	1.865E-6	0.00
1000	4.331E-6	0.01	3.087E-5	0.15	1.743E-6	0.00
1100	4.011E-6	0.01	2.857E-5	0.14	1.613E-6	0.00
1200	3.713E-6	0.01	2.643E-5	0.13	1.493E-6	0.00
1300	3.439E-6	0.01	2.447E-5	0.12	1.382E-6	0.00
1400	3.191E-6	0.01	2.27E-5	0.11	1.282E-6	0.00
1500	2.976E-6	0.01	2.122E-5	0.11	1.198E-6	0.00
1600	2.869E-6	0.01	2.044E-5	0.10	1.155E-6	0.00
1700	2.76E-6	0.01	1.966E-5	0.10	1.11E-6	0.00
1800	2.651E-6	0.01	1.888E-5	0.09	1.066E-6	0.00
1900	2.545E-6	0.01	1.811E-5	0.09	1.023E-6	0.00
2000	2.441E-6	0.00	1.737E-5	0.09	9.809E-7	0.00
2100	2.341E-6	0.00	1.666E-5	0.08	9.405E-7	0.00
2200	2.247E-6	0.00	1.598E-5	0.08	9.022E-7	0.00
2300	2.157E-6	0.00	1.533E-5	0.08	8.66E-7	0.00
2400	2.072E-6	0.00	1.473E-5	0.07	8.317E-7	0.00

2500	1.991E-6	0.00	1.415E-5	0.07	7.993E-7	0.00
2600	1.955E-6	0.00	1.394E-5	0.07	7.87E-7	0.00
2700	1.927E-6	0.00	1.373E-5	0.07	7.754E-7	0.00

由上表可知 R143a 装置氯化氢最大落地浓度为 6.384E-6mg/m³，最大占标率为 0.01%，氟化物最大落地浓度为 4.568E-5mg/m³，最大占标率为 0.23%，氯气最大落地浓度为 2.58E-6mg/m³，最大占标率为 0%。综上所述，R143a 装置的落地最大浓度较小，对周围环境影响较小。

表 5.2-12（R125）项目有组织排放污染物估算模式预测结果

距源中心下风向距离 D（m）	（R125a）项目					
	氯化氢		氟化物		氯气	
	下风向浓度(mg/m³)	浓度占标率 Pi(%)	下风向浓度(mg/m³)	浓度占标率 Pi(%)	下风向浓度(mg/m³)	浓度占标率 Pi(%)
10	0	0.00	0	0.00	0	0.00
100	3.612E-6	0.01	2.538E-6	0.01	3.146E-6	0.00
100	3.612E-6	0.01	2.538E-6	0.01	3.146E-6	0.00
181	1.257E-5	0.03	8.695E-6	0.04	1.003E-5	0.01
200	1.24E-5	0.02	8.57E-6	0.04	9.831E-6	0.01
300	1.203E-5	0.02	8.313E-6	0.04	9.525E-6	0.01
400	1.248E-5	0.02	8.634E-6	0.04	9.954E-6	0.01
500	1.134E-5	0.02	7.828E-6	0.04	8.941E-6	0.01
600	9.686E-6	0.02	6.678E-6	0.03	7.588E-6	0.01
700	9.664E-6	0.02	6.689E-6	0.03	7.754E-6	0.01
800	9.554E-6	0.02	6.604E-6	0.03	7.606E-6	0.01
900	9.128E-6	0.02	6.304E-6	0.03	7.226E-6	0.01
1000	8.561E-6	0.02	5.908E-6	0.03	6.75E-6	0.01
1100	7.94E-6	0.02	5.477E-6	0.03	6.243E-6	0.01
1200	7.357E-6	0.01	5.073E-6	0.03	5.773E-6	0.01
1300	6.822E-6	0.01	4.703E-6	0.02	5.344E-6	0.01
1400	6.334E-6	0.01	4.365E-6	0.02	4.954E-6	0.00

1500	5.892E-6	0.01	4.06E-6	0.02	4.632E-6	0.00
1600	5.644E-6	0.01	3.894E-6	0.02	4.463E-6	0.00
1700	5.436E-6	0.01	3.75E-6	0.02	4.29E-6	0.00
1800	5.228E-6	0.01	3.605E-6	0.02	4.119E-6	0.00
1900	5.022E-6	0.01	3.463E-6	0.02	3.951E-6	0.00
2000	4.822E-6	0.01	3.324E-6	0.02	3.789E-6	0.00
2100	4.628E-6	0.01	3.19E-6	0.02	3.632E-6	0.00
2200	4.443E-6	0.01	3.062E-6	0.02	3.484E-6	0.00
2300	4.268E-6	0.01	2.941E-6	0.01	3.344E-6	0.00
2400	4.101E-6	0.01	2.826E-6	0.01	3.211E-6	0.00
2500	3.944E-6	0.01	2.717E-6	0.01	3.086E-6	0.00
2600	3.82E-6	0.01	2.643E-6	0.01	3.037E-6	0.00
2700	3.768E-6	0.01	2.606E-6	0.01	2.992E-6	0.00

由上表可知 R125 装置氯化氢最大落地浓度为 1.257E-5mg/m³，最大占标率为 0.03%，氟化物最大落地浓度为 8.695E-6mg/m³，最大占标率为 0.04%，氯气最大落地浓度为 1.003E-5mg/m³，最大占标率为 0.01%。综上所述，R125 装置的落地最大浓度较小，对周围环境影响较小。

表 5.2-13 高强度免烧砖工艺有组织排放污染物估算模式预测结果

粉料仓			混合搅拌工序		
粉尘			粉尘		
距源中心下风向距离 D（m）	下风向浓度 (mg/m³)	浓度占标率 Pi(%)	距源中心下风向距离 D（m）	下风向浓度 (mg/m³)	浓度占标率 Pi(%)
10	1.056E-12	0	10	7E-13	0
100	0.0001367	0.02	100	0.000685	0.08
100	0.0001367	0.02	100	0.000685	0.08
200	0.0003782	0.04	200	0.0008482	0.09
300	0.0003731	0.04	300	0.000897	0.1
400	0.0003842	0.04	400	0.0008618	0.1
500	0.0003786	0.04	500	0.000839	0.09
600	0.0003628	0.04	600	0.001052	0.12

700	0.0003381	0.04	700	0.001166	0.13
800	0.0004159	0.05	800	0.001206	0.13
900	0.0004753	0.05	828	0.001208	0.13
1000	0.0005147	0.06	900	0.001198	0.13
1100	0.0005269	0.06	1000	0.001163	0.13
1195	0.0005302	0.06	1100	0.001105	0.12
1200	0.0005302	0.06	1200	0.001046	0.12
1300	0.0005271	0.06	1300	0.001057	0.12
1400	0.0005193	0.06	1400	0.001057	0.12
1500	0.0005085	0.06	1500	0.001048	0.12
1600	0.0004956	0.06	1600	0.001033	0.11
1700	0.0004815	0.05	1700	0.001013	0.11
1800	0.0004666	0.05	1800	0.0009898	0.11
1900	0.0004514	0.05	1900	0.0009646	0.11
2000	0.0004362	0.05	2000	0.0009381	0.1
2100	0.0004295	0.05	2100	0.0009094	0.1
2200	0.0004277	0.05	2200	0.0008811	0.1
2300	0.0004249	0.05	2300	0.0008537	0.09
2400	0.0004212	0.05	2400	0.000827	0.09
2500	0.0004168	0.05	2500	0.0008012	0.09
2600	0.0004119	0.05	2600	0.0007764	0.09

由上表可知高强度免烧砖粉料仓工序最大落地浓度为 0.0005302mg/m³，最大占标率为 0.06%，高强度免烧砖混合搅拌工序最大落地浓度为 0.001208mg/m³，最大占标率为 0.13%。综上所述，高强度免烧砖装置的落地最大浓度较小，对周围环境影响较小。

表 5.2-14 乙炔机械破碎电石工段估算模式预测结果

机械破碎电石车间工段			乙炔发生器		
粉尘			粉尘		
距源中心下风向距离 D（m）	下风向浓度 (mg/m³)	浓度占标率 Pi(%)	距源中心下风向距离 D（m）	下风向浓度 (mg/m³)	浓度占标率 Pi(%)

10	1.169E-13	0	10	0	0
100	0.0004988	0.06	100	0.003818	0.42
100	0.0004988	0.06	100	0.003818	0.42
200	0.003513	0.39	200	0.01149	1.28
300	0.003831	0.43	211	0.01156	1.28
400	0.003637	0.4	300	0.0113	1.26
500	0.003618	0.4	400	0.01133	1.26
600	0.003611	0.4	500	0.0113	1.26
700	0.003505	0.39	600	0.01021	1.13
800	0.003365	0.37	700	0.008904	0.99
900	0.003167	0.35	800	0.009235	1.03
1000	0.003752	0.42	900	0.009184	1.02
1100	0.004081	0.45	1000	0.009309	1.03
1200	0.00432	0.48	1100	0.009264	1.03
1300	0.004481	0.5	1200	0.009098	1.01
1400	0.004579	0.51	1300	0.008855	0.98
1500	0.004626	0.51	1400	0.008567	0.95
1571	0.004635	0.51	1500	0.008255	0.92
1600	0.004634	0.51	1600	0.007932	0.88
1700	0.004611	0.51	1700	0.007609	0.85
1800	0.004563	0.51	1800	0.007292	0.81
1900	0.004498	0.5	1900	0.006984	0.78
2000	0.00442	0.49	2000	0.006828	0.76
2100	0.004324	0.48	2100	0.006757	0.75
2200	0.004223	0.47	2200	0.00667	0.74
2300	0.004121	0.46	2300	0.006572	0.73
2400	0.004019	0.45	2400	0.006466	0.72
2500	0.003917	0.44	2500	0.006353	0.71

2600	0.003815	0.42	2600	0.006237	0.69

由上表可知机械破碎电石车间工段最大落地浓度为 0.004635mg/m³，最大占标率为 0.51%，乙炔发生器最大落地浓度为 0.009309mg/m³，最大占标率为 1.03%。综上所述，高强度免烧砖装置的落地最大浓度较小，对周围环境影响较小。

本技改项目无组织排放预测参数见下表：

表 5.2-15 项目无组织排放预测参数

排放源	污染物	排放量	面源		
		t/a	长（m）	宽（m）	高（m）
厂区	氟化物	0.42803	80	37	20
	氯化氢	0.8334			
	氯气	0.1404			
	烟尘	0.682			

根据 HJ2.2-2008 要求，本次采用 Screen3 估算软件对项目污染物的排放进行估算，结果如下表：

表 5.2-16 厂区无组织排放污染物估算模式预测结果

距源中心下风向距离 D（m）	厂区无组织排放							
	氟化物		氯化氢		氯气		烟尘	
	下风向浓度 (mg/m³)	浓度占标率 Pi(%)	下风向浓度 (mg/m³)	浓度占标率 Pi(%)	下风向浓度(mg/m³)	浓度占标率 Pi(%)	下风向浓度 (mg/m³)	浓度占标率 Pi(%)
10	0	0	$8.409E^{-10}$	0	$5.963E^{-10}$	0	0.00008371	0.01
100	0.0006167	0	0.00008525	0.43	0.00006045	0.06	0.004985	0.55
100	0.0006167	0	0.00009629	0.48	0.00006828	0.07	0.004985	0.55
200	0.0007022	0	0.00009639	0.48	0.00006835	0.07	0.005986	0.67
209	0.0007044	0	0.00009925	0.5	0.0000762	0.06	0.006062	0.67
300	0.0005911	0	0.0000813	0.41	0.00005765	0.06	0.005234	0.58
400	0.0006069	0	0.0000721	0.36	0.00005113	0.05	0.005287	0.59
500	0.0005494	0	0.00006351	0.32	0.00004503	0.05	0.00478	0.53

600	0.0005394	0	0.0000569	0.3	0.00004232	0.04	0.004168	0.46
700	0.0005033	0	0.0000547	0.27	0.00003883	0.04	0.003962	0.44
800	0.000481	0	0.0000501	0.25	0.00003546	0.04	0.003657	0.41
900	0.0004825	0	0.0000496	0.25	0.0000323	0.04	0.003338	0.37
1000	0.0004724	0	0.0000402	0.22	0.0000321	0.02	0.003275	0.36
1100	0.0004542	0	0.0000302	0.21	0.0000305	0.02	0.003206	0.36
1200	0.0004336	0	0.0000301	0.2	0.0000287	0.01	0.003098	0.34
1300	0.0004121	0	0.0000256	0.19	0.0000265	0.005	0.002977	0.33
1400	0.0003908	0	0.0000231	0.19	0.0000187	0	0.002849	0.32
1500	0.0003702	0	0.0000156	0.18	0.0000185	0	0.002716	0.3
1600	0.0003505	0	0.0000136	0.18	0.0000183	0	0.002586	0.29
1700	0.0003319	0	0.0000121	0.18	0.0000165	0	0.002461	0.27
1800	0.0003145	0	0.0000108	0.18	0.0000135	0	0.002343	0.26
1900	0.0002982	0	0.0000100	0.15	0.0000105	0	0.002231	0.25
2000	0.000283	0	0.0000096	0.13	0.0000100	0	0.002124	0.24
2100	0.0002692	0	0.0000035	0.12	0.0000056	0	0.002025	0.22
2200	0.0002563	0	0.0000026	0.12	0.0000032	0	0.001932	0.21
2300	0.0002445	0	0.0000063	0.11	0.0000012	0	0.001846	0.21
2400	0.0002334	0	0.0000033	0.05	0.0000008	0	0.001766	0.2
2500	0.0002231	0	0.0000012	0.02	0.000008	0	0.001692	0.19
2600	0.0002136	0	0.0000008	0.01	0.000008	0	0.001622	0.18

5.2.3 卫生防护距离

5.2.3.1 大气环境防护距离

（1）本项目大气环境防护距离

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2008）推荐模式中的大气环境防护距离模式，计算拟建项目的大气环境防护距离，计算参数及其计算结果见表5.2-11。

表 5.2-17 大气环境防护距离计算参数及其计算结果一览表

排放源	污染物	排放量（t/a）	面源			大气环境防护距离（m）
			长（m）	宽（m）	高（m）	
生产厂区	氟化物	0.42803	80	37	20	无超标点
	氯化氢	0.8334				无超标点
	氯气	0.1404				无超标点
	粉尘	0.66				无超标点

根据上表的计算结果可知，厂区的氟化物、氯化氢及氯气的大气环境防护距离均无超标点，拟建项目无需设置大气环境防护距离。

5.2.3.2 卫生防护距离

本项目无组织排放的污染物采用《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》（GB/T3840-91）中推荐的卫生防护距离估算方法计算卫生防护距离。

有害气体无组织排放所应设置的卫生防护距离的计算公式如下：

$$\frac{Q_c}{C_m}=\frac{1}{A}(B\cdot L^c+0.25r^2)^{0.50}\cdot L^D$$

式中：C_m－标准浓度限值，mg/m³；

L－工业企业所需卫生防护距离，m；

r－有害气体无组织排放源所在生产单元的等效半径，m；r=（s/π）$^{0.5}$；

A、B、C、D－卫生防护距离计算系数，无因次，根据工业企业所在地区近五年平均风速及工业企业大气污染源构成类别由该标准表中查取；

Q_c－工业企业有害气体无组织排放量可达到的控制水平，kg/h。

对于式中 C_m 的取值，《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》（GB/T3840-91）中规定：“标准浓度限值 C_m 取 GB3095-2012 规定的二级标准任何一次浓度限值（mg/Nm³）；该标准未规定浓度限值的大气污染物，取 TJ36-79 规定的居住区一次最高容许浓度限值”。

依据上述原则，本项目无组织排放单元卫生防护距离见表 5.2-12。

表 5.2-18 卫生防护距离计算参数及其计算结果一览表

排放源	污染物	排放量（t/a）	面源			卫生防护距离（m）	
			长（m）	宽（m）	高（m）	计算值	确定值
厂区	氟化物	0.42803	80	37	20	3.4	50
	氯化氢	0.8334				0.015	50
	氯气	0.1404				6.83	50
	粉尘	0.66				3.04	50

根据《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》（GB/T3840-91）的 7.4，“当按两种或两种以上的有害气体的 Qc/Cm 值计算的卫生防护距离在同一级别时，该类工业企业的卫生防护距离级别应提高一级”。由上表可见，本项目须设置 100m 卫生防护距离。

（2）全厂卫生防护距离

本项目建成后，《10000 吨/年二氟甲烷（R32）生产装置节能改造项目》、《20000 吨/年偏二氟乙烷（R152a）生产装置节能改造项目》、《10000 吨/年五氟乙烷（R125）生产装置节能改造项目》、《12000 吨/年三氟乙烷（R143a）生产装置节能改造项目》被改造成本项目原有项目不再进行生产，因此对于全厂卫生防护距离在此不作分析。

表 5.2-19 全厂各现有及在建项目卫生防护距离设置情况

装置名称	卫生防护距离设置（m）
R152a 装置	300
R142b 扩建装置	100
VDF 装置	50
工业副产物和废弃物资源化循环利用项目	100
新建 8000 吨/年聚偏氟乙烯及配套扩建 15000 吨/年二氟一氯乙烷项目	100
5000 吨/年新一代低碳环保制冷剂及 1920 吨/年含氟精细化学品改建项目	100

由上表可知，厂区现有及在建项目卫生防护距离为 400m，结合本项目卫生防护距离为 100m，因此，项目建成后，全厂卫生防护距离为厂区向外 400m 所包络的范围，受影响的村庄主要为北谢村和义和村，北谢村与义和村在近期进行拆迁，拟建项目符合卫生防护要求。项目卫生防护距离包络图见图 5.2。

5.3 地表水环境影响分析

5.3.1 正常排水对地表水的影响

本项目采用雨污分流、污污分流制。雨水通过市政雨水管网排入孝妇河；拟建项目废水主要包地面及设备冲洗废水、循环冷却系统排污水、生活污水及初期雨水。

本项目技改完成后原有工艺不发生变化，无新增职工，因此无新增生产废水和生活污水，项目技改完成后新增废水二氟甲烷（R32）装置拟更换的高效分离塔设备运行产生的循环冷却排污水，产生量为 5400m^3/a，经污水管网排入周村光大污水处理有限公司深度处理后排入孝妇河，对周边地表水环境影响较小。

本项目完成后，废水产生量新增 5400m^3/a，现有生产废水（碱洗废水、精馏塔废水等）、地面及设备冲洗废水排入厂区现有污水处理站处理；厂区设置初期雨水收集系统，初期雨水汇入初期雨水收集池，然后送入厂区污水处理站处理；生活污水经化粪池预处理；各废水经处理后与循环冷却水一起排入周村光大污水处理有限公司，经进一步处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级 A 标准后排入孝妇河。

本项目完成后，全厂排入周村光大污水处理有限公司的废水量为 287747.1814m^3/a，COD 量为 94.985t/a，氨氮量为 2.497t/a。

综上所述，本项目废水经周村光大污水处理有限公司处理后达标排放，对孝妇河影响较小。

5.3.2 非正常排水对地表水的影响

本项目投产后非正常情况下排水主要为初期雨水及事故状态下消防废水，全部进厂区事故水池，待事故结束后分批次进入厂区污水站处理达标后排入污水管网。现有事故水池容积能够满足消防废水及初期雨水水量要求，能够保证非正常情况下废水全部得到有效处理，不会直接外排至外环境，对地表水环境影响较小。

5.3.3 小结

1、孝妇河监测断面水质现状已经不能满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中III类标准要求。

2、拟建项目排入污水处理厂的废水量有所增加，厂区现有污水处理站满足现有需求，污水经厂区污水处理站预处理后排入周村光大污水处理有限公司，经进一步处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级 A 标准要求后排入孝

妇河，因此，废水经过处理后达标排放，对孝妇河影响较小。

5.4 声环境影响预测与评价

5.4.1 拟建项目噪声源分析

拟建项目主要声源设备有新增破碎机、制冷机、泵类等，噪声值一般在 80～95dB(A)之间。根据不同的噪声设备采取针对性的噪声治理措施如基础减振、柔性接口、隔音房、消音器等设施。

5.4.2 拟采取的噪声防治措施

拟建项目对噪声主要采取控制噪声源与隔断噪声传播途径相结合的办法，以控制噪声对厂界外声环境的影响。治理措施叙述如下：

（1）声源治理

在满足工艺设计的前提下，尽量选用低噪声型号的产品。

（2）隔声减振

车间内生产设备、泵类等设置单独基础，风机安装消声器等措施，同时采用隔声门窗等利用厂房进行隔声等。另外在总平面布置时利用厂房、声源方向性及绿化植物吸收噪声的作用等因素进行合理布局，充分考虑综合治理的作用来降低噪声污染。

5.4.3 声环境影响预测及评价思路

由于本项目装置分布于两个厂区，两厂区四周均建有围墙且厂区之间有一路之隔，两厂区相对独立。因此本章节进行声环境影响预测时，将分两个厂区分别进行厂界噪声贡献值预测，东厂区主要考虑四氟丙烯和六氟乙烷装置的噪声贡献值；西厂区考虑三氟乙酸、二氟乙醇、二氟乙胺装置及配套公建的叠加影响。

本次环评监测时，在建项目尚未投产，因此厂界噪声监测值不包含在建项目的贡献值。本章节进行声环境影响评价时，各厂区厂界噪声以本项目噪声贡献值、同一厂区在建项目贡献值及厂界现状监测值叠加后的预测值作为评价量。

5.4.4 预测模式及参数选择

5.4.4.1 预测模式

采用“环境影响评价技术导则—声环境”（HJ2.4-2009）中推荐模式进行预测。

（1）单个室外的点声源预测模式

采用某点的 A 声功率级或 A 声级近似计算，

$$L_A(r) = L_{Aw} - D_c - A \quad (1)$$

或 $$L_A(r) = L_A(r_0) - A \quad (2)$$

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc} \quad (3)$$

式中：

$L_A(r)$——预测点(r)处 A 声级，dB；

$L_A(r_0)$——参考位置(r_0)处 A 声级，dB；

L_{Aw}——预测点(r)处 A 声功率级，dB；

D_c—指向性校正，dB；它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级L_w的全向点声源在规定方向的级的偏差程度。指向性校正等于点声源的指向性指数D_I加上计到小于4π球面度(sr)立体角内的声传播指数D_Ω。对辐射到自由空间的全向点声源，$D_c = 0dB$。

A——倍频带衰减，dB；

A_{div}——几何发散引起的倍频带衰减，dB；

A_{atm}——大气吸收引起的倍频带衰减，dB；

A_{gr}——地面效应引起的倍频带衰减，dB；

A_{bar}——声屏障引起的倍频带衰减，dB；

A_{misc}——其他多方面效应引起的倍频带衰减，dB。

A可选择对A声级影响最大的倍频带计算，一般可选中心频率为 500Hz 的倍频带作估算。

（2）室内声源预测模式

如下图所示，声源位于室内，室内声源采用等效室外声源声功率级法进行计算。设靠近开口处（或窗户）室内、室外某倍频带的声压级分别为L_{p1}和L_{p2}。若声源所在室内声场为近似扩散声场，则室外的倍频带声压级可按公式（4）近似求出：

$$L_{p2} = L_{p1} - (TL + 6) \quad (4)$$

式中：

TL ——隔墙（或窗户）倍频带的隔声量

按照公式（5）将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源，计算出中心位置位于透声面积(S)处的等效声源的倍频带声功率级。

$$L_W = L_{P2}(T) + 10\lg s \qquad (5)$$

然后按照室外声源预测方法计算预测点处的A声级。

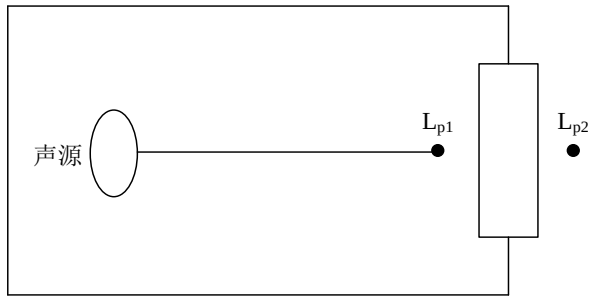

图 5.4-1 室内声源等效为室外声源图例

（3）噪声贡献值计算

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

$$(L_{eqg}) = 10\lg\left[\frac{1}{T}\left(\sum_{i=1}^{N} t_i 10^{0.1L_{Ai}} + \sum_{j=1}^{M} t_j 10^{0.1L_{Aj}}\right)\right] \qquad (6)$$

式中：

t_j—在T时间内j声源工作时间，s；

t_i—在T时间内i声源工作时间，s；

T—用于计算等效声级的时间，s；

N—室外声源个数；

M—等效室外声源个数。

（4）噪声预测值计算

预测点的预测等效声级按公式（7）计算：

$$L_{eq} = 10\lg(10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1Leqb}) \qquad (7)$$

式中：

L_{eqg}—建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB（A）；

L_{eqb}—预测点的背景值，dB（A）。

5.4.4.2 参数选择

（1）A_{div}

①点声源 A_{di}=20lg（r/r$_0$）

②有限长（L_0）线声源

当 r>L_0 且 r$_0$>L_0 时 A_{di}=20lg（r/r$_0$）

当 r<L_0/3 且 r$_0$<L_0/3 时 A_{di}=10lg（r/r$_0$）

当 L_0/3<r<L_0 且 L_0/3<r$_0$<L_0 时 A_{di}=15lg（r/r$_0$）

（2）A_{bar}

噪声在向外传播过程中将受到厂房或其他车间的阻挡影响，从而引起声能量的衰减，具体衰减根据不同声级的传播途径而定。

（3）空气吸收衰减量

$$A_{atm}=\lg\frac{r-r_0}{100}a \qquad (8)$$

其中：r、r$_0$—— 预测点和参考点到声源的距离；

a——空气吸收系数，随频率和距离的增大而增大。改建项目噪声以中低频为主，空气吸收性衰减很小，预测时可忽略不计。

（4）A_{exc}

主要考虑地面效应引起的附加衰减量，根据厂区布置和噪声源强及厂外环境状况，可以忽略本项附加衰减量。

5.4.5 预测结果及评价

项目对东、西厂区各厂界噪声贡献值预测结果见 5.4-1～5.4-2。

表 5.4-1 拟建项目对东厂区各厂界噪声贡献值预测结果 单位：dB(A)

预测点	昼间		夜间	
	贡献值	标准值	贡献值	标准值
北厂界	33.6	60	33.6	50

西厂界	41.9		41.9	
南厂界	33.6		33.6	
东厂界	41.3		41.3	

注：考虑东厂区本项目四氟丙烯、六氟乙烷装置新增噪声源的影响。

表 5.4-2 拟建项目对西厂区各厂界噪声贡献值预测结果 单位：dB(A)

预测点	昼间		夜间	
	贡献值	标准值	贡献值	标准值
北厂界	42.1	60	42.1	50
西厂界	41.8		41.8	
南厂界	34.8		34.8	
东厂界	31.6		31.6	

表 5.4-3 拟建项目对北谢村噪声贡献值预测结果 单位：dB(A)

预测点	昼间		夜间	
	贡献值	标准值	贡献值	标准值
北谢村	35.1	60	30.1	50

注：考虑西厂区本项目新增噪声源的影响，包括三氟乙酸、二氟乙醇、二氟乙胺装置及配套公辅设施。

由表 5.4-1 及表 5.4-2 可知，项目投产后，排放的噪声经过基础减振、厂房隔音、距离衰减后对东、西两厂区各厂界的贡献值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求。

拟建项目及在建项目全部投产后，东、西厂区各厂界噪声预测结果见表 5.4-4～5.4-6。

表 5.4-4 拟建及在建项目投产后东厂区厂界噪声预测结果 单位：dB(A)

预测点	昼 间				夜 间			
	贡献值	背景值	叠加值	标准值	贡献值	背景值	叠加值	标准值
北厂界	33.6	52	54.45	60	33.6	47	46.82	50
西厂界	41.9	52	53.95		41.9	46	47.38	
南厂界	33.6	55	55.56		33.6	48	48.58	
东厂界	41.3	56	54.92		41.3	46	49.73	

注：贡献值为拟建项目及在建项目贡献叠加值。

表 5.4-5 拟建及在建项目投产后西厂区各厂界噪声预测结果 单位：dB(A)

预测点	昼 间				夜 间			
	贡献值	背景值	叠加值	标准值	贡献值	背景值	叠加值	标准值

北厂界	42.1	51	54.6	60	42.1	46	49.41	50
西厂界	41.8	52	54.65		41.8	46	47.96	
南厂界	34.8	55	53.98		34.8	48	48.44	
东厂界	31.6	52	54.76		31.6	48	47.85	

注：贡献值为拟建项目及在建项目贡献叠加值。

表 5.4-6 拟建及在建项目投产后北谢村噪声预测结果 单位：dB(A)

预测点	昼 间				夜 间			
	贡献值	背景值	叠加值	标准值	贡献值	背景值	叠加值	标准值
北谢村	35.1	51.8	48.6	60	30.1	38.9	43.5	50

由表 5.4-4 可知，拟建项目及在建项目投产后，东厂区各厂界昼夜间噪声值可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求。

由表 5.4-5 可知，拟建及在建项目投产后，西厂区各厂界昼夜间噪声值可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求。

由此可知，本项目对于厂界及周围声环境质量影响较小，产生的噪声经过隔音、消音及距离衰减后，对周围声环境的影响可接受。

5.4.6 噪声控制措施

拟建项目建成投产后，设备噪声通过采取降噪措施，到达厂界满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。为保证治理效果，试运行设过程中应落实以下措施：

（1）购置低噪声设备，同时加大高噪声设备的噪声治理力度，对高噪声设备采取消声、减振等降噪措施。

（2）噪声控制由相关专业人员设计。在设备布置时，尽量使工作和休息场所远离强噪声源，并设置必要的值班室，对工作人员进行噪声防护隔离。

（3）合理布局厂区道路，维护厂区道路平整，加强机动运输车辆行驶管理，降低交通噪声影响。

（4）运营期加强设备的维护与管理，避免出现异常情况导致特发高噪声。

（5）合理布局，预防噪声叠加干扰，合理布置生产装置，将噪声大的设备远离厂界布置。

（6）加强和完善道路和厂区的绿化等辅助性降噪措施，进一步降低工程噪声和交

通噪声对周围环境的影响

5.5 运营期固体废物环境影响分析

5.5.1 固体废物产生情况

拟建项目投产后，根据工程分析的相关内容以及对照《危险废物鉴别标准》和《国家危险废物名录》（环保部令第 39 号，2016 年 8 月 1 日）对固体废物的分类、鉴别标准，确定具体的固体废物来源、组分、性质和产量。本项目建成投产后正常运行的项目包括 15000 吨/年新型高效绿色制冷剂（HFC-152a）项目、年产 20000 吨偏二氟乙烷（HFC-152a）扩产改造项目、5000t/a 二氟一氯乙烷（HCFC-142b）联产 3000t/a 三氟乙烷（HFC-143a）项目、年产 10000 吨新型环保制冷剂扩建改造项目（二氟甲烷）、新建 8000 吨/年聚偏氟乙烯及配套扩建 15000 吨/年二氟一氯乙烷项目、工业副产物和废弃物资源化循环利用项目、新增氯二氟甲烷（R22）球罐项目、年产 5000 吨新型高效绿色制冷剂（五氟乙烷）项目、15000 吨/年环保制冷剂（五氟乙烷）扩建项目 、12000 吨/年新型环保制冷剂项目、5000 吨/年新一代低碳环保制冷剂及 1920 吨/年含氟精细化学品改建项目。

本项目技改涉及年产 20000 吨偏二氟乙烷（HFC-152a）扩产改造项目、年产 10000 吨新型环保制冷剂扩建改造项目（二氟甲烷）、15000 吨/年环保制冷剂（五氟乙烷）扩建项目、12000 吨/年新型环保制冷剂项目，技改仅为节能改造，项目技改完成后，固废产生量及排放量不发生变化。

全厂的固废产生及处理情况见表 5.5-1。

表 5.5-1 全厂一般固废产生及处理情况一览表

项目名称	固废名称	危废代码	产生量（t/a）	排放量（t/a）	项目运行状况	处置去向
公用工程	生活垃圾	一般固废	111.80	0	现有项目	由环卫部门统一清运
偏二氟乙烷（R152a）装置	电石渣	---	23000	0	技改项目	---
	压滤滤渣		368.79	0		作为建筑材料外售
除尘器收集的粉尘	粉尘	一般固废	4.67	0	现有项目	由环卫部门统一清运
工业副产物和废弃物资源化循环利用项目	滤渣	一般固废	4116	0	在建	作为建筑材料外售
	除尘器收集粉尘		355.5	0		作为产品外卖
	结晶氯化钠		56.39	0		外卖

表 5.5-2 全厂危险固废产生及处理情况一览表

项目名称	固废名称	危废代码	产生量（t/a）	排放量（t/a）	项目运行状况	处置去向
五氟乙烷（R125）装置	废催化剂	危险废物（HW50）	20	0	技改项目	委托桓台县鑫荣化工有限公司处置
偏二氟乙烷（R152a）装置	黑渣	危险废物（HW45）	40	0	技改项目	现委托山东腾跃化学危险废物研究处理有限公司处置，后入焚烧炉焚烧处理
二氟一氯乙烷（R142b）装置	高沸物	危险废物（HW06）	1776.64	0	现有项目	委托日照磐岳环保科技有限公司处置
三氟乙烷装置	废催化剂	危险废物（HW45）	11.08	0	技改项目	委托新疆金塔有色金属有限公司处置
二氟甲烷（R32）装置	废催化剂	（HW50）	10	0	技改项目	厂内废催化剂加热转炉处理
VDF 装置	丙酮吸收废液	（HW41）	9.34	0	在建	委托尉氏县鑫源钼业有限公司处置
	精馏残液	（HW41）	270.75	0		委托桓台县鑫荣化工有限公司处置
环保制冷剂及含氟精细化学品改建项目	废催化剂	（HW50）	10.7	10.7	扩建项目/已建成	委托桓台县鑫荣化工有限公司处置
	高沸物	（HW11）	1.51	1.51		
	废硫酸	（HW34）	0.1	0.1		
	水洗、碱洗、精馏塔废填料	（HW49）	1	1		

5.5.2 固体废物处置措施合理性分析

本项目技改完成后现有二氟乙烷（R152a）装置乙炔工段电石渣产生量减少了 3167t/a；电石渣破碎时除尘器收集的粉尘减少了 5.832t/a；新增高强度免烧砖生产线综合利用二氟乙烷（R152a）装置产生的电石渣 16133t/a，生产工序由除尘器收集的粉尘量 4.09t/a，集中收集后回用于免烧砖生产。项目其余各装置及职工生活垃圾产生及处置方式均未发生变化。本项目技改投产后极大地的减少了固废产生，并提高了厂区现有项目固废综合利用率。

拟建项目针对固废自身性质，本着实现固体废物减量化、资源化和无害化的原则进行处置，固废处理措施可行、合理。

5.5.3 固废暂存和处置过程中需采取的措施

拟建项目的固体废物分类收集、分类贮存，界内设置临时一般工业固体废物临时储存场所和危险废物临时储存场所。

5.5.3.1 一般固体废物暂存

①为防止雨水径流进入贮存、处置场内，避免渗滤液量增加和滑坡，贮存、处置场周边应设置导流渠。为防止一般工业固体废物和渗滤液的流失，应构筑堤、坝、挡土墙等设施。

②暂存场地地面应用粘土夯实，并采用水泥砂浆进行地面硬化等防渗处理，以确保本项目固体废物不对地下水和周围环境产生影响。

③要有防雨、防晒、防风措施，要防止出现跑冒滴漏现象。

5.5.3.2.危险废物暂存

危险废物收集及暂存要求

为了减小危险废物厂区收集及暂存过程的环境风险，防止污染环境，企业应严格落实以下措施：

（1）严格按照《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）和《危险废物贮存污染控制标准》（GB18596-2001）的相关要求建设危险废物暂存库。

①危废暂存库地面基础必须防渗，防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数≤10^{-7}cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯或至少 2mm 厚的其它人工材料（渗透系数≤10^{-10}cm/s）；

②危废暂存间地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容；

③危废暂存间内危险废物存放区应设置围堰，围堰底部和侧壁采用防腐防渗材料且表面无裂隙，围堰有效容积不低于堵截最大容器的最大储量；

④危废暂存间内不同危险废物应进行隔离存放，隔离区应留出搬运通道；且要有安全

照明设施和观察窗口。

（2）企业应建立健全危险废物相关管理制度，并严格落实。

①为更好地管理企业的危险废物，减轻环境风险，企业应设置专门部门负责厂区内危险废物的收集和管理工作；

②配备专业技术人员和管理人员专门负责企业危险废物统计、收集、暂存、转运和管理工作，并对有关危废产生部门员工进行定期教育和培训，强化危险废物管理；

③建立危险废物收集操作规程、危险废物转运操作规程、危险废物暂存管理规程等相关制度，并认真落实，定期组织员工进行学习和演练；

④对危险废物储运场所进行警示标示，危险废物包装物张贴警示标签；

⑤制定厂区内危险废物收集及储运线路图，要求覆盖厂区内所有危险废物产生部位，并要求简洁、方便、安全；尽量减少与其他物料运输路线的交叉，并尽量避开办公区和生活区；

⑥制定危险废物泄漏应急预案并配备有关设备，定期组织员工进行应急演练；

⑦规范危险废物统计、建立危险废物收集及储运有关档案，认真填写《危险废物厂内转运记录表》，作好危险废物情况的记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称等，并即时存档以备查阅。

（3）危险废物在危废暂存间暂存期间应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18596-2001）的相关要求进行存储和管理。

①必须将危险废物装入容器内，建议采用耐腐蚀的 PP 桶进行密封装运，禁止将不相容（相互反应）的危险废物在同一容器内混装；

②装载液体、半固体危险废物的容器内须留足够空间，容器顶部与液体表面之间保留 100mm 以上的空间；

③盛装危险废物的容器应当符合标准，材质要满足相应的强度要求且必须完好无损，容器材质和衬里要与危险废物相容（不相互反应）；

④危险废物贮存前应进行检验，确保同预定接收的危险废物一致，并登记注册，不得接收未粘贴符合规定的标签或标签没按规定填写的危险废物；

⑤必须定期对所贮存的危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换。

表 5.5-3 危废暂存场所建设要求

项目	要求
选址	地质结构稳定，地震烈度不超过 7 度的区域内
	设施底部必须高于地下水最高水位
	应避免建在溶洞区或易遭受严重自然灾害如洪水、滑坡，泥石流等影响的地区
	应位于居民中心区常年最大风频的下风向
设计原则	地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容
	必须有泄漏液体收集装置、气体导出口及气体净化装置
	设施内要有安全照明设施和观察窗口
	用以存放装载液体、半固体危险废物容器的地方，必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙
	不相容的危险废物必须分开存放，并设有隔离间隔断
	基础必须防渗，防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数≤10^{-7}cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数≤10^{-10}cm/s
安全防护	危险废物贮存设施都必须按 GB15562.2 的规定设置警示标志
	危险废物贮存设施周围应设置围墙或其它防护栅栏
	危险废物贮存设施应配备通讯设备、照明设施、安全防护服装及工具，并设有应急防护设施

5.5.3.3 危险废物转移及处置要求

危险废物委托有资质的单位处理，经双方协商，由危废处理单位上门回收。运输单位承运危险废物时，应在危险废物包装上按照 GB18597 附录 A 设置标志，运输车辆应按 GB13392 设立车辆标志。危险废物的转移应按照《危险废物转移联单管理办法》的相关要求执行。

（1）危险废物转移过程严格落实《危险废物转移联单管理办法》的相关规定，规范危险废物转移；做好每次外运处置废物的运输登记，认真填写危险废物转移联单（每种废物填写一份联单），并加盖公司公章，经运输单位核实验收签字后，将联单第一联副联自留存档，将联单第二联交移出地环境保护行政主管部门，第三联及其余各联交付运输单位，随危险废物转移运行，第四联交接受单位，第五联交接受地环保局。

（2）废物处置单位的运输人员必须掌握危险废物运输的安全知识，了解所运载的危险废物的性质、危害特性、包装容器的使用特性和发生意外时的应急措施。运输车辆必须具有车辆危险货物运输许可证。驾驶人员必须由取得驾驶执照的熟练人员担任。

（3）处置单位在运输危险废物时必须配备押运人员，并随时处于押运人员的监管之下，不得超装、超载，严格按照所在城市规定的行车时间和行车路线行驶，不得违规行驶。

（4）危险废物在运输途中若发生被盗、丢失、流散、泄漏等情况时，公司及押运人员必须立即向当地公安部门报告，并采取一切可能的警示措施。

（5）一旦发生废物泄漏事故，公司和废物处置单位都应积极协助有关部门采取必要的安全措施，减少事故损失，防止事故蔓延、扩大；针对事故对人体、动植物、土壤、水源、空气造成的现实危害和可能产生的危害，应迅速采取封闭、隔离、洗消等措施，并对事故造成的危害进行监测、处置，直至符合国家环境保护标准。

（6）危险废物的转移应遵从《危险废物转移联单管理办法》及其他有关规定的要求，并禁止在转移过程中将危险废物排放至环境中，减少或避免运输过程中的二次污染和可能造成的环境风险。

建设单位可与危废处置单位共同研究危险废物运输的有关事宜，确保危险废物的运输安全可靠，减少或避免运输过程中的二次污染和可能造成的环境风险。

通过以上分析，本项目所产生的固体废物全部得到有效处理，不会对周围环境造成明显影响。

5.5.4 与鲁环办函[2016]141 号符合性分析

《关于进一步加强建设项目固体废物环境管理的通知》（鲁环办函[2016]141 号）规定：要依据原辅料、工艺设计和物料平衡，深入分析固体废物的产生环节、种类、性质及危害特性，科学预测产生量，评价其综合利用和无害化处置方式的环境影响，并提出相应的对策措施。 本项目严格按照上述要求，预估固体废物的产生量，并对其处置方式进行了评价。

本项目一般固体废物主要包括生活垃圾。生活垃圾经收集装置收集后定期由环卫部门定期清运。

本项目危险废物主要包括：液态废催化剂（HW50）、废矿物油（HW08）、废催化剂（HW45）均委托有资质的单位进行处理。

只要严格按照本报告提出的要求进行处理，加强管理，对固体废物的收集及储存情况进行监督，防止其随意倾倒，本项目固体废物不会对周围环境造成影响。

5.5.5 小结

只要能够严格按照本报告提出的固废处置措施进行分类处理，并强化监管，项目产生的固体废物均会得到有效处理，不会对周围环境造成明显影响。

5.6 地下水环境影响评价

5.6.1 评价级别确定

（一）项目类别

《环境影响评价技术导则 地下水环境》HJ610-2016 中根据建设项目对地下水环境影响的程度，结合《建设项目环境影响评价分类管理名录》，将建设项目分为四类，I类、II类、III类建设项目的地下水环境影响评价应执行 HJ610-2016 的要求，IV类建设项目不开展地下水环境影响评价。

对照 HJ610-2016 中“附表 A 地下水环境影响评价行业分类表”可知，山东华安新材料有限公司能源优化综合利用节能改造项目为 I 类项目

（二）项目地下水敏感

《环境影响评价技术导则 地下水环境》HJ610-2016 中，将建设项目的地下水环境敏感程度分为敏感、较敏感、不敏感三级，分级原则如下表 1-1 所示。

表 5.6-1 地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建或规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特征地下水资源保护区
较敏感	集中式生活饮用水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建或规划的饮用水水源）准保护区以外的径流补给区，未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等未列入上述敏感分级的环境敏感区 a。
不敏感	上述地区以外的其他地区
注：a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区	

项目位于南闫水源地上游约 900m，处于水源地的补给径流区，故地下水敏感程度为较敏感。

（三）工作等级确定

根据 HJ 610-2016 中关于地下水环境影响评价工作分级的依据（评价工作等级分级表 5.6-2），山东华安新材料有限公司能源优化综合利用节能改造项目地下水环境评价项目类别为 I 类项目，地下水环境敏感程度为较敏感。综上所述根据地下水导则的规定，项目的地下水环境影响评价工作等级应参考 I 类项目一级评价进行。

表 5.6-2 评价工作等级分级表

项目类别 / 环境敏感程度	I类项目	II 类项目	III 类项目

敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

（四）评价范围确定

根据区域资料，场区位于华北平原坳陷区、济阳坳陷区，地势平坦，水文地质条件稳定，且场区不位于水文地质单元边界，可视为无限边界水文地质条件，根据导则要求和实际情况本次评价范围综合确定为北到 G20 青银高速，南至恒星路，东起十里堡-黑土一线，西至梁毛村-苗家村一线，总面积约 22km^2，调查面积与评价范围一致。

图 5.6-1 评价范围示意图

5.6.2 评价区水文地质条件

依据地下水埋藏条件和含水岩性，评价区内地下水搬迁场区主要分布第四系孔隙水含水岩组，其下部也有局部基岩裂隙水分布，根据含水层的埋藏条件及地下水特征和补给来源的不同可将该处地下水分为浅层和深层两层，其界线大致埋深 50m 左右。在两者分界线处有 13-26m 的粘土层起一定的隔水作用。

(1)浅层含水层的水文地质特征及分布

经收集资料和调查发现，区内浅层地下水主要赋存于第四系上更新统地层中，含水层在南闫镇中部，东部主要为钙质结核层，一般有 2-3 层，层厚 0.5-2.0m 不等，结核的直径大小不等，层中可见蜂窝状溶蚀，透水性好，向西至淦河以西变为粉土，黏质砂土及少量钙质结核。单井出水量由中部的东马庄——礼官——孙家一线在抽水降深 7- 13m 时的日涌水量 500-1000m³，到西部的日涌水仅为 100m³。地下水水化学类型由东部、中部的重碳酸根—钙镁型，重碳酸·硫酸—钙镁型，向西变为重碳酸-钙镁型。矿化度一般小于 1g/L，总硬度 5.3-8.6mg/L，近淦河地段受污水入渗的污染严重，水质变差，变成重碳酸-银-钙镁型，水中含氮量可达 384.37mg/L，总硬度达 17.0mmol/L，矿化度达 1.24g/L，远离淦河处一般较好。

地下水补给来源主要为大气降水入渗补给，及南部、西南部的丘陵地带地下水径流补给。此外还接受淦河、米河、孝妇何的侧向补给。地下水总的流向是自南向北，但受河流侧渗的影响，局部地段有所变动。地下水以农业开采和向境外径流的方式排泄。

近年来由于地下水在城区范围主要不深层水，浅井已不多用，开来量少，又加之城南每年多饮有萌山水库向周村干渠，周村水库放水，地表水由水渠，水库常年不时入溶补给，使地表水转入地下向北加强径流补给。也导致工.作区内地下水位上开，特别是在

陈桥- -南门镇一带，十年中城区浅层水位上升了十多米，南闫小房村一带也上升了近4m，使整个城区及北面的部分工作区内浅层地下水位是回升趋势。

(2)深层含水层的水文地质特征及分布

深层含水层的岩性特征在东西方向上横向变化较大，南门镇东、中部为砂、砾石，卵石组成，上部十米左右 含泥质较少，透水性较好，下部则泥砂含量渐多，透水性差，此层向西到沈家一迎仙一带相交明显，出现较厚的纯净中砂层，可达 2.7m 厚，透水性很好，形成宽度近千米的北东一南西向高水带。此层页板埋深 53-58m,底板埋深 71-86m,厚度 13-33m,静止水位理深，东部 18-20m，西部则达 20- 28m,东部单井涌水量一般在500m^3/d，向西部沈家一带可达 1255m^3/d，且在抽水后庆复水位时明显地表现处承压性，东西部在涌水量上的差异恰好和浅层水相反，是东小、西大。

地下水水化学类型在东部为重碳酸·硫酸—钙镁型， 矿化度为 0.77g/L 左右，总硬度 5.3-6.2mg/L.西部富水带内地下水水化学类型为重碳酸-钙镁型。矿化度仅为 0.5g/L。总硬度 5.07mg/L，水质良好。

此层地下水主要补绘源为南面及西南面山区、丘陵地带的地下径流，以及大气降水入渗补给，径流方向自南向北，以农业开采及向境外径流方式排泄。

浅层和深层地下水在南闫水源地一带相互之间的关系表现出东西方向上的差异性，在东部十里铺-带经抽水试验证明深浅之间无水力联系，西部因人为因素，深、浅两层有一定的水力联系。

5.6.2 周边水源地及敏感点分布

（1）水源地分布情况

根据《淄博市周村区南闫水源地勘探报告》，南闫水源地东起城北路街道办事处与北郊镇分界，西与邹平县按壤，南至电厂路，北到邹平县长山镇，且南闫水源地 有东，西两个富水带，-是西部(沈家-迎仙)富水带，一是东部(陈桥南闫)。西部富水带沿开发区沈家、迎仙、邹平二槐树、尹家桥、小果以东地带，大致足北东南西方向分布，宽约近千米，南北长 2 千米的富水带，于 1996 年建成供水水源地，占地 9.2 亩，日均供水量为 0.36 万立方米。现有供水井 5 眼，平均井深 100 米，主要开采深层空隙水，含水层岩性主要为砂砾石。卵石，项部有 2-3m 中细沙层，含木层项板理深 53-58m，底板埋深 71-86m,厚度 13~33m.南闫水源地东部富水带(陈桥-南闫)东到十里铺村，西到南闫水利站，南到陈桥村、北至礼官村以南，面积 3km^2,于 2000 年 5 月建成供水，占地 4 亩，日供水量为

0.3 万方。现有供水井三眼，井深 80m，含水层主要为钙质结核层，一般有 2-3 层，单层厚度 0.5-2.5m，可见蜂窝状溶孔及溶洞，透水性好。

南闫水源地东、西两个富水带均属于同一水文地质单元，地处同一补给区。水源地补给东边界为孝妇河，南边界沿张坊，陈桥、南谢、至二槐树一线，西界至邹平县境内，北边界大果园、前沟村、孙家庄至后草，总补给面积 22.9Km^2。水源地地下水补给来源主要有降水入渗补给以及南部地下径流补给，河流侧溶补给，经计算术源地总补给量 870.8 万 m³，可开采系数取 0.95，则可开采量每年为 827.3 万 m³。水源地开采量主要有水源地集中开采及农业灌溉，农村生活开采。经调查，补给区内多年平均地下水开采量为 859.9 万 m³，其中西部富水带开采量 115.2 万 m³，人均 0.32 万 m³/d，经过补排均衡分析，实际开采量大于可开采量，实采系数 1.04，说明地下水略有超采。

（2）居民用水情况

评价区范用内居民，皆饮用城镇自来水。

5.6.3 厂区环境水文地质条件

5.6.3.1 地层结构

参考《山东华安新材料有限公司办公楼、更衣室、筑化钙厂房岩上工程期察报告》，场区在钻探揭露深度范用内地层可划分为 6 层，现将各地层情况分述如下：

①层素填土：褐色，松散-稍密，湿，以粘性上为主，含少量砖块。场区普遍分布，厚度: 0.90--1.50m，平均 1.11m；层底标高：36.71~ 37.28m，平均 37.06m；层底埋深，0.90-~1.50m，平均 1.11m。

②层粉质粘土：灰黑色褐黄色，可塑，土质均匀，无摇震反应，下部含姜石 10-20%，粒径 0.5-2.0cm,光泽反应为稍有光泽，干强敌中等，韧性中等。本层在场区普遍分布，层厚 1.60-2. 20m，平均 2.09m，层底标高 34.68-35.19m，平均 34.97m，层底理深 3.00-3.30m，平均 3.19m。

③层粉土：黄褐色，密实，湿，据震反应中等，上部含少量姜石，粒径 2.0- 4.0cm,刀切面无光泽反应，千强度低，制性低。本层在场区普遍分布，层原 4.20- 4.50m，平均 4.34m,层底标高 30.47-30.79m,平均 30.63m,层底理深 7.40-7.70m，平均 7.53m。

④层粉质粘土：黄褐色，硬塑，土质均匀，含铁疆氧化物条纹，无摇震反应，光泽反应为稍有光泽光泽，千强度中等高，韧性中等高。本层在场区普遍分布，层厚 4.50-4.70m，平均 4.58m，层底标高 25.93-26.17m，平均 26.06m，层底埋深 12.00-12.30m，

平均 12.15m。

⑤层粉土：褐黄色，密实，湿，土质均匀，祸震反应中等，刀切面无光泽反应，高强度低，韧性低。本层在场区普遍分布，层厚 4.10-4.40m；平均 4.23m,层底标高 21.77-21.97m，平均 21.84m，层底埋深 16.30- 6.50m，平均 16.38m。

⑥层粉质粘土：黄褐色，硬塑，土质均匀，含铁锰氧化物结核，含少量姜石，无摇震反应，光泽反应为光泽，千强度高,韧性商。该层未揭穿,最大揭露厚度 4.50m，控制深度 20.85m。

工程地质剖面图

厂区水文地质条件与评价区一致，本项目所在区域地下水类型主要为松散岩类孔隙水，第四系潜水水位埋深较浅，含水层为粉土夹钙质结核，富水性一般，单井出水量一般 3-10m³/h，大气降水，河流入渗为其主要补给源，其次为灌溉海水的补给。由于地下水水平径流条件差，第四系潜水排泄以垂直蒸发为主，地下水流向为自南向北。

5.6.4 评价区地下水流场特征

为调查了解项目所在地的流场特征，本次工作于 2018 年 7 月 10 日对评价区内的部分惊恐进行了水位统测，分别记录了水位埋深和井口标高，详见表 5.6-3，图 5.6-2。

表 5.6-3 水位统测一览表

井孔编号	井孔坐标		井口标高（m）	水位埋深（m）	水头高度（m）
	X	Y			
1	574510.02	4079024.75	37.5	25.67	11.83
2	574437.61	4079013.09	37.8	25.36	12.44
3	574188.72	4079285.39	37.2	26.66	10.54
4	574385.02	4079492.36	37.1	28.42	8.68
5	574277.89	4078464.33	38.9	24.5	14.4
6	573120.80	4079584.64	33.8	25.46	8.34
7	573141.42	4078917.74	38.5	26.16	12.34
8	573956.34	4080624.21	31.5	27.27	4.23
9	574260.69	4080597.22	35.1	29.54	5.56
10	574248.94	4080029.69	35	27.64	7.36
11	575618.80	4079908.30	33.4	24.05	9.35
12	576301.00	4080487.59	32.3	21.63	10.67
13	576328.63	4079645.87	32.3	21.58	10.72

14	575565.55	4078903.64	36.5	22.83	13.67
15	576004.68	4078994.39	34.6	21.14	13.46
16	576808.33	4078849.23	34.7	20.35	14.35
17	575675.70	4077876.17	39.2	23.9	15.3
18	573596.46	4077756.11	40	26.76	13.24

图 5.6-2 评价区流场分布特征图（等值线单位：m）

从图 5.6-2 可以看出，评价区内水位标高在 5m-14.5m 之间，基本南高北低，即地下水自南向北流动，但在南闫水源地附近，水流以水源地为中心，向取水井汇集。水力坡度平均 0.4%左右。

5.6.5 包气带特征

（一）包气带岩性及厚度特征

根据调查的井孔水位埋深确定评价区的包气带厚度（详见图 5.6-3）。

图 5.6-3 包气带等厚度分布图

从图 5.6-3 可以看出，评价区内包气带厚度在 21-30m 之间，总体起伏不大，但包气带呈东南薄、西北厚的特征，这主要跟南闫水源地大量抽取地下水有关。区内包气带岩性以粉质粘土、中细砂等第四系碎屑岩类为主，基岩包气带区内无分布。

（二）包气带垂向渗透特征

本次工作在评价区内共进行了 7 次单环渗水试验。渗水试验的过程是在地面上挖一个直径略大于 35.75cm、深 20cm 的圆形试坑（要求坑壁直立，坑底用罗盘找平，并保持试验层的原状结构，底部无生物洞穴及植物根系），将直径 35.75cm 的铁环平放坑内（铁环面积为 1000cm^2），均匀压入土中 0.5cm 左右，环外缝隙用粘土堵实。然后在坑底铺上一层 2-3cm 厚的小砾石作缓冲层，并在铁环边缘放置标尺，用作控制水层厚度的标志。接着向环内注水，待环内水位达到标尺 10cm 刻度时，停止注水，每当水微量渗入土中，标尺的 10cm 刻度露出水面时，即补充水量，直至单位时间内渗入量稳定时方可结束试验。求出单位时间内从环底渗入的水量 Q，除以环面积 F（1000cm^2），求得平均渗透速度 V=Q/F，当坑内水柱高度不大（10cm）时，可以认为水头梯度近于 1，因而 K=V。

照片 5.6-4 SS4 建设场地内渗水试验

图 5.6-5 渗水试验点位分布图

表5.6-5 渗水试验计算结果统计表

试验方法	试验点编号	试验层位	计算结果（cm/s）	平均值（cm/s）
渗水试验	SS1	粉质粘土	2.85×10^{-4}	3.36×10^{-4}
	SS2	粉质粘土	3.21×10^{-4}	
	SS3	粉质粘土	4.29×10^{-4}	
	SS4	粉质粘土	3.12×10^{-4}	
	SS5	粉质粘土	4.23×10^{-4}	
	SS6	粉质粘土	2.45×10^{-4}	

（三）包气带防污性能

区内的包气带厚度分布连续，比较均匀，厚度在 22-30m，经渗水试验确定，垂向渗透系数为 3.35×10^{-4}cm/s，天然包气带的防污性能为弱。

表 5.6-6 天然包气带防污性能分级参照表

分级	包气带岩土的渗透性能
强	岩（土）层单层厚度 Mb≧1.0m，渗透系数 K≦1×10^{-6}cm/s，且分布连续、稳定
中	岩（土）层单层厚度 0.5m≦Mb<1.0m，渗透系数 K≦1×10^{-6}cm/s，且分布连续、稳定； 岩（土）层单层厚度 Mb≧1.0m，渗透系数 1×10^{-6}cm/s<K≦1×10^{-4}cm/s，且分布连续、稳定；
弱	岩（土）层不满足上述“强”和“中”条件

5.6.6 地下水环境预测与评价

依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610 -2016）要求，本次评价为一级评价，地下水环境影响预测采用数值法进行预测，首先建立地下水系统的概念模型，在地下水系统概念模型的基础上，分别建立地下水流动和水质数学模型进行预测。根据建设项目场地用地实际情况，本次评价分建设期、运营期对地下水环境进行预测和评价。

（一）地下水污染途径分析

1、地下水污染途径分类

地下水污染途径是多种多样的，大致可归为四类：

① 间歇入渗型。大气降水使污染物随水通过非饱水带，周期性的渗入含水层，主要是污染潜水，淋滤固体废物堆引起的污染，即属此类。

② 连续入渗型。污染物随水不断地渗入含水层，主要也是污染潜水，如废水聚集地段（如废水渠、废水池等）和受污染的地表水体连续渗漏造成地下水污染。

③越流型。污染物是通过越流的方式从已受污染的含水层转移到未受污染的含水层。污染物或者是通过整个层间，或者是通过地层尖灭的天窗，或者是通过破损的井管，污染潜水和承压水。地下水的开采改变了越流方向，使已受污染的潜水进入未受污染的承压水，即属此类。

④径流型。污染物通过地下径流进入含水层，污染潜水或承压水。污染物通过地下岩溶孔道进入含水层，即属此类。

建项目地处淄博向斜西翼，鲁北平原与鲁中山地交接地带。项目区地下水主要为第四系孔隙水，其含水岩组由粉土、粘质砂土、砂砾石层及粉质粘土组成。根据含水层的埋藏条件及地下水特征和补给来源的不同可将该处地下水分为浅层和深层，其界线大致在 50m 左右。在二者分界线处有 13-26m 的粘土层起一定的隔水作用。目前，拟建场区北部的南闫水源地仍在使用，其主要开采深层地下水。因此，拟建场区地下水污染途径为间歇深入性、连续渗入型和越流型，但以连续渗入型为主。

2、地下水污染途径确定

根据导则的要求及以上关于污染途径的描述，对建设项目在不同工况下的地下水污染入侵途径进行分析。

（1）正常状况地下水污染途径

正常状况下，企业应按照《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）等相关规定对地下水污染源进行防渗防腐处理，从而使得地下水污染源得到有效防护，因此，正常状况下地下水污染源从源头上得到控制。从上述方面分析，可以看出在正常状况下，地面经防渗处理，污染物从源头和末端均得到控制，没有污染地下水的通道，污染物渗入污染地下水不会发生。

对于正常状况下的污染预测，主要对项目场地内各种设施的跑、冒、滴、漏的污水对地下水水质的影响进行预测，由于项目正常状况下难免出现跑冒滴漏等现象，根据本项目的可行性研究报告，地面进行防渗处理，本次将不再进行正常工况的地下水污染预测。

（2）非正常状况下地下水污染途径

非正常状况是指建设项目的工艺设备或地下水环境保护措施因系统老化、腐蚀等原因不能正常运行或保护效果达不到设计要求时的运行状况。主要指在项目在生产运行期间污水处理站污水池等污染源由于因系统老化、腐蚀等原因不能正常运行或保护效果

达不到设计或防渗层失效时造成污染物质泄漏。

地下水污染源假设非正常状况时，在一定时间内，企业采取措施对污染渗漏点进行封补措施，切断污染源，已经渗漏的污染物穿过损坏或不合格的防渗层在重力作用下从地表逐步渗入含水层，在这种情况下对地下水的影响，可定义为瞬时渗漏型。

（3）风险事故情况下地下水污染途径

事故情况，主要是指项目在生产运行期间出现突发性事件或事故，造成有毒有害、易燃易爆等物质泄漏，从而对地下水环境造成影响的情况。项目的各种贮存场所、生产装置等众多，在出现事故情况下，出现污染物的泄漏，污染物通过损坏或不合格的防渗层、未防渗的地面等，泄漏的污染物在重力作用下从地表逐步渗入深层，并造成局部的地下水环境受到污染，泄漏的污染物随地下水的流动不断扩散，最后导致地下水污染范围不断扩大。事故状态下对地下水的污染途径可定义为瞬时渗漏型。

（4）其他污染途径

据调查，调查评价区域内无深水井；浅水井均为附近居民灌溉用井。本地区地下水开发利用程度较低，没有人为沟通的深层浅层水通道，因此不会出现水井沟通的串层污染现象。但可能存在污染物通过浅层水井口直接进入地下水的污染途径，因此对于这些监测水井的保护及及时填埋也是很重要的。

（二）地下水动力场数值模拟范围

水是溶质运移的载体，地下水流场是溶质运移模拟的基础，在溶质运移模拟前，需先建立模拟区地下水流场模型。

为了满足本项目地下水环境影响预测和评价的要求，在认真分析调查区及周边地区水文地质条件的基础上，综合确定模型评价区面积 20km^2（图 6.6-1），地下水类型为松散岩类孔隙潜水。

（三）边界条件

建立地下水系统的概念模型，是根据建模的要求和具体的水文地质条件，对系统的主要因素和状态进行刻画，简化或忽略与系统目标无关的某些系统的要素和状态，以便于数学描述。

边界条件

1、垂向边界

根据前述水文地质条件分析，结合地下水环境影响评价工作的目的，本项目地下

水系统模型概化深度为30m。将模拟区上层由粉质粘土组成，概化为第一含水层；下层粉土，概化为第二层含水层。根据上述条件，结合资料的可获取程度，将各含水层概化为非均质各向同性介质。

模拟区上边界为潜水面，主要为大气降水入渗补给、蒸发等垂向水量交换。下边界取第I含水组底部隔水层，由于其下部由较为连续的粉质粘土层组成，形成相对较好隔水层，故将其概化为零通量边界。

2、四周边界

根据前述地下水均衡研究，依据实测的地下水位资料，结合调查评价区等水位线形态，确定模型区四周边界为给定水头边界（渤海）。

3、水流特征

调查评价区浅层地下水位埋深较浅，水力梯度平缓，渗透性能较差，地下水主要接受大气降雨入渗补给，排泄去向主要为径流和人工开采。地下水流根据不同时间的降水而变化，是时间的函数，因此可以概化为非稳定流。

综上所述，模拟区地下水系统的概念模型可概化成非均质各向同性、空间三维结构、非稳定流地下水系统。

（三）水文地质特征

1、含水层

调查评价区含水层主要为第四系松散岩类孔隙潜水含水层，具有统一的水力联系，计算时概化为一个统一的含水层。

2、地下水流动特征

调查评价区内第四系松散岩类孔隙潜水含水层，具有统一的径流场，地下水运动以水平方式为主。计算时将地下水流的垂向分量忽略、概化为层流渗流。

3、补给、排泄

调查评价区内第四系松散岩类孔隙潜水含水层地下水的主要补给来源为降水入渗补给和侧向径流补给。排泄方式以人工、侧向径流为主。

4、地下水流数值模型的建立

根据以上概化的水文地质模型，可相应写出地下水水流的数学模型：

$$\begin{cases} \dfrac{\partial}{\partial x}\left(K_{xx}\dfrac{\partial H}{\partial x}\right)+\dfrac{\partial}{\partial y}\left(K_{yy}\dfrac{\partial H}{\partial y}\right)+\dfrac{\partial}{\partial z}\left(K_{zz}\dfrac{\partial H}{\partial z}\right)+W_e=\mu_e\dfrac{\partial H}{\partial t} & (x,y,z)\in\Omega,\quad t\geq 0 \\ H(x,y,z,0)=H_0(x,y,z); & (x,y,z)\in\Omega \\ H(x,y,z,t)=H_e(x,y,z,t) & (x,y,z)\in\Gamma_e \\ \dfrac{\partial H}{\partial t}+\dfrac{K_{zz}}{\mu}\dfrac{\partial H}{\partial Z}=0 & (x,y)\in A \end{cases}$$

式中：

H——地下水位 L；

K_{xx}、K_{yy}、K_{zz}——x、y、z 方向的渗透系数 L/T；

W_e——单元体内的源汇项 L3/T；

H_0——初始水位 L；

Ω——计算空间区域；

μ——含水层给水度；

μ_e——贮水率；

Γ_e——一类边界；

H_e——给定边界水位 L；

A——潜水面边界。

（四）预测参数的选择

利用所选取的污染物迁移模型，能否达到对污染物迁移过程中的合理预测，关键就在于模型的选取和正确是否正确合理。

污染物运移模型的确定如下：

为了确定相关的术文地质参数，本次工作参考了《淄博市周村区南闫水源地勘探报告》和《山东华安新材料有限公司 5000 吨/年新一代低碳环保制冷剂及 1920 吨/年含氟精细化工改建项日环境影响评价报告》等相关资料，结合野外实地调查收集到的资料，通过模拟计算，最终确定各参数的取值范围见表 5.6-7。

表 5.6-7 模型中各参数取值表

参数	取值范围
渗透系数（K）	17.65（m/d）
给水度（Sy）	0.15

有效孔隙度	0.4
总孔隙度	0.5

本次工作参考了《山东华安新材料有限公司 5000t/年新一代低碳环保制冷剂及 1920 吨/年含航精细化工改建项目环境影有评价报告》，确定纵向弥散度为 0.21m³/d，横向弥散度 ar 为 0.03m³/d。

（五）模型的识别与检验

模型的认别-与检验过程是整个模拟中极为重要的一步工作，通常要进行反复地修改参数和调整某些源汇项才能达到较为理想的报合效果。此核型的识别与检验过程采用的方法也称为试估-校正法，它属于反求参致的间接方法之一。”运行计算程序，可得到这种术文地质概念模型在给定水文地质参数和各均衡条件下的地下水水位时空分布，通过拟合同时期的流场的历时曲线，识别水文地质参数，边界值和其他均衡项，使建立的模型更加符合工作区的水文地质条件，以使更精确地定量研究模拟区的补绘与排滑，预报给定水资源开发利用方案 F 的地 F 水水位。

模型的认别和检验主要遵循以下原则:

①模拟的地下水流场要与实际地下水流场基本一致，即要去地下水模拟等值线与实测地下水位等值线形状相似;

②从均衡角度出发,模报的地下水均衡变化与实际要基本相符;③识别的水文地质参数要符合实际水文地质条件。

根据以上原则，对工作区地下水系统进行了识别和验证。通过反复调整参数和均衡量，认别水文地质条件，确定了模型结构、参数和均衡要素。

图 5.6-7 水位拟合图

从图 5.6-6 可以看出经识别验证后的模型是比较合理的，也是符合客观实际的。上述结果可见，所建立的模拟模型基本达到模型精度要求，符合水文地质条件，基本反映了地下水系统的水力特征，可利用模型进行地下水位预报。

5.6.7 项目运营期对地下水环境影响分析与预测

（一） 正常工况下地下水影响预测与评价

正常工况下，各车间均采取表面硬化防渗处理，物料及污水输送管线、污废水处理装置、污泥堆放区均进行防渗防腐处理或采用防滲材料修筑，可以有效防止污染物泄漏。因此，正常工况下不会有污废水处理装置或其它物料暴露而发生泄漏至地下水的情景发

生。本次预测重点为非正常工况下渗漏对地下水环境产生的影响。

正常工况下项目的污染源主要为污水中的 COD、氨氮等。项目出水对 COD、氨氮等术质指标的要求较高，采用污水脱氮除磷及深度处理工艺。分析认为，正常工况下不会通过废水排放导致地下水污染。

（二）非正常工况下情景假设和源强计算

污染物随着地下水的运移对环境造成危害。因此了解污染物在地下水中的迁规律、运穆范围和对环境的影响程度，对于本项目的选址，污染物运移预测和管理都有重要意义。

(1)事故状况情景假设

考虑到本项目包气带及含水层在防渗措施不到位的情况下，污染物经地表下渗可进入地下水中。另一方面，污染物进入含水层后，会随着水流在水平方向上进行迁移和扩散， 因此需对水平方向上污染物的运移进行预测。

综合考虑本项目特征及废水的特征、装置情况以及项目区水文地质条件，对事故应急池等污染单元进行预测，本次环评主要预测污染物发生泄漏后，在含水层运移速率及可能对敏感点的影响。

(2)非正常工况情况假设

非正常工况是指污水管网等处出现破损，发生污水渗漏的情况。针对本项目的装置区等场地发生硬化面破损，导致物料或污水等泄漏，对地下水造成潜在危害这一现象，按照目前的管理规范，必须及时采取措施，防止物料或污水漫流渗漏，且在建设中，应针对不同区域采取相应的防治措施。对于泄露初期短时间物料暴露而污染的少量土壤，则会通过挖出进行处置，以免其渗入地下水。

在污水管网等污染单元等这些半地下水非可视部位发生渗漏时，才可能有污染物通过漏点，逐步渗入包气带并可能进入地下水。

(3)特征因子确定

本项目产生废水主要有生活废水和生产废水，主要污染物均为 COD、氨氮。选用 COD 预测污染因子。

(4) 非正常工况下源强估算

①瞬时泄露情景

假定由于腐蚀或地质作用，事故应急池出现泄露现象。渗漏水按照渗透的方式经过包气带向下运移，把渗漏的量当成不被包气带吸附和降解而全部进入含水层计算，不考虑渗透本身造成的时间滞后。COD 的最大浓度为 500mg/L，泄露量按照事故应急池的体积(2500m^3)的 2%计算，超标范围为 3.0mg/L,

COD 的泄露质量为: 2500m^3×2%×500mg/L =25kg

②持续泄漏情景:

假如污水处理站的进水管网出现了破损，造成泄露事故，泄露量按照设计水量(废水量总量为 287747.1814m^3/a，COD 的排放量为 94.985t/a)的 1%计算，渗漏水按照渗透的方式经过包气带向下运移，把渗漏的量当成不被包气带吸附和降解而全部进入含水层计算，不考虑渗透本身造成的时间滞后。

COD 每年的泄露质量为: 94.985t×1%=950kg，浓度与废水相同即 330mg/L。

（三）运营期建设项目地下水环境影响预测与评价

1、地下水水动力弥散方程

由于实际资料限制，本次模拟仅考虑水动力弥散问题，水动力弥散方程式 5-2：

$$\frac{\partial(\theta C)}{\partial t}=\frac{\partial}{\partial x_i}\left(\theta D_{ij}\frac{\partial C}{\partial x_j}\right)-\frac{\partial}{\partial x_i}(\theta V_i C)+C'W \qquad \text{（式 5-2）}$$

式中：

$D_{ij}=\alpha_{ijmn}\frac{V_m V_n}{|V|}$ —水动力弥散系数 L2/T，其中 α_{ijmn} 为弥散度；

V_m、V_n—m、n 方向的速度分量，$|V|$ 为速度模；

C —污染物的浓度 M/L3；

W ——源汇项单位面积的通量 M/L2T；

V_i ——平均实际流速 L/T，

θ——地层有效孔隙度。

2、预测结果

根据水文地质模型的模拟计算结果，按模型模拟得到的地下水流场，考虑污染物在地下水中的运动以弥散与对流方式为主，地下水污染模拟过程中未考虑污染物在含水层的吸附、挥发、生物化学反应，模型中各项参数予以保守性考虑。

为了分析项目内不同的泄漏污染物随地下水的运移对周边地下水环境及敏感点造成的影响，利用校正过的水流模型，结合事故情景设置，对各类污染物进如地下水进行预测。

根据情景假设和源强计算成果，通过建立的数值模拟模型进行预测各情景对地下水环境的影响程度，在此基础上进行分析评价。

（1）瞬时泄露时污染预测

污水瞬时泄露事故污染模拟按照 100 天、1000 天、5000 天、10000 天进行模报预测。预测结果见图 5.6-7a-d（污染羽外侧浓度为 0.3mg/L）。

图 5.6-7a 瞬时泄露事故 100 天后 COD 污染羽

图 5.6-7b 瞬时泄露事故 1000 天后 COD 污染羽

图 5.6-7c 瞬时泄露事故 5000 天后 COD 污染羽

图 5.6-7a 瞬时泄露事故 10000 天后 COD 污染羽

从预测结果可以看出，污染羽在地下水对流的作用逐渐扩大，并随地下水向西北方向移动，在预测时间范围内污染羽中心向北移动了约 1.2km。

图 5.6-8 泄漏点下游 50m 处 COD 浓度变化曲线

从图 5.6-8 可以看出，在泄露事故发生约 900 天后，COD 浓度峰值到达下游 50m 处，中心浓度为 74mg/L。

（2）持续泄露预测

同样持续泄露也按照 100 天、1000 天、5000 天、10000 天进行模报预测。预测结果见图 5.6-9a-d（污染羽外侧浓度为 0.3mg/L）

图 5.6-9a 持续泄露 100 天后 COD 污染羽

图 5.6-9b 持续泄露 1000 天后 COD 污染羽

图 5.6-9c 持续泄露 5000 天后 COD 污染羽

图 5.6-9a 持续泄露 10000 天后 COD 污染羽

从预测结果可以看出持续泄露造成的污染面积呈逐渐增大趋势，COD 浓度随着时间的推移不断向下游增加，直至达到一个平衡浓度。在第 9500 天左右污染羽达到南闫水源地。

图 5.6-10 泄漏点下游 50m、100m、200m 处 COD 浓度变化趋势图

从图 5.6-10 可以看出，污染物向下游运移过程中，由于地下水的稀释对流作用，其稳定浓度呈逐渐降低趋势，但是相应的其影响范围也是逐渐增加的。

5.6.8 地下水污染预测成果的总结与评价

5.6.8.1 预测结果评价

通过模型预测，查明了污染因子在地下潜水中的污染运移规律，因此掌握了地下水污染的发展趋势和规律。污染因子在污染预测初期即可达到较远的运移距离，对潜水的污染影响范围也会较大。由于拟建项目污染物的注入等效为瞬时注入，随着污染时间的推移，污染因子会随着水流的运动扩散，若不再次注入污染源，场区附近的污染物浓度会逐渐降低，地下水流向方向的前缘污染物浓度反而要高于场区附近，但随着时间的推移，由于含水层的吸附作用及地下水的扩散作用，污染物的浓度会逐步下降。

根据上述预测结果，在加强污水监管，杜绝污水未经处理直接排放的情况下，拟建项目对周边地下水环境的影响相对较小，拟建项目是可行的。

5.6.8.2 地下水污染预测结论的外推

（一）污染因子

本次地下水（潜水）污染预测以 COD 作为目标污染因子，将预测结果外推到其它污染因子，得到的结论是：其它污染因子，尤其是有机污染因子呈现与前者基本一致的运移和污染规律，地下水的污染评价可参照氨氮污染评价结论。这样做的理由如下：

一、评价区水文地质条件一致。污染因子在包气带和含水层中的运移规律一致，所不同的只是不同的污染因子在外排污水中的浓度有所不同，只要在评价中略作区分即可。

二、在上述预测评价中，均考虑了“保守尺度”，这给其它污染因子的污染评价提供了可参考的空间余地。

5.6.9 地下水水流场模拟预测

拟建项目用水主要来自淄博市瀚海水业股份有限公司供水管网供给，水源引自黄河水，不抽取地下水。

拟建项目排水系统采取“清污分流”“污污分流”的原则建设，主要分为生产废水排水系统、生活污水排水系统、循环冷却排水系统及雨水排水系统，除后期雨水直接外排，其他废水均由场区污水处理站处理后排入周村光大污水处理有限公司处理。

因此，拟建项目不涉及地下水的抽取与排放，不会对当地地下水流场造成影响。

5.6.10 地下水污染防控措施

5.6.10.1 项目区防渗截污措施

拟建项目为新型能源技改项目，其生产原料、中间产品及最终产品均有一定的危害性，且部分原料及产品可以溶解于水中，若其渗漏到地下含水层中，会对当地地下水环境造成严重的危害。因此，拟建场区设备及地面做好地表水的收集、防渗工作十分重要。

拟建项目生产设备均为密闭装置，生产过程中为密闭带压操作，设备均位于地上，企业采用了先进的 DCS 集散控制系统及自动保护和紧急停车（ESD）保护装置，因此本次评价不再考虑生产设备的密闭防渗工作。

拟建项目原料及产品均为可溶性气体、液体或固体，因此原料运输过程中滴漏地面的化学品溶于雨水或设备清洗用水中，并随雨水渗透到地下含水层中。因此，做好拟建场区地面及设备周边雨水收集系统的防渗工作十分重要。

拟建项目原料及产品均为水溶性化学品，且具有一定的危害性，溶解后能随雨水渗漏，污染控制难度为难；拟建场区天然包气带渗透系数为 3.35×10^{-4}cm/s，防污性能弱，根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）污染控制难易程度分级参照表（表 5.6-6），天然包气带防污性能分级参照表（表 5.6-7），地下水污染防渗分区参照表（表 5.6-8），拟建场区防渗等级为重点防渗区。重点防渗区防渗层的防渗性能不应低于 6.0m 厚渗透系数为 1.0×10^{-7}cm/s 的黏土层的防渗性能。

5.6-8 污染控制难易程度分级参照表

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

5.6-9 天然包气带防污性能分级参照表

分级	包气带岩土的渗透性能
强	岩（土）层单层厚度 Mb≥1.0m，渗透系数 K≤10^{-7}cm/s，且分布连续、稳定
中	岩（土）层单层厚度 0.5m≤Mb<1.0m，渗透系数 K≤10^{-7}cm/s，且分布连续、稳定 岩（土）层单层厚度 Mb≥1.0m，渗透系数 10^{-7}cm/s<K≤10^{-4}cm/s，且分布连续、稳定
弱	岩（土）层不满足上述“强”和“中”条件

表 5.6-10 地下水污染防渗分区参照表

防渗分区	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	防渗技术要求
重点防渗区	弱	难	重金属、持久性有机物污染物	等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1×10-7cm/s；或参照 GB18598 执行
	中-强	难		
	弱	易		
一般防渗区	弱	易-难	其他类型	等效黏防渗层 Mb≥1.5m，K≤1×10-7cm/s；或参照 GB18598 执行
	中-强	难		

	中	难	重金属、持久有机物污染物	
	强	易		
简单防渗区	中-强	易	其他类型	一般硬化地面

防渗措施：

（1）地面防渗

方案如下：

地面与绿化带之间以围堰隔断，围堰高不宜低于150mm，防止污水进入绿化带，渗透污染地下水。防渗施工方案见图5.6-4。

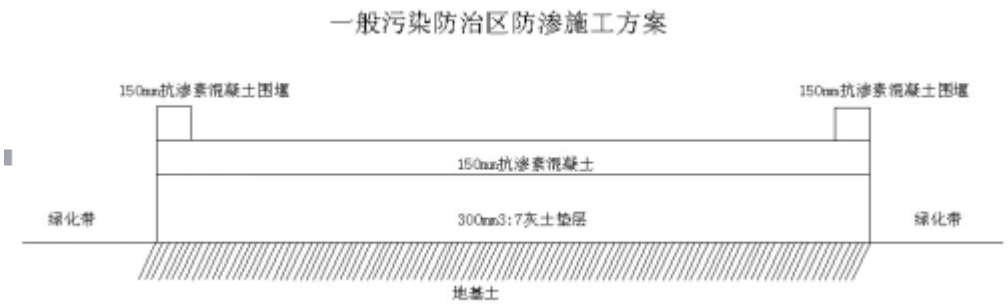

图 5.6-6 地面防渗方案

地面材料可选择抗渗混凝土与灰土垫层相结合的方法，混凝土的强度等级不应低于C25，抗渗等级不应低于 P6；

混凝土防渗层应设置缩缝和胀缝，纵向和横向缩缝、胀缝宜垂直相交，缩缝间距宜为 3-3.5m，胀缝间距宜为 20-30m。

（2）沟渠及水池

方案如下：

一、水池及污水沟（见图 5.6-5）

（1）材料及结构

1、结构厚度不低于 250mm；

2、混凝土的抗渗等级不应低于 P8，且水池的内表面应涂刷水泥基渗透结晶型防水涂料，或在混凝土内掺加水泥基渗透结晶性防水剂。

3、水泥基渗透结晶型防水涂料厚度不应小于 1.0mm。

4、当混凝土内掺加水泥基渗透结晶型防水剂时，掺量宜为胶凝材料总量的 1%-2%。

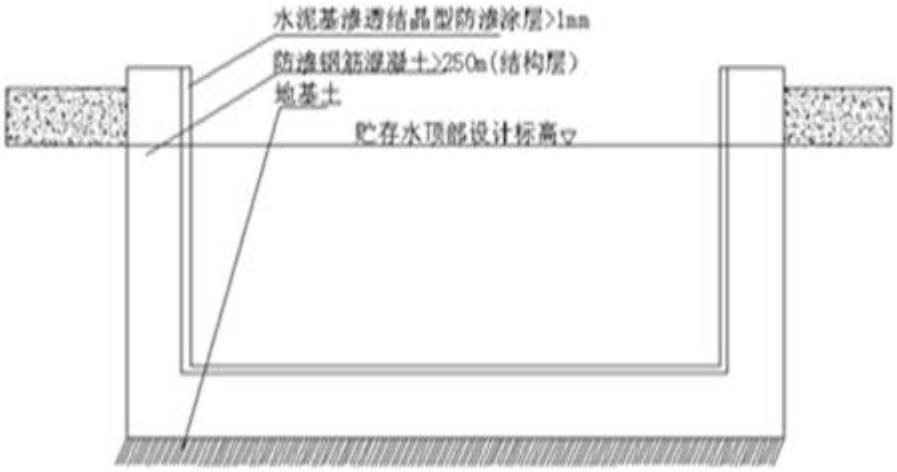

图5.6-7 水池及污水沟施工方案

5、在涂刷防水涂料前，水池应进行蓄水试验。

6、水池、污水沟的所有缝均应设止水带，止水带宜采用橡胶止水带或塑料止水带，施工缝可采用镀锌钢板止水带。橡胶止水带宜选用氯丁橡胶和三元乙丙橡胶止水带；塑料止水带宜选用软质氯乙烯塑料止水带。

（2）防渗性能分析

根据《环境影响评价技术导则》（HJ610-2016）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 1.0×10^{-7}cm/s 的黏土层的防渗性能。假定污水池内水力坡度为 1.0，因此污水穿过防渗层的时间 T=H/(K*I)=6÷（1.00×10^{-7}）÷100=6×10^{7}s=694.4d

在上述防渗措施下，污水穿过防渗层的时间 T= H/(K*I)=0.25÷（2.61×10^{-9}）÷100=9.58×10^{7}=1108.6d＞694.4d，因此防渗措施满足要求。

二、地下管道

1）材料及结构

1、沟底、沟壁和顶板的混凝土强度不宜低于 C30，抗渗等级不应低于 P8，混凝土垫层的强度等级不宜低于 C15.

2、沟底和沟壁的厚度不宜小于 200mm。

3、沟底、沟壁的内表面和顶板顶面应抹聚合物水泥防水砂浆，厚度不应小于 10mm。

4、管沟应设变形缝，变形缝间距不宜大于 30m。变形缝应设止水带，缝内应设置填缝板和嵌缝封料。

5、管沟结构设计应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》（GB50010）的有

关规定。

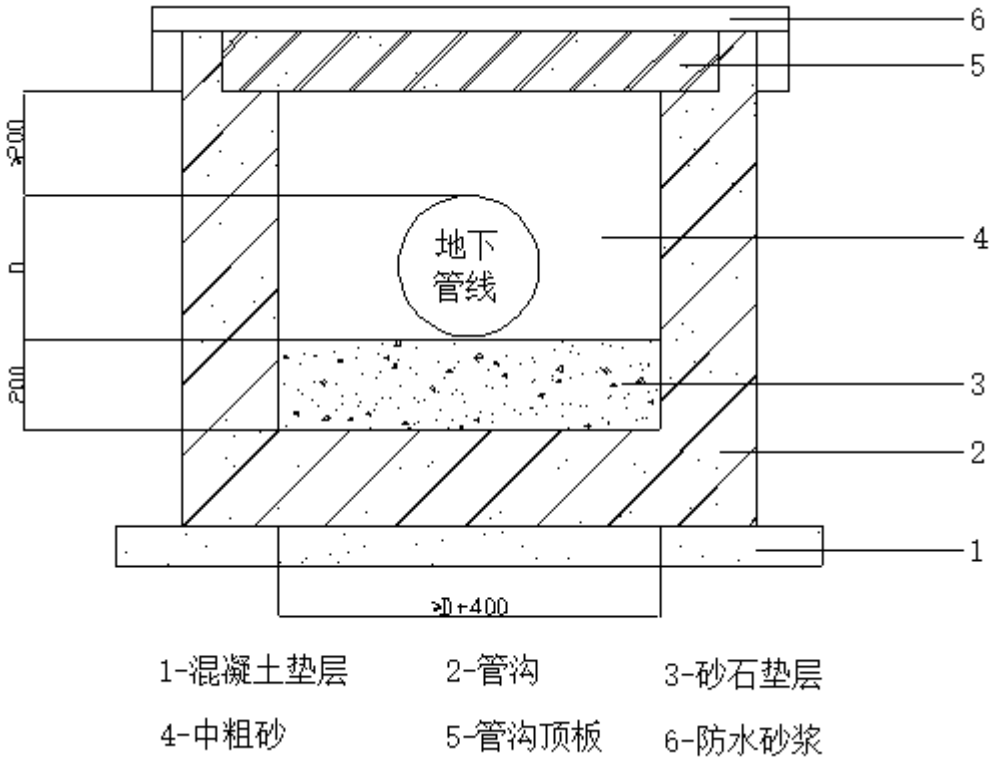

图 5.6-8 抗渗钢筋混凝土管沟防渗层示意图

2）防渗性能分析

根据《环境影响评价技术导则》（HJ610-2016）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 1.0×10^{-7}cm/s 的黏土层的防渗性能。假定污水池内水力坡度为 1.0，因此污水穿过防渗层的时间 T=H/(K*I)=6÷（1.00×10^{-7}）÷100=6×10^{7}s=694.4d

在上述防渗措施下，污水穿过防渗层的时间 T= H/(K*I)=0.20÷（2.61×10^{-9}）÷100=9.58×10^{7}=886.9d＞694.4d，因此防渗措施满足要求。

当地下管道防渗采用高密度聚乙烯（HDPE）膜和抗渗钢筋混凝土管沟时，宜设置渗漏液检查井，渗漏液检查井间隔不宜大于 100m。渗漏液检查井宜位于污水检查井、水封井的上游，并宜与污水检查井、水封井靠近布置。渗漏液检查井的平面尺寸宜为 1000mm×1000mm，顶面高出地面不应小于 100mm，井底应低于渗漏液收集管 300mm。

上述防渗措施仅供参考，拟建项目设计时可根据实际情况，选取其他防渗措施，但防渗效果不得低于 6.0m 厚渗透系数为 1.0×10^{-7}cm/s 的黏土层的防渗性能。

5.6.10.2 地下水环境监测措施

（1）项目区地下水环境监测制度

拟建项目要建立和完善水环境监测制度，对厂区及周边地下水进行监测。监测点布置应遵循以下原则：

一、以企业周边为重点，兼顾外围。

二、以地下水流向下游监测为重点，兼顾上游和侧面。

三、地下水监测重点为浅层潜水含水层，当出现潜水层污染时应及时查找原因，并进行地下水污染治理，防止受污染浅层地下水越流至深层承压含水层。

四、水质监测项目参照《生活饮用水水质标准》和《地下水质量标准》，结合项目区情况适当增加或减少监测项目。

五、地下水环境跟踪监测要由企业负责人为组长，安排专人负责，配备先进的监测设备，出现异常情况要及时下达停产检查通知，并做好池体内污水的处理工作。

六、地下水监测每月至少一次，出现异常情况下应增加监测频率。

（2）监测点位

根据厂区周围水文地质情况，本次地下水监测准备布置 4 个监测点，其中拟建场区西南方（地下水流向的上游）一个 K1（距离场区约 400m），其主要目的是监测该地区地下水环境的背景值；拟建场区北方（地下水流向侧方向）一个 K2（距离场区北侧约 110m），其目的是监测污染物在地下水流向的一侧的扩散范围及速度；拟建场区东南角（场区雨水排放口）K3，K3 的主要目的是监测厂区附近地下水中目标污染物的浓度变化，并根据目标污染物的浓度变化采取相应的措施防止拟建项目对地下水造成较为严重的污染；拟建场区东北方向（地下水下游方向）K4（距离场区约 250m），K4 的主要目的是监测污染物沿地下水流动方向扩散的范围及扩散速度。上述各孔坐标参考值见图 5.6-5，可根据现场具体情况略作调整。

拟建项目主要生产含氟化学品，污水中污染物成分为氨氮、SS、COD 等，因此确定上述各跟踪监测点监测因子为 COD_{Cr} 和氟化物，均以地下第一层潜水为监测对象，井深大于 30m（含水层埋深 25m 左右），各孔具体位置见下图。

5.6.11 事故预防及应急处理措施

5.6.11.1 事故预防措施

拟建项目建成后一旦发生事故，污水将不能按正常的污水处理方案进行处理，因此，必须加强管理，尽可能杜绝事故性排放的发生。预防措施主要为：

（1）建立危险化学品渗漏应急处理预案，一旦发现有化学平渗漏严格按预案处理。

（2）在生产区域与绿化带之间设置围堰，围堰内地面做好防渗措施，防止因物料泄露或轻微事故造成的污水泄露直接流入未经处理的地面内。

（3）设置应急事故水池。拟建项目应设置 1 座应急事故水池用于收集事故废水或非正常排水。事故水池的至少能够容纳拟建项目最大蓄水池容量的 2 倍。每半年应对事故水池进行一次满水试验。

（4）设立专人巡查制度，定期巡检、调节、保养、维修，及时发现有可能引起事故的异常运行，消除事故隐患。

（5）选用优质设备，各种机械电器、仪表等设备，必须选择质量优良、事故率低、便于维修的产品。

（6）加强废水收集相关人员的理论和操作技能的培训。

（7）增加污水处理站出水水质自动监测设备，保证排入污水处理厂的废水不含危化品。

5.6.11.2 事故应急措施

一旦发生生产原料及产品大规模泄露，必须采取有效措施保证危化品不渗透到地层中，若已经渗透到地层中，消除或减小危化品对地下水的污染：

（1）当确定发生危化品渗漏是，应立即通下达停产通知，并上报主管领导，通知当地环保局、附近居民等地下水用户，密切关注地下水水质变化情况。

（2）组织人员对事故现场进行调查、监测，查找环境事故发生地点、分析事故原因，尽量将紧急事件局部化，将污染土壤挖除，如可能应予以消除，防止事故的扩散、蔓延及连锁反应，尽量缩小地下水污染事故对人和财产的影响。

（3）当通过监测井发现周围被地下水造成污染时，根据观测井的反馈信息，对污染区地下水人工开采形成地下水漏斗，控制污染区地下水流场，防止污染物扩散。也可根据实际情况采取流线控制法、屏蔽法、被动收集法等控制污染物运移等控制污染物运移，并对污染土壤进行及时处理或修复。

（4）建立地下水排水应急系统，当地下水污染事件发生后，启动地下水排水应急系统，将会有效抑制污染物向下游扩散速度，控制污染范围，使地下水质量得到尽快恢复。

5.6.12 结论与建议

一、评价工作等级

本次评价根据《环境影响评价技术导则－地下水环境》（HJ610-2016）相关规定：确定本项目为一类建设项目，符合一级评价确定要素要求。故本评价按一级评价要求，进行地下水污染的调查与评价工作。

二、场地环境水文地质条件

拟建场地地下水埋深约为 25.5m，为第四系孔隙水，含水层为粉土夹钙质结核。

本评价所用区域水文地质基础资料，主要来源于《山东省淄博市供水水文地质调查报告》（山东省城乡淄博市城乡建设委员会，1985 年）及《淄博市周村区南闫水源地勘探报告》（张文通、李奇等，1995.4），而报告所用工程分析资料则采用环评单位提供的拟建项目的环评资料，本项目的地下水污染预测模型软件采用 GroundwasterModelingSystem 系统。

项目所在区域地下水监测点位中，各项指标均能达到《地下水质量标准（GB/T14848-2017）III类标准要求，当地地下水环境质量良好。

三、预测结果

（1）拟建项目设计时根据《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）进行了防渗设计，根据《环境影响评价技导则地下水环境》（HJ610-2016），本次评价不再针对正常工况进行评估。

（2）在事故工况下，拟建项目对地下水的污染影响较明显，在 COD 浓度为 300mg/L 的情况下，废水渗入地下会量不超过 150.6L/a 的情况下，到 5 年、10 年和 20 年地下水中 COD 的浓度超标范围分别达到 6891 ㎡、15571 ㎡、28195 ㎡，沿地下水流向方向影响距离分别达到 115m、165m、230m。

在上述污染范围内，没有地下水敏感目标。

根据上述预测结果，拟建项目在正产情况下对周边地下水环境的影响相对较弱，不会造成地下水的污染，但在事故工况下，拟建项目会很快污染其周边地下水。

四、防控措施

为了将拟建项目对地下水的危害减小到最小，杜绝地下水的污染，必须做拟建

场区地面及管沟的防渗工作。根据拟建项目特点，将本项目地面防渗等级划为重点防渗区。

重点防渗区防渗层的防渗性能不应低于 6.0m 厚渗透系数为 1.0×10^{-7}cm/s 的黏土层的防渗性能；

五、地下水环境影响评价结论与建议

根据该地区水文地质、环境地质条件及预测结果，拟建项目的正常工况下不会对周边地下水产生影响，但若发生事故，将很快污染当地地下水环境。因此建议拟建项目在建设过程中做好防渗措施；在正常生产期间做好事故预防措施，按要求做好地下水水质监测，一旦发生异常立即停止生产，采取应急处理措施，尽量减少对地下水的污染。

6 环境风险评价

6.1 现有工程环境风险回顾性评价

山东华安新材料有限公司现有厂区涉及到的主要物料为液氯、氢氟酸、盐酸、偏二氟乙烷、液碱等，这些物质均属于危险化学品，一旦发生事故将对环境及周围人群造成不利影响。本次风险评价首先对现有工程开展回顾性评价，以风险评价导则及环发[2012]98 号文件，以及山东省相关环境风险防范文件为依据，找出现有工程在存在的环境风险问题，并提出整改措施；对技改项目提出切实可行的风险防范措施，并落实投入资金。

6.1.1 现有工程已采取的风险防范措施

山东华安新材料有限公司现有厂区采取了完善的风险防范措施，并根据现有厂区实际生产、使用和储存危险化学品的品种及生产装置和贮罐区的分布情况，将各种可能出现的易燃易爆、易泄漏、易中毒等情况编制了现场处置方案，建立了完善的应急预案体系。

6.1.1.1 现有工程风险防范措施

1、全厂总图布置按照《石油化工企业防火设计规范（GB50160-2008）》的设计。在各岗位备有干粉灭火器、手推式灭火器、防毒面具、空气吸收器等消防器材。界区内消防通道与界区外主要道路相通，可确保消防通道通畅。

2、山东华安新材料有限公司现有厂区配套了相应的消防水管网，并配备消防水泵、消防水栓、手提式干粉灭火器和二氧化碳灭火器、推车式干粉灭火器。

3、建立了定期巡检制度，及时发现设备和管道系统破损部位，避免带伤运行。

4、现有厂区配套的罐区设置了防火堤，防火堤有效容积不小于罐组内 1 个最大储罐的容积。处在爆炸危险区域范围内的工艺设备均采用防爆型，该项目涉及乙炔的生产装置爆炸危险区域范围内电气的防爆别等级不低于 ExdIICT2，防护级别 IP54，其它爆炸危险区域范围内电气的防爆等级不低于 ExdIIBT4，防护级别 IP54。。事故情况下罐区泄漏物料经明沟收集槽收集导排至事故水池。

表 6.1-1 现有工程风险防范措施一览表

项目	环境风险防范措施
大气环境防范措施	1、安装氯气自动报警系统和氯化氢泄露报警系统； 2、氯气泄露事故紧急撤离半径 1700m，在发生事故时，及时组织转移应急撤离半径内人群。
水环境风险防范措施	1、防渗措施：厂区内一般区域采用水泥硬化地面，装置区、罐区、装卸区污水收集管线等污染区采取重点防渗。 2、围堰设置：罐区分别设置围堰，确保泄漏后化学品不溢出到围堰外。 3、事故废水收集措施：完善废水收集系统，在污水处理站附近建设事故水池。 4、完善三级风险防控体系。一级防控将污染物控制在围堰内；二级防控将污染物控制在事故池内；三级防控将污染物控制在厂界内。 5、在车间排水口、厂区总排水口设置环境风险预警监测点位，每班进行一次检测，监测项目包括：pH、COD、氨氮、F^-、Cl^-。在发现检测指标超标后，企业应当在 2 小时内向当地环报部门报告。厂内化验室应具备对 pH、COD、氨氮、F^-、Cl^-等的检测能力。
液氯泄漏事故	1、氯气储罐、库房建设必须符合 GB50016--2014《建筑设计防火规范》的规定。氯气使用、贮存、运输作业人员，必须经专业培训，考试合格，取得特种作业合格证后，方可上岗操作。氯化设备的设计制造符合《压力容器安全监察规程》有关规定。 2、氯化设备和管道处的连接热料应选用四氟。氯气设备、管道检修时，切断物料来源和传动设备电源，然后泄压，放尽物料，进行气体置换后，取样分析气体合格，方可操作。操作时应有专人监护。需要动火时，必须事前办理动火手续。生产车间为钢框架结构，通风较好：定期清除滞留在反应设备和管道内的反应生成物，消除堵塞。氯化设备中，使用与氯气不发生化学反应的润滑剂。 3、氯化系统管道必须完好，连接紧密，无泄漏。生产车间配备抢修器材。氯气使用车间(部门)负责人(含技术人员)熟练掌握工艺过程和设备性能，并能正确指挥事故处理。氯气使用工厂的卫生和环境条件应符合《工业企业设计卫生标准》中有关规定。液氯气化器等装有压力表、液面计、温度计等安全装置。 4、运输液氯，执行国务院颁发的《化学危险品安全管理条例》有关规定。严禁使用蒸汽、明火直接加热。可采用 45ºC 以下温水加热。严禁将油类、棉纱等易燃物和与氯气易发生反应的物品放在储罐附近。储罐与反应器之间设置逆止阀和足够容积的缓冲罐，防止物料倒灌，并定期检查以防失效。应采用经过退火处理的紫铜管连接，紫钢管应经耐压试验合格。
防火防爆措施	优化平面布置，工艺自动化控制，建/构筑物防火、电气防火、设备泄压等采取防火防爆控制措施。
防毒措施	减少就地操作岗位，使作业人员不接触或尽量少接触有毒物质，防止误操作造成中毒事故；安装氯气、氢氟酸有毒气体浓度监测报警装置，防止有毒气体在厂房内积聚，造成操作人员中毒窒息。
安全管理措施	设置安全管理机构，建立安全管理制度，加强人员培训，预防安全事故发生
环境应急监测方案	制定事故应急救援预案，从组织机构、救援保障、报警通讯、应急监测及救护保障、应急处置措施、事故原因调查分析等方面制定严格的制度，定期组织培训、演练。

6.1.1.2 职工培训

公司对每位员工进行岗前培训，特殊岗位必须做到持证上岗。通过岗位、车间、部门、厂级、进修五级培训，严控环境风险人为因素，具体见表 6.1-2。

表 6.1-2 公司员工培训体系

职工培训	岗前培训	操作规程培训	持证上岗	外出进修	监督检查
工作内容	1、把住员工招聘关，要求进厂员工身体健康、有相关化工知识 2、新员工经三级安全教育培训，考试合格后，方可持证上岗 3、有安全环保部、车间组织对员工进行安全生产、环保培训 4 配发安全装备、并定期演练 5、转岗培训 6、外来施工队伍培训教育 7、职业卫生培训 8、危险化学品事故应急预案培训	1、按照车间生产性质进行操作规程培训，要求员工熟记操作过程； 2、熟记物料性质、防护方法、应急处置措施 3、学习开停车方案	1、压力容器作业人员要求按照劳动部门要求考核合格，持证上岗； 2、车间每月对职工进行安全环保考试；厂级每半年进行一次测评； 3、特种作业人员（电工、电气焊、切割、行吊工）； 4、管理人员安全培训。法人代表、安全经理、专职安全管理人员必须持证上岗； 5、职业卫生专职管理人员必须持证上岗	对于市、省、行业协会等组织的安全、环保培训积极派员参加；同时由参加培训的人员回厂传达培训精神	公司安全环保部具有处罚建议权，一旦发现问题，立即处罚，积极整改。

6.1.3 现有工程风险管理和应急预案

1、应急指挥机构

（1）应急指挥中心

由总经理、安全环保总监、副总经理及各部门领导组成。

组长：段琦（总经理）

副组长： 李庆慧（副总经理）韩兵（安全环保总监）

成 员：闫怡（一车间主任）；李孔雷（二车间主任）；王晓波（三车间主任）；李科（外贸部经理）；王瑞英（技术部经理）；释伟（设备部经理）； 孙世助（动力车间主任）；国洪山（物流部经理）；刘洋（办公室主任）；高彩云（质检科科长）

应急救援办公室设在安环部。

职责

①负责组织有关部门制定应急抢救预案。

②负责统一部署应急预案的实施工作，及紧急处理措施。

③负责调用本厂范围内各类物资、设备、人员和占用场地。

④负责组织人员和物资疏散工作。

⑤负责配合上级部门进行事故调查处理工作。

⑥负责做好稳定生产秩序和伤亡人员的善后及安抚工作。

⑦负责组织预案的演练，及时对预案进行调整、修订和补充。

（2）抢险救灾组

组长：闫怡、李孔雷、王晓波（各车间主任）；释伟（设备部经理）；孙世助（动力车间主任）[备注：依据事故发生地点不同启动不同的抢险救灾组]

组员：由事发车间副主任及管理人员和当班班组员工组成

职责

该组成员要对事故现场、地形、设备、工艺熟悉，在具有防护措施的前提下，必要时深入事故发生中心区域，关闭系统，抢修设备，防止事故扩大，降低事故损失，抑制危害范围的扩大，并负责事故调查工作。

（3）警戒疏散组

组长：韩兵（安全环保总监）

组员：安环部人员及门卫

职责

①负责维持厂区治安，按事故的发展态势有计划地疏散人员，控制事故区域人员、车辆的进出。

②负责有关事故直接责任人的监护。

③参加事故调查。

（4）通讯联络组

组长：李科（外贸部经理）

组员：外贸部人员

职责

①负责及时将所发生的事故情况报告归口主管厂长。

②负责向上级部门报告，并负责联络相关救援人员及时到位。

③负责各专业救援组与总指挥室和领导小组之间的通讯联络。

④负责配合重大事故调查工作。

（5）善后处理与监测组

组长：高彩云（质检科科长）、王瑞英（技术部经理）

组员：质检科与技术部人员

职责

①负责事故状态下的废水、废气等的取样、监测及处理。

②负责提供救援安全、界定泄漏范围、外泄控制、环境保护等资讯技术。

（6）后勤保障组

组长：国洪山（物流部经理）

组员：物流部人员

职责

①负责组织落实救援人员后勤保障和善后处理工作。

②负责急救行动提供物质保证。其中包括应急抢险器材、救援防护器材、监测分析器材等。

（7）医疗救护组

组长：刘洋（办公室主任）

组员：厂医、司机、办公室人员

职责

①向当时医疗机构发出求救信号及信息，报告事故发生地及人员伤亡情况，提供必要的救治。

②进入事故发生区或中毒危害区，抢救伤员及中毒人员。

③指导危害区、事故发生区公众进行自救及互救。

④集中清点输送伤员。

2、应急救援

事故发生后，按照物质性质分别对毒害气体、易燃易爆化学危险品采取不同的控制措施。

（1）毒害气体（液氯）泄漏

①液氯发生泄漏后，应立即将采取措施尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。罐区附近设有消防水栓两处，距储罐区东北边约 20 米处 1 个，西北边约 20 米处 1 个。

②根据事故具体情况，如有可能，用管道将泄漏物导至还原剂(酸式硫酸钠或酸式碳酸钠)溶液。或将漏气钢瓶浸入石灰乳液中。

③漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。

④调度员应迅速用无线广播报警系统准确通知有关岗位及下风向所有人员。通报内容有：发生事故的时间、地点、风向、泄漏物名称、泄漏程度。

（2）毒害液体（氢氟酸）泄漏

①氢氟酸发生泄漏后，尽可能切断泄露源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。氢氟酸储罐区附近有消防水栓 2 处。

②如有可能，用管道将泄漏物导至还原剂(酸式硫酸钠或酸式碳酸钠)溶液。也可以将漏气钢瓶浸入石灰乳液中。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。

③储罐区设遮阳棚、四周设隔离网防护。

④对于储罐区现场有大量氢氟酸泄漏时(如氢氟酸储罐的管道阀门断裂、内漏，氢氟酸打料泵发生泄漏等)，当班操作人员或现场人员必须立即向公司生产调度、安环部值班人员、车间主任、产品技术员、工段班长报警，同时佩戴相应的防护用品(带过滤罐防毒而具或自给式正压空气呼吸器、防护服、防护手套、防护套鞋等)，立即

关闭氢氟酸储罐围堰的排水阀门，将氢氟酸堵在围堰内，然后取用自吸泵将泄漏的氢氟酸转移到安全的储罐内，减轻事故处理工作量，如泄漏的氢氟酸从围堰中溢出，大量溢出时应用沙土围堤收容，再用自吸泵转移到安全的储罐内，小量溢出时可用沙土覆盖然后收集到铁桶内，待专业技术人员进行处理。

6.1.4 应急救援培训计划

（1）应急救援人员培训

建设单位应定期对应急救援人员进行应急事故处理及紧急救援培训，应急救援人员的培训由领导小组统一安排制定专人进行。

（2）员工应急响应的培训

由公司组织应急救援人员定期对员工进行应急事故处理及紧急救援培训，提高员工风险防范意识及自救能力。

（3）演练计划

建设单位须定期进行突发事件紧急响应演习，演习至少每半年组织一次，由公司应急救援领导小组组织。

6.1.5 应急救援保障

公司需具备应急救援保障设备及器材，包括防护服、消防水泵、灭火器材、氧气呼吸器、氧气充填泵、氧气苏生器、担架、防爆手电、对讲机、手提式扬声器、警戒围绳等，由公司安全生产委员会提供，生产科负责储备、保管和维护。除此之外，公司还应配备一些常规检修器具及堵漏密封备件等，以便检测及排除事故时使用。

表 6.1-3 事故状态下应急保障措施

保障项目	应急条件下保障措施	应急能力是否满足要求
物料储罐（泄漏）	罐区均设置倒罐和 1.5m 防护堤，以确保泄漏事故发生对泄漏物料及消防水的收集，收集后的事故废水经厂内污水处理站处理达标后排放；原料储罐在进、出料时，严格按照操作规程执行，杜绝违规操作；各原料储罐设计为钢结构材质	东厂区设置 2500m³事故水池，西厂区设置 2400m³事故水池，满足事故时所需的水池容量
生产装置	采用 DCS 集中控制自动化系统 按照《石油化工防火设计规范》要求设计安装施工	满足
物料管道泄漏	输送管道设置连锁应急切断系统，发生	厂区设置联动系统，满足应急要

	泄漏后自动切断原料供应的源头来料。物料输送管道的法兰、阀门及管道链接等处应定期进行检修	求
厂区防渗	装置区、罐区、装卸区、污水处理站等防渗措施	厂区设置防渗措施，重点区域重点防渗，减少物料对环境的影响
消防保障	现场 H_2S 报警检测仪，报警器，消防设备，器材等	满足
事故废水	东厂区设置 2500m³事故水池，西厂区设置 2400m³事故水池，用于事故状态下消防污水及污染雨水的收集。	满足
应急队伍保障	厂区设立 3 个应急小组，每个小组的主要分工如下： 救援组：负责应急救援、抢险方案的制定及指挥 救护组：负责现场医疗、救护，警戒组：负责治安、交通管理 通讯联络组：负责通讯、供应、后勤 运输组：负责运送伤员 出现紧急突发事故时本着谁当班，谁参加救援的原则，同时依托现有消防站	满足
其他保障	值班制度：值班时间 24 小时，值班人员由值日官生产调度员和后勤值班人员组成， 遇有问题及时处理，并及时报指挥部。 检查制度：每个月份由应急指挥部组织结合安全生产工作对应急救援组织、材料、装备情况检查一次，发现问题及时整改。每年对危险化学品运输单位的车辆行驶时间、路线，停车地点等内容进行一次统计，发现问题及时通知该运输车辆单位。 培训制度：每年进行两次公司内职工安全培训，针对危险化学品的危险特性及防护措施重点培训，努力提高全员的安全防范能力。 每演练制度：每年全公司性的组织一次演练训练。	满足

6.1.6 现有工程安全政策符合性

表 6.1-4 现有工程与鲁政办发【2008】68 号文件符合性分析

分类	鲁政办发【2008】68 号文要求	现有项目情况	符合性
合理规划 产业安全 发展布局	从 2010 年起，危险化学品生产、储存建设项目必须在依 法规划的专门区域内建设。对没有规	现有厂区涉及危险化学品的生产和储存，选址位于淄博市	符合

	定危险化学品生产、储存专门区域的地区，投资主管部门不再受理危险化学品生产、储存建设项目立项申请，安全监管部门不再受理危险化学品生产、储存建设项目安全审查申请 新的化工建设项目必须进入产业集中区或化工园区，现有化工企业要有计划地逐步迁入化工园区。	周村区恒通路979号(现改名为新华大道)，周村区化工新材料产业园区内，本次技改为节能改造，不新增产能。	
继续关闭工艺落后的危险化学品生产企业	对使用淘汰工艺和设备、不符合安全生产条件的危险化学品生产企业，企业所在地设区的市级安全监督管理部门要提请同级或县级人民政府依法予以关闭	目前厂区装置所用设备工艺不属于限制淘汰类	符合
提高事故应急能力	中小危险化学品从业单位要与当地消防部门、政府应急管理部门、应急救援机构、大型石油化工企业建立联动机制，通过签订应急联动协议，提高应急处置能力	目前厂区有事故应急预案，设置了三级风险应急预案，罐区设置围堰，并配有导排系统、事故废水收集系统，并与当地消防等部门建立联动机制。	符合
企业逐步提高安全水平	新建的涉及危险工艺的化工装置必须装备自动化控制系统	现有厂区装置有自动化控制系统	符合

6.1.5 现有工程风险防范措施及预案的可靠性

山东华安新材料有限公司自成立以来，一直稳定运行，未发生过大的的环境风险事件。

现有项目存在的主要风险问题为物料泄漏引起的危险事故，现有项目在罐区设置围堰，东厂区设置2500m³的事故水池，西厂区设置2400m³的事故水池，厂区设置消防水池、消防栓、消防水炮等设施，当事故发生时，围堰将消防废水、泄露的物料进行圈存，防止污染物漫流，可以有效的防止物料泄漏渗漏时对环境的污染，经计算，现有事故水池的容积可满足要求，避免污染物外排对地表水、地下水的影响。公司现有的应急预案针对现有工程是可行的。

6.1.6 小结

综上分析，山东华安新材料有限公司现有工程中涉及危险物料，主要功能单元构成了重大危险源，但企业配备了应急预防措施、应急保障措施以及应急处置措施，可将事故发生的概率和事故影响降至较低水平；企业建立应急管理体系、编制应急预案指南并定期开展培训和应急演练，具有较高的应急管理水平。

企业按照《关于构建全省环境安全防控体系的实施意见》（鲁环发【2009】80号）进一步落实事故报告制度，进一步加强应急监测能力。

6.2 拟建项目风险评价

风险识别范围包括生产设施风险识别和生产过程所涉及的物质风险识别。

物质风险识别范围：主要原材料及辅助材料、燃料、中间产品、最终产品以及生产过程排放的“三废”污染物等。

生产设施风险识别范围：主要生产装置、贮运系统、公用工程系统、工程环保设施及辅助生产设施等；

风险类型：根据有毒有害物质放散起因，分为火灾、爆炸和泄漏三种类型。

化工生产过程中可能发生的事故有机械破损、物体摔落、交通事故、腐蚀性物质喷溅致伤残、易燃易爆物质泄漏引起火灾/爆炸、毒性物质泄漏引发伤害等，其中火灾、爆炸、有毒物质泄漏不仅会导致具有严重后果的危害，而且会对环境造成污染。因此，环境风险评价的主要研究对象为：重大火灾、重大爆炸、重大有毒物质的泄漏、可以产生多米诺效应的重大事件产生环境影响。

6.2.1 物质危险识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T1109-2004），物质危险性标准见表 6.2-1。

表 6.2-1 物质危险性标准

物质类别	等级	**LD50**（（大鼠经口）**mg/kg**）	**LD50**（（大鼠经皮）**mg/kg**）	**LC50**（小鼠吸入，（**mg/L**） **4h**）
有毒物质	**1**	**＜5**	**＜1**	**＜0.01**
	2	**5＜LD50＜25**	**10＜LD50＜50**	**0.1＜LC50＜0.5**
	3	**25＜LD50＜200**	**50＜LD50＜400**	**0.5＜LC50＜2**
易燃物质	**1**	可燃气体－在常压下以气态存在并与空气混合形成可燃混合物；其沸点（常压下）是 **20**℃或 **20**℃以下的物质		

	2	易燃液体－闪点低于 **21**℃，沸点高于 **20**℃的物质
	3	可燃液体－闪点低于 **55**℃，压力下保持液态，在实际操作条件下（如高温高压）可以引起重大事故的物质
爆炸性物质		在火焰影响下可以爆炸，或者对冲击、摩擦比硝基苯更为敏感的物质
恶臭物质		**GB14554** 中规定的恶臭物质等，包括氨、二甲胺、硫化氢、甲硫醇、甲硫醚、二甲二硫、二硫化碳、苯乙烯等

由表 6.2-1 可知，该项目涉及的危险物质主要为：液氯、HF、盐酸、液碱、 偏二氯乙烯以及二氟甲烷。

本项目涉及的主要化学物质理化性质见表 6.2-2 至表 6.2-7

表 6.2-2 氢氟酸理化性质

品名	氢氟酸	别名	氢氟酸；氟氢酸		英文名	Hydrogen fluride
理化性质	分子式	HF	分子量	20.01	熔点	-83.7℃
	沸点	-19.5℃	相对密度		(水=1)1.15；(空气=1)1.27	
	稳定性	稳定	溶解性		易溶于水	
	危险标记	20(酸性腐蚀品)	外观与性状		无色液体或气体	
危险性	危险特性：腐蚀性极强。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。 燃烧(分解)产物：氢氟酸。					
健康危害	侵入途径：吸入、食入。 健康危害：对呼吸道粘膜及皮肤有强烈的刺激和腐蚀作用；吸入高浓度的氢氟酸可引起支气管炎和肺炎；吸收后可产生全身的毒作用，还可导致氟骨症。 急性中毒：接触高浓度氢氟酸，可引起眼及呼吸道粘膜刺激症状，严重者可发生支气管炎、肺炎，甚至产生反射性窒息。 慢性中毒：引起鼻、咽、喉慢性炎症，严重者可有鼻中隔穿孔。骨骼损害可引起氟骨病。 氢氟酸能穿透皮肤向深层渗透，形成坏死和溃疡，且不易治愈。					
毒理学资料	毒性：属高毒类 急性毒性：LC_{50}1044mg/m^3，1h（大鼠吸入)					
安全防护措施	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。				
	身体防护	穿工作服(防腐材料制作)。				
	手防护	戴橡皮手套。				
	其他	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。				
应急措施	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。
	泄漏处置	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。切断气源，喷氨水或其它稀碱液体中和，注意收集并处理废水。然后抽排(室内)或强力通风(室外)。如有可能，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。 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，上清液稀释后排入下水道，回收氢氟酸并使之循环使用。
用途	用于蚀刻玻璃，以及制氟化合物	

表 6.2-3 液氯理化性质

品名	氯	别名	液氯；氯气		英文名	chlorine
理化性质	分子式	Cl_2	分子量	70.91	熔点	-101℃
	沸点	-34.5℃	相对密度		(水=1)1.47；(空气=1)2.48	
	稳定性	稳定	蒸汽压		506.62kPa(10.3℃)	
	危险标记	6(有毒气体)	溶解性		易溶于水、碱液	
	外观与性状	黄绿色有刺激性气味的气体				
危险性	本品不会燃烧，但可助燃。一般可燃物大都能在氯气中燃烧，一般易燃气体或蒸气也都能与氯气形成爆炸性混合物。氯气能与许多化学品如乙炔、松节油、乙醚、氨、燃料气、烃类、氢气、金属粉末等猛烈反应发生爆炸或生成爆炸性物质。它几乎对金属和非金属都有腐蚀作用。 燃烧(分解)产物：氯化氢。					
健康危害	侵入途径：吸入。 健康危害：对眼、呼吸道粘膜有刺激作用。 急性中毒：轻度者有流泪、咳嗽、咳少量痰、胸闷，出现气管炎的表现；中度中毒发生支气管肺炎或间质性肺水肿，病人除有上述症状的加重外，出现呼吸困难、轻度紫绀等；重者发生肺水肿、昏迷和休克，可出现气胸、纵隔气肿等并发症。吸入极高浓度的氯气，可引起迷走神经反射性心跳骤停或喉头痉挛而发生“电击样”死亡。皮肤接触液氯或高浓度氯，在暴露部位可有灼伤或急性皮炎。 慢性影响：长期低浓度接触，可引起慢性支气管炎、支气管哮喘等；可引起职业性痤疮及牙齿酸蚀症。					

毒理学资料	毒性：属高毒类。是一种强烈的刺激性气体。 急性毒性：LC_{50}850mg/m^3，1 小时(大鼠吸入) 亚急性和慢性毒性：家兔吸入 2～5mg/m^3，5 小时/天，1～9 个月，出现消瘦、上呼吸道炎、肺炎、胸膜炎及肺气肿等。大鼠吸入 41～97mg/m^3，2 小时/天，3～4 周，引起严重但非致死性的肺气肿与气管病变。 致突变性：细胞遗传学分析：人淋巴细胞 20ppm。精子形态学分析：小鼠经口 20mg/kg(5 天)，连续。	
安全防护措施	呼吸系统防护	空气中浓度超标时，建议佩戴空气呼吸器或氧气呼吸器。紧急事态抢救或撤离时，必须佩戴氧气呼吸器。
	眼睛防护	呼吸系统防护中已作防护。
	身体防护	穿带面罩式胶布防毒衣。
	手防护	戴橡胶手套。
	其他	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。
应急措施	急救措施	皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，用大量清水冲洗。就医。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸心跳停止时，立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术。就医。 灭火方法：本品不燃。消防人员必须佩戴过滤式防毒面具(全面罩)或隔离式呼吸器、穿全身防火防毒服，在上风处灭火。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。灭火剂：雾状水、泡沫、干粉。
	泄漏处置	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即进行隔离，小泄漏时隔离 150 米，大泄漏时隔离 450 米，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，用管道将泄漏物导至还原剂(酸式硫酸钠或酸式碳酸钠)溶液。也可以将漏气钢瓶浸入石灰乳液中。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。 废弃物处置方法：建议把废气通入过量的还原性溶液中(亚硫酸氢盐、亚铁盐、硫代亚硫酸钠溶液)，中和后用水冲支下水道。废水中的氯气和氯化铝电解中氯气回收。
用途	用于漂白，制造氯化合物、盐酸、聚氯乙烯等	

表 6.2-4 盐酸理化性质

品名	盐酸	别名	氢氯酸		英文名	Hydrochloric acid；Chlorohydric acid
理化性质	分子式	HCl	分子量	36.46	熔点	-52.6℃/20%
	沸点	108.6℃/20%	相对密度		(水=1)1.20；(空气=1)1.26	
	稳定性	稳定	蒸汽压		30.66kPa(21℃)	
	危险标记	20(酸性腐蚀品)	溶解性		与水混溶，溶于碱液	

	外观与性状	无色或微黄色发烟液体，有刺鼻的酸味
危险性	能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中合反应，并放出大量的热。具有强腐蚀性。 燃烧(分解)产物：氯化氢。	
健康危害	侵入途径：吸入、食入。 健康危害：接触其蒸气或烟雾，引起眼结膜炎，鼻及口腔粘膜有烧灼感，鼻衄、齿龈出血、气管炎；刺激皮肤发生皮炎，慢性支气管炎等病变。误服盐酸中毒，可引起消化道灼伤、溃疡形成，有可能胃穿孔、腹膜炎等。	
毒理学资料	急性毒性：LD_{50}900mg/kg(兔经口)；LC_{50}3124ppm，1 小时(大鼠吸入)	
安全防护措施	呼吸系统防护	可能接触其蒸气或烟雾时，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。
	身体防护	穿工作服(防腐材料制作)。
	手防护	戴橡胶手套。
	其他	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。
应急措施	急救措施	皮肤接触：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。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。给予 2-4%碳酸氢钠溶液雾化吸入。就医。 食入：误服者立即漱口，给牛奶、蛋清、植物油等口服，不可催吐。立即就医。灭火方法：雾状水、砂土。
	泄漏处置	疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，建议应急处理人员戴好面罩，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，禁止向泄漏物直接喷水。更不要让水进入包装容器内。用沙土、干燥石灰或苏打灰混合，然后收集运至废物处理场所处置。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。
用途	重要的无机化工原料，广泛用于染料、医药、食品、印染、皮革、冶金等行业	

表 6.2-5 二氟甲烷理化性质

品名	二氟甲烷	别名	R32，HFC-32		英文名	Difluoromethane
理化性质	分子式	CH_2F_2	分子量	52.024	熔点	-135.95℃
	沸点	-53.15℃	相对密度		(水=1)0.96；(空气=1)1.8	
	蒸汽压	1702kPa（25℃）	溶解性		易溶于油，难溶于水	
	危险标记	4（易燃气体）	外观与性状		略带醚味的无色气体	

危险性	R32 是一种可燃性气体，在空气中燃烧极限为 14%～31%（体积比），常温下 R32 结构稳定，不易分解，但遇明火、高温时分解为 HF、碳酰氟等。 燃烧(分解)产物：一氧化碳、二氧化碳、氢氟酸。	
健康危害	—	
毒理学资料	无毒	
安全防护措施	呼吸系统防护	空气中浓度较高时，应袖污染气体深度的高低和作业环境中是否缺氧来选择自吸式滤式防毒面具（平面罩）或空气呼吸器。
	眼睛防护	戴化学安全防护眼镜。
	身体防护	穿一般防护工作服。
	手防护	戴一般作业性防护手套。
	其他	工作现场禁止吸烟，避免高浓度吸入。
应急措施	急救措施	皮肤接触：冻伤，用冷水浸泡。用肥皂和水冲洗，并用敷料覆盖。就医。 眼睛接触：用流动清水冲洗（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。灭火方法：保持容器冷却。水幕/雾。
	泄漏处置	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。

6.2-6 偏二氯乙烯理化性质

品名	1，1-二氯乙烯	别名	偏二氯乙烯、乙烯叉二氯		英文名	1,1-dichloroethylene；vinylidene chloride
理化性质	分子式	CH_2CCl_2	分子量	96.94	熔点	-122.6℃
	沸点	31.6℃	相对密度		(水=1)1.21；(空气=1)3.4	
	稳定性	稳定	溶解性		不溶于水	
	危险标记	7(中闪点易燃液体)	外观与性状		无色液体，带有不愉快气味	
危险性	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。受高热分解产生有毒的腐蚀性烟气。与氧化剂接触会猛烈反应。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。 燃烧(分解)产物：一氧化碳、二氧化碳、氯化氢、光气。					
健康危害	侵入途径：吸入、食入、经皮吸收。 健康危害：主要影响中枢神经系统，并有眼及上呼吸道刺激症状。 急性中毒：短时间接触低浓度，眼及咽喉部烧灼感；浓度增高，有眩晕、恶心、呕吐甚至酩酊状；吸入高浓度还可致死。可致角膜损伤及皮肤灼伤。 慢性影响：长期接触，除粘膜刺激症状外，常伴有神经衰弱综合征。					
毒理学资料	毒性：对动物和人有致瘤作用。以吸入最为危险。 急性毒性：LD_{50}200mg/kg(大鼠经口)；LC_{50}25210mg/m^3，4 小时(大鼠吸入)；人吸入<5ppm，					

	肝功能略有影响。 亚急性和慢性毒性：动物接触 0.397g/m³ 和 0.199g/m³，8 小时/天，5 天/周，数月后出现肝肾损害。接触低于 0.099g/m³，出现轻度肝肾病变。 致突变性：微生物致突变：鼠伤寒沙门氏菌 5pph。DNA 损伤：大鼠吸入 10ppm。 致癌性：IARC 致癌性评论：动物阳性，人类无可靠数据。大鼠吸入 55ppm×6 小时/日×12 月，肝血管肉瘤。 致畸性：大鼠吸入 200ppm(妊娠)致畸胎作用。	
安全防护措施	呼吸系统防护	空气中浓度超标时，应该佩戴过滤式防毒面具(半面罩)。紧急事态抢救可撤离时，佩戴隔离式呼吸器。
	眼睛防护	戴化学安全防护眼镜。
	身体防护	穿防静电工作服。
	手防护	戴橡胶手套。
	其他	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。
应急措施	急救措施	皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，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：误服者用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。 灭火方法：尽可能将容器从火场移至空旷处。时节水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。用水灭火无效。
	泄漏处置	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以用不燃性分散剂制成的乳液刷洗，洗液稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。 废弃物处置方法：建议用焚烧法处理。废弃物和其它燃料混合焚烧，燃烧要充分，防止生成光气。焚烧炉排出的卤化氢通过酸洗涤器除去。
用途	用作辅聚剂、粘合剂和用于有机合成	

表 6.2-7 液碱理化性质

品名	液碱	别名	氢氯酸		英文名	Sodiun hydroxide
理化	分子式	NaOH	分子量	40.01	熔点	318.4℃
	沸点	108.6℃/20%	相对密度		(水=1)1.20；(空气=1)1.26	

性质	稳定性	稳定	蒸汽压	0.13kPa(739℃)
	危险标记	第 8.2 类碱性腐蚀品	溶解性	与水混溶，溶于碱液
	外观与性状	无色或微黄色发烟液体，有刺鼻的酸味		
危险性	与酸发生中和反应并放热，遇潮时对铝、锌和锡有腐蚀性，并放出易燃易爆的氢气，本品不会燃烧，遇水和水蒸气大量放热，形成腐蚀性溶液，具有强腐蚀性。			
健康危害	侵入途径：吸入、食入。 健康危害：接触其蒸气或烟雾，引起眼结膜炎，鼻及口腔粘膜有烧灼感，鼻衄、齿龈出血、气管炎；刺激皮肤发生皮炎，慢性支气管炎等病变。误服盐酸中毒，可引起消化道灼伤、溃疡形成，有可能胃穿孔、腹膜炎等。			
毒理学资料	急性毒性：LD_{50} 无资料；LC_{50} 无资料			
安全防护措施	呼吸系统防护	可能接触其蒸气或烟雾时，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。		
	身体防护	穿工作服(防腐材料制作)。		
	手防护	戴橡胶手套。		
	其他	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。		
应急措施	急救措施	皮肤接触：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。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。给予 2-4%碳酸氢钠溶液雾化吸入。就医。 食入：误服者立即漱口，给牛奶、蛋清、植物油等口服，不可催吐。立即就医。灭火方法：雾状水、砂土。		
	泄漏处置	疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，建议应急处理人员戴好面罩，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，禁止向泄漏物直接喷水。更不要让水进入包装容器内。用沙土、干燥石灰或苏打灰混合，然后收集运至废物处理场所处置。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。		
用途	重要的无机化工原料，广泛用于染料、医药、食品、印染、皮革、冶金等行业			

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004），选定液氯、HF、盐酸为拟建项目的风向评价因子。

6.2.2 生产设施风险识别

本工程生产装置生产过程中使用的主要原辅材料具有易燃易爆、毒性、腐蚀性的物质。当这些物料泄漏时，遇火就会发生火灾，气相能与空气形成爆炸性混合物，

一旦遇上明火即发生爆炸，造成严重后果；HF、液氯泄漏后对地表水以及地下水造成污染以及形成的气体对附近居民身体健康以及大气环境造成影响。

6.2.2.1 工艺控制系统危险因素分析

（1）生产装置内使用的电气设备、机械设备的电机、照明、开关箱，应设计为防爆型；否则电气设备不防爆或者防爆级别不够，在电气设备运行时，能产生电火花，存在引发火灾爆炸的危险。

（2）在设备检修时，检修的设备如果没有与系统彻底的断开、隔离，并对被检修的设备进行置换、清洗，没有进行易燃易爆物质的测定并达到合格，就违章进行动火等作业，存在发生爆炸的极大危险。

6.2.2.2 储存系统危险因素分析

若 HF 罐体自身设计强度不够，或安装存在缺陷，或由于腐蚀等原因导致罐体破裂、泵泄漏及泵体裂纹、密封件损坏、阀门和法兰损坏使易燃液体大量泄漏，遇点火源可引起火灾、爆炸事故；若无液位显示或高液位报警装置，可导致储罐满溢，泄漏的易燃液体遇点火源可发生火灾、爆炸事故。

装置使用量较大的化学品多存放于储罐区，属于或有毒、或有刺激性物品潜在事故主要是有毒有害物质的泄漏所遗成的环境污染，易燃物质泄露而引起的火灾、爆炸以及环境污染。技改工程所依托的储存罐区，导致火灾爆炸的主要原因包括以下几个方面。

(1)进罐作业或检修时，使用用的照明灯，如果不防爆或没有保护罩，灯泡接口可能产生电火花，或因没有保护罩，作业人员不慎将灯泡碰破，造成灯丝暴露，就存在引发火灾爆炸的危险

(2)储为露天布置，要按规定设计、设置避器并定期进行检测，保持避雷器始终处于良好状态，否则有可能出现雷击而造成火灾爆炸事故。

(3)储罐区应设计有防火提堤，为贮罐配置的专用泵，应建在防火堤外，否则当储罐、管道发生洞会选成漫流，进入有高热的泵区，存在引发火灾爆炸的危险。

(4)储罐应设计安装静电接地装置，同时容积超过 50m 的储罐必须有两处以上的接地点，接地电阻不得超过 100Ω，否则在灌装或输出物料时能产生静电并集聚放电，存在引发火灾爆炸的危险。

(5)储罐属于“禁火区”机动车辆不得随意进入，若要进入定要加防火罩。不得违

章动火，检修动焊时应申报到安全管理部门，进进行可燃物检测并达到合格，安全管理部门现场检查、批准，作好防护措施，办理“动火证”后，焊工持证才允许动火，否则，存在动焊引发火爆炸的危险。

(6)罐区内的易燃液体是靠汽车槽车运输，要严格对汽车槽车的危化品运输资质进行管理，应保证各种证件齐全有效，同时严格按规程装槽车，如没有良好接地，或物料流速太快等，有造成火灾爆炸的危险。

6.2.2.3 运输装卸系统危险因素分析

产品储存、运输过程中，运输车辆存在故障或驾驶人员违章驾驶，车辆撞击人员或设备，有造成人员伤害或设备损坏的危险。

在装卸过程因操作不慎或违章操作而泄漏物料，遇违章动火、静电火花等有发生火灾、爆炸的危险在装卸车、泵送等作业过程中，若未采用液下卸车，或流速过快等原因，易产生静电导致火灾爆炸事故。在装卸过程因操作不慎或违章操作而泄漏物料，遇点火源有发生火灾、爆炸的危险。

管路裂缝或破裂可造成物料泄漏，产生的原因主要有：管材质量缺陷和焊接质量差；地基沉降、地层滑动及地面支架失稳，造成管路扭曲断裂；内部、外部腐蚀穿孔；快速开泵和停泵会造成对管路的冲击，有可能使管路破裂；外力碰撞可导致管道破裂。

泵泄漏及泵体裂纹、密封件损坏或与管道的连接法兰损坏都可导致物料泄漏。阀门和法兰泄漏线阀门和法兰破损有可能导致物料的泄漏，其主要原因有：法兰、法兰紧固件及阀门用料缺陷或制造工艺不符合要求；垫片、填料老化；操作不当等原因。

储罐未设防雷接地，有可能遭雷击而发生火灾。储罐未设围堰，否则发生泄漏时容易引起火灾和火灾蔓延。

根据《企业职工伤亡事故分类标准》（GB/T6441-1986）、《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2009）的有关规定，结合企业实际情况， 通过对物质、工艺技术、工艺控制、设备设施等方面进行危险、有害因素辨识与分析，本项目建成后可能存在的危险、有害因素： 火灾爆炸、中毒窒息、容器爆炸、机械伤害、触电、起重伤害、车辆伤害、高处坠落、物体打击、灼烫、淹溺等。

6.2.2.4 事故中的伴生/次生危险性分析

（1）火灾爆炸事故中的伴生/次生危险性分析

本项目生产装置或罐区在发生火灾爆炸事故时，可能的次生危险性主要包括救火过程产生的消防污水，如没有得到有效控制，可能会进入雨水系统，造成附近的水体污染。同时火灾爆炸会破坏地表覆盖物，会有部分液体物料、受污染消防水进入土壤，甚至污染地下水。火灾、爆炸时产生的挥发气体会影响环境质量，对职工及附近居民的身体健康造成损害。

（2）泄漏事故中的伴生/次生危险性分析

本项目中涉及的物料、干气等均易燃，一旦发生物料泄漏进入空气中，会危害设备和人员安全，产生的废气会严重影响周围大气环境。

6.2.2.5 事故连锁效应和事故重叠引起继发事故的可能性和后果

在化工企业中火灾和爆炸事故存在引起继发事故和次生灾害的可能性，本项目的这种危险性表现在：

（1）生产装置系统

本项目生产装置存在易燃、易爆和有毒、有害物质，且工作环境一般都为高温高压，如果泄漏造成火灾爆炸，其热辐射可能会引起临近设备表面达到燃烧温度，可能会发生事故连锁反应和继发事故。

（2）储运系统

罐区化 HF、液氯等均属有毒物质，如果泄漏会造成较大影响，如果防范措施不当或措施不利，可能会进入排水系统或大气环境，造成事故连锁效应和继发事故。

6.2.3 重大风险源辨识及评价等级的确定

6.2.3.1 重大危险源辨识

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）和《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2009） “长期或短期生产、 加工、 运输、 使用或贮存危险物质，且危险物质的数量等于或超过临界量的功能单元”定为重大危险源。 单元内存在的危险化学品的数量根据处理危险化学品种类的多少区分为以下两种情况：

（1）单元内存在的危险化学品为单一品种，则该危险化学品的数量即为单元内危险化学品的总量，若等于或超过相应的临界量，则定为重大危险源。

（2）单元内存在的危险化学品为多品种时， 则按式①计算，若满足式①，则定为重大危险源：

$$\Sigma(qi/Qi)\geq 1\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots①$$

式中：

qi——每种危险化学品实际存在量， 单位为吨（t）；

Qi——与各危险化学品相对应的临界量， 单位为吨（t）。

本次技改新增 HF 球罐（一期新上 2 台 500m³并且利用原有的 6 台 50m³的球罐，二期再新上 2 台 500m³球罐，拆除原有 6 台 50m³球罐）

表 6.2-8 拟建项目危险物质临界量情况一览表

危险化学品名称	临界量（t）	实际量（t）		q/Q	是否构成重大危险源
HF	5	一期	1040	208	是
		二期	1600	320	
液氯	25	160		6.4	是
氯化氢	50	690		13.8	是

从上表可以看出，本项目装置区及罐区的 Σq/Q>1，构成重大危险源。

6.2.3.2 评价等级及范围

根据评价项目的物质危害和功能单元重大污染源判定结果，以及环境敏感程度等因素，环境风险评价划分为一级和二级。

《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）中评价工作等级的划分依据具体见表 6.2-9。

表 6.2-9 环境风险评价等级划分依据一览表

项目	剧毒危险性物质	一般毒性危险物质	可燃、易燃危险性物质	爆炸危险性物质
重大危险源	一	二	一	一
非重大危险源	二	二	二	二
环境敏感地区	一	一	一	一

本次风险评价的主要危险物质为危险性物质，全厂构成重大危险源，根据表 6.2-9，确定本项目的风险评价为一级。确定评价范围为以厂区为中心 5km 范围。

6.2.4 事故源项分析

6.2.4.1 最大可信事故

最大可信事故是指在所有预测的概率不为零的事故中，对环境（或健康）危害最严重的重大事故。

根据本工程工艺特点、危险物料性质及存储分布情况、环境风险途径，确定装置区、罐区为事故分析源项，事故类型为有毒有害物质泄漏、火灾爆炸引发的次生

环境风险。 结合重大危险源辨识，确定本项目最大可信事故为 HF 储罐破裂情景。

6.2.4.2 事故发生概率的确定

根据事故统计，典型的损坏类型是储罐与其输送管道的连接处（接头）泄露，裂口尺寸区管径的 20%或 50%，管道或阀门完全断裂或损坏引起泄露的可能性极小，最大事故处理时间一般不高于 15 分钟。

表 6.2-10 事故概率确定表

部件类型	泄漏模式	泄漏概率
容器	泄漏孔径 1mm 泄漏孔径 10mm 泄漏孔径 50mm 整体破裂 整体破裂（压力容器）	5.00×10^{-4} 次/年 1.00×10^{-5} 次/年 5.00×10^{-6} 次/年 1.00×10^{-6} 次/年 6.50×10^{-5} 次/年
内径≤50mm 的管道	泄漏孔径 1mm 全管径泄漏	5.70×10^{-5}（m/年） 8.80×10^{-7}（m/年）
50mm<内径≤150mm 的管道	泄漏孔径 1mm 全管径泄漏	2.00×10^{-5}（m/年） 2.60×10^{-7}（m/年）
内径>150mm 的管道	泄漏孔径 1mm 全管径泄漏	1.10×10^{-5}（m/年） 8.80×10^{-8}（m/年）
离心式泵体	泄漏孔径 1mm 整体破裂	1.80×10^{-3} 次/年 1.00×10^{-5} 次/年
往复式泵体	泄漏孔径 1mm 整体破裂	3.70×10^{-3} 次/年 1.00×10^{-5} 次/年
离心式压缩机	泄漏孔径 1mm 整体破裂	2.00×10^{-3} 次/年 1.10×10^{-5} 次/年
往复式压缩机	泄漏孔径 1mm 整体破裂	2.70×10^{-2} 次/年 1.10×10^{-5} 次/年
内径≤150mm 手动阀门	泄漏孔径 1mm 泄漏孔径 50mm	5.50×10^{-2} 次/年 7.70×10^{-8} 次/年
内径>150mm 手动阀门	泄漏孔径 1mm 泄漏孔径 50mm	5.50×10^{-2} 次/年 4.20×10^{-8} 次/年
内径≥150mm 驱动阀门	泄漏孔径 1mm 泄漏孔径 50mm	2.60×10^{-4} 次/年 1.90×10^{-6} 次/年

本次评价 HF 球罐泄露为最大可信事故，环评中泄露孔径为 10mm 风险概率一般取 1.0×10^{-5} 次/年，因此确定最大可信事故概率为 1×10^{-5} 次/年。

6.2.4.3 事故源强

泄漏量根据《建设项目环境风险技术导则》（HJ/T169-2004）中附录 A2，泄漏速度公式计算。

$$Q_G = YC_d AP\sqrt{\frac{M\kappa}{RT_G}\left(\frac{2}{\kappa+1}\right)^{\frac{\kappa+1}{\kappa-1}}}$$

式中，Q_G——气体泄漏速度，kg/s；

P——容器压力，储罐压力为 0.7MPa；

C_d——气体泄漏系数，本项目取 1.00（裂口形状为圆形）；

A——裂口面积，m^2，孔径为 10mm 泄漏孔；

M——分子量；

R——气体常数，8.314J/(mol·k)；

T_G——气体温度，25℃；

κ——气体绝热指数；

Y——流出系数，取 1。

表 6.2-11 氢氟酸、氯气泄漏量

危险物质名称	泄漏速率（kg/s）	泄漏量（kg/次）
氢氟酸	0.2	180
注：应急响应时间按 15min 考虑。		

6.2.5 环境风险事故影响预测与评价

6.2.5.1HF 泄漏扩散影响预测与评价

（1）预测参数

本次事故排放历时 15min，预测时刻为开始排放后 5、10min，风速条件按 1.8m/s 取样，D、E、F 稳定度下，分别预测事故状态下不同稳定度、不同风速、下风向不同距离的事故排放浓度分布。

（2）预测模式

$$C(x,y,0)=\frac{2Q}{(2\pi)^{3/2}\sigma_x\ \sigma_y\ \sigma_z}\exp\left[-\frac{(x-x_0)^2}{2\sigma_x^2}\right]\exp\left[-\frac{(y-y_0)^2}{2\sigma_y^2}\right]\exp\left[-\frac{{z_0}^2}{2\sigma_z^2}\right]$$

式中：$C(x,y,0)$——下风向地面（x,y）坐标处的空气中污染物浓度，mg/m³；

Q——事故期间烟团的排放量；

x_0， y_0， z_0——烟团中心坐标；

σ_x、σ_y、σ_z——为 x、y、z 方向的扩散参数，m。常数 $\sigma_x=\sigma_y$

对于瞬时或短时间事故，采用下述变天条件下多烟团模式：

$$C_w^i(x,y,o,t_w)=\frac{2Q'}{(2\pi)^{3/2}\sigma_{x,eff}\sigma_{y,eff}\sigma_{z,eff}}\exp(\frac{\left(x-x_w^i\right)^2}{2\sigma_{x,eff}^2}--\frac{y-y_w^i}{2\sigma_{y,eff}^2})^2\exp(-\frac{H_e^{\ 2}}{2\sigma_{x,eff}^2})$$

式中：$C_w^i(x,y,o,t_w)$——第i个烟团t_w时刻在（x,y,o）处的浓度，mg/m³；

Q'——排放总量，mg，$Q'=Q\Delta t$；　Q为释放率，mg/s；Δt为时段长度，s；

H——有效源高，m；

$\sigma_{x,eff}$、$\sigma_{y,eff}$、$\sigma_{z,eff}$——w时段x、y、z方向的扩散参数，m。

表 6.2-13 D、E、F 稳定度各风速条件下不同时刻下风向氢氟酸的轴线落地浓度　单位：mg/m³

距离（m）	1.8/D		1.8/E		1.8/F	
	5min	10 min	5min	10min	5min	10min
0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
100	393.5730	393.5730	880.4732	880.4732	1,069.2447	1,069.2447
200	143.1055	143.1055	360.6356	360.6356	450.9011	450.9011
300	75.6449	75.8078	169.4329	202.4515	224.1578	256.1152
400	23.5756	47.6196	0.8360	131.9054	0.2910	167.9229
500	1.2057	32.9887	0.0001	93.7781	0.0000	119.8568
600	0.0311	24.3090	0.0000	57.8255	0.0000	77.5852
700	0.0008	16.6533	0.0000	7.0766	0.0000	6.4635
800	0.0000	6.9767	0.0000	0.1524	0.0000	0.0426
900	0.0000	1.6377	0.0000	0.0014	0.0000	0.0001
1000	0.0000	0.2668	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1100	0.0000	0.0354	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1200	0.0000	0.0044	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1300	0.0000	0.0005	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1400	0.0000	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1500	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1600	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1700	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1800	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1900	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

2000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

6.2.5.2 预测评价结果

根据《建设项目环境风险评价技术导则》规定，风险后果评价的主要内容为短时间接触容许浓度的范围及人群是否会产生急性危害等。根据上表可知，HF 事故排放时，短时间接触容许浓度为 26mg/m^3，HF 泄露只会引起急性中毒，不会造成人员死亡。

（1）短时影响范围及人群

《工业场所有害因素职业接触限值》（GBZ2-2002）标准对环境空气中 HF 短时间接触容许浓度范围未做限定，根据查阅《突发性事故中危险品档案库》中对 HF 毒性的介绍，当 HF 浓度在 26mg/m^3 下能耐受数分钟，主要影响人口为北谢村、义和村、隋家村以及厂区工作人员泄漏事故排放情况下，超过该标准限值浓度的范围及人口分布情况见表 6.2-14。

表 6.2-14 事故排放情况污染物主要影响范围一览表

污染物	浓度（mg/m³）	影响范围（m）	受影响人数
HF	26	520	1000

从表 6.2-14 的影响范围评价可以看出，事故排放所造成的影响，HF 超过工业场所有害因素职业接触限值的范围达到 500m 左右，受影响的人群主要集中在厂区内、北谢村以及隋家村内；在此区域范围外的居民，短期不会产生急性中毒情况。

（2）急性危害评价

急性危害评价主要分析超过半致死浓度区域的范围及人数，根据国家环境保护总局编制的《环境应急手册》和化学工业出版社《危险化学品安全技术全书》相关毒性资料， HF 的半致死浓度（LC50）为：1044mg/m^3，4 小时（大鼠吸入）。

以上述半致死浓度标准与事故风险预测的结果衡量，HF 事故排放时，HF 泄漏存在着致死浓度，半致死浓度下影响的在 F 稳定度条件下最远距离可以达到 99.4m 左右，即当发生 HF 泄漏时，厂区内以及北谢村存在伤亡的危险。

图 6.2 HF 泄露半致死浓度和短时间接触容许浓度范围示意图

6.3 风险事故举例

为了说明该企业原辅材料储运和生产过程中可能发生的事故，本次评价特别收集了相关典型案例，便于企业在今后的生产管理进行借鉴和预防。

1、氯气泄漏事故

1993 年 9 月 23 日，山东某化工厂液氯计量漕出口阀门破裂，液氯泄出，该厂职工和周围群众有 400 余人受到氯气伤害，其中有 58 人住院治疗。经诊断，33 人为氯气中毒，该厂 1 名医务人员因此复发喘病而死。

2012 年 7 月 2 日 23 时，西安市一工业园区发生一起液氯泄漏事件，导致 27 人中毒。截至 3 日晚，除一名患者病情较重外，其余病情较稳定。事故原因为一工人私自拆卸二十余天前收购的液氯金属罐口铜角阀，造成罐内残液挥发泄漏所致。

2005 年 4 月 12 日凌晨 3 时 30 分许，该公司的液氯气化车间泵站突然发生泄漏，氯气从门缝下漏出。很快飘散至附近，影响到下风方至近千米范围，处于该公司下风口 400m 左右的广益镇黄坭头影响最大，该村居民及外来人口约 1500 人，加上通江大道旁的部分住户，近 2000 人得到了当地政府的紧急疏散，其中有 346 人到医院接受治疗，住院留治的 88 人。清晨 5 时 45 分，市消防支队四中队赶赴增援，采用水枪喷水稀释办法，使氯气毒害得以减轻，消防战士进到泵站关闭了阀门。但到了上午 11 时 20 分，泵站再次发生黄色浓烟。消防支队再次调集特勤大队、惠河中队、四中队 5 辆车 80 余名消防干警赶赴现场，通过喷水稀释、碱粉中和，控制了氯气散发的进一步危害。直到下午 3 时许，氯气泄漏事故基本得到控制，事发车间，还能闻到一股淡淡的氯气味道。事故发生原因可能是断电后管道突然增压或管阀有破损引起泄漏。

2、氢氟酸泄漏事故

（1）2006 年 5 月 9 日下午 1 点 48 分，某化工实验厂四氟乙烷(R134a)反应系统在试生产过程中，3 号蒸馏塔突然发生破裂，造成大量氢氟酸泄漏。

事故原因分析：该厂东西长约 400m 内平排建 3 个车间，分别是无水氢氟酸、制冷剂和 R134a 车间。车间通风良好，设备先进，密闭自动化生产，但生产设备布局过密，空间窄小，发生意外存在连锁反应隐患。生产车间与周边机修房、化验室、成品仓库和研究所相互间距过近。

3 号蒸馏塔可能存在与生产工艺缺陷，使蒸馏塔内温度升高、压力增大而破裂。塔内约有上万升氢氟酸气体外泄，在气雾约 300m³，空间停留 4min，气雾密度挡住视野。

预防控制建议： ①调整车间设备、合理布局，预防事故隐患；②健全突发事件

的应急预案，落实平时的应急演练，提高员工的应急反应能力

（2）2013 年 1 月 27 日，韩国三星电子有限公司一家主要芯片厂 2 日发生高毒性的氢氟酸泄漏，3 名工人受伤。事发南部城市水原的三星半导体华城工厂，距首都首尔南部大约 60 公里。当天上午 11 时 30 分左右，工人对现有设施部件进行升级改造时发生氢氟酸泄漏。当时，工人正在更换管道，因阀门熔化造成氢氟酸泄漏。

（3）2007 年 6 月赣南某厂发生氢氟酸泄漏事故。发现泄漏后，启动固定式氢氟酸吸收装置，抽取转炉里的氢氟酸通入碱液中；调来移动式氢氟酸吸收装置，抽取泄漏到事故现场空气中的氢氟酸通入碱液中；穿上自给氧式全身防护服，在 5min 内用棉被将泄漏口堵上。

事故原因：氢氟酸腐蚀性强，转炉内壁必须衬 1 层合金防止炉体腐蚀，合金块之间必须焊接。该厂正常检修是每 4 个月 1 次，每次都会将衬底更换，但事故前最后一次检修时，测得衬底厚度还比较大，所以未更换衬底，而忽略了焊缝的牢固程度，导致泄漏口的出现。

3、交通运输事故统计

在原料运入、产品运出的过程中，存在着巨大环境风险。根据《职业卫生与应急救援》（第 15 卷第 3 期，1997 年 9 月）“交通运输中化学事故危害分析”资料，1917～1995 年间，873 起运输事故中，由 278 种化学物质引起，液态危害源引起的事故占总事故的 71.5%。873 起运输事故中，以铁路事故（171 起）、公路事故（114 起）、船陆碰撞（37 起）、其它交通工具事故（40 起）、阀门泄漏（35 起）为多见，造成的人员伤亡和经济损失较大。铁路和公路槽车事故频度远高于船舶事故，但伤亡和经济损失却以船舶事故最高，相比之下，管道运输事故率较低。

事故原因：控制失灵和机械失灵分别占第一、二位，人为因素占第三位，仅为 11.37%。公路运输事故原因总数目大于事故总数，车辆缺陷、路况与环境、包装等方面的原因，大多是由直接或间接的人为失误造成的；此外，危险化学品运输资质的审核与监管不力，企业对运输车辆、人员管理不到位等管理原因。

6.4 事故次生/伴生污染影响分析

（1）农业和植被

厂区周围有部分农田果林分布，氢氟酸、氯气泄漏后，近距离内的经济作物和自然植被全部枯死，含酸气扩散下方向的地表经济作物和植被也会随浓度分布而受

到不同程度损伤。造成农业经济和生态损失。

（2）土壤

扩散在空气中的氢氟酸、氯气可能随雨水间接进入土壤，或者是交通事故下，泄漏的氢氟酸直接进入土壤的将会在较长时间内造成土壤的算话。导致地表植被生长受影响。

6.5 环境风险值及可接受水平

6.5.1 风险值定义

根据 HJ/T169-2004《建设项目环境风险评价技术导则》之规定，风险值的定义为：

风险值（后果/时间）=概率（事故数/单位时间）×危害程度（后果/每次事故）

根据《环境风险评价实用技术和方法》中关于风险值计算的说明，在实际计算中上式可以写为：

$$\text{风险值}\left(\text{死亡}/\text{年}\right)=\text{半致死百分率区人口数}\times 50\%\times\text{事故发生概率}\times\text{出现不利天气概率}$$

6.5.2 项目区人口分布情况

经预测及评价结果可知，本项目氢氟酸泄漏半致死浓度范围为 99.4m。氢氟酸半致死浓度范围包括山东华安新材料有限公司及义和村，受影响的人口主要考虑华安公司厂内职工和义和村村民，山东华安新材料有限公司执行三班四运转工作制度，即发生事故时仅有一个班组职工在厂，约 60 人。

本项目环境风险事故发生时，评价区内半致死浓度区域出现及人口分布情况见下表。

表 6.5-1 本项目环境风险事故发生时半致死浓度区域及人口分布情况

事故类型	半致死浓度出现范围	半致死浓度区域人群分布
氢氟酸泄漏	99.4m	380 人

6.5.3 项目区不利气象条件出现概率

由风险评价结果可知，当发生风险事故时出现最大半致死浓度区域的气象条件为 F 稳定度、＜1.8m/s 风速条件下。本次评价利用周村气象站 2013～2015 年逐月逐日风向、风速、云量资料，统计出该区域近三年各气象条件联合频率。据调查，该气象站周围地理环境条件与厂区周围基本类似，且气象站距离项目较近。2013～2015 年项目区域 F 稳定度下静风和小风联合频率见下表。

表 6.5-2 项目区域 F 稳定度静风和小风联合频率（%）（2013～2015）

稳定度	风速	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
F 类	<1.5	0.14	0.18	0.18	0.07	0.30	0.18	0.23	0.23	0.75	0.64	1.44	0.34	0.25	0.14	0.11	0.15	4.04

风险事故发生时，受害人群主要分布在离事故源很近的区域，本项目按所有风向频率之和考虑，即 3.64%。

6.5.4 最大风险值及事故风险可接受水平确定

根据半致死浓度区域人口分布和不利气象条件统计结果，风险值计算结果见下表。

表 6.5-3 风险值计算结果

事故类型	事故发生概率	半致死区域人口数	不利气象条件出现概率	风险值（R）
氯气泄漏	1.00×5^{-5}/a	380 人	3.64%	6.92×5^{-5} 死亡/a

根据风险值定义，计算确定拟建项目最大风险值为 6.92×5^{-5} 死亡/a，低于化工行业风险统计值 8.33×5^{-5} 死亡/a，本项目事故风险可以接受。

6.6 事故状态下废水影响分析

6.6.1 消防水污染防治措施

在液体物料发生泄漏并燃烧爆炸的情况下，将会产生大量的消防废水，由于与物料均有接触，废水中含有大量有害物质，不能直接排放。在该种情况下，此时开启导流沟，经管道泵将含物料的事故废水全部转移到东西厂区事故水池中，东厂区事故水池容积为 2500m³，西厂区事故水池容积为 2400m³，待事故处理完成后，消防废水再批次进入污水处理站，经处理达到周村光大污水处理有限公司进水水质要求后，排入周村光大污水处理有限公司处理，避免对周村光大污水处理有限公司带来冲击影响。

在上述事故情况，火灾爆炸时的消防水水量较大，以火灾最长历时 3h/次，消防水量为 90L/s，废水量为 $972m^3$/次，厂内事故水池容积可以保证消防水的储存，确保事故情况下废水不外排。

因此，事故发生情况下，废液或废水均可得到相应的处理处置，措施可靠。

6.6.2 事故情况下废水的排放

在管线设计施工中，设计合理的管线坡度，保证事故情况下废水可以排入事故水池，并设计雨水切换装置，保证初期雨水进入雨水收集装置。

经采取以上措施后，可避免在各事故状态下的废水以及厂区初期雨污水排入地表水环境，从而对地表水环境产生污染。

6.6.3 事故水池的设置

风险事故水池的大小与最大单罐容积、消防水用量和前期雨水量有关。

（1）初期雨水

初期雨水一般指雨水排放 15min 时厂区雨水收集系统收集的雨水量。根据当地气象资料，周村区平均年降雨量为 549mm，年降雨天水 67 天，计算得东厂区初期雨水量约 3929.85m^3/a，西厂区初期降水量为 979m^3/a，东西厂区项目初期降水量为 1924m^3/a，因此，全年初期降水量为 6832.85m^3/a。

（2）事故水池容量计算

根据《化工建设项目环境保护设计规范》（GB50483-2009）中应急事故水池容量=应急事故废水最大计算量-装置或罐区围堤内净空容量-事故废水管道容量的规定，事故水池所需容积可用下式进行计算。

$$V_{总}=(V_1+V_2+V_3)_{max}-V_4-V_5$$

其中：

（$V_1+V_2+V_3$）$_{max}$—应急事故污水最大计算量，m^3。

本项目计算应急事故污水量时，装置区或罐区事故不作同时发生考虑，分别计算后取其中的最大值。

1）装置区发生火灾时

①V_1——最大一个容量的设备（装置）或储罐的物料储存量，m^3；根据项目工艺情况，项目最大储罐为东厂区四氯丙烯储罐，物料储存量为 400m^3，V1-东厂区=400m^3。

②V_2——发生事故的储罐或装置的消防水量，m^3；

参照《石油化工企业设计防火规范》（GB50160-2008）表 8.4.3 工艺装置消防用水量表，石油化工消防用水量为 90L/s，火灾持续时间按 3h 计，则东西厂区消防用水产生量为 972m^3。

③V_3——初期雨水量，m^3；

根据当地气象资料，周村区平均年降雨量为 549mm，年降雨天水 67 天，因此东厂区初期雨水量约 47.3m^3/次，西厂区初期雨水量为 14.6m^3/次。

因此装置区发生火灾时，应急事故污水最大量：

东厂区：（$V_1+V_2+V_3$）max=（400+972+47.3）m^3=1419.3m^3；

西厂区:（$V_1+V_2+V_3$）max=（60+972+14.6）m^3=1046.6m^3；

2）球罐区发生火灾时

①V_1—最大一个容量的设备（装置）或储罐的物料储存量，m^3；本项目球罐的最大容积为 500m^3。

②V_2—发生事故的储罐或装置的消防水量，m^3；

根据《石油化工企业设计防火规范》（GB50160-2008）8.10.3~8.10.5 规定，球罐罐区的消防冷却总用水量应按储罐固定式消防冷却用水量与移动消防冷却用水量之和计算。

a、固定式消防冷却用水量：着火罐冷却水供给强度不应小于 9L/min•m^2；距着火罐罐壁 1.5 倍着火罐直径范围内的邻近罐冷却水供给强度不应小于 9L/min•m^2；着火罐冷却面积应按其罐体表面积计算，邻近罐冷却面积应按其半个罐体表面积计算；距着火罐罐壁 1.5 倍着火罐直径范围的邻近罐超过 3 个时，冷却水量可按 3 个罐的用水量计算。本项目以 4 个氢氟酸（r=9000mm）进行计算确定，则 1 个着火球罐的消防用水量为 $Q_1=9\times3.14\times9^2$=2289.06L/min=137.34m^3/h；3 个邻近罐的消防用水量为 $Q_2=9\times3\times0.5\times3.14\times9^2$=3433.59L/min=206.02$m^3$/h，固定式消防冷却总用水量为 343.36$m^3$/h。

b、移动消防冷却用水量：应按罐区内最大一个储罐用水量确定。本项目球罐的最大容积为 500m^3，因此，移动消防冷却用水量不应小于 80L/s，即 288m^3/h。

经计算，本项目球罐区消防用水量为 631.36m^3/h。

③V_3—初期雨水量，m^3；计算过程同装置区发生火灾时，必须进入事故废水收集系统的球罐区露天污染区面积按 500m^2（仅计算事故储罐所在罐区面积），则可能汇入事故水池的最大雨水量为 V_3=14.90m^3。

因此球罐罐区发生火灾时，应急事故污水最大量：

（$V_1+V_2+V_3$）max=（1500+631.36+14.90）m^3=2146.26m^3。

因此本项目应急事故污水最大计算量（$V_1+V_2+V_3$）max 为 2146.26m^3。

④V_4—罐区防火堤内净空容量，m^3；

根据建设单位提供，本项目球罐净空面积为 500m^2，高 1.2m（以围堰内侧设计

地坪计），根据《化工建设项目环境保护设计规范》（GB50483-2009）中相关条文说明，计算得到围堰的有效容积为 1546.26m^3。

⑤V_5—事故污水导排管道容量，m^3。

为保守起见，本评价不计算事故废水管道容量。

根据公式，计算得到本项目事故水池所需容积为 1546.26m^3。

（3）事故水池容积分析

山东华安新材料有限公司现有东厂区事故水池容积为 2500m³，西厂区事故水池为 2400m³，能够满足事故消防水及初期雨水的暂存要求，符合设计规范。对事故时产生的消防废水收集，收集后的废液全部由水泵打入事故水池。同时本项目对厂内罐区围堰、事故水池等进行防渗处理，防渗系数小于 1×10^{-7}cm/s，经采取上述措施后，事故状态下产生的废水对周围环境的影响较小。

本项目建成后全厂事故废水收集处理系统见下图。

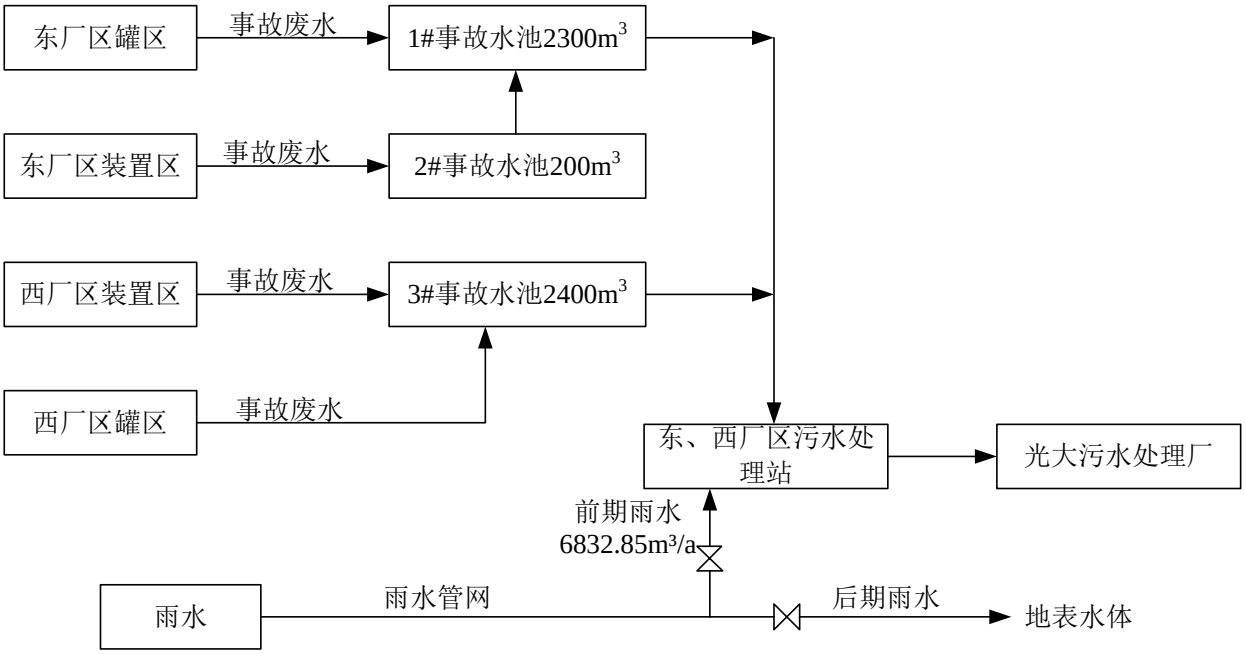

图 6-3 厂区事故排水控制管线图

6.7 泄露对地下水及水源地的影响

发生泄露的情况下，氢氟酸、氯气可能随雨水间接地通过渗透污染地下水，由于地下水的自净能力较低，使事故周围地下饮用水受污染。本项目依托现有厂区，厂区整体区域做防渗处理且原料、成品罐区均设置围堰，对事故时产生的消防废水收集，收集后的废液全部由水泵打入事故水池。事故水池能够满足本项目事故废水的收集，确保事故废水不直排。待事故平息后，事故水池内污水经厂区污水站分批

次处理后排入周村光大污水处理有限公司污水处理厂处理达标后排放。HF 球罐设置独立的安全仪表系统（SIS），采集关键工艺参数，实现装置紧急情况时的安全联锁停车功能，并且制定了一系列的应急防护措施，在发生事故时能保证将事故污水控制在厂区内，可有效的避免对水环境质量的影响。

虽然本项目与南闫水源地相邻，但在有一定的距离，且采取了有效的防护措施，因此事故泄露对地下水的影响较小。

6.8 完善三级防控体系

按照鲁环发[2009]80 号文《关于构建全省环境安全防控体系的实施意见》，山东华安新材料有限公司需在原有三级应急防控体系的基础上，针对本项目的情况完善三级应急防控体系：

一级防控措施：将污染物控制在装置区、罐区内；二级防控措施将污染物控制在事故水池内；三级防控将污染物控制在终端污水处理站。

评价项目的环境风险应急措施表现为如下几个方面：

（1）一级防控措施新建不低于 120mm 的围堰和导流设施；

①在装置开工、停工、检修、生产过程中，以及可能发生含有可燃、有毒、对环境有污染液体漫流的装置单元区周围，设置集水沟槽、排水口。

②应根据围堰内可能泄漏液体的特性设置集水沟槽、排水口。宜在集水沟槽、排水口下游设置水封井；

③围堰外设闸阀切换井，正常情况下雨排水系统阀门关闭，下雨初期和事故状态下打开与污水收集暗沟连接阀门，受污染水排入污水处理系统，并在污水排放系统前设隔油池，并设清油设施，清净雨水切入雨排系统，切换阀宜设在地面操作，切换时间按照《石油化工污水处理设计规范》（SH3095-2000）执行；

④在围堰检修通道及交通入口的围堰应当设为梯形缓坡，便于车辆的通行；

⑤在巡检通道经过的围堰处应设置指示标志和警示标识；

⑥在围堰内应设置混凝土地坪，并要求防渗达到 5^{-5}cm/s。

（2）二级防控措施

在装置区、罐区四周设置事故废水导排系统，围堰设置事故初期雨水（事故废水）和雨水截止阀。项目事故废水导流系统按照厂区地势布置，最终全部导入至事故水池。东厂区事故水池总容积 2400m³，西厂区事故水池总容积 2300m³，能够满足

项目事故废水的暂存要求，防止事故状态下物料外排。

（3）三级防控措施

该公司将对厂区污水及雨水总排口设置切断措施，防止事故情况下物料经雨水及污水管线进入地表水水体。项目事故废水经事故水池暂存后，经厂区污水处理站分批次处理排入周村光大污水处理有限公司污水处理厂深度处理后达标外排。

6.9 风险防治措施

6.9.1 设计中采用的劳动安全防范措施

（1）配管工程

①装置设计为密闭系统，使有毒物料在操作条件下置于密闭的设备和管道中，各个连接处采用可靠的密封措施，不与人员接触，保证职工健康不受损害。

②装置区内设置氮气和压缩空气管线，以便于在装置故障或停车时吹扫和置换设备和管线内的有毒介质和易燃易爆介质。

（2）总图及装置布置

①总图布置充分考虑安全距离，正确划定爆炸危险区域，按规范选择相应的设备和防爆器材，采用相应的安全措施。

②在总图和工艺设备布置和防火设计中，严格执行《建筑设计防火规范》（GB50016－2014）的有关条款，保证留有充分的防火间距和通畅的消防通道，确保生产安全和人身安全，生产装置按 2 区爆炸危险场所进行电气、仪表设备的选型设计。

（3）电气、电信工程

①对于易燃、易爆、有毒等对人身易造成伤害的介质，在操作条件下，使其置于密闭的设备和管道中，杜绝跑、冒、滴、漏现象，并对有毒的介质，设有应急措施，使其能够及时吹至高空排放系统，确保人身安全。

在该装置区域内，考虑到物料的易燃易爆性及毒性，在可能有可燃气体泄漏和有毒气体泄漏的部位设有可燃气体检测报警器和有毒气体检测报警系统，主要布置在可燃气体泄漏和有毒气体聚集危险的关键地点以及有着火可能的设施附近，所有的检测信号均送往控制室内集中显示，及时给予检测，确保防患于未然。

②按《建筑设计防火规范》（GB50016－2014）的要求，对装置内接触易燃易爆介质的管道、设备进行防静电接地。设备、管道钢结构设有静电接地保护措施。

③装置区内采用一个接地系统，保护接地、工作接地、防静电接地、防雷接地均接至此系统，并使整个厂区形成一个接地网。保护接地、工作接地和防雷接地电阻不大于 5Ω，防静电接地电阻不大于 50Ω，变电所的工作接地电阻不大于 4Ω。接地系统的材料采用镀锌角钢和扁钢。

④处理危险物料的系统，按工艺需要设有安全报警和自动联锁装置，受内压的设备和管道系统装有安全泄压阀和压力调节阀。

⑤根据装置各危险场所的生产类别、危险等级，设置相应的移动式灭火器。在有电气火灾的部位设置二氧化碳灭火器。

⑥所有现场仪表应符合当地地区的环境条件。仪表保护等级至少为 IP54，粉尘爆炸危险区域仪表防护等级应为 IP65。

（4）消防

①本装置消防用水从公司的消防水系统的两点接入，管径 DN473×9 钢管，消防水总管在装置区、储罐区、汽车站台等处环状布置，其它处枝状布置，并在装置区、罐区设置水枪、水炮等设施。

②装置中的装置框架、塔等高大设备按规范设置消防立管。

③储罐按规定设置固定式泡沫消防系统。

④综合楼、压缩机厂房、泵房、配电室内设置室内消火栓灭火系统，采用 65mm 口径的消火栓，水枪口径为 19mm，水龙带长度为 25m。

⑤装置中的装置框架、塔等高大设备设置半固定式蒸汽灭火系统，蒸汽压力为 0.5MPaG。系统由管线、阀门、软管及蒸汽喷枪等组成。

⑥根据装置各危险场所的生产类别、危险等级、保护面积等因素设置了相应的移动式灭火器。灭火器的设置充分考虑了分布均匀，使用方便等因素，保证扑灭初起火灾，避免火势蔓延，减少火灾损失。

⑦项目生产装置、罐区及装车站台按规定设置可燃气体报警器。

⑧全厂火灾报警系统采用集中－区域式火灾自动报警系统。

本装置火灾报警系统由区域火灾报警控制器、感烟探测器、感温探测器、手动报警按钮及声光报警器等组成。综合楼控制室内设火灾报警控制盘，变电所设手动报警按钮、火灾探测器，装置区的火灾报警信号均先送至综合楼控制室内的火灾报警控制盘后再统一送至全厂火灾报警系统。

（5）建构筑物

①装置生产火灾危险性属甲类，结构型式为开敞式框架结构。设计按《建筑设计防火规范》（GB50016－2014）要求，设置必要的钢梯，满足安全疏散的要求。单层框架的梁、柱；多层框架的楼板为透空的蓖子板时，地面以上 5m 范围的梁、柱；设备承重钢支架全部梁、柱均应做耐火保护，覆盖耐火层，耐火极限不低于 1.5h。钢管架底层主管带的梁、柱，且不宜低于 4.5m，应覆盖耐火层，耐火极限不低于 1.5h。耐火层采用厚涂型无机防火涂料。

②所有建筑物均按《建筑设计防火规范》设置足够的安全疏散通道并满足其它防火疏散要求。

③遵照《工业建筑防腐蚀设计规范》，防腐蚀材料的选择应根据腐蚀介质的性质和作用条件，结合材料的耐腐蚀性能和物理力学性能、使用位置的重要性等。

④罐区地坪混凝土垫层下设 350 厚砂夹石防冻胀层。

（6）其他

①对于机泵设备的选型选用低噪音系列电机，电机设置防护罩，使噪声控制在 85 分贝以下。大部分设备布置在室外，降低噪音的影响。使用自动化控制，使操作人员远离噪音设备。 满足《化工建设项目噪声控制设计规范》（HG20503-1992）的要求。

②生产中具有毒性和刺激性的物料，在可能出现接触物料设备附近设置洗眼喷淋器，一旦介质不慎溅到脸部或皮肤上，可以立即用水冲洗。按要求配备必要的安全防护用品，如安全帽、防毒面具、手套、化学安全防护眼镜、口罩等用具，以避免意外事故发生。

③按 GB2894 规定，在易发生事故区域设置安全标志。按 GB2893 规定，在建构筑物或设备上涂安全警示色。生产场所、工作场所的紧急通道和出入口，设置醒目标志。按标准、规范的规定，对设备和工艺管道涂识别色。

④本项目职业安全卫生设施投资主要包括：事故预防设施、防止事故扩大设施、防灾监测设施、消防设施、工业卫生设施（含防毒面具、冲洗设施等）。

6.9.2 危险化学品储运安全防范措施

（1）危险化学品贮存系统

本项目的设计从原料的输入、加工直至产品的输出，所有可燃物料始终密闭在

各类设备和管道中，各个连接处采用可靠的密封措施。大型压缩机组也设有安全联锁系统。在各危险区域设置可燃气体浓度报警器，进行监测和报警。

①防止储罐泄漏的措施

定期对液位超高报警与连锁装置系统进行测试和维护外；安装自动切水装置。

②储罐泄漏的围堵措施

储罐一旦因本身质量、外界因素或人为因素发生大量泄漏后，泄漏的液体将向低处流动。有效的围堵可将泄漏的液体限制在一定的安全范围内，防止火灾事故的发生，同时也有利于溢出液体的收集。

按照《石油化工企业设计防火规范》(GB50160-2008)要求设计和建设防火堤和隔堤。

③防止储罐火灾发生及后果扩大的措施

大型储罐应按相关规范要求安装火灾探测系统、水冷却系统及泡沫灭火系统等，并设置火灾自动报警系统，以及时发现火灾加以扑灭。

④储罐火灾消防水去向

大型储罐灭火过程中遇到的一个突出问题是防火堤消防冷却水的迅速排出问题，防火堤中积存的消防冷却水会妨碍消防队员的正常工作；另外，消防水中有时还含有着火储罐或设备中泄漏出的易燃或有毒物质，如任其自由流动，往往会进入雨水排放系统，流出厂区，引发安全或环境事故，如四氯丙烯等可能会发生火灾或对生态环境造成影响。

⑤罐区采取的防护措施

本罐区装有自动化控制系统，有毒有害物料（液碱、盐酸、氢氟酸、氢氟酸、液氯等）均是密闭存储、操作；

本罐区设有安全联锁系统；当有参数出现严重超标达到高高限时，均可以实现安全联锁。装卸车环节设有紧急切断阀。

本罐区安装有可燃气体及有毒气体报警仪，并在自动化控制 DCS 上显示。
拟建项目设置事故水池，消防废水经事故水管网收集后排入事故水池。

（2）危险化学品运输防范措施

拟建项目各危险化学品运出及运入多为汽车输送，汽运管理应严格按照国家有关危险化学品运输的规定进行管理，对承运单位资质、运输人员资质、货物装载、

运输路线等严格把关，减少风险发生的因素。主要措施如下：

(1)建设单位应严格按照《危险化学品安全管理条例》的规定执行；

(2)建设单位应选择有资质、记录良好的运输单位作为物料运输的承运单位，并制定定期考察制度，对承运单位的车辆、人员、防护措施等进行全方位的考察，以确保承运单位具备安全运输所有物料的能力；

(3)重视运输环节的风险管理，建议成立专业的运输队伍，建立工作规程严格执行；

(4)危险废物委托有危险品运输经营许可证的公司运输；

(5)运输车辆需挂有明显的标志，以便引起其它车辆的重视；

(6)运输危险化学品的车辆应采用由专业资质单位设计制造的专门车辆，并确保符合要求后方可投入使用；承载服务的车辆必须有“危险”的明显标志，其在行驶时应事先作出周密的运输计划和行驶路线；

(7)运输车辆配备 GPS 定位系统，便于对运输中的车辆实时监控；

(8)从事危险化学品运输的司机等人员应经过专门的培训，掌握事故应急处理的程序，并定期考核；

(9)经过桥梁、急弯等特殊路段，应特别注意谨慎驾驶；

(10)保持车辆良好的车况，定期检查。运输车辆的吨位、高度应满足运输所经过道路、桥梁的限高、限重要求；

(11)运输车辆放置因意外发生事故后防止污染扩散的用品如相应的消毒器械及消毒剂、收集工具及包装袋、人员卫生防护用品等；

(12)如果因交通事故导致危险废物或医疗废物掉入池塘、江河、湖库、水田，则应立即向有关部门报告，启动应急处置程序。

6.9.3 氢氟酸泄露防范措施

(1)在氢氟酸生产、储存区安装氢氟酸浓度探测报警器，并定期维护保证其正常运行。

(2)在氢氟酸生产、储存区域安装喷碱液装置，一旦有氢氟酸泄漏，立即向该区域上空喷碱液。

(3)修改生产停车程序，当班人员发现异常，应能立即停车。

(4)在导气箱下半部内壁加装防腐材料，减少流到转炉端面上的酸液。

(5)加固导气箱。改箱顶管子柔性连接为硬性连接，加长加厚导气箱在操作台上固定焊接点。

(6)加强防腐衬底焊接质量。

(7)采用 DCS 自动控制系统，对生产过程中危险环节关键操作实现自动化控制，温度、压力、流量、液位及可燃、有毒气体浓度等工艺指标的超限报警，对生产过程实现数据采集显示、过程监视、参数记录、自动调节、信号报警、安全联锁保护等功能。

(8)氟化工艺装置、HF 球罐设置独立的安全仪表系统（SIS），采集关键工艺参数，实现装置紧急情况时的安全联锁停车功能。

6.9.4 氯气泄露防范措施

液氯储罐位于处于密闭车间内，配有水幕系统和引风系统，当发生泄漏时，采取以下措施：

（1）关闭正常污水排放口，防止污染物通过污水排放口流入到厂外，对厂外水沟造成污染。

（2）通知相关人员启动通入事故应急池的应急排污泵，引导污染物、消防废水和冲洗废水等流入应急管道，最终流入事故应急池集中处理。

（3）进入应急池的污染物质经污水处理设施处理达标后可以排放，当应急池不能同时保障容纳企业生产废水与应急处置废水时，应立即减产直至停止生产，首先保障应急池内废水的及时处理。

（4）用洗消冲洗分为三个部分，一是在源头冲洗，将污染源严密控制在最小范围内，二是在事故发生地周围的设备，厂房以及对下风向的建筑物喷洒洗消，将污染控制在一个隔绝区域；三是在控制住污染源后，从事故发生地开始向下风方向对污染区逐次推进全面而彻底的洗消。

（5）启动引风机，将密闭车间内的氯气经装置应急尾气吸收系统（一级水洗+一级碱洗）吸收后通过 35m 高排气筒排放。

综上所述，采取以上措施后可以有效地降低氯气泄露对环境的影响。

6.10 风险管理及应急预案

6.10.1 风险管理基本原则

本项目依据鲁环发[2009]80 号文《关于构建全省环境安全防控体系的实施意见》

要求，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）、《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）的规定，对新、改、扩建设项目的环境风险源识别、环境风险预测、选址及敏感目标、防范措施等如实做出评价，提出科学可行的预警监测措施、应急处置措施和应急预案。

6.10.2 应急预案

6.10.2.1 应急预案编制目的

化工行业项目的生产必然伴随着潜在的危害，如果安全措施水平高，则事故概率必然会降低。一旦发生事故，需要采取工程应急措施，控制和减少事故危害。如果有毒有害物泄漏到环境，则可能危害环境，需要实施社会求援，因此，需要制定应急预案。本评价结合本工程和环境的特点，制定相应的应急预案。

6.10.2.2 应急预案事件分级

根据《国家突发环境事件应急预案》，按照突发事件严重性和紧急程度，突发环境事件分为特别重大环境事件(I级)、重大环境事件(II级)、较大环境事件(III级)和一般环境事件(IV级)四级。

（1）特别重大环境事件(I级)

凡符合下列情形之一的，为特别重大突发环境事件：

①因环境污染直接导致 30 人以上死亡或 50 人以上中毒或重伤的；

②因环境污染疏散、转移人员 5 万人以上的；

③因环境污染造成直接经济损失 1 亿元以上的；

④因环境污染造成区域生态功能丧失或该区域国家重点保护物种灭绝的；

⑤因环境污染造成设区的市级以上城市集中式饮用水水源地取水中断的；

⑥I、II类放射源丢失、被盗、失控并造成大范围严重辐射污染后果的；放射性同位素和射线装置失控导致 3 人以上急性死亡的；放射性物质泄漏，造成大范围辐射污染后果的；

⑦造成重大跨国境影响的境内突发环境事件。

（2）重大环境事件(II级)

凡符合下列情形之一的，为重大突发环境事件：

①因环境污染直接导致 5 人以上 30 人以下死亡或 50 人以上 50 人以下中毒或重伤的；

②因环境污染疏散、转移人员 1 万人以上 5 万人以下的；

③因环境污染造成直接经济损失 2000 万元以上 1 亿元以下的；

④因环境污染造成区域生态功能部分丧失或该区域国家重点保护野生动植物种群大批死亡的；

⑤因环境污染造成县级城市集中式饮用水水源地取水中断的；

⑥I、II类放射源丢失、被盗的；放射性同位素和射线装置失控导致 3 人以下急性死亡或者 5 人以上急性重度放射病、局部器官残疾的；放射性物质泄漏，造成较大范围辐射污染后果的；

⑦造成跨省级行政区域影响的突发环境事件。

（3）较大环境事件(III级)

凡符合下列情形之一的，为较大突发环境事件：

①因环境污染直接导致 3 人以上 5 人以下死亡或 5 人以上 50 人以下中毒或重伤的；

②因环境污染疏散、转移人员 5000 人以上 1 万人以下的；

③因环境污染造成直接经济损失 500 万元以上 2000 万元以下的；

④因环境污染造成国家重点保护的动植物物种受到破坏的；

⑤因环境污染造成乡镇集中式饮用水水源地取水中断的；

⑥III类放射源丢失、被盗的；放射性同位素和射线装置失控导致 5 人以下急性重度放射病、局部器官残疾的；放射性物质泄漏，造成小范围辐射污染后果的；

⑦造成跨设区的市级行政区域影响的突发环境事件。

（4）一般环境事件(IV级)

凡符合下列情形之一的，为一般环境事件：

①因环境污染直接导致 3 人以下死亡或 5 人以下中毒或重伤的；

②因环境污染疏散、转移人员 5000 人以下的；

③因环境污染造成直接经济损失 500 万元以下的；

④因环境污染造成跨县级行政区域纠纷，引起一般性群体影响的；

⑤IV、V类放射源丢失、被盗的；放射性同位素和射线装置失控导致人员受到超过年剂量限值的照射的；放射性物质泄漏，造成厂区内或设施内局部辐射污染后果的；铀矿冶、伴生矿超标排放，造成环境辐射污染后果的；

⑥对环境造成一定影响，尚未达到较大突发环境事件级别的。

按照突发事件严重性和紧急程度，本公司突发环境事件分为重大环境事件（一级）、较大环境事件（二级）和一般环境事件（三级）。

（1）重大环境事件（一级）

①发生 3 人以上死亡，或中毒（重伤）5 人以上，或 50 万元以上直接经济损失；

②污染物进入外环境，因环境污染，使当地经济、社会活动受到较大影响，疏散转移群众 300 人以上的；

③因环境污染造成重要河流、水库及水域大面积污染，或区级以上城镇水源地取水中断的污染事件。

（2）较大环境事件（二级）

①发生 1～2 人死亡，或 1～9 人受伤，或 50 万元以下经济损失；

②污染物被拦截在厂区内，未进入外环境，因环境污染造成厂内区域纠纷，使当地经济、社会活动受到影响；

（3）一般环境事件（三级）

①引起一般群体性影响的；

②污染物被拦截在生产车间、原料仓库围堰等生产区域内，未出车间界区。

6.10.3 应急救援保障

公司具备应急救援保障设备及器材，包括防护服、消防车、吊车、水喷淋系统、消防水泵、格式灭火器材、氧气呼吸器、氧气充填泵、氧气苏生器、担架、防爆手电、对讲机、手提式扬声器、警戒围绳等，由公司安全生产委员会提供，生产部负责储备、保管和维护。

除此之外，公司还应配备一些常规检修器具及堵漏密封备件等，以便检测及排除事故时使用。

6.10.4 预案分级相应条件及响应处理方案

针对事故的危害程度、可能的影响范围和控制事态发展的能力，公司环境风险事件应急响应分为三个等级，从低到高依次为：III级、II级和I级。

（1）III级应急响应，即班组（岗位）级应急响应：

是指发生环境风险事件后，部分或全部班组（岗位）人员启动相应的现场处置方案开展的应急行动。

（2）II级应急响应，即车间级应急响应：

是指发生环境风险事件后，班组应急行动未能控制事故，或在一般事故预警发布后，部分或全部车间力量参与，启动车间级的应急行动。

（3）I级应急响应，即公司级应急响应：

是指发生较大环境风险事件后，班组应急和车间应急启动后仍未能控制事故，需调集公司全部或部分应急力量；或者事故的发展态势已经超出了事故单位的应急能力，仅凭事故单位应急力量无法控制事故，需调动公司外部救援力量开展的应急行动。启动公司级的应急行动。

环境突发事件应急救援针对事故危害程度、影响范围和单位控制事态的能力，将事故分为不同的等级，按照分级负责的原则，明确应急响应级别。应急响应的过程为接警、应急启动、控制及应急行动、扩大应急、应急终止和后期处置。

（1）III级（班组/岗位级）应急响应：

发生下列情况之一或多项的，应立即启动III级应急响应：

1）重大危险源、重大环境风险源、重要岗位、重点部位、事故易发多发点发现事故隐患的；

2)突发事件或事故造成人员受伤，或者主要生产设备遭到破坏的；

3）事故岗位需要全部或局部停止生产的；

4）重大事故隐患个人无法处理的；

5）班组长或班组安全员命令启动的；

6）车间主任命令启动的；

7）上级安全环保管理部门或安全环保管理人员命令启动的。

III级（班组/岗位级）应急响应报告与处置程序：

事故发生→发现人→班长→确认后命令启动相应的现场处置方案→应急行动→同时向车间主任预警→（车间做好扩大应急准备）→现场恢复→总结评审。

（2）II级（车间级）应急响应：

发生下列情况之一或多项的，应立即启动II级应急响应：

1）III级应急响应需要扩大应急的；

2）发生事故岗位（班组）或会同相邻岗位（班组）无法处理的；

3）发生的事故已影响到整个车间范围的；

4）事故造成 3 人以上受伤，或者 1 人死亡或者工段主要生产设备遭到重破坏的；

5）事故区域需要全部或者部分岗位停止生产的；

6）相邻车间发生事故需要本工段全力协助的；

7）车间主任命令启动的；

8）公司主要负责人命令启动的；

9）上级安全环保管理部门或安全环保管理人员命令启动的。

II级（车间级）应急响应报告与处置程序：

班组（岗位）的应急行动需要扩大应急 →车间主任 →下令启动车间级应急行动 → 应急行动→ 同时向本单位事故应急领导小组预警 →（全厂做好扩大应急准备）→ 现场恢复 →总结评审。

（3）I级（公司级）应急响应：

发生下列情况之一或多项的，应立即启动I级应急响应：

1）II级应急响应需要扩大应急的；

2)发生事故车间或会同少数相邻力量无法控制事态蔓延的；

3）发生的事故已影响到多个车间或全厂范围的；

4）事故造成 3 人以上死亡，或者 5 人以上重伤，或者事故车间的部分或全部主要生产设备遭到严重破坏的；

5）事故造成全厂或者部分停止生产，需立即采取行动保护和撤离现场人员的；

6）事故应急救援行动需要公司协调或外部应急救援力量支持的；

7）公司主要负责人命令启动的；

8）公司事故应急救援中心命令启动的；

9）上级地方政府部门命令启动的。

I级（公司级）应急响应报告与处置程序：

车间的应急行动需要扩大应急 →车间主任→本单位事故应急领导小组→下令启动公司级应急行动 → 应急行动→ 同时向周村区相关部门及周边单位、居民发出事故预警→ 现场恢复 →总结评审。

6.10.5 应急救援响应程序

6.10.5.1 启动应急预案

发生上述II级突发环境事件后，应立即启动本预案。发生上述III级突发环境事件

后，本预案预警，做好启动准备。

指挥中心根据事故情况，先确定各工作组的集合地，由总指挥发出集合命令。各工作组组长立即到达指挥中心；各工作组副组长立即赶赴现场，与事故主要负责人及有关人员共同组建现场指挥部，按照本预案和指挥中心的要求，做好人力、财力、物资、通讯以及后勤保障等方面的准备工作，确保应急救援行动的顺利开展。

总指挥或副总指挥根据事故情况，可将指挥中心移至现场代替现场指挥部，由通讯联络组做好通知工作。

救援队伍集合地和现场指挥部场地应位于通风地带，与事故地点保持安全距离，观察事故发展变化要有良好的视野，确保水、电、通讯畅通，同时加强与气象部门的联系，随时注意风向和天气的变化。

6.10.5.2 事故应急

突发环境事件发生后，指挥中心、办公室、现场指挥部、各应急工作组要在“统一指挥、统一领导、分级负责、分工协作”的原则上，快速、有序、高效地实施各项应急救援措施。指挥中心通过办公室、现场指挥部、各工作组等渠道，系统全面地收集事故的基本情况，包括影响范围、次生事故的危害性、所需应急救援力量和物资、专家支持等信息，及时指挥各工作组及各部门尽快落实各自职责、任务和行动方案。指挥中心还应及时向公司内部各部门以及周村区政府及相关部门通报应急救援工作的进展，并协调下一步的应急救援行动方案。

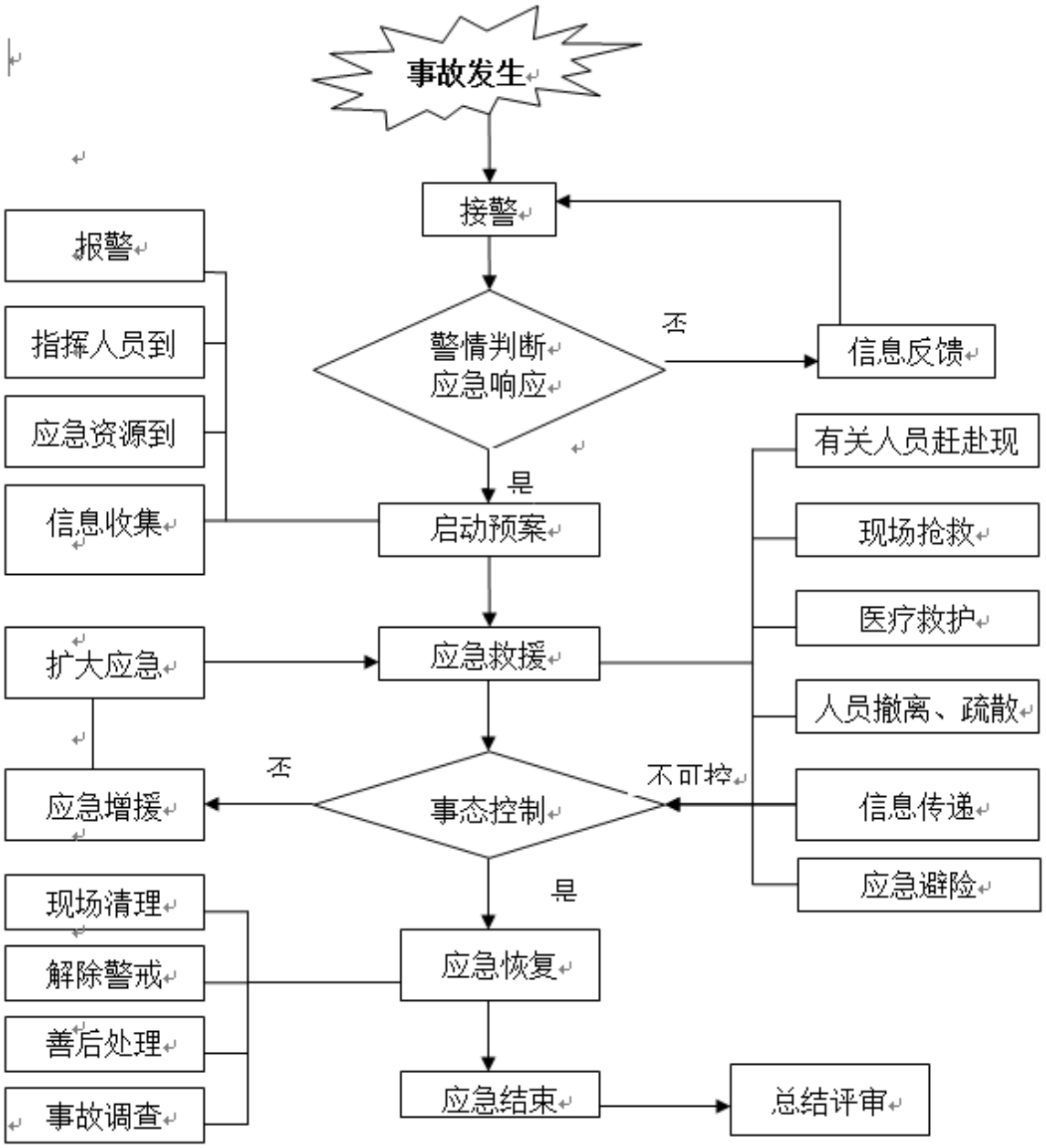

图 6-4 应急响应程序图

1 应急指挥

a）事故发生后，总指挥、副总指挥到位前，由在事故现场的最高职务者暂时履行指挥职责，针对事故情况，组织现场分析会，采取相应措施，人员到位后按本预案规定行使职责。

b）现场指挥部主要负责及时准确地传达指挥中心的指令，向指挥中心报告现场救援及事故变化情况，协调事故现场各工作组互相配合、沟通，保证高效和有序地开展救援行动。

c）现场指挥部在总指挥或副总指挥领导下，全面负责事故抢险救援措施方案的组织安排。

d）救援行动中，指挥中心应随时注意事故的发展变化和气象情况，一旦发现救援区域受到或即将受到危害时，应立即向安全区域转移。在转移过程中，各工作组应与指挥中心保持联系。

e）在事故应急救援过程中，要根据事故现场的情况及时采取措施，转移事故周边区域可能受事故危害的人员，同时要确保救援人员自身的安全防护。

f）当发生有毒、易燃易爆及其它危险介质泄漏时，应通知周村区政府及相关部门，并紧急疏散全部现场人员同时采取必要防护措施。

g）如果事态严重，指挥中心应采取果断措施，指挥应急响应进入扩大应急，请求周村区政府及相关部门支援，坚决遏制事态恶化，防止事故扩大。

h）应急响应进入扩大应急后，指挥中心、办公室及各工作组应做好接应人员安排，确保扩大应急不会脱节。

i）应急救援工作结束后，各应急救援工作组必须经指挥中心同意后，方可撤离现场。

2 应急行动

a）当接到重大突发环境事件报告或事故预警报告时，本预案程序立即启动或进入预警状态；

b）预案程序启动后，总指挥、副总指挥及指挥中心、现场指挥部全部人员立即到位，各工作组人员、设备、工具、物资到达指定地点；

c）办公室根据总指挥或副总指挥命令将事故情况向周村区政府及相关部门报告；

d）事故单位负责人在组织人员开展自救时应保证参加自救人员的人身安全和不破坏事故现场；

e）各事故应急工作组到达指定地点后，首先清点人数，随后组长或副组长宣布执行既定的工作程序或根据事故情况修改后的工作程序，下达命令展开工作，并随时报告工作进展情况；

f）现场指挥部将初步查明的事故原因和危害程度及确定的应急救援方案报指挥中心，指挥中心确定后传达到各工作组执行；

g）先期实施的应急救援行动，应以抢救受伤人员、疏散危险区内的人员为主；

h）继而采取切实措施处理事故源，控制事故现场，防止事态扩大；

i）救援行动过程中，及时向上级部门报告应急救援进展情况；

j）各应急工作组的事故应急工作程序：

各工作组应根据本预案规定，选拔适合人员组建队伍，配置个人防护用品、统一的事故应急救援标志和应急救援设备、用具及维护保障措施，应根据本预案程序与不同的事故类型，编制本工作组的事故应急响应工作程序并定期组织专业应急培训和演练。

（1）通讯联络组事故应急响应工作程序：

1）接到通知后，组长到达指挥中心，根据指挥中心命令通知相关人员；

2）副组长带领其他人员到达现场指挥部，每个工作组安排一人跟随行动；

3）全部人员保持通讯畅通、快捷；

4）联络过程中的语言简明扼要、报告内容要真实全面，并重复一遍，最后加“完毕”；

5）现场人员要及时准确地将指挥部命令传到到现场救援行动人员；

6）现场人员要注意密切观察、加强横向沟通，尽可能多地了解报告现场状况；

7）副组长及时组织力量尽快恢复被损坏通讯等有关设施；

8）扩大应急时，组长安排专人接待外来救援专家；

9）根据专家、技术人员的意见，随时向指挥部汇报，提出可行性建议；

5）应急行动结束，做出总结。

（2）抢险救灾组事故应急响应工作程序：

1）接到通知后，组长到达指挥中心，根据事故类型向指挥中心提出现场抢险救灾行动方案；

2）副组长到达现场指挥部，了解事故概况，研究现场抢险救灾行动方案，与组长取得联系；

3）副组长到抢险救灾人员指定集结位置，清点人数、检查队员的个人防护和抢险救灾器材、介绍事故现场情况、说明要点、分派行动区域、布置现场抢险救灾行动方案；

4）副组长或组长下令进入现场展开抢险救灾行动；

5）副组长指定 1-2 人负责现场的安全监护；

6）副组长与安全监护人员在现场密切观察事故态势与现场状况，随时调整组员行动方向，发现危险及时带领组员撤出现场；

7）事故区域若有人员被困、受伤，由现场救护队员首先进行寻找、营救，并保护、转移至医疗救护地点；

8）确定现场事故源，由工程抢险队员实施事故源堵漏措施；

9）同时，消防队员利用就近消防器材进行灭火；

5）抢险救灾的同时，采取必要措施防止二次事故和衍生事故；

11）行动过程中，副组长在现场会同通讯联络人员随时保持与组长或指挥部联系，随时报告行动进展情况；

12）副组长根据事故现场发展态势和事故控制能力向指挥部提出扩大应急建议；

13)进入扩大应急阶段时,副组长指定 1-2 人负责接应外部救援力量并简介现状；

14）现场行动完毕，副组长或组长向指挥中心报告；

15）应急行动结束，做出总结。

（3）医疗救护组事故应急响应工作程序：

1）接到报警或通知后，组长到达指挥中心，落实医疗救护指定地点并通知现场副组长；

2）副组长带领救护人员、车辆、设备、器材、药品等到达现场指定地点待命，同时向现场指挥部报到；

3）根据事故现场人员伤亡的大概情况及事态发展，迅速在离事故现场较近的安全地带搭设现场医疗救护所，做好救护准备；

4）接收现场抢险救护组送交的伤员，实施紧急抢救和医疗护理，将救治情况随时报告组长；

5）如遇伤势严重的情况，现场无法救治的，副组长立即安排车辆、人员护送至医院，同时将情况报告组长和指挥中心；

6）根据事故类型，副组长安排人员到事故现场周围采取防疫措施，防止疫情发生；

7）副组长安排专人负责事故中有毒有害物质的鉴定；

8）副组长随时了解事故情况和事故对救护所的危害因素，确保救护所位置安全；

9）应急行动结束，做好总结。

（4）警戒疏散组事故应急响应工作程序：

1）接到报警或通知后，组长到达指挥中心，根据指挥中心命令及事故情况确定警戒范围、疏散区域、人员疏散路线、避险场所等并通知现场副组长；

2）副组长带队到达，向现场指挥部报到；

3）副组长根据命令，分派警戒人员、疏散人员、通知周边区域的人员及运输车辆（可与后勤保障组共用）；

4）与公安机关协调，进行现场警戒、维持现场治安秩序、实施交通管制，对事故现场进行封闭，禁止无关人员进入，防止不法分子实施犯罪行为；

5）随时接应抢险救护组转移出的人员，组织疏散，告知疏散方向、距离和目的地，同时做好措施防止疏散过程中发生不必要的伤亡；

6）副组长随时将人员疏散情况、疏散人数、安全状况等报告指挥中心；

7）随时注意周边安全，防止发生意外事故；

8）副组长根据指挥中心的命令，及时安排扩大疏散区域；

9）分派专人引领、安排扩大应急力量进入；

10）分派专人勘查和指导保护现场，对现场进行拍照、提取有关物证，为事故分析提供必要的证据；

11）应急行动结束，做好总结。

（5）善后处理与监测组事故应急响应工作程序：

1）根据事故类型，必要时现场检测组可与抢险救灾组合并为一个组；

2）接到通知后，组长到达指挥中心，向指挥中心提供事故现场的环境数据，尤其是风向数据；

3）副组长带领环境监测人员伍赶赴现场，向现场指挥部报到；

4）副组长根据命令，分派人员到事故现场周边及中心区域进行风向、污染物等数据的监测；

5）分派出的检测人员随时与现场指挥部联系，报告实时数据；

6）副组长负责收集记录数据，发现泄漏爆炸的有毒、有害物质时，及时向现场指挥部提出事故现场封闭、隔离、洗消、人员撤离的建议；

7）现场抢险救护行动结束后，副组长组织人员实施现场隔离和洗消工作；

8）应急行动结束，做好总结。

（6）后勤保障组事故应急响应工作程序：

1）接到通知后，组长到达指挥中心，根据指挥中心命令与现场需要提供应急资源数据；

2）收调配备用资源；组织备用队伍的人力；应急物资准备、运输及调集交通工具；

3）根据现场指挥部布置，分派资源运送到现场；

4）组织力量尽快恢复被损坏的道路、水、电等有关设施；

5）根据需要，设置现场夜间照明设施；

6）需要大批转移人员时，负责有关组织和安置工作；

7）应急行动结束，对整个事故的人员伤亡及资产损失情况进行统计；

8）应急行动结束，对伤亡人员及家属安抚、抚恤、理赔等善后处理和稳定工作；

9）应急行动结束，写出工作总结。

6.10.5.3 现场保护

事故发生单位具体负责现场保护工作，应当做好措施，严格保护现场。

警戒疏散组负责现场的外围保护，其他各工作组进入现场实施应急行动时，应尽量注意保护原始现场，因应急需要而破坏时，事后应说明情况。

为抢救人员和防止事故扩大而需要改变现场状况时，必须做好实物标志，绘制现场简图并做好书面记录，必要时应当对事故现场和伤亡情况及环境污染情况拍照或者录相。

6.10.5.4 资源调配

在应急救援指挥和应急救援行动过程中，指挥中心要充分利用和合理调配各种通信与信息资源、应急救援队伍资源、应急救援物资装备资源、交通运输、医疗等保障措施。各有关单位要按照指挥中心的统一调配，保障迅速到位。

6.10.5.5 应急避险

事故发生后，进入现场的所有人员都应带齐个体防护用具做好自身防护、做好安全监护、制定安全避险措施，防止次生事故伤害或其他人身伤害事故发生。

发生重大事故，需疏散大批人员时，由公司警戒疏散组和后勤保障组共同制定疏散区域、疏散路线、准备疏散车辆及应急物资等，做好人员的疏散避险工作。

6.10.5.6 扩大应急

根据事故类型和应急救援行动的进展情况，考虑各应急工作组、应急救援物资装备等能力，当事故的规模和性质及预测其发展态势超出公司自身的应急能力时，则本预案应进入扩大应急阶段，需请求外部应急力量增援，以便最终控制事故。

如果发生重大突发环境事件，污染面积及伤亡人员数量在不断增加，事故现场难以控制，事态进一步扩大有可能危及周边地区时，指挥中心应立即向周村区政府及有关部门和应急救援机构通报，请求援助。

进入扩大应急阶段，全部应急工作队伍仍由指挥中心和现场指挥部统一指挥。

社会救援队伍进入厂区时，现场指挥部派专人联络、引导并告知安全注意事项。

在启动扩大应急时，应提早做好现场动员，提供有关保障，组织人员疏散、隐蔽和隔离等。

6.10.5.7 信息沟通

在事故应急行动过程中，现场各工作组、现场指挥部、指挥中心之间应保持通讯畅通，指挥中心要及时向周村区政府及相关部门报送事故信息，并获取相关支持信息。

6.10.5.8 医疗救护

医疗救护是事故应急救援系统的重要组成部分。及时有效地展开现场急救和转送医院治疗，是减少事故人员伤亡的关键。

1）现场临时救助

医疗救护组人员到达之前，现场救援人员在做好自身防护的同时沿逆风方向迅速将患者转移至空气新鲜处，根据受伤情况进行现场急救。如：通风降温、用清水冲洗患处、涂抹药物进行简单处理、初步包扎止血、人工呼吸、心脏挤压等。

2）医院救治

医疗救护组接到指挥中心命令后，迅速联系医院，救护车、急救人员赶赴现场，进行现场救护，或迅速将重伤、中毒人员送往医院抢救。

3）卫生防疫

医疗救护组接到指挥中心命令后，迅速联系地方卫生防疫部门。卫生防疫部门除协助进行现场医疗救护外，还要视事故类型、现场伤害状况和污染状况做好必要的疫情防治措施。

6.10.5.9 应急人员的安全防护

事故发生后，现场指挥部应及时公布事故类型、造成的危害及其程度以及预测可能的次生、衍生事故，并使全部现场人员了解。

事故发生后，应急工作人员应有现场指挥部下达的命令方可进入事故现场。

进入现场前，应做好事故危险辨识和预测次生危害及其危害程度。根据辨识和预测准备并穿戴齐全个体防护用品、特殊防护用品，携带相应的专业防护装备，严格执行事故现场的相关规定。

特殊个人防护用品有：自持性呼吸器、防毒面具、防爆面具、防酸服、防酸手套等。

6.10.5.10 群众的安全防护

公司有关部门应当与周村区政府及相关部门、周边乡镇、单位建立应急互动机制，制定保护周边群众安全的防护措施和应急疏散措施。

发生的事故可能对厂区及周边人群安全构成威胁时，必须在指挥中心或现场指挥部的统一指挥下，由警戒疏散组主要负责通知、疏散人员，避险地点由指挥中心或现场指挥部视事故情况、参考专家意见作出决定或由周村区政府提供指定的临时安置场所。

1）应急疏散指挥

a）疏散指挥人员应首先确定事故类型，决定疏散的方向、路线、距离和临时安置点，指挥疏散人员；

b）如果事故影响可能威胁周边区域时，指挥中心应和周村区政府及相关部门联系，请求督导地方人员的疏散；

c）疏散过程中，疏散指挥人员应随时向指挥中心报告疏散情况。

2）应急疏散标志

a）疏散指示标志：一般可用绿色箭头或文字表示，设置在最明显处。在黑暗场所应设置标志的照明，便于识别。

b）事故照明：因事故停电时应在人员密集的场所设置事故应急照明。

3）应急疏散出口

应急疏散出口应设置明显标志，提供充足的照明设施，使每个相关者都应熟悉其位置并保证畅通无阻。

4）疏散注意事项

a）指挥人员、被疏散人员应尽量穿戴适用的个体防护用品或简易有效的防护措施，组织者应有相应的监护措施；

b）应向上风方向转移；

c）疏散过程中所有人员应一切听从指挥人员的指令；

d）接到疏散指令后，相关人员应迅速撤离危险区域；

e）严禁在低洼处滞留；

f）注意清点是否有人滞留于危险区。

5）将疏散人员引至临时安置场所后，要安排必须的食物、水、电、治安、医疗、消毒和卫生服务等保障，并对需要特殊照顾的人员进行妥善安置。

6.10.6 报警、联络方式

为便于突发情况快速处理及应急救援工作及时有效，信息传递快速、准确、可靠，通讯畅通，公司配备了无线对讲机、内部有线电话，应急救援小组组长统一配备对讲机、手机，保证 24 小时内畅通。平时各部门、车间负责维护、保养，确保通讯器材始终处于备用状态，保证有效使用。

（1）公司应急救援报警电话：0533-2342925。

（2）公司应急救援人员联系电话

表 6.10-1 公司应急救援人员联系电话

序列	部门	姓名	职务	联系电话	固定电话
1	总指挥	段　琦	总经理	13561623889	2342977
2	副总指挥	李　男	安全环保总监	13953380698	2342930
3		李庆慧	副总经理	13561675796	2342987
4	成员	韩　兵	安环部经理	13589581369	234295
5		高永	公司办公室主任	13953332999	2342956
6		王瑞英	技术部经理	13515334887	2342967
7		闫怡	一车间主任	13884615514	2342971
8		李孔雷	二车间主任兼工会主席	13793329666	2342902
9		王宁	三车间主任	13475586674	2342936
5		释伟	设备部经理	13583336678	2342933
11		国洪山	物流部经理	13561675796	2342921
12		孙世助	动力车间主任	13869302066	2342916

序列	部门	姓名	职务	联系电话	固定电话
13		高彩云	质检科科长	13280606677	2342995
14		李科	外贸部经理	13793325899	2342989

（3）外部联系电话

表 6.10-2 外部联系电话

市安监局	0533-2306055	区消防大队	119
市应急办	0533-12350	公安局	15
区安监局	0533-6195211	北谢村村委	0533-6556295
周村区人民医院	0533-645321/120	义和村村委	13455328944
区环保局	0533-6458013	市中心医院	0533-2360120
市应急救援指挥中心	0533-2300879	市职业病防治医院	0533-2980678

6.10.7 突发环境事件报告方式与内容

各车间负责突发环境时间的初报、续报和处理结果报告。突发环境事件发生后，经生产部确认环境事件等级后，5 分钟内报告周村区人民政府，按照突发环境事件等级启动政府及区域联动环境事件预案并逐级上报。初报从发现事件后起 5 分钟内上报；续报在查清有关基本情况后随时上报；处理结果报告在事件处理完毕后立即上报。报告应采用适当方式，避免给当地群众造成不利影响。

初报用电话直接报告，主要内容包括：环境事件的类型、发生事件、地点、污染源、主要污染物质、人员受害情况、事件潜在的危害程度、扩散方式、可能波及人员、范围、转化方式趋向等初步情况。续报通过网络或书面报告：在初报的基础上报告有关确切数据和事件发生的原因、过程、进展情况及采取的应急措施等基本情况。处理结果报告采用书面报告：处理结果报告在初报和续报的基础上，报告处理事件的措施、过程和结果，事件潜在或间接危害、社会影响、处理后的遗留问题，参加处理的有关部门和工作内容，出具有关危害与损失的证明文件等详细情况。各部门之间的信息交换按照相关规定程序执行。

6.10.8 环境风险应急监测方案

公司化验室负责组织企业内部污染物的采样监测，为污染物消减提供监测数据。外部，配合地区层面的应急环境监测开展相应的监测工作。

（1）发生环境污染事故时，水环境监测方案

事故风险发生后应根据不同风险因子发生泄漏、或消防等废水进行有针对性的监测，监测因子情况见下表。

表 6.10-3 事故风险状态下事故废水监测因子

编号	监测位置	监测因子
1	事故水池	pH、COD_{Cr}、BOD_5、氟化物、氯化物等
2	厂区污水处理站排放口	
3	区域污水处理站排放口下游 500m	

监测时间和频次：根据污染物泄漏未经收集进入附近河流持续的时间决定监测时间，根据事故严重性决定监测频次。一般情况下每小时取样一次。随事故控制减弱，适当减少监测频次。

（2）发生环境污染事故时，大气环境监测方案

拟建项目投产后可能发生环境风险事故为储罐泄漏或装置区物料输送管道泄漏，全厂涉及到的可能风险因子包括氟化物、氯化氢等污染物，事故下应根据发生的不同事故有针对性的布置监测。

监测因子：特征因子应根据发生事故的实际情况布置监测，特征污染物必须作为监测因子进行监测。

监测时间和频次：按照事故泄漏的污染源和泄漏物的持续时间决定监测时间，根据事故严重性决定监测频次。一般情况下氟化物、氯化氢等特征因子，每小时监测 1 次，随事故控制减弱，适当减少监测频次。

表 6.10-4 事故风险状态下大气环境监测因子

编号	监测点名称	监测点位置		监测因子
		方位	距离 m	
1	厂界	事故发生时下风向	—	SO_2、NO_X、PM_5，根据事故类型，针对监测： ①氯气、氢氟酸泄漏事故：氯化氢、氯气、氢氟酸； ②装置区爆炸事故：CO、氢氟酸、氯气、氯化氢
2	北谢村	S	80	
3	迎先村	N	725	

6.10.9 紧急安全疏散

发生有毒物质泄漏需要紧急疏散撤离职工时，应及时查明毒物浓度和扩散情况，根据当时风向、风速判断扩散的方向和速度，组织人员尽量向事故泄漏点上风向撤离，若距离事故源点很远，难以迅速到达时，则应沿着垂直于风向迅速撤离至毒物扩散影响区范围外。可能威胁到公司外居民或厂外职工安全时，根据以上原则做好疏散群众的工作，公司周边情况要及时向救援领导小组报告。

6.10.10 事故应急终止

6.10.10.1 应急终止的条件

符合下列条件之一的，即满足应急终止条件：

（1）事件现场得到控制，事件条件已经消除；

（2）污染源的泄漏或释放已降至规定限值以内；

（3）事件所造成的危害已经被彻底消除，无继发可能；

（4）事件现场的各种专业应急处置行动已无继续的必要；

（5）采取了必要的防护措施以保护公众免受再次危害，并使事件可能引起的中长期影响趋于合理且尽量低的水平。

6.10.10.2 应急终止的程序

（1）现场救援指挥部确认终止时机，或事件责任单位提出，经现场救援指挥部批准；

（2）现场救援指挥部向所属各专业应急救援队伍下达应急终止命令；

（3）应急状态终止后，应根据有关指示和实际情况，继续进行环境监测和评价工作。

6.10.10.3 应急终止后的行动

（1）突发性环境污染事故应急处理工作结束后，应组织相关部门认真总结、分析、吸取事故教训，及时进行整改。

（2）组织各专业组对应急计划和实施程序的有效性、应急装备的可行性、应急人员的素质和反应速度等作出评价，并提出对应急预案的修改意见。

（3）参加应急行动的部门负责组织、指导环境应急队伍维护、保养应急仪器设备，使之始终保持良好的技术状态。

6.10.11 应急救援培训计划

（1）应急救援人员培训

建设单位应定期对应急救援人员进行应急事故处理及紧急救援培训，应急救援人员的培训由领导小组统一安排制定专人进行。

（2）员工应急响应的培训

由公司组织应急救援人员定期对员工进行应急事故处理及紧急救援培训，提高员工风险防范意识及自救能力。

（3）演练计划

建设单位须定期进行突发事件紧急响应演习，演习至少每半年组织一次，由公

司应急救援领导小组组织。

6.10.12 风险控制措施

各风险单元所采取的风险控制措施见下表。

表 6.10-5 各风险单元采取的控制措施一览表

风险单元	采取的风险控制（防治）措施
原料及产品罐区	原料及成品罐区配套建设事故围堰、防护堤高度在 0.5～1.5m 之间，以确保泄漏或火灾事故发生后，对泄漏物料及消防水的收集，收集后的事故废液经厂内污水处理站处理后排至污水处理厂。
	在罐区设置可燃有毒气体、可燃气体检测报警仪，以检测设备泄漏及空气中可燃及有毒气体浓度，一旦浓度超过设定值，将立即报警
	原料储罐在进、出料时，严格按照操作规程执行，杜绝违规操作
	罐区排水口设置初期雨水与雨水切换阀门
	各原料储罐设计为钢结构材质
生产装置	各反应釜生产过程中为低压或负压反应，反应釜设计为碳钢防爆反应釜
	采用 DCS 集中控制自动化系统
物料管道泄漏	输送管道设置连锁应急切断系统，发生泄漏后自动切断原料供应的源头来料
	物料输送管道的法兰、阀门及管道链接等处应定期进行检修
厂区防渗	装置区、罐区、污水站等防渗措施
预警监测体系	按照省厅鲁环发[2008]80 号要求，在项目污水总排口和区域污水处理厂进口设置预警监测点
消防保障	配备必要的应急救援器材、设备和现场作业人员安全防护物品支出，消防设备，器材等
应急监测方案	便携水质分析仪，氢氟酸、氯气报警检测仪，可燃气体报警仪
事故废水池	东厂区现有事故水池容积 2500m³，西厂区现有事故水池 2400m³，建设本项目装置、罐区事故废水导排系统
环境风险管理	制定严格生产管理制度和环境应急预案

6.11 小结

(1)本项目涉及易燃物质，数量较多，存储量较大，已构成重大危险源，生产区及存储区具有较大的潜在危险性。

(2)东厂区事故水池总容积 2500m³，西厂区事故水池总容积 2400m³，用以事故状态下全厂消防、事故废水收集，确保事故水不直接排入附近地表水体。

(3)本项目最大风险值为 6.92×5^{-5} 死亡/ a，低于化工行业风险统计值 8.33×5^{-5} 死亡/a，本项目事故风险可以接受。

(4)本厂生产装置具有潜在的事故风险，尽管最大可信事故概率较小，但还应从

建设、生产、贮运等各方面积极采取措施。为了防范事故和减少事故的危害，应加强危险物料管理、完善安全生产制度、系统排查工程存在的环境风险，杜绝环境风险事故发生。当出现事故时，要采取紧急的工程应对措施，如有必要，要采取社会应急措施，并根据实时情况和事故种类确定人群疏散范围，以控制事故和减少对环境造成的危害。

(5)事故发生后要积极开展灾后危险化学品及消防废水废渣的处理，认真落实事故风险水池的建设，防止二次污染发生。

(6)生产过程中涉及到多种易燃物质，工人在生产过程中要做好防护。工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣，保持良好的卫生习惯。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业时，须有人监护。必要时根据需要配戴防毒面具或面具式呼吸器、防护眼镜、防护服或防护手套。

(7)由于本项目一期新增 2 台 500m³的 HF 球罐并且利用原有的 6 台 50m³的球罐，二期再新建 2 台 500m³的球罐，拆除原有的 6 台 50m³的球罐，HF 是剧毒物质，经上述环境风险事故影响预测与评价，对环境的影响可接受，并且，山东华安新材料有限公司自成立以来，一直稳定运行，未发生过大的的环境风险事件。根据《周村区城北路街道办事处关于义和村、北谢村拆迁情况说明》可知预计年底完成对义和村的拆迁，计划两年内完成对北谢村的拆迁，项目建成后对周围居民影响较小，因此，HF 储罐的建设是可行的。

7 环境管理与监测计划

环境管理与环境监测是企业管理中的重要环节。在企业中，建立健全的环保机构，加强环境管理工作，开展厂内环境监测、监督，并把环保工作纳入生产管理，对于减少企业污染物排放，促进资源的合理利用与回收，提高经济效益和环境效益有着重要意义。根据本项目生产工艺特点、排污性质，从环境保护的角度出发，建立、健全环保机构和加强环境监测管理，开展厂内监测工作，减少企业内污染物的排放。

7.1 环境管理

7.1.1 环境管理目的

贯彻”三同时”制度为建设指导思想，在项目完成后，必须加强环境管理和监测计划，使各种污染物的排放达到国家有关排放标准要求，从而提高企业的管理水平和周围环境质量，使企业得以最优化发展。

7.1.2 环境管理机构

企业应建立详细、全面的环境保护基础资料及数据档案，具体内容为：

（1）收集国家及地方颁发的有关环境保护标准、环保法律法规、各项规章制度及各主管部门下发的各类文件，建立环保法规资料汇集；

（2）严格把关，坚决执行“三同时”制度，确保环保设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用，有效地控制污染。

（3）收集所有环保设施的操作方法、运行状况及修理维护等方面资料，定期检查、维护环保治理设施，确保废气净化、污水处理及其他环保设施的正常运行；

（4）制定组织实施全厂的环境保护规划，年度计划与监测计划。负责向环保管理部门编报环境统计报表及考核报表，及时将有关部门的要求反馈给领导，协助领导将要求落到实处。

（5）组织全体职工进行环保宣传教育工作，提高全体职工的环保意识，组织和推广实施清洁生产工作。

（6）制定环保培训计划：项目投产运营前，应对有关人员进行如下培训：

①对全厂职工进行环保法律、法规教育，提高其环境保护意识，具体培训内容包括：职业安全卫生、危险化学品知识、污染物的危害、遵守安全操作的方法及必

要性、事故发生时的应急措施及自我保护等有关知识。

②对环境监测等专业人员进行培训的主要内容为：环境监测方法、仪器使用、安全及污染控制方法，固体废物的环境管理与控制，环境保护法律、法规等知识。

③对厂内环保管理人员进行培训的主要内容为：环境保护法律法规，环境监测方法，数据整理、汇集、编报，环境管理与规划，环境保护与经济可持续发展战略的意义等知识和要求。

④对环保设施运行及维护人员进行培训的主要内容为：环保设施性能、正确操作、安全运行及维护检修，设施运行的标准化作业程序、维修方法，设备安全、作业人员健康保护，环境保护一般常识等知识。

⑤对公司领导进行培训的主要内容包括：环境保护法律、法规，环境保护与经济经济可持续发展战略的意义等知识。

7.1.3 环境监测

本项目生产过程中排放的废气、废水和固体废物，对周围环境有一定的影响，该厂的日常例行监测任务由资质单位承担。环境监测机构的主要职能如下：

①认真贯彻执行国家有关环境保护法规和标准，上级主管部门的文件指示；建立、健全本机构的各项规章制度，包括环境监测质量保证制度、污染事故记实登记制度、资料和技术档案管理及保密制度、精密仪器使用维修保养及检验制度、岗位责任制及实验安全规程、实验室实验操作规程等；

②承担大气、噪声等的监测任务，参加本厂环境污染事故的调查分析；

③分析、整理各污染源的例行监测资料，建立环保档案，包括监测结果及采样分析方法等；

④按规定要求，编报污染监测及环境指标考核报表；

⑤加强环境监测仪器设备的维护保养和校验工作，确保监测工作正常进行。

7.1.4 机构设置

为加强环境保护工作，公司应设置专门的环境管理机构和监测机构，以对厂内的环境问题进行管理和监督。根据该厂的规模和特点，应设置专人负责环保工作，直接对生产总工负责，主要从事监测数据的统计和整理工作，以防污染事故的发生，其监测可以委托当地环境监测部门定期进行。

山东华安新材料有限公司设有专门的环保机构—环保科，设专职环保人员 2 名，

负责全厂的环境保护管理工作，根据环境监测的有关规定要求，承担本项目的环境监测管理工作。

环保负责人负责日常环境管理工作，并对环境监测行使管理权。主要职责由以下几项内容组成：协助厂领导贯彻执行国家环境保护法律法规和标准；组织制定本厂环境管理规章制度、环保规划和计划，并组织实施；负责污染物的处理和排放的监督工作，环境绿化工作以及环保知识的宣传、新技术的推广，推进清洁生产新工艺；定期检查环保设施及废渣、废气的处置情况，对环保设施定期维修和维护，发现问题及时解决；掌握全厂污染状况，建立污染源档案，进行环保统计；按照上级环保主管部门的要求，制定环保监测计划，并组织、协调完成监测任务；定期委托当地环保部门对厂内污染物的处理及排放情况进行监测，并负责监测数据的统计及整理工作。

7.2 绿化规划

绿化不仅美化环境，还可以减少项目的建设对周围生态环境的影响，为职工创造一个良好的工作环境。按总平面布置及功能分区等不同的环境要求进行绿化。绿化以观赏价值高的常绿乔木为主，并优选种植具有吸收挥发性有机污染物和抗污染性能较强的树种。

7.3 环境监理

为加强基层环境监督执法队伍的建设，增强执法力度，根据《国务院关于进一步加强环境保护工作的决定》（国发[1980]65 号），我国制定了《环境监理工作暂行办法》。为了配合相关部门对工程的环境监理工作，本项目拟设立环境监理协调员一名，其主要职责包括：

（1）贯彻国家和地方环境保护的有关法律、法规、政策和规章制度；

（2）依据主管环境保护部门的委托，协助环境监理部门依法对本项目执行环境保护法规的情况下进行现场监督、检查，并及时将处理意见反馈给公司领导；

（3）协助参与环境污染事故、纠纷的调查处理；

（4）协助污染治理项目年度计划的编制，配合该计划执行情况的监督检查。

根据《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发[2011]35 号）、《关于进一步推进建设项目环境监理试点工作的通知》（环办[2012]5 号）、《关于开展部分重点建设项目环境监理试点工作的通知》（鲁环发 [2010]114 号）等文件，建

设项目环境监理是建设项目环评和”三同时”验收监管的重要辅助手段，对强化建设项目全过程管理、提升环评有效性和完善性具有积极作用。

建设项目环境监理单位受建设单位委托，承担全面核实设计文件与环评及其批复文件的相符性任务；依据环评及其批复文件，督查项目施工过程中各项环保措施的落实情况；组织建设期环保宣传和培训，指导施工单位落实好施工期各项环保措施，确保环保“三同时”的有效执行，以驻场、旁站或巡查方式实行监理；发挥环境监理单位在环保技术及环境管理方面的业务优势， 搭建环保信息交流平台，建立环保沟通、协调、会商机制；协助建设单位配合好环保部门的“三同时”监督检查、建设项目环保试生产审查和竣工环保验收工作。

环境监理的内容：

（1）生产废水和生活污水的处理措施环境监理

对生产和生活污水的来源、排放量、水质指标，处理设施的建设过程和处理效果等进行监理，检查和监测是否达到了批准的排放标准。

（2）固体废物处理措施环境监理

固体废物处理包括生产、生活垃圾处理，达到保证工程所在现场清洁整齐和不污染环境的要求。

（3）大气污染防治措施环境监理

施工区域大气污染主要来源于施工和生产过程中产生的废气和粉尘。对污染源要求达标排放，对施工区域及其影响区域应达到规定的环境质量标准。

（4）水土保持措施环境监理

包括水土保持工程措施和植物保护措施。

（5）噪声控制措施环境监理

为防止噪声危害，对产生强烈噪声或振动的污染源，按环评要求进行防治，要求施工区域及其影响区域的噪声环境质量达到相应的标准。重点是靠近生活营地和居民区施工的单位，必须避免噪声扰民。

（6）环境监测调查等其他环保监控措施的监理

环境监测（包括生态监测调查）措施应按环境影响报告书要求落实，并为环境监理提供必要的监测数据。

7.4 监测计划

根据《关于加强化工企业等重点污染排污单位特征污染物监测工作的通知》（环办监测函[2016]1686 号）等国家有关的环境保护监测工作规定，企业环境监测是对生产中排放的“三废”污染物进行监测，为各级主管部门和企业贯彻执行国家环保法规，制定污染防治对策，监督生产装置是否正常运行提供依据。

按照《环境保护法》和《国家重点监控企业自行监测及信息公开办法（试行）》（环发[2013]81 号）等规定，化工企业等排污单位，应认真落实环境影响评价文件及其批复的要求，按照相关标准及技术规范，制定自行监测方案，对污染物排放及周边环境的影响情况开展监测，公开监测信息。

7.4.1 环境监测计划

（1）环境空气监测计划

监测项目：各监测点监测项目拟定为 SO_2、NO_2、TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$、HCl、氟化物、二噁英类、氯气等。

监测布点：同本次大气现状监测点。

监测频率：每年一次。

（2）地下水环境监测计划

监测项目：包括 pH、总硬度、耗氧量、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、氟化物、氰化物、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮、挥发性酚类、总汞、砷、铅、镉、六价铬、铜、锌、镍、铁、锰、钼、总大肠菌群等，同时测量水位及井深。

监测布点：本项目共设置 4 眼地下水监测井，厂区上游 1 眼，厂区下游 3 眼。

监测时间：半年监测一次。

7.4.2 污染源监测计划

本工程建成投产后，根据工程排污特点及全厂实际情况，需建立健全各项监测制度并保证其实施。有关监测项目、监测点的选取与监测频率等的确定和监测分析方法均按照现行国家颁布的标准和规定执行。项目自行监测制度详细内容见表 7.5-1。

必须指出，表 7.5-1 中的监测工作内容还可根据企业主管部门及环境主管部门的要求具体调整，但一般不减少工作内容。

本项目生产区污染源监测具体内容见表 7.5-1，监测分析方法按《环境监测技术规范》、《空气和废气监测方法》、《水和废水监测分析方法》、《排污单位自行

监测技术指南 总则》（HJ819-2017）执行。

具体监测内容见表 7.4-1。

表 7.4-1 污染源监测计划一览表

项目	监测制度	
环境空气	监测项目	SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、粉尘、二噁英类、氯气、氨、氢氟酸、非甲烷总烃
	监测周期与频率	正常生产条件下 SO_2、NO_2、粉尘、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 在厂内生活区，非甲烷总烃、硫化氢、氨、二噁英类在周界上风向和下风向监测
		正常情况下，每月监测一次； 非正常情况发生， 随时安排进行必要的监测
	采样分析、数据处理	按照《环境空气质量标准》（GB3095-2012）、《空气和废气监测分析方法》、《环境监测技术规范》的有关规定进行
废气	监测项目	有组织排放监测项目：SO_2、NO_2、粉尘、PM_{10}、$PM_{2.5}$、二噁英类、氯气、氨气、非甲烷总烃、氯化氢 厂界排放监测项目：SO_2、NO_2、粉尘、PM_{10}、$PM_{2.5}$、氯气、氨气、非甲烷总烃、氯化氢、氢氟酸
	监测布点	偏二氟乙烷废催化剂加热装置排气筒、二氟一氯乙烷装置不凝气排气筒、二氟甲烷装置排气筒，二氟乙烷装置排气筒、电石生产车间排气筒、厂界在线监测
	主要污染源	装置区、储罐区、装卸区
	监测频率	正常情况下，厂界全天连续监测，各加热炉排气筒每季度一次
		非正常情况发生时，随时安排必要的监测
	采样分析、数据处理	按照《环境空气质量标准》（GB3095-2012）、《空气和废气监测分析方法》、《环境监测技术规范》的有关规定进行
地表水	主要污染源	厂区生产、生活污水
	排放标准	《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）B 等级标准
	监测项目	PH、CODcr、BOD_5、氟化物、总氮、总磷、石油类、SS、NH_3-N、硫化物、挥发酚和废水排放量
	监测布点	厂区污水处理站进、出口，在厂区总排污口设置 COD、NH_3-N、废水、氟化物排放量在线监测
	监测周期与频率	正常生产时， 全天连续监测，特征污染物每月监测一次
		非正常情况发生时，随时安排必要的监测
	采样分析、数据处理	按照《环境水质监测质量保证手册》、《水和废水监测分析方法》的有关规定进行
噪声	监测项目	Leq（A）
	主要污染源	生产中的高噪声设备
	监测周期与频率	厂界噪声， 每季昼、夜各一次
	采样分析、数据处理	按照《声环境质量标准》（GB3098－2008）的有关规定进行，昼间测量一般选在 8:00~21:00，夜间一般在 22:00~5:00。
固体废物	监测项目	统计厂内固体废弃物种类、产生量、处理方式（去向）等
	监测周期与频率	一般固废每月统计一次，危险废物随时统计

	其他要求	按照《污染源监测技术规范》要求设置贮存、堆放场地，必须有防扬散、防流失、防渗漏措施，设置标志牌
地下水	监测项目	PH、氟化物、氨氮、氯化物、地下水水位
	主要污染源	装置区、储罐区、装卸区
	监测布点	厂区上游一个监测井、下游两个监测井、HF 储罐区一个监测井
	监测周期与频率	一年两次，枯水期一次，丰水期一次
		非正常情况发生时，随时安排必要的监测
	采样分析、数据处理	按照《环境水质监测质量保证手册》、《水和废水监测分析方法》的有关规定进行
	监测一旦发现水质发生异常，应及时通知有关管理部门和当地居民，做好应急防范工作。	

7.4.3 监测仪器

根据《关于加强化工企业等重点污染排污单位特征污染物监测工作的通知》（环办监测函[2016]1686 号），要求企业需自行进行监测，因此需配备监测仪器。

需配备的主要仪器设备见表 7.4-2。监测条件不能满足要求时可委托有资质的检测单位进行监测。

表 7.4-2 主要监测仪器设备一览表

序号	仪器名称	型号	台数
1	高精度 pH 计	PHS-3B	1
2	分析天平	TG328A	1
3	电子天平	FA2004A	1
4	分光光度计	722S	1
5	便携/手持式氯气检测仪	/	2
6	便携式氢氟酸气体监测仪	SK-600-HCL	4
7	便携式氨气检测仪	/	4
8	烧杯、漏斗等常用分析仪器	常用型号	若干
9	水样采样器	/	2
10	烟气采样器	/	2
11	大气采样器	0-1L/min	1

7.4.4 地下水监控管理

为保证地下水监控有效、有序管理，须制定相关规定，明确职责，采取以下管理措施和技术措施：

（1）管理措施

①项目区环境保护管理部门指派专人负责防治地下水污染管理工作。

②企业应指派专人负责地下水环境跟踪监测工作，按上述监控措施委托具有监测资质的单位负责地下水监控工作,并按要求及时分析整理原始资料和负责监测报告的编写工作。

③企业应按时（宜两月一次）向环境保护管理部门上报生产运行记录，内容应包括：地下水监测报告，排放污染物的种类、数量、浓度，生产设备、管道与管沟、原料及成品贮存与运输装置、污染物贮存与处理装置、事故应急装置等设施的运行状况、跑冒滴漏记录、维护记录等。由项目区环境保护管理部门建立地下水环境跟踪监测数据信息管理系统，编制地下水环境跟踪监测报告并在网站上公示信息，公开内容至少应包括该建设项目的特征因子及其相应的背景监测值和现状监测值。

（2）技术措施：

①按照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）要求，及时上报监测数据和有关表格。

②在日常例行监测中，一旦发现地下水水质监测数据异常，应尽快核查数据，查找异常原因，确保数据的正确性。并将核查过的监测数据通告安全环保部门，由专人负责对数据进行分析、核实，并密切关注生产设施的运行情况，为防止地下水污染采取措施提供正确可靠的依据。应采取的措施如下：

了解全厂区生产是否出现异常情况，出现异常情况的装置、原因。加大监测密度，如监测频率由每月（季）一次临时加密为每天一次或更多，连续多天，分析变化动向。

③定期对污染区的装置等进行检查。

7.4.5 应急监测

环境事故应急监测计划具体见表 7.4-3、表 7.4-4。

表 7.4-3 环境事故应急监测计划（大气）

测点名称	监测点位	监测项目	监测频次
当时风向的上风向	1	SO_2、NO_2、HF、氯气、氯化氢、非甲烷总烃	每小时一次，随事故控制减弱
当时风向的下风向	3		
当时风向的侧风向	两侧各 1 个		
北谢村、义和村（拆迁前）	2		

表 7.4-4 环境事故应急监测计划（地表水）

监测点	位　置	监测项目	监测频次

1	厂区污水处理站进口	PH、CODcr、NH_3-N、氟化物、氯化物	每小时一次，随事故控制减弱
2	厂区污水处理站出口		
3	厂区总排污口		
4	周村光大污水处理有限公司排水口		
5	周村光大污水处理有限公司排水口下游 500m		
6	周村光大污水处理有限公司排水口下游 1500m		
注：事故应及时向下游水处理厂通报污染情况			

7.5 规范排放口

排污口是污染物进入环境、对环境产生影响的通道，强化排污口的管理是实施污染物总量控制的基础工作之一，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。本项目主要排污口为厂区污水总排口在项目运营后应重点针对这些排放口进行规范化管理。

（1）排污口规范化管理的基本原则

①向环境排放污染物的排污口必须规范化；

②根据工程特点和国家列入的总量控制指标，确定本工程将厂区污水总排口和各有组织废气排气简作为管理的重点；

③排污口应便于采样与计量检测，便于日常现场监督检查。

（2）排污口的技术要求

①排污口的设置必须合理确定，按照环监（96）470 号文件要求，进行规范化管理；

②污水排放的采样点设置应按《污染源监测技术规范》要求，设置在工业场地污水处理设施的进水和出水口等处；

③各有组织废气排气筒设永久采样口，设置应符合《污染源监测技术规范》相关要求；

④原料堆场地须有防洪、防流失、防尘和防灭火措施。

（3）排污口立标管理

①污染物排放口，应按国家《环境保护图形标志》 （15562.1-1995）的规定，设置原国家环保总局统一制作的环境保护图形标志牌；排放口图形标志牌见图 7.6-1；

图 7.5-1 《环境保护图形标志》中排放口图形标志牌

②染物排放口的环境保护图形标志牌应设置在靠近采样点的醒目处，标志牌设

置高度为其上缘距地面约 2m。

（4）排污口建档管理

①要求使用国家环保局统一印制的《中华人民共和国规范化排污口标志牌登记证》，并按要求填写有关内容：

②根据排污口管理档案内容要求，项目建成投产后，应将主要污染物种类、数量、浓度、排放去向、达标情况及设施运行情况记录于档案。

7.6 环境管理的依据和标准

环境管理的依据：

（1）《中华人民共和国环境保护法》（主席令 2014 年第 9 号）；

（2）《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（主席令 1996 年第 77 号）；

（3）《中华人民共和国大气污染防治法》（主席令 2015 年第 31 号）；

（4）《中华人民共和国环境影响评价法》（主席令 2002 年第 77 号，2016 年修订）；

（5）《中华人民共和国突发事件应对法》（主席令 2007 年第 69 号）；

（6）《中华人民共和国节约能源法》（主席令 2007 年第 77 号，2016 年 7 月修订）；

（7）《中华人民共和国循环经济促进法》（主席令 2008 年第 4 号）；

（8）《中华人民共和国水污染防治法》（主席令 2008 年第 87 号）；

（9）《中华人民共和国水土保持法》（主席令 2010 年第 39 号）；

（10）《中华人民共和国清洁生产促进法》（主席令 2012 年第 54 号）；

（11）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（主席令 2014 年第 31 号，2016 年修订）。

以及地方政府颁布的其它地方性法规。

执行的标准：

1）环境质量标准

《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准；

《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 III 类标准；

《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 III 类标准；

《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准。

2）污染物排放标准

（1）废气：氯气、氟化物、氯化氢有组织排放满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准排放浓度限值；二氧化硫、氮氧化物、电石库粉尘、高强度免烧砖生产线粉尘、烟尘有组织排放满足《山东省区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2013）表 2 重点控制区排放浓度限值。氟化物、氯化氢、氯气及电石库粉尘、高强度免烧砖生产线无组织粉尘、烟尘无组织排放满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 无组织排放监控浓度限值。

（2）废水：生活污水排放执行《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015） B 等级标准、《关于调整企业进入城市污水管网废水排放标准的通知》，并达到周村光大污水处理有限公司进水水质要求。

（3）噪声：执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类区标准（昼间 60dB（A），夜间 50dB（A））。

（4）固体废弃物：一般固体废弃物执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2011）及其修改单；危险固体废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单（环境保护部公告 2013 第 36 号）。

7.7 环保验收监测

拟建项目环境保护“三同时”验收内容见表 7.7-1。

表 7.7-1 环境保护“三同时”验收一览表

污染源			污染物组成	治理措施	验收标准
东厂区	有组织废气	R32 装置	氯化氢	一级水洗+一级碱洗+活性炭吸附后经 35m 排气筒排放	满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准
			氟化物		
		R152 装置	烟尘	经 1 座 15m 高排气筒排放	满足《山东省区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2013）表 2 重点控制区排放浓度限值
			SO_2		
			NO_x		
			氯化氢	一级水洗+一级碱洗+活性炭吸附后经 35m 排气筒排放	满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准
			氟化物		
			粉尘	经 1 座 15m 高	满足《山东省区域性大气污染物

				排气筒排放	综合排放标准》（DB37/2376-2013）表 2 重点控制区排放浓度限值
	无组织废气	R32 装置 R152 装置	二氯甲烷	罐区氢氟酸、氯化氢、氯气储罐设两级水洗+碱洗吸收；二氯甲烷罐顶呼吸阀接冷凝器，冷凝效率 95%；装置区密闭操作、加强管理	满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 无组织排放监控浓度限值
			氢氟酸		
			氯气		
			二氟甲烷		
			氯化氢		
			粉尘		
	废水	R32 装置	污染物	排入周村光大污水处理有限公司	满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1B 级标准
			COD		
			氨氮		
		R152 装置	污染物		
			COD		
			氨氮		
	固废	R32 装置	废催化剂（HW50）	委托青岛新天地处置	满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及其修改单
			废矿物油（HW08）		
			生活垃圾	由环卫部门统一清运	满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及其修改单
		R152 装置	电石渣	生产高强度免烧砖	
			黑渣（HW45）	现委托山东腾跃化学危险废物研究处理有限公司处置，后入焚烧炉焚烧处理	满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单
			压滤滤渣	作为建筑材料外售	满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及其修改单
西厂区	污染源		污染物	处置措施	
	有组织废气	R143a 装置	氯化氢	一级水洗+一级碱洗吸收后经 35m 排气筒	满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及其修改单
			氟化物		

				排放	
		R125 装置	氯化氢	经一级降膜吸收、二级水吸收、碱吸收后经 40m 排气筒排放	满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准
			非甲烷总烃		
			氟化物		
		高强度免烧砖生产线	粉尘	粉料仓顶产生的粉尘经布袋除尘器处理后由 20 米高排气筒排放，搅拌机产生的粉尘经集气罩收集由布袋除尘器处理后由 15 米高排气筒排放	满足《山东省区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2013）表 2 重点控制区排放浓度限值
	废气（无组织）	R143a 装置	偏二氯乙烯	四氯乙烯罐顶呼吸阀接冷凝器，冷凝效率 95%；装置区密闭操作、加强管理	满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 无组织排放监控浓度限值
			氢氟酸		
			氯气		
			三氟乙烷		
			氯化氢		
		高强度免烧砖生产线	粉尘		
		R125 装置	四氯乙烯		
			五氟乙烷		
			氢氟酸		
			氯化氢		
	废水	R143a 装置	污染物	经厂内预处理后排入周村光大污水处理有限公司	满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1B 级标准
			COD		
			氨氮		
		R125 装置	污染物		
			COD		
			氨氮		
	固体废物		固废名称	处置措施	
		R143a 装置	废催化剂	委托尉氏县鑫源钼业有限公司处置	满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单

			污水处理站污泥	委托淄博方度经贸有限公司	满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及其修改单
			废矿物油	委托东营争峰新能源技术有限公司处置	满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单
			生活垃圾	由环卫部门统一清运	满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及其修改单
		R125 装置	废催化剂	委托尉氏县鑫源钼业有限公司处置	满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单
			污水处理站污泥	委托淄博方度经贸有限公司	满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及其修改单
			废矿物油	委托东营争峰新能源技术有限公司处置	满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单
			生活垃圾	由环卫部门统一清运	满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及其修改单

表 7.6-2 本项目有利环保的措施验收表

项目	主要设施／设备／措施	数量台（套）	备注
10000 吨/年二氟甲烷项目	将现有的-15℃冷冻盐水机组改造成为R22直接冷却机组	--	减少中间环节，提高机组的制冷效率及制冷消耗
20000 吨/年二氟乙烷项目	采用机械破碎电石替代现采取的人工破碎电石方法	--	减少粉尘的产生
	真空脱析技术，闪蒸回收电石渣浆中溶解的乙炔气体	---	减少了电石渣浆中乙炔挥发量及由此产生的异味
	密闭自动化乙炔发生器替换现有敞开式乙炔发生器	---	降低电石损耗
空分装置	采用新型无损空气吸附干燥器，外购液氮汽化制取高纯氮气	---	降低能耗
HF 储罐区	对现有 HF 储罐，增加安全仪表 SIS 系统	依托现有	节约大量的氢氟酸
10000 吨/年五氟乙烷装置	每套反应系统增加一个分离塔	—	降低能耗

12000 吨/年三氟乙烷	将现有的-15℃冷冻盐水机组改造成为R22直接冷却机组	---	提高机组的制冷效率及制冷消耗
高强度免烧砖生产线	粉料仓顶产生的粉尘经布袋除尘器处理后由 20 米高排气筒排放，搅拌机产生的粉尘经集气罩收集由布袋除尘器处理后由 15 米高排气筒排放	—	满足《山东省区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2013）；

8 环境经济损益分析

8.1 经济效益分析

本项目总投资 7500 万元，由企业自筹，本次改造节约总成本费用 4384.81 万元/年，节约经营成本 4880.83 万元/年，增加固定成本 799.52 万元/年，节约可变成本 5084.23 万元，详见项目综合经济指标汇总表。

表 8.1-1 项目综合经济指标汇总表

序号	项目名称	单位	改造前数额	改造后数额	差额
一	总投资	万元	39300	48800	8500
1	建设投资	万元	38300	43200	8900
2	建设期利息	万元	490	490	0
3	流动资金	万元	8388.88	10388.88	2000
4	其中：铺底流动资金	万元	2510	3110	800
二	劳动定员	人	130	150	20
三	全年生产天数	天	300	300	0
四	年总成本费用	万元/年	104342.55	95238.18	-9108.38
五	年均经营成本	万元/年	102009.94	92522.51	-9488.43
六	年均固定成本	万元/年	5419.08	8052.12	833.08
七	年均可变成本	万元/年	98923.5	89184.08	-9839.43
八	年均收入	万元/年	115585.48	111383.89	-4201.88
九	年均利润	万元/年	22428.81	28000.05	3581.44
十	年均税后利润	万元/年	18821.48	19500.04	2888.58
十一	投资回收期(税后，含建设期)	年	3.58	3.8	/
十二	项目财务内部收益率(税后)	%	42.51	40.81	/
十三	总投资收益率	%	50.44	48.88	/
十四	产量盈亏平衡	%	49.38	38.41	/

	点				
十五	资产负债率	%	41.82	35.41	/

8.2 环保投资及效益分析

本项目将同步投入一定量的环保资金，采取相应治理措施对产生的污染物进行控制，削减各主要污染物排放量，环境效益显著。

8.2.1 环保设施投资预算

本项目总投资 7500 万元，其中环保投资 140 万，环保投资占总投资的 1.87%。

表 8.2-1 拟建项目环保投资情况

序号	环保设施、设备	合计
1	新型两级压缩机（节能）、液氮储罐及液氮汽化器（降低空压站能耗）、R22 制冷剂直接冷却技术（降低能耗）、新增四台球型储罐（节约原料、降低成本）、乙炔发生器（节约原料、降低成本）、溶解乙炔自动脱除装置（减少废气排放）、高强度免烧砖生产线（减少固废排放）	80
3	污水管网	20
4	厂内地面防渗处理	30
5	噪声治理（噪声设备基础减振、降噪、声屏障）	10
环保投资合计		140
环保投资占总投资比例（%）		1.87

8.2.2 环境效益分析

本项目设计充分考虑了环境保护的因素，按照清洁生产的要求，采用先进生产工艺，通过科学严格的管理，将污染尽可能消除或减少在工艺过程中，从根本上减少污染物的排放，减轻对环境的影响。

本项目技改完成后，现有二氟乙烷（R152a）装置工艺乙炔工段电石破碎工序由人工破碎技改为机械破碎，粉尘排放量减少了 0.643t/a，新增免烧砖生产线生产工序粉尘由破袋除尘器处理后排放，排放量为 0.43t/a，因此全厂粉尘排放量减少了 0.243t/a，其余各装置废气均未发生变化。因此本项目技改投产后全厂废气排放量减少，降低了对周边大气环境的影响。

本项目产生的废水为生产废水、生活污水、循环冷却水排入周村光大污水处理有限公司处理。生活污水经化粪池预处理；各废水经处理后与循环冷却水一起排入周村光大污水处理有限公司，经进一步处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》

（GB18918-2002）中一级 B 标准后排入孝妇河。

本项目针对固废自身性质，本着 “减量化”、“资源化”和“无害化”的原则进行固体废物处置。

综上所述，本项目通过工艺改进提高资源利用率，减少水耗、能耗、污染物排放量，同时采用一系列技术上合理、经济上可行的环境保护措施对三废进行严格的治理，使各项污染物全部达标排放或综合利用，减少纳污费的同时也减轻了工程对环境的污染，具有良好的环境效益和经济效益。

8.3 社会效益分析

本项目符合国家产业政策，具有较好的社会效益。主要表现在：

（1）提高员工工作技能。该项目为员工提供多种社会福利和广泛的培训计划，以提高他们的技能。

（2）该项目将来的运营同样会为当地政府提供持续的财政收入，以发展当地经济，也将为当地政府发展相关产业提供契机。

（3）该项目生产设施在环境方面是安全的，而且产品具备环保特点。

（4）随着项目的实施，将带动本地区的建材业、交通运输业、建筑业和商业服务业的进一步发展，间接为社会提供更多的就业机会。

8.4 小结

本项目采取环保措施后，可以大大减轻项目运行对周围环境的影响，促进了企业生产的良性循环，具有良好的环境效益、社会效益和经济效益。

9 污染防治措施及其经济技术论证

本章主要对本工程设计采取的各项污染防治措施从技术可行性、可靠性和经济合理性等方面进行分析论证并提出改善意见，以便在项目实施过程中采用经济合理的污染防治工艺和设施，确保项目排污得到有效控制并达到相关要求。

9.1 工程建设的污染防治措施调查

项目建成投产后分为东、西厂区，针对本项目“三废”及噪声采取的各类治理措施及处理效果汇总见下表。

表 9.1-1 本项目环保措施汇总表

污染源			污染物组成	治理措施	验收标准
东厂区	有组织废气	R32 装置	氯化氢、氟化物、氯气	一级水洗+一级碱洗+活性炭吸附后经 35m 排气筒排放	满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准
		R152 装置	烟尘	经 1 座 15m 高排气筒排放	满足《山东省区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2013）表 2 重点控制区排放浓度限值
			SO_2		
			NO_x		
			氯化氢	一级水洗+一级碱洗+活性炭吸附后经 35m 排气筒排放	满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准
			氟化物		
			粉尘	经 1 座 15m 高排气筒排放	满足《山东省区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2013）表 2 重点控制区排放浓度限值
	无组织废气	R32 装置 R152 装置	二氯甲烷	罐区氢氟酸、氯化氢、氯气储罐设两级水洗+碱洗吸收；二氯甲烷罐顶呼吸阀接冷凝器，冷凝效率 95%；装置区密闭操作、加强管理	满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 无组织排放监控浓度限值
			氢氟酸		
			氯气		
			二氟甲烷		
			氯化氢		
			粉尘		《山东淄博关于明确重点行业执行标准和无组织排放控制要求的通知》十类砖瓦行业大气污染物排放标准
	废水	R32 装置	废水量（m^3/a）	排入周村光大	满足《污水排入城镇下水道水质

			COD	污水处理有限公司	标准》（GB/T31962-2015）表 1B 级标准
			氨氮		
		R152 装置	废水量（m^3/a）		
			COD		
			氨氮		
	固废	R32 装置	废催化剂（HW50）	委托日照磐岳处置	满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及其修改单
			废矿物油（HW08）		
			生活垃圾	由环卫部门统一清运	满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及其修改单
		R152 装置	电石渣	生产高强度免烧砖	
			黑渣（HW45）	现委托山东腾跃化学危险废物研究处理有限公司处置，后入焚烧炉焚烧处理	满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单
			压滤滤渣	作为建筑材料外售	满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及其修改单
西厂区	污染源		污染物	处置措施	
	有组织废气	R143a 装置	氯化氢、氟化物、氯气	一级水洗+一级碱洗吸收后经 35m 排气筒排放	满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及其修改单
		R125 装置	氯化氢	经一级降膜吸收、二级水吸收、碱吸收后经 40m 排气筒排放	满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准
			氯气		
			氟化物		
		高强度免烧砖生产线	粉尘	粉料仓顶产生的粉尘经布袋除尘器处理后由 20 米高排气筒排放，搅拌机产生的粉尘经集气罩收集由布袋除尘器处理后由 15 米	满足《山东省区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2013）表 2 重点控制区排放浓度限值

				高排气筒排放	
	废气（无组织）	R143a 装置	偏二氯乙烯	四氯乙烯罐顶呼吸阀接冷凝器，冷凝效率 95%；装置区密闭操作、加强管理	满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 无组织排放监控浓度限值
			氢氟酸		
			氯气		
			三氟乙烷		
			氯化氢		
		高强度免烧砖生产线	粉尘		
		R125 装置	四氯乙烯		
			五氟乙烷		
			氢氟酸		
			氯化氢		
	废水	R143a 装置	废水量	经厂内预处理后排入周村光大污水处理有限公司	满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1B 级标准
			COD		
			氨氮		
		R125 装置	废水量		
			COD		
			氨氮		
	固体废物		固废名称	处置措施	
		R143a 装置	废催化剂	委托尉氏县鑫源钼业有限公司处置	满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单
			污水处理站污泥	委托淄博方度经贸有限公司	满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及其修改单
			废矿物油	委托东营争峰新能源技术有限公司处置	满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单
			生活垃圾	由环卫部门统一清运	满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及其修改单
		R125 装置	废催化剂	委托尉氏县鑫源钼业有限公司处置	满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单
			污水处理站污泥	委托淄博方度经贸有限公司	满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及其修改单
			废矿物油	委托东营争峰	满足《危险废物贮存污染控制标

				新能源技术有限公司处置	准》（GB18597-2001）及其修改单
			生活垃圾	由环卫部门统一清运	满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及其修改单

9.2 大气污染防治措施及经济技术论证

9.2.1 产污环节及环保措施

本项目废气产生环节及主要治理措施情况见表 9.2-1。

表 9.2-1 有组织排放处理设施一览表

类别	产生环节	污染物	处理措施	排放方式
有组织废气	R32 装置	氯气	一级水洗+一级碱洗吸收+活性炭吸附	经 35m 排气筒排放
		二氟甲烷		
	R152 装置	烟尘	清洁能源燃烧	经 1 座 15m 高排气筒排放
		SO_2		
		NO_x		
		粉尘	---	经 1 座 15m 高排气筒排放
		氯化氢	一级水洗+一级碱洗+活性炭吸附	经 35m 排气筒排放
		氟化物		
	R143a 装置	氯化氢	一级水洗+一级碱洗+活性炭吸附	经 35m 排气筒排放
		氟化物		
	R125 装置	氯化氢	经一级降膜吸收、二级水吸收、碱吸收	经 40m 排气筒排放
		非甲烷总烃		
		氟化物		
	高强度免烧砖生产线	粉尘	粉料仓顶产生的粉尘经布袋除尘器处理后由 20 米高排气筒排放，搅拌机产生的粉尘经集气罩收集由布袋除尘器处理后由 15 米高排气筒排放	粉料仓顶产生的粉尘经布袋除尘器处理后由 20 米高排气筒排放，搅拌机产生的粉尘经集气罩收集由布袋除尘器处理后由 15 米高排气筒排放
	乙炔工段改造	机械破碎电石工段	经车间集气系统收集（集气效率 95%）后经布袋除尘器处理（设计除尘效率 95%）	经一座 25m 高排气筒排放
		乙炔发生器	经集气罩（集气效率 95%）收集后经布袋除尘器处理（设计除尘效率 95%）	经座 25 米高的排气筒排放
	R32 装置	二氯甲烷	罐区氢氟酸、氯化氢、氯气	无组织排放

无组织废气	R152 装置	氢氟酸	储罐设两级水洗+碱洗吸收；二氯甲烷罐顶呼吸阀接冷凝器，冷凝效率 95%；装置区密闭操作、加强管理	
		氯气		
		二氟甲烷		
		氯化氢		
		粉尘		
	R143a 装置	偏二氯乙烯	四氯乙烯罐顶呼吸阀接冷凝器，冷凝效率 95%；装置区密闭操作、加强管理	无组织排放
		氢氟酸		
		氯气		
		三氟乙烷		
		氯化氢		
	高强度免烧砖生产线	粉尘		
	R125 装置	四氯乙烯		
		五氟乙烷		
		氢氟酸		
		氯化氢		

9.2.2 环保措施及经济技术论证

（1）水洗+一级碱洗+活性炭吸附治理工艺原理

水洗工艺：

水洗塔原理为吸收法，采用低挥发或不挥发液体为吸收剂，通过吸收装置利用废气中各组分在吸收剂中溶解度或化学反应的差异，使废气中有害组分被吸收剂吸收，从而达到净化废气的小效果。

活性炭吸附：

活性炭吸附的实质是利用活性炭吸附的特性把低浓度大风量废气中的有机溶剂吸附到活性炭中并浓缩，经活性炭吸附净化后的气体直接排空，其实质是一个吸附浓缩的过程，是一个物理过程。

技术可行性：

经查工程经验和相关文献可知单级活性炭对有机废气的吸附效率可达到 90％以上（改性活性炭对苯废气吸附性能的研究，张丽丹、郭坤敏；新型碳材料 2002 年第 2 期；活性炭对有机废气的吸附，高华生等，环境科学研究院，2007 年第 5 期）。

综上所述，本项目采用的水洗+一级碱洗+活性炭吸附治理，技术可行。

（2）无组织废气污染防治措施

拟建项目可能产生无组织废气排放的环节主要为罐区及装置区。

A、罐区

本项目物料储罐均依托现有工程，针对罐区各物料的无组织排放，现有工程已采取了如下控制措施：

①无水氢氟酸、液氯、二氟甲烷采用压力罐存储，无呼吸排放；

②二氯甲烷储罐呼吸阀连接冷凝装置，无组织排放的二氯甲烷通过冷凝器冷凝回收，冷凝效率约 95%，可减少无组织排放量；

③盐酸储罐呼吸阀连接二级水洗+碱洗吸收塔，储罐大小呼吸产生的HCl气体可完全被吸收，无外排；无水氢氟酸、液氯、盐酸装卸车产生的无组织氢氟酸、氯气、氯化氢气体用真空泵抽入两级水洗+碱洗系统，酸性气体可完全被吸收，无外排。

③物料装卸车采用密闭鹤管，控制装卸的温度和流速，采用性能良好的装车鹤管，缩短进原料的时间间隔， 尽可能使储罐保持在较高的液位储存，减少储罐内的气体空间， 降低原料的饱和损耗。

B、装置区

对装置区物料的无组织排放，本项目采取的控制措施如下：

①采用先进的 DCS 集散控制系统，各物料输送均采用密闭输送方式，防止泄露；

②采用质量可靠的设备、管道、阀门及管路附件，增强运行办理，准时更换相关零部件，将装置的静密封点泄漏率控制在 0.5‰以下，动密封点泄漏率在 2‰以下，减少装置跑、冒、滴、漏现象的发生，降低污染物的无组织排放量；

③在工艺允许的条件下，尽量减少物料输送管线阀门、法兰等连接，物料转移采用管道转移，尽量减少中间储罐物料存储时间。

通过采取以上措施，本项目涉及物料罐区无组织废气较少；装置区无组织废气排放也可控制在较低水平。

综上所述，拟建项目所采取的大气污染防治措施可行，经济合理，技术可行。

9.3 水污染防治措施及经济技术论证

9.3.1 产污环节及环保措施

本项目技改完成后原有工艺不发生变化，无新增职工，因此无新增生产废水和生活污水，项目技改完成后新增废水二氟甲烷（R32）装置拟更换的高效分离塔设备

运行产生的循环冷却排污水，经污水管网排入周村光大污水处理有限公司深度处理后排入孝妇河，对周边地表水环境影响较小。

本项目采用“雨污分流、污污分流制”排水制度，各类废水分类收集，根据其水质情况采取合理的处理方式。雨水排入雨水管网。地面及设备冲洗水经东厂区污水处理站预处理后排入周村光大污水处理有限公司；生活污水经厂区化粪池预处理后排入周村光大污水处理有限公司进行深度处理，最终排入孝妇河。循环冷却排污水、纯水站浓水，一并经污水管网排入周村光大污水处理有限公司。项目废水经周村光大污水处理有限公司深度处理后排入孝妇河。

9.3.2 环保措施技术经济论证

（1）雨污分流

初期污染雨水收集范围包括装置区、储罐区；事故污水收集范围则涉及所有可能产生危险化学品环境风险事故排水的场所，主要为装置区、储罐区、装卸区。

针对上述场所，排水设计在各场界设围堰或环形地沟，并配套导流、分流、缓存系统，通过阀门分流非清净下水及后期清净雨水。

（2）污水处理系统

A、厂区污水处理站工艺分析

本项目地面冲洗水经收集后排至厂区污水处理站处理，废水量共 0.43m^3/d。厂区现有污水处理站设计处理能力 600m^3/d，其中现有及在建项目排入厂区污水处理站的废水量共 50m^3/d，同建项目排入厂区污水处理站的废水量为 15m^3/d。厂区污水处理站仍能满足本项目废水处理量需求。

厂区污水处理站采用中和、絮凝、沉淀、澄清处理工艺。各环节产生废水先排至中和池，加入石灰浆，并用盐酸调节 pH 至中性，使废水中的 F^-与 Ca^{2+}反应生产 CaF_2 沉淀，反应后经板框压滤机压滤，滤液进入沉淀池进一步沉淀后由液下泵打入管道混合器，在聚丙烯酰胺、聚合氯化铝作用下发生絮凝，之后打入斜板沉淀池进一步沉淀，上层清水经厂区总排口外排，下层泥浆返回中和池。

含氟化物废水处理有化学法、离子交换法和吸附过滤法，一般常用的有效经济的处理措施为化学法。本项目向废水中投加石灰石，利用 Ca^{2+}与污水中的 F^-反应生成 CaF_2 沉淀从而除去废水中的氟化物。该方法简便、经济、易操作，通过控制反应条件，出水氟化物可降至 20mg/L 以下。拟建项目采用的预处理措施为处理该类废水

的常用措施，有效、经济。

B、周村光大污水处理有限公司污水处理能力分析

周村光大污水处理有限公司于 2002 年兴建，最初设计能力 2 万 m^3/d，现在达到 4 万 m^3/d，出水水质由一级 B 标准变成一级 A 标准。该污水处理厂建于周村区梅石中路，目前实际处理水量 2.6 万 m^3/d，剩余处理水量为 1.4 万 m^3/d，运行效果可以达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，该污水处理厂于 2008 年底试运行。

周村光大污水处理有限公司位于山东华安新材料有限公司东侧约 3km 处，目前厂区内企业污水均进入周村光大污水处理有限公司深度处理。

周村光大污水处理有限公司采用“水解+A^2O+机械搅拌澄清池”处理工艺”。A^2O 工艺是一种推流式的前置反硝化 BNR 工艺，工艺技术成熟，厌氧、缺氧和好氧三段功能明确，界限分明，有利于不同生物菌群的繁殖生长，脱氮除磷效果较好。污水处理厂工艺流程见图 9-1。

图 9-1 周村光大污水处理有限公司工艺流程图

周村光大污水处理有限公司的设计进水水质要求见表 9.3-2。

表 9.3-2 周村光大污水处理有限公司进水水质情况 单位 mg/L

水质参数	PH	COD_{cr}	BOD_5	SS	氨氮	总磷	色度
进水水质	6-9	500	160	150	35	2	40

本次环评搜集了周村光大污水处理有限公司排水口 2018 年月在线监测数据，统计结果见表 9.3-3。

表 9.3-3 周村光大污水处理有限公司 2018 年 1 月份在线监测数据 单位：mg/L

时间	COD	氨氮
2018.1.1	32.90	0.19
2018.1.2	40.93	0.23
2018.1.3	37.55	0.19
2018.1.4	32.12	0.20
2018.1.5	37.95	0.28
2018.1.6	37.41	0.39
2018.1.7	33.04	0.55
2018.1.8	33.22	0.27
2018.1.9	38.88	0.22
2018.1.10	31.89	0.31

2018.1.11	37.47	0.26
2018.1.12	31.10	0.24
2018.1.13	28.30	0.30
2018.1.14	32.70	0.22
2018.1.15	34.07	0.24
2018.1.16	30.48	0.19
2018.1.17	31.16	0.29
2018.1.18	37.75	3.42
2018.1.19	34.89	5.01
2018.1.20	32.48	0.19
2018.1.21	39.67	0.50
2018.1.22	42.41	0.38
2018.1.23	47.52	0.62
2018.1.24	31.93	0.47
2018.1.25	39.08	0.27
2018.1.26	37.34	0.55
2018.1.27	38.86	0.25
2018.1.28	38.87	0.24
2018.1.29	39.74	0.55
2018.1.30	47.14	0.63
2018.1.31	48.53	1.47
平均值	36.69	0.62
标准值	50	5
达标天数	31	30
达标率（%）	100	96.77

由表 9.3-3 可知，周村光大污水处理有限公司 2018 年 1 月份排放水质 COD 浓度范围 28.3～48.53mg/L、氨氮浓度范围 0.19～5.01mg/L，其中氨氮仅有一天超标，外排水质基本满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准（COD 50mg/L、氨氮 5mg/L）。

拟建项目建成后废水排放量为 151.9m^3/d，周村光大污水处理有限公司目前实际处理水量 2.6 万 m^3/d，剩余处理水量为 1.4 万 m^3/d，有足够余量接纳拟建项目废水。拟建项目外排废水各项污染物指标均能满足污水处理厂进水水质要求，对污水处理厂的正常运行影响较小。因此，拟建项目废水排入周村光大污水处理有限公司是可

行的。

由以上分析可见，本项目采取的废水防治措施针对性、可操作性强，运行维护便捷，处理效率较高，工艺技术成熟，在此基础上可以保证项目产生的废水达标排放。

9.4 固体废物防治措施及经济技术论证

9.4.1 产污环节及环保措施

本项目技改完成后现有二氟乙烷（R152a）装置乙炔工段电石渣产生量减少了3167t/a；电石渣破碎时除尘器收集的粉尘减少了 5.832t/a；新增高强度免烧砖生产线综合利用二氟乙烷（R152a）装置产生的电石渣 16133t/a，生产工序由除尘器收集的粉尘量 4.09t/a，集中收集后回用于免烧砖生产。项目其余各装置及职工生活垃圾产生及处置方式均未发生变化。本项目技改投产后极大地的减少了固废产生，并提高了厂区现有项目固废综合利用率。

本项目废催化剂依托现有废催化剂储罐暂存于 R32 装置区，废催化剂储罐已做好标记，地面已做好防渗处理，废催化剂及时交由日照磐岳环保科技有限公司外运处置。

本项目废催化剂、废矿物油分别采用压力罐、铁桶储存，根据物料性质分类存储，并做好标记，及时交由日照磐岳环保科技有限公司外运处置。

本项目技改投产后全厂固体废物产生情况详见表 9.4-1 及表 9.4-2。

表 9.4-1 全厂一般固废产生情况一览表

项目名称	固废名称	危废代码	产生量（t/a）	排放量（t/a）	项目运行状况	处置去向
公用工程	生活垃圾	一般固废	111.80	0	现有项目	由环卫部门统一清运
年产20000吨偏二氟乙烷（HFC-152a）扩产改造项目	电石渣	---	23000	0	拟建项目	---
	压滤滤渣		368.79	0		作为建筑材料外售
年产10000吨新型环保制冷剂扩建改造项目（二氟甲烷）	生活垃圾	一般固废	6.75	0	拟建项目	由环卫部门统一清运
工业副产物和废弃物资源化循环利用项目	滤渣	一般固废	4116	0	在建	作为建筑材料外售
	除尘器收集粉尘		355.5	0		作为产品外卖

	结晶氯化钠		56.39	0		外卖

表 9.4-2 全厂危险固废产生情况一览表

项目名称	固废名称	危废代码	产生量（t/a）	排放量（t/a）	项目运行状况	处置去向
二氟一氯乙烷装置	精馏残液	危险废物（HW41）	1776.64	0	现有项目	委托桓台县鑫荣化工有限公司处置
二氟甲烷装置	废催化剂	危险废物（HW50）	17.05	0	现有项目	委托日照磐岳环保科技有限公司处置
公用工程	污水处理站污泥	一般固废	10	0	现有项目	
	废矿物油	危险废物（HW08）	16	0		
五氟乙烷装置	废催化剂	危险废物（HW45）	15	0	现有项目	委托日照磐岳环保科技有限公司处置
三氟乙烷装置	废催化剂	危险废物（HW50）	11.08	0	现有项目	委托新疆金塔有色金属有限公司处置
年产 20000 吨偏二氟乙烷（HFC-152a）扩产改造项目	黑渣	（HW45）	40	0	拟建项目	现委托山东腾跃化学危险废物研究处理有限公司处置，后入焚烧炉焚烧处理
5000 吨/年新一代低碳环保制冷剂及 1920 吨/年含氟精细化学品改建项目	废催化剂	HW50	10.7（其中 6t 为两年一更换）	0	在建	委托尉氏县鑫源钼业有限公司处置
	废催化剂（废硫酸）	HW34	0.1	0		委托桓台县鑫荣化工有限公司处置
	高沸物	一般固废	1.51	0		委托桓台县鑫荣化工有限公司处置
新建 8000 吨/年聚偏氟乙烯及配套扩建 15000 吨/年二氟一氯乙烷项目	丙酮吸收废液	HW41	9.34	0	扩建项目/已建成	委托桓台县鑫荣化工有限公司处置
	精馏残液	HW41	270.75	0		
公用工程	污水处理站污泥	一般固废	22.05	0	现有项目	委托淄博方度经贸有限公司
	废矿物油	危险废物（HW08）	18	0		委托东营争峰新能源技术有限公司处置

9.4.2 环保措施及经济技术论证

表 9.4-3 本项目环保措施汇总表

序号	环保设施、设备	合计
1	新型两级压缩机（节能）、液氮储罐及液氮汽化器（降低空压站能耗）、R22 制冷剂直接冷却技术（降低能耗）、新增四台球型储罐（节约原料、降低成本）、乙炔发生器（节约原料、降低成本）、溶解乙炔自动脱除装置（减少废气排放）、高强度免烧砖生产线（减少固废排放）	80
3	污水管网	20
4	厂内地面防渗处理	30
5	噪声治理（噪声设备基础减振、降噪、声屏障）	10
环保投资合计		140
环保投资占总投资比例（%）		1.87

上述投资为初期固定投资，项目在投产后需要定期投入部分资金以维持环保设施安全稳定的运行，比如维修更换污水处理站的设备等。 另外，LDAR 技术每年进行测定等。

污水处理站运行费用包括能源消耗费用、日常维护检修费用、污泥处置费用以及其他费用（药剂费、固定资产基本折旧费等）。

①能源消耗费用

污水处理站能源消耗主要为电，用电量按 0.8kW·h/m^3 计，则耗电量为 48383.66 kW·h。每度电按 0.8 元计，则能源消耗费用为 3.87 万元/年。

②日常维护检修费用

日常维护检修费用按固定资产总值的 1%计，本污水处理站的投资为 600 万元，则检修维护费为 6 万元/年。

③其他费用

药剂费：本项目所用药剂费约为 2 万元/年。

固定资产基本折旧费：一般采用固定资产总值与综合折旧率的乘积表示，综合折旧率包括基本折旧率与大修费率，一般采用 6.2%计。

综上所述，拟建项目产生的各类固体废物均得到妥善处理，实现危险废物的无害化处理及一般固体废物全部综合利用的目的，拟建项目采取的固废处理措施可靠可行。

9.5 噪声污染防治措施及经济技术论证

拟建项目噪声主要来自风机、压缩机、各种泵类等，为有效降低噪声，工程主要采取以下措施：购置低噪设备，对高噪声设备采取消声、隔音、减振等降噪措施；设备管道采用软接头和低噪声阀门；空压机、水泵等高噪声设备室内布置；控制室设置隔声窗、隔声门等。在采取降噪措施并经厂房隔音后，拟建项目噪声对各厂界的贡献值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。

综上所述，拟建项目在采取有效防治措施后，各项污染物均能达到国家及地方的有关环保标准要求。同时拟建项目所采取的污染治理措施技术方法较为成熟，便于操作实施，处理效果较好，且经济合理。因此，从环保和经济技术角度而言，该项目所选取的污染防治措施是可行的。

9.6 地下水防渗措施及经济技术论证

污染防治区应设置防渗层，防渗层的渗透系数不应大于 1.0×10^{-7}cm/s。一般污染防治区的防渗性能应与 1.5m 厚粘土层（渗透系数 1.0×10^{-7}cm/s）等效；重点污染防治区的防渗性能应与 6.0m 厚粘土层（渗透系数 1.0×10^{-7}cm/s）等效。

地面防渗方案可采用粘土防渗、混凝土防渗、HDPE 膜防渗和钠基膨润土防水毯防渗层。污染防治区地面应坡向排水口、沟，地面坡度根据总体竖向布置确定，坡度不宜小于 0.3%。当污染物对防渗层有腐蚀作用时，应进行防腐处理。地基土采用原土压（夯）实，处理要求应符合国家现行标准《建筑地面设计规范》（GB50037）的规定。垫层宜采用中粗砂、碎石或混凝土垫层，处理要求应符合国家现行标准《建筑地面设计规范》（GB50037）的规定。

（1）储罐防渗

储罐的渗漏主要是由于储罐的腐蚀，根据对储罐腐蚀类别的总结，储罐的腐蚀主要包括储罐内腐蚀和储罐外腐蚀，储罐内腐蚀又包括罐底部位的腐蚀、罐内壁板及浮顶下表面的腐蚀，储罐外腐蚀包括罐底板外腐蚀、罐壁板的外腐蚀、浮顶腐蚀等。本工程针对罐底等重点和薄弱部位采取涂层防腐与阴极保护联合使用的防腐方案。

针对引起罐底外腐蚀的因素，为了延长储罐的使用寿命，储罐外部采用喷涂环氧富锌涂料防腐；罐底板下表面采用带外加电流的辅助阳极系统，每台储罐单独实施阴极保护。

针对引起储罐罐底内表面腐蚀的因素，罐底、罐壁下部 2m 和罐壁上部 2m 的范

围，采用环氧树脂型导静电防腐涂料，罐底板上表面及距罐底板上表面 0.3m 的罐内壁，采用铝合金阳极防腐，同时设置牺牲阴极保护系统防腐。

（2）储罐区、装卸区采取的防渗措施

储罐区防护堤内的区域应当进行基础防渗，防渗层为至少 1m 的厚粘土层（渗透系数≤10^{-7}cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯（HDPE）或其他人工材料（渗透系数≤10^{-10}cm/s），确保罐区内的地下水不受物流园区可能泄露的污染物的影响。罐区排水实施清、污分流，并建造储罐防护堤（围堰）和防漏外逸地沟；防护堤内地表面进行防渗漏处理；防护提内泄漏的物料必须回收，防护堤外物料尽可能回收，不得随意冲洗至排水沟。罐区及装卸区配备吸油毡，用以收集少量泄漏的物料，防止渗漏，对土壤和地下水造成污染。

（3）危险废物暂存储存场所防渗措施

危废在运走之前存放在容器内，危废储存容器应设在室内，防风、防雨、防晒。室内地面要硬化，储存场所防渗措施采用抗渗混凝土。地基渗透系数约为 1×10^{-7}cm/s 至 1×10^{-10}cm/s，满足防渗系数≤10^{-7}cm/s 的要求。

建立经常性的检修制度，如每年对厂区的各类防渗设施进行一次或两次全面的检查，以便及时发现问题，及时处理解决，及时更新维护各类污水输送储存中转设施。加强生产管理，杜绝事故性排放和泄露。

10 污染物排放总量控制分析

10.1 总量控制原则、对象

10.1.1 总量控制原则

实施污染物总量控制是考核各级政府和企业环境保护目标责任制的重要指标，也是改善环境质量的具体措施之一。目前，国家实施污染物总量控制的基本原则是：由各级政府层层分解、下达区域控制指标，各级政府在根据辖区内企业发展规模和污染防治规划情况，给企业分解、下达具体控制指标。对确定需要增加排污总量的新建项目，可经企业申请，由当地政府根据环境容量条件，从区域控制指标调剂解决。

10.1.2 总量控制对象

根据《中华人民共和国国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》，在“十一五”化学需氧量（COD）和二氧化硫（SO2）两项主要污染物的基础上，“十二五”期间国家将氨氮和氮氧化物（NOx）纳入总量控制指标体系，对上述四项主要污染物实施国家总量控制，统一要求、统一考核。主要控制污染物为：二氧化硫、COD、氨氮、氮氧化物。

根据《淄博市人民政府办公厅关于印发淄博市“十二五”期间重点企业主要污染物总量控制计划的通知》（淄政办发〔2012〕63 号）中要求，淄博市将 SO2、NOx、COD、氨氮、烟粉尘列为总量控制项目。

10.2 总量控制分析

10.2.1 现有工程总量控制指标

根据工程分析，现有工程总量情况见表 10-1。

表 10-1 现有工程总量情况统计

总量情况	COD（t/a）	氨氮（t/a）	SO_2（t/a）	NOx（t/a）	烟（粉）尘（t/a）
现有工程污染物排放量	141.26	12.71	1.192	11.634	6.346

10.2.2 技改项目总量控制指标

根据工程分析，技改项目实施后，主要污染物总量排放变化情况见表 10-2。

表 10-2 技改项目建成后全厂污染物排放情况汇总一览表

污染物	现有工程排放量(t/a)	技改项目新增排放量	以新带老消减量	技改项目投产后全厂排放量	排放增减量

废水	废水量 m^3/a	282347.1814	5400	0	287747.1814	+5400
	COD	141.26（14.12）	2.7（0.27）	0	143.96（14.39）	+2.7（0.27）
	氨氮	12.71（1.412）	0.24（0.027）	0	12.95（1.439）	+0.24（0.027）
废气	SO_2	1.192	0	0	1.192	0
	NO_X	11.634	0	0	11.634	0
	烟尘	0.926	0	0	0.926	0
	粉尘	6.22（技改装置为 1.52）	0.88	1.423	5.677（技改装置为 1.287）	-0.543

注：括号内为污水处理厂外排 COD 及氨氮的量。

全厂在建项目及技改项目投产后总量污染物排放情况汇总

项目名称	COD（t/a）	氨氮（t/a）	二氧化硫（t/a）	氮氧化物（t/a）	烟粉尘（t/a）
现有及在建项目总量	141.26（14.12）	12.71（1.412）	1.192	11.634	7.146
技改项目总量	2.7（0.27）	0.24（0.027）			-0.543
全厂汇总	143.96（14.39）	12.95（1.439）	1.192	11.634	6.603
全厂已有总量指标	139.645	12.577	1.22	11.99	7.17
总量缺口	4.315	0.373	/	/	/

由上表可见，技改项目实施后，山东华安新材料有限公司外排 COD 为 143.96（14.39）t/a、氨氮为 12.95（1.439）t/a、二氧化硫为 1.192t/a，氮氧化物为 11.634t/a、烟粉尘为 6.603t/a，环保局已分配给山东华安新材料有限公司的总量指标为 COD139.645t/a，氨氮 12.577t/a，二氧化硫 1.22t/a，氮氧化物 11.99t/a，烟粉尘 7.17t/a，总量指标缺口为 COD4.315t/a，氨氮 0.373t/a。全厂总量指标缺口由周村光大污水处理有限公司调剂。

由表10-2可知，技改项目不新增SO_2、NO_x的排放量，烟（粉）尘排放量减少0.543t/a，因此，本项目不需要申请总量控制指标。

11 项目的相关政策、规划及选址合理性分析

11.1 产业政策的符合性分析

本项目为能源优化综合利用节能改造项目，根据《产业结构调整目录（2011 年本）》（2013 年修正版）及《国家发展改革委关于修改<产业结构调整指导目录(2011 年本)>有关条款的决定》（国家发展改革委 2013 年第 21 号令)，本项目属于鼓励类“三十八 环境保护与资源节约综合利用 23、节能、节水、节材环保及资源综合利用等技术开发、应用及设备制造。”

11.2 技术规范符合性分析

11.2.1《国务院大气污染防治十条措施》符合性分析

表 11.2-1 项目与《国务院大气污染防治十条措施》的符合性分析

序号	要求	本项目情况	是否符合
1	减少污染物排放。全面整治燃煤小锅炉，加快重点行业脱硫脱硝除尘改造。整治城市扬尘。提升燃油品质，限期淘汰黄标车。	本项目不涉及燃煤小锅炉	符合
2	严控高耗能、高污染行业新增产能，提前一年完成钢铁、水泥、电解铝、平板玻璃等重点行业“十二五”落后产能淘汰任务。	本项目属于有机氟化工项目，不属于“十二五”落后产能淘汰行业	符合
3	大力推行清洁生产，重点行业主要大气污染物排放强度到 2017 年底下降 30%以上。大力发展公共交通。	本项目符合清洁生产	符合
4	加快调整能源结构，加大天然气、煤制甲烷等清洁能源供应。	本项目为节能改造项目	符合
5	将重污染天气纳入地方政府突发事件应急管理，根据污染等级及时采取重污染企业限产限排、机动车限行等措施。	本项目建成投产后各污染物达标排放	符合

11.2.2《水污染行动防治计划》符合性分析

表 11.2-2 项目与《水污染行动防治计划》的符合性分析

序号	要求	本项目情况	是否符合
1	狠抓工业污染防治。取缔“十小”企业。全面排查装备水平低、环保设施差的小型工业企业。2016 年底前，按照水污染防治法律法规要求，全部取缔不符合国家产业政策的小型造纸、制革、印染、染料、炼焦、炼硫、炼砷、炼油、电镀、农药等严重污染水环境的生产项目。	本项目属于有机氟化工企业，不属于“十小”企业	符合

2	专项整治十大重点行业。制定造纸、焦化、氮肥、有色金属、印染、农副食品加工、原料药制造、制革、农药、电镀等行业专项治理方案，实施清洁化改造。新建、改建、扩建上述行业建设项目实行主要污染物排放等量或减量置换。2017 年底前，造纸行业力争完成纸浆无元素氯漂白改造或采取其他低污染制浆技术，钢铁企业焦炉完成干熄焦技术改造，氮肥行业尿素生产完成工艺冷凝液水解解析技术改造，印染行业实施低排水染整工艺改造，制药（抗生素、维生素）行业实施绿色酶法生产技术改造，制革行业实施铬减量化和封闭循环利用技术改造。（环境保护部牵头，工业和信息化部等参与）	本项目不属于专项整治的十大重点行业	符合

11.2.3《土壤污染防治行动计划》符合性分析

表 11.2-3 项目与《土壤污染防治行动计划》的符合性分析

序号	要求	本项目情况	是否符合
1	防控企业污染。严格控制在优先保护类耕地集中区域新建有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业企业，现有相关行业企业要采用新技术、新工艺，加快提标升级改造步伐。	本项目位于周村区恒通路 979 号（现改名为新华大道），周村区化工新材料产业园区内，属于三类工业用地	符合
2	防范建设用地新增污染。排放重点污染物的建设项目，在开展环境影响评价时，要增加对土壤环境影响的评价内容，并提出防范土壤污染的具体措施;需要建设的土壤污染防治设施，要与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用;有关环境保护部门要做好有关措施落实情况的监督管理工作。	本项目属于节能改造项目，无新增污染物	符合
3	强化空间布局管控。加强规划区划和建设项目布局论证，根据土壤等环境承载能力，合理确定区域功能定位、空间布局。鼓励工业企业集聚发展，提高土地节约集约利用水平，减少土壤污染。严格执行相关行业企业布局选址要求，禁止在居民区、学校、医疗和养老机构等周边新建有色金属冶炼、焦化等行业企业;结合推进新型城镇化、产业结构调整和化解过剩产能等，有序搬迁或依法关闭对土壤造成严重污染的现有企业。结合区域功能定位和土壤污染防治需要，科学布局生活垃圾处理、危险废物处置、废旧资源再生利用等设施和场所，合理确定畜禽养殖布局和规模。	本项目位于周村区恒通路 979 号（现改名为新华大道），周村区化工新材料产业园区内，符合区域规划	符合

4	加强涉重金属行业污染防控。严格执行重金属污染物排放标准并落实相关总量控制指标，加大监督检查力度，对整改后仍不达标的企业，依法责令其停业、关闭，并将企业名单向社会公开。继续淘汰涉重金属重点行业落后产能，完善重金属相关行业准入条件，禁止新建落后产能或产能严重过剩行业的建设项目。	本项目不涉及重金属	符合
5	加强工业废物处理处置。全面整治尾矿、煤矸石、工业副产石膏、粉煤灰、赤泥、冶炼渣、电石渣、铬渣、砷渣以及脱硫、脱硝、除尘产生固体废物的堆存场所，完善防扬散、防流失、防渗漏等设施，制定整治方案并有序实施。加强工业固体废物综合利用。对电子废物、废轮胎、废塑料等再生利用活动进行清理整顿，引导有关企业采用先进适用加工工艺、集聚发展，集中建设和运营污染治理设施，防止污染土壤和地下水。自 2017 年起，在京津冀、长三角、珠三角等地区的部分城市开展污水与污泥、废气与废渣协同治理试点。	本项目新建高强度免烧砖生产线，综合利用二氟乙烷装置产生的电石渣，减少工业固废排放	符合
6	强化治理与修复工程监管。治理与修复工程原则上在原址进行，并采取必要措施防止污染土壤挖掘、堆存等造成二次污染;需要转运污染土壤的，有关责任单位要将运输时间、方式、线路和污染土壤数量、去向、最终处置措施等，提前向所在地和接收地环境保护部门报告。工程施工期间，责任单位要设立公告牌，公开工程基本情况、环境影响及其防范措施;所在地环境保护部门要对各项环境保护措施落实情况进行检查。工程完工后，责任单位要委托第三方机构对治理与修复效果进行评估，结果向社会公开。实行土壤污染治理与修复终身责任制，2017 年底前，出台有关责任追究办法。	本项目不涉及土壤的治理与修复	符合

11.3 项目相关文件及规划符合性分析

11.3.1 项目相关规划符合性分析

11.3.1.1 与周村区化工新材料产业园区的规划符合性

本项目位于周村区化工新材料产业园内，用地性质为三类工业用地，符合规划要求。

根据周村区化工新材料产业园总体发展规划，将化工区分为氟硅新材料板块项目区、纤维素醚及其它新材料板块项目区、新型树脂及塑料板块项目区三大功能区。氟硅

新材料板块项目区结合已有的华安新材料公司，布置在新华大道以北，东门路以西。本项目位于氟硅新材料板块项目区，符合周村区化工新材料产业园区总体发展规划。周村区化工新材料产业园区土地利用现状图及周村区化工新材料产业园发展规划图见图 11.3-1 和图 11.3-2。

11.3.1.2 与行业发展规划符合性分析

拟建项目与《石化和化学工业“十二五”发展规划》符合性分析见表 11.3-1。

表 11.3-1 拟建项目行业发展规划符合性分析

《石化和化学工业“十二五”发展规划》		拟建项目情况	符合性
产业布局	按照主体功能区定位及城市发展规划，结合危险化学品分布及产业特点，统筹区域危险化学品发展规划及化工园区或化工集聚区布局，与城市发展和环境保护相协调。新建危险化学品生产企业必须设置在化工园区等专业工业园区内，并严格准入条件。对不在规划区域内的危险化学品生产储存企业制定“关、停、并、转（迁）”计划，推动重大危险源过多或分散、安全距离不足、安全风险高以及在城市主城区、居民集中区、饮水源区、江河水资源保护地、生态保护区、风景名胜区等环境敏感区域内的危险化学品生产企业搬迁进入化工园区等专业工业园区。化工园区要定期开展区域安全、环保风险分析，园区内建设要遵循产品项目一体化、公用工程一体化、物流运输一体化、安全消防应急一体化、园区管理服务一体化的原则。危险化学品生产企业逐步实现“生产上规模、工艺上水平、管理上台阶、企业进园区”的目标。	项目选址不在环境敏感区域，符合产业布局要求	符合要求
“十二五”高端石化化工产品发展重点	氟硅材料：高性能含氟聚合物、环保型含氟消耗臭氧层物质（ODS）替代品、功能性氟材料、烷氧基硅烷、液体硅橡胶、硅油、高性能有机硅深加工产品	本项目产品为环保型含氟消耗臭氧层物质（ODS）替代品	符合要求
推进节能降耗治污减排	加大工业废水处理和循环利用力度，节约水资源。减少化学需氧量(COD)、粉尘、二氧化硫、氨氮、氮氧化合物、挥发性有机污染物及二氧化碳排放。	拟建项目采取严格的废水、废气治理措施，确保污染物达标排放	符合要求

由上表可知，拟建项目符合《石化和化学工业“十二五”发展规划》（工业和信息化部）的要求。

11.3.1.3 水源保护规划符合性

根据《淄博市饮用水水源保护区划定方案》，淄博市主要饮用水水源地分为地下水水源地和水库型（河流）地表水水源地。划定范围为全市 20 处主要集中式饮用水水源地，其中，地下水水源地 17 处，地表水水源地 3 处。项目附近水源地为南闫水源地，《淄博市饮用水水源保护区划定方案》对南闫水源地进行了一级保护区的划分，一级保护区位于开采井的周围，以开采井为中心，向外扩展 110 米所圈定的范围，不设二级及准保护区。

拟建项目厂址距离南闫水源地 900m，位于地下水水源地一级保护区之外，采取一系列防护措施后，对地下水源地造成不利影响较小。

11.3.2 相关文件符合性分析

11.3.2.1 与三线一单管控要求符合性分析

1）生态红线

根据《山东省生态保护红线规划》(2016-2020 年)、《山东省生态红线划定工作方案》(鲁环发[2015]48 号) 和《淄博市生态保护红线规划(2016 一 2020 年) 》，淄博市 25 个区块划入山东省陆域生态保护红线区，主要功能类型为水源涵养、土壤保持及生物多样性维护。周村区行政区域内有 1 个区块划入生态保护红线区，区块名称为南闫水源保护区，拟建项目厂址距离南闫水源地 900km，位于地下水水源地一级保护区之外，对地下水源地造成不利影响较小。

由以上分析可知，拟建项目不在红线区范围内，符合山东省生态保护红线规划。

2）环境质量底线

I水环境质量底线

根据现状监测数据数据表明，地表水中超标因子为 COD_{cr}、BOD_5、氟化物、总氮、氨氮、总磷、石油类；地下水中氨氮、氟化物超标，不能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-93）中III类标准的要求。根据《周村区化工新材料产业园区发展规划环评》（土壤环境现状现状结果，土壤中氟化物平均含量为 346.25mg/kg），因此，环境土壤中水溶性氟化物含量较高，可知，氟化物超标主要为环境本底值导致。

项目在东厂区设置污水处理站，西厂区无单独的污水处理站，生产废水经管网排入东厂区污水处理站，企业将于 2018 年投资 500 万元对现有污水处理站进行改造，改造后污水处理站将采用絮凝一气浮一吸附+多效蒸发+催化氧化+MBR 生化的工艺

处理厂区污水。拟建项目废水为生产废水、初期雨水、生活污水，合计 287747m^3/a，经厂区内污水处理站处理后达到《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）中一级 B 标准、周村区《关于调整企业进入城市污水管网废水排放标准的通知》以及周村光大污水处理有限公司进水水质要求，排入周村光大污水处理有限公司污水处理厂。

拟建项目在东西厂区分别设置 2500m^3及 2400m^3的事故水池，项目在管线设计施工中，设计合理的管线坡度，保证事故情况下废水可以排入事故水池，并设计雨水切换装置，保证初期雨水进入雨水收集装置；

经采取以上措施后，可避免在各事故状态下的废水以及厂区初期雨污水排入地表水环境，从而对地表水及地下水环境产生污染。

II大气环境质量底线

拟建项目废气污染物为颗粒物、氯气、HF、HCl、SO^2、NO_X，根据项目预测分析可知，项目产生的废气均能达标排放。

III 土壤环境质量安全底线

拟建项目环保治理设施完善，正常运行条件下，确保废气达标排放； 废水经污水处理厂处理后达标排放；针对环境风险事故，具有较为完善的风险防范措施和风险管理制度，事故状态下，建立完善的三级防控体系和事故应急响应体系，最大程度降低污染物排入外环境。

3） 资源利用上线

拟建项目新鲜水用量不大，新增循环补水量为 21600m^3/a，采用现有集中供水管网，废水经污水处理厂处理后达标排放； 用地属于三类工业用地。

4)环境准入负面清单

根据淄环函[2015]138 号《关于下发市级审批环境影响评价问价的建设项目目录（2015 年本）、环评负责清单、“先批后审”项目目录的通知》，本项目对照环评审批负面清单，项目不属于负面清单列表项目。

11.3.2.2 与鲁政办发[2008]68 号文符合性分析

山东省人民政府办公厅于 2008 年 12 月 1 日发布了鲁政办发[2008]68 号文《关于进一步加强危险化学品安全生产工作的意见》，拟建项目与鲁政办发[2008]68 号文符合情况见表 11.3-2。

表 11.3-2 拟建项目与鲁政办发[2008]68 号文符合情况

分类	鲁政办发[2008]68号文要求	拟建项目情况	符合性
合理规划产业安全发展布局	从2010年起，危险化学品生产、储存建设项目必须在依法规划的专门区域内建设。对没有规定危险化学品生产、储存专门区域的地区，投资主管部门不再受理危险化学品生产、储存建设项目立项申请，安全监管部门不再受理危险化学品生产、储存建设项目安全审查申请	项目为能源改造类项目，不涉及产能的增加	符合
	新的化工建设项目必须进入产业集中区或化工园区，现有化工企业要有计划地逐步迁入化工园区		
继续关闭工艺落后的危险化学品生产企业	对使用淘汰工艺和设备、不符合安全生产条件的危险化学品生产企业，企业所在地设区的市级安全监督管理部门要提请同级或县级人民政府依法予以关闭	拟建项目为技改类项目，所用设备工艺不属于限制淘汰类	符合
提高事故应急能力	中小危险化学品从业单位要与当地消防部门、政府应急管理部门、应急救援机构、大型石油化工企业建立联动机制，通过签订应急联动协议，提高应急处置能力	山东华安新材料有限公司公司已经编制应急预案	符合
企业逐步提高安全水平	新建的涉及危险工艺的化工装置必须装备自动化控制系统	拟建项目采取DCS集中控制自动化系统	符合

由上表可见，拟建项目符合鲁政办发[2008]68 号文件的要求。

11.3.2.3《淄博市化工企业环境保护管理规范》符合性

拟建项目与《淄博市化工企业环境保护管理规范》符合情况见表 11.3-5。

表 11.3-5 拟建项目与《淄博市化工企业环境保护管理规范》符合性分析

《淄博市化工企业环境保护管理规范》	拟建项目情况	符合性
拟建项目现有化工企业的改扩建项目，必须符合环境保护规划、土地利用规划、产业政策及其他有关规定，实行以新带老的原则，一并解决新老项目污染问题，确保增产不增污	拟建项目为技改类项目，位于周村区化工新材料产业园区内，符合园区土地利用规划、符合国家产业政策，现有环保手续齐全。	符合
挥发性原料、产品的储存必须采用密闭设施，储罐必须设置呼吸阀、压力调节装置或采用内浮顶储罐，原料、产品装卸要采取回收处理措施，减少废气排放。	拟建项目盐酸储罐呼吸废气经两水一碱洗涤后高空排放，减少无组织废气排放	符合

企业对排放的废气必须采用有效措施进行治理。生产原料、产品的装卸要采用自动密闭装卸设施。生产设备所有排气口排放废气必须全部收集并采用回收、吸收、吸附、催化燃烧等合理的措施进行处理，达到排放标准要求，严禁不经处理直接排放	原料、产品装卸产生的酸性气体经二水一碱系统吸收；生产废气全部达标排放	符合
各生产装置排出的废水，必须在清污分流的前提下进行有效处理并达标排放	拟建项目厂区排水实行清污分流，废水能够达标排放	符合
对工艺过程中产生的可用尾气，不参加化学反应或反应过剩的化学介质，都要回收利用或处理，严禁直接排放	生产过程中产生的尾气，能回收的优先回收利用，不能回收的经处理后达标排放	符合

由上表可见，拟建项目符合《淄博市化工企业环境保护管理规范》的要求。

11.3.2.4 淄环发[2010]60 号《关于进一步规范和加强企业环境管理的意见》符合性

拟建项目与淄环发[2010]60 号文符合情况见表 11.3-6。

表11.3-6 拟建项目与淄环发[2010]60号文相关要求符合性

分 类	淄环发[2010]60号文要求	项目情况	符合性
严格落实环评审批要求	企业新扩改建设项目要达到“四个必须符合”(符合产业政策和环保法律法规和相关技术规范的规定；符合项目所在地生态保护规划和环境功能区划要求；符合污染物总量控制要求；符合有成熟污染治理技术的要求)	拟建项目符合产业政策和环保法律法规和相关技术规范的规定；符合淄博市生态保护规划和环境功能区划要求；符合污染物总量控制要求；采取的污染治理技术均成熟可靠。	符合
	环保手续完善，不存在未批先建、批建不符、擅自试生产、久拖不验等现象。	华安现有及在建项目环保手续齐全，不存在未批先建、批建不符、擅自试生产、久拖不验等现象。	符合
	实际生产工艺和建设内容与环境影响报告书内容和环保批复一致，不擅自改变工艺和建设内容	现有工程生产工艺及建设内容与环评批复内容一致。	符合
	严格落实“三同时”制度，各污染治理设施运行正常，确保项目实际运营期间，各污染物稳定达标排放并符合总量控制指标要求	现有工程严格落实“三同时”制度，各污染治理设施运行正常，染物排放满足标准要求，符合总量控制指标要求。	符合

由上表可见，拟建项目符合淄环发[2010]60 号文的要求。

11.3.2.5 淄环工委办[2012]11 号文《关于进一步加强全市水环境管理的通知》符合性

表 11.3-7 拟建项目与淄环工委办[2012]11 号文相关要求符合性

分类	淄环工委办[2012]11号文要求	拟建项目情况	符合性
各涉水企业环保设施规范健	1、安装在线监控设施。日排水量大于100吨或日排COD大于20kg的排水企业出水口要安装COD、氨氮及重金属等特征污染物的在线监控设施。	目前华安东、西厂区各安装一套COD、氨氮在线监控设施	符合

全	2、确保在线监控设施正常运行。	目前东厂区在线监测设施正常运行，西厂区在线监测设施与同建项目同时投入使用。华安应定期检验、校准，确保在线监控设施正常运行	符合
	3、建设规范的排污口。建设电磁计量控制阀门，对出水水质、水量进行控制。	东厂区排污口已按规范要求建成，同建项目严格按照要求建设西厂区排污口	符合
各涉水企业要按照总量排污	企业所有生产废水、地面冲洗水、初期雨水、工艺循环水等应集中收集，进入企业污水处理设施进行达标处理，达到《污水排入城镇下水道水质标准》或是直排标准后，方可排放。	本项目废水经厂内预处理达到《污水排入城镇下水道水质标准》B等级标准后排入周村光大污水处理有限公司	符合
建立健全各项规章制度和档案	各涉水企业要建立健全环保机构，做到专人负责企业内部环保工作。针对企业所有环保设施，制定完善可行的操作规程和责任制。	山东华安新材料有限公司设有专门的安环部，专人负责企业内部环保工作，针对环保设施，企业制定了完善可行的操作规程和责任制	符合
加强监测能力建设	企业要加强实验室建设，配套必要的化验设备和人员，按照省、市规定要求认真开展化验分析工作。常规污染物在污水处理设施排口取样监测，至少每天监测2次。	企业后期将加强实验室建设，配备必要的监测仪器和人员，常规污染物每天监测2次	符合

由上表可见，拟建项目符合淄环工委办[2012]11 号文要求。

11.3.2.6 淄环发[2012]102 号《关于对全市涉水企业增建缓冲应急池的通知》符合性

表 11.3-8 拟建项目与淄环发[2012]102 号文相关要求符合性

淄环发[2012]102号要求	拟建项目情况
各涉水企业在在线监控设施后规范建设缓冲应急池，安装电动控制阀门或是闸门，并配套建设连锁装置，与监控中心进行联网。当在线监控数据超标排放标准10%的上限时，闸门（阀门）自动关闭并报警，对超标废水及时进行拦蓄，确保超标废水不出厂区，减少对城镇污水处理厂的冲击。当阀门关闭后，不得擅自开启，及时对超标废水进行回流处理，向当地环保部门报告。经环保部门监测水质合格后，在环保部门的监督下，打开阀门排水。间歇排水企业产生的所有废水应在缓冲应急池内存贮，需要外排时，应环保部门监测合格后，由环保部门监督开启闸门或阀门排放。废水排放完毕后及时关闭排水口。	山东华安新材料有限公司两厂区均设置了缓冲应急池，符合要求

由上表可见，拟建项目符合淄环发[2012]102 号文要求。

11.3.2.7 鲁环发【2011】358 号文件符合性

山东省环保厅于 2011 年 6 月下发了《关于贯彻落实环发【2011】14 号文件加强产业园区规划环境影响评价有关工作的通知》（鲁环函【2011】358 号），文件中要求“新的化工石化建设项目必须进入县级以上人民政府确定的化工集中区域或化工

园区”。

拟建项目厂址位于周村区化工新材料产业园区内，该园区是经周村区政府批准成立的工业园区。拟建项目选址符合规划要求，拟建项目所在园区属于县级以上人民政府确定的化工集中区域或化工园区，规划环评正在进行，符合鲁环函【2011】358 号文件要求。

11.3.3 拟建项目环境功能区划符合性

项目厂址区域环境功能区划分如下：

（1）拟建项目厂址区域地表水体为孝妇河，根据《淄博市地表水环境功能区划分及管理规定》，孝妇河划为地面水环境质量标准III类功能区。拟建项目废水经厂内污水处理站处理达到《污水排入城市下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）B等级标准后排入周村光大污水处理有限公司，处理达标后排入孝妇河，拟建项目废水对地表水环境影响较小。

（2）根据《淄博市人民政府关于印发淄博市城区环境空气质量功能区管理规定的通知》拟建项目厂址区域环境空气质量功能区为二类区，拟建项目大气污染物经采取相应环保治理措施后均能够达标排放，符合淄博市城区环境空气质量功能区管理规定。

（3）拟建项目厂址区域噪声标准适用区域为 2 类区，根据噪声标准适用区域划分及管理规定，拟建项目区域应执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准，根据噪声预测结果，拟建项目排放的噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准要求。

11.4 项目选址合理性分析

11.4.1 依托区域基础设施

本项目位于淄博市周村区恒通路 979 号(现改名为新华大道)，周村区化工新材料产业园区内，园区供水、供电、排水及污水处理设施等配套完备，项目为技改类项目，拟建项目可依托现有基础设施，减少投资成本。其中，项目供水由淄博市瀚海水业股份有限公司供水管网供给，水源引自黄河水；生产蒸汽由周北热电有限公司供给；供电依托现有电网；项目废水经厂区预处理后排入周村光大污水处理有限公司深度处理。

11.4.2 交通便利

项目厂址位于公司现有厂区内，南邻恒通路，北距青银高速（G20）2.2km，交通便利，有利于厂内原材料及产品的内外运输。

11.4.3 项目环保措施可行

本项目废气新增废气主要为免烧砖生产线产生的粉尘。免烧砖生产线产生的粉尘经集气罩收集由布袋除尘器处理后通过 15m 高排气筒排放；其余废气污染源均为企业原有污染源，根据企业委托检测数据，现有有组织及无组织废气均能满足相关标准要求。本项目新增废水主要为循环冷却排污水，循环冷却排污水，经污水管网排入周村光大污水处理有限公司深度处理后排入孝妇河。本项目技改完成后现有二氟乙烷（R152a）装置乙炔工段电石渣产生量减少了 3167t/a；电石渣破碎时除尘器收集的粉尘减少了 5.832t/a；新增高强度免烧砖生产线综合利用二氟乙烷（R152a）装置产生的电石渣 16133t/a，生产工序由除尘器收集的粉尘量 4.09t/a，集中收集后回用于免烧砖生产。项目其余各装置及职工生活垃圾产生及处置方式均未发生变化。本项目技改投产后极大地的减少了固废产生，并提高了厂区现有项目固废综合利用率。项目噪声设备采取吸声、减振及厂房隔音等措施。本项目采取的环保措施切实可行。

11.4.4 周围敏感目标分布

项目附近水源地为南闫水源地，《淄博市饮用水水源保护区划定方案》对南闫水源地进行了一级保护区的划分，一级保护区位于开采井的周围，以开采井为中心，向外扩展 110 米所圈定的范围，不设二级及准保护区。

拟建项目厂址距离南闫水源地 900m，位于地下水水源地一级保护区之外，采取一系列的防护措施后，对地下水源地造成不利影响较小。

项目建成后，全厂卫生防护距离为厂区向外 400m 所包络的范围，受影响的村庄主要为北谢村和义和村，北谢村与义和村在近期进行拆迁，拟建项目符合卫生防护要求

11.4.5 本项目环境影响可接受

本项目在采取了可行的污染物治理措施后，经预测，污染物排放对环境的影响均较小，可见本项目的建设对环境影响是可接受的。拟建项目最大风险值为 6.92×5-5 死亡/a，低于化工行业风险统计值 8.33×5-5 死亡/a，本项目事故风险可以接受。

11.5 建设可行性分析

拟建项目位于淄博市周村区恒通路 979 号(现改名为新华大道)，周村区化工新材

料产业园区内，项目符合“三线一单”管控要求（详见章节 11.3.1.1）；项目技改内容涉及 10000 吨/年二氟甲烷（R32）生产装置节能改造、15000 吨/年五氟乙烷(R125)生产装置节能改造、20000 吨/年二氟乙烷（R152a）生产装置节能改造、12000 吨/年三氟乙烷（R143a）生产装置节能改造、空分装置节能改造、HF 储罐区改造以及新增高强度免烧砖生产线，技改主要内容为节能改造，不涉及新增产能，新上高强度免烧砖生产线，减少固体废弃物排放量，项目建成后，不新增厂区产能，废水排放量增加 5400m³，SO_2、NO_X、排放量不增加，粉尘排放量有所减少，根据《山东省化工投资项目管理规定》可知，该项目为不新增产能的技术改造项目，因此，该项目的建设是可行的。

11.6 小结

综上所述，拟建项目符合国家产业政策、符合环境保护政策要求、符合当地用地规划，项目选址合理，采取的环保措施切实可行，污染物均能达标排放，因此拟建项目建设可行。

12 环境影响评价结论

山东华安新材料有限公司成立于 2007 年 12 月，注册资本 1.05 亿元，是一家主要从事新型环保制冷剂系列产品生产的氟化工企业。公司位于淄博市周村区恒通路 979 号（现改名为新华大道），周村区化工新材料产业园区内，现有东、西两个厂区。

公司目前主要产品有五氟乙烷、二氟乙烷、二氟一氯乙烷、二氟甲烷、三氟乙烷、混配制冷剂等。

国家相继出台了一系列关于节约能源的战略决策，节能减排成为经济和社会发展的中心任务之一，“十三五”规划中明确提出:到 2020 年，全国万元国内生产总值能耗比 2012 年下降 12%，能源消费总量控制在 50 亿吨标准煤以内。为响应国家的号召，山东华安新材料有限公司对 10000 吨/年二氟甲烷（R32）生产装置、12000 吨/年五氟乙烷(R125)生产装置、20000 吨/年二氟乙烷（R122a）生产装置、12000 吨/年三氟乙烷（R143a）生产装置、空分装置以及 HF 储罐区进行节能改造。

本项目主要技改内容是在原有生产装置用地范围内完成，新增用地面积较小，主要为 R125 装置、HF 储罐区以及为 R152 装置配套新增的用地。本项目技改后，主要生产工艺未发生变化，产能未增加，产生的主要污染物变化较小，依托厂区现有处理设施，对环境的影响较小。

12.1 产业政策及环保政符合性

12.1.1 产业政策符合性

本项目主体产品属于《产业结构调整指导目录（2012 年本）》（修正）及《关于印发淄博市产业结构调整指导意见和指导目录的通知》（淄政办发[2012]35 号）中鼓励类，符合产业政策要求。

12.1.2 环保政策符合性分析

拟建项目位于周村区恒通路 979 号（现改名为新华大道），满足鲁政办发[2008]68 号；符合环发[2012]54 号、环发[2012]98 号对加强公众参与及风险防范措施的要求；符合《淄博市化工企业环境保护管理规范》、淄环发[2010]60 号要求。

12.2 环境质量现状

12.2.1 空气环境质量

根据项目区域环境空气质量监测结果，SO_2、NO_2 的小时浓度、日均浓度均未超标，氨气、氟化物、氯化物、氯气、非甲烷总烃小时值均未超标，TSP 日均浓度未

超标，$PM_{2.5}$、PM_{10}日均浓度超标，不能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准的要求，超标原因主要为当地居民冬季燃煤取暖以及大风天气导致。

区域PM_{10}、$PM_{2.5}$超标与北方地区风大易产生扬尘及冬季取暖烧煤有关。

12.2.2 地表水环境质量

根据山东格林检测股份有限公司2018年2月24日-26日对光大污水处理有限公司排污口 3 个监测断面的监测数据表明，监测断面周村光大污水处理有限公司排污口上下游所在的孝妇河水质已不能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类水体要求，主要超标因子为COD_{cr}、BOD_5、氟化物、总氮、氨氮、总磷、石油类。分析超标的原因主要是与居民生活污水、农田施肥、上游工业企业排水及淄博地区陶瓷厂较多有关。目前淄博市环境保护部门正在积极开展孝妇河沿岸污水收集、整治工作，随着沿岸污水管网不断完善、区域内工业企业废水厂内预处理设施的建设，孝妇河水质将逐步得到改善。

12.2.3 地下水环境质量

区域地下水监测现状值中，pH、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐、挥发酚、硝酸盐、亚硝酸盐氮、硫酸盐、氯化物、汞、砷、六价铬指数达标；氨氮、氟化物超标，不能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-93）中III类标准的要求。

区域超标的因子为氨氮、氟化物。氨氮超标可能是周边生活污水及农业面源污染导致，氟化物是由于淄博地区陶瓷厂较多导致。

12.2.4 声环境质量

根据山东格林检测股份有限公司对区域声环境的监测结果：评价区域内声环境质量较好，项目各厂界能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。可见，评价区域内的声环境质量较好。

12.2.5 土壤环境质量

青岛谱尼测试有限公司于2018年10月11日对东、西厂区土壤进行了监测，结果显示评价区内各监测项目均符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018）中第二类用地筛选值标准，该区域土壤环境质量状况良好。

12.3 拟采取的环保措施及达标情况

12.3.1 环境空气污染防治措施

本项目技改内容涉及 10000 吨/年二氟甲烷（R32）生产装置节能改造、10000 吨/年五氟乙烷(R125)生产装置节能改造、20000 吨/年二氟乙烷（R152a）生产装置节能改造、12000 吨/年三氟乙烷（R143a）生产装置节能改造、空分装置节能改造以及 HF 储罐区改造。

10000 吨/年二氟甲烷装置、10000 吨/年五氟乙烷（R125）生产装置、12000 吨/年三氟乙烷（R143a）生产装置本次技改主要是节能改造，装置主要生产工艺未发生变化，废气、废水和固废产生量及排放量未发生变化。

二氟乙烷装置综合节能改造主要涉及乙炔工段改造及新增高强度免烧砖生产线（位于西厂区）。生产过程中产生的粉尘经车间集气系统收集（集气效率 90%）后经布袋除尘器处理（设计除尘效率 90%），经一座 25m 高排气筒排放，乙炔发生器产生的粉尘经集气系统收集（集气效率 90%）后经布袋除尘器处理（设计除尘效率 90%），经一座 25m 高排气筒排放。乙炔工段采用新型的密闭自动化乙炔发生器可以降低电石损耗，原电石用量为 30167t/a，电石渣产生量为 37639t/a，技改后电石渣产生量为 34472t/a，收集后集中处理。主体生产工艺未发生改变，因此其余废气、废水和固废产生量及排放量未发生变化。

拟建项目可能产生无组织废气排放的环节主要为罐区及装置区。

（1）本项目新增 500 m^3HF 球罐，其它物料储罐均依托现有工程，针对罐区各物料的无组织排放，本项目采取的控制措施如下：

①无水氢氟酸、四氟丙烯、五氟丙烷、液氯采用压力罐存储，无呼吸排放；

②盐酸、氢氟酸储罐呼吸阀连接一级水洗+碱洗吸收塔，储罐大小呼吸产生的 HCl、HF 气体可完全被吸收，无外排；无水氢氟酸、液氯、盐酸装卸车产生的无组织氢氟酸、氯气、氯化氢气体用真空泵抽入一级水洗+碱洗系统，酸性气体可完全被吸收，无外排；

③三氟乙酸储罐呼吸阀连接冷凝装置，三氯乙烯、甲醇、乙酸甲酯为浮顶罐储存，无组织排放的三氟乙酸通过冷凝器冷凝回收，冷凝效率约 95%，可减少无组织排放量；

④物料装卸车采用密闭鹤管，控制装卸的温度和流速，采用性能良好的装车鹤管，缩短进原料的时间间隔， 尽可能使储罐保持在较高的液位储存，减少储罐内的气体空间，降低原料的饱和损耗。

（2）对装置区物料的无组织排放，本项目采取的控制措施如下：

①采用先进的 DCS 集散控制系统，各物料输送均采用密闭输送方式，防止泄露；

②采用质量可靠的设备、管道、阀门及管路附件，增强运行办理，准时更换相关零部件，将装置的静密封点泄漏率控制在 0.5‰以下，动密封点泄漏率在 2‰以下，减少装置跑、冒、滴、漏现象的发生，降低污染物的无组织排放量；

③在工艺允许的条件下，尽量减少物料输送管线阀门、法兰等连接，物料转移采用管道转移，尽量减少中间储罐物料存储时间。

通过采取以上措施，本项目涉及物料罐区无组织废气较少；装置区无组织废气排放也可控制在较低水平。

本项目有组织排放的废气为粉尘、氮氧化物等排放量很小，都采用相应的环保措施，对周围环境影响较小。

12.3.2 废水污染防治措施

本项目新增废水主要为生产废水（碱洗塔废水、精馏塔废水等）、地面及设备冲洗废水、初期雨水、循环冷却排污水及新增职工生活污水等。生产废水（碱洗塔废水、精馏塔废水等）、地面及设备冲洗废水、初期雨水经东厂区污水处理站预处理后排入周村光大污水处理有限公司；生活污水经厂区化粪池预处理后排入周村光大污水处理有限公司进行深度处理；循环冷却排污水，一并经污水管网排入周村光大污水处理有限公司。项目废水经周村光大污水处理有限公司深度处理后排入孝妇河。

12.3.3 噪声防治措施

拟建项目噪声主要来自风机、压缩机、各种泵类等，为有效降低噪声，工程主要采取以下措施：购置低噪设备，对高噪声设备采取消声、隔音、减振等降噪措施；设备管道采用软接头和低噪声阀门；空压机、水泵等高噪声设备室内布置；机、炉控制室及主控室设置隔声窗、隔声门等。

在采取降噪措施并经厂房隔音后，拟建项目噪声对厂界的贡献值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。

12.3.4 固废防治措施

拟建项目固体废物主要包括废催化剂、废矿物油、高沸物、水洗/碱洗/精馏塔废填料、废包装桶、污水处理站污泥及生活垃圾。其中，废催化剂（HW45、50、34）、水洗/碱洗/精馏塔废填料（HW12）、高沸物（HW12）、废矿物油（HW08）、废包

装桶（HW49）属于危险废物，委托有资质单位处置；废包装桶由厂家回收；污水处理站污泥主要成分为 CaF_2，为一般固废，委托淄博方度经贸有限公司，；生活垃圾集中收集后由环卫部门定期清运。

拟建项目采取的环保治理措施见表 11-1。

表 11-1 拟建项目采取的环保措施一览表

污染源			污染物组成	治理措施	治理效果
东厂区	有组织废气	R32 装置	氯化氢、氟化物、氯气	一级水洗+一级碱洗+活性炭吸附后经 35m 排气筒排放	满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准
		R152 装置	烟尘	经 1 座 15m 高排气筒排放	满足《山东省区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2013）表 2 重点控制区排放浓度限值
			SO_2		
			NO_x		
			氯化氢	一级水洗+一级碱洗+活性炭吸附后经 35m 排气筒排放	满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准
			氟化物		
			粉尘	车间粉尘和乙炔发生器粉尘分别经 1 座 25m 高排气筒排放	满足《山东省区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2013）表 2 重点控制区排放浓度限值
	无组织废气	R32 装置 R152 装置	二氯甲烷	罐区氢氟酸、氯化氢、氯气储罐设两级水洗+碱洗吸收；二氯甲烷罐顶呼吸阀接冷凝器，冷凝效率 95%；装置区密闭操作、加强管理	满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 无组织排放监控浓度限值
			氢氟酸		
			氯气		
			二氟甲烷		
			氯化氢		
			粉尘		《山东淄博关于明确重点行业执行标准和无组织排放控制要求的通知》十类砖瓦行业大气污染物排放标准
	废水	R32 装置	废水量（m^3/a）	排入周村光大污水处理有限公司	满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1B 级标准
			COD		
			氨氮		
		R152 装置	废水量（m^3/a）		
			COD		

			氨氮		
	固废	R32 装置	废催化剂（HW50）	委托日照磐岳处置	满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及其修改单
			废矿物油（HW08）		
			生活垃圾	由环卫部门统一清运	满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及其修改单
		R152 装置	电石渣	生产高强度免烧砖	
			黑渣（HW45）	现委托山东腾跃化学危险废物研究处理有限公司处置，后入焚烧炉焚烧处理	满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单
			压滤滤渣	作为建筑材料外售	满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及其修改单
西厂区	污染源		污染物	处置措施	
	有组织废气	R143a 装置	氯化氢、氟化物、氯气	一级水洗+一级碱洗吸收后经 35m 排气筒排放	满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及其修改单
		R125 装置	氯化氢	经一级降膜吸收、二级水吸收、碱吸收后经 40m 排气筒排放	满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准
			氯气		
			氟化物		
		高强度免烧砖生产线	粉尘	粉料仓顶产生的粉尘经布袋除尘器处理后由 20 米高排气筒排放，搅拌机产生的粉尘经集气罩收集由布袋除尘器处理后由 15 米高排气筒排放	满足《山东省区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2013）表 2 重点控制区排放浓度限值
	废气（无组织）	R143a 装置	偏二氯乙烯	四氯乙烯罐顶呼吸阀接冷凝器，冷凝效率	满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 无组织排放监控浓度限值
			氢氟酸		
			氯气		

			三氟乙烷	95%；装置区密闭操作、加强管理	
			氯化氢		
		高强度免烧砖生产线	粉尘		
		R125 装置	四氯乙烯		
			五氟乙烷		
			氢氟酸		
			氯化氢		
	废水	R143a 装置	废水量	经厂内预处理后排入周村光大污水处理有限公司	满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1B 级标准
			COD		
			氨氮		
		R125 装置	废水量		
			COD		
			氨氮		
	固体废物		固废名称	处置措施	
		R143a 装置	废催化剂	委托尉氏县鑫源钼业有限公司处置	满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单
			污水处理站污泥	委托淄博方度经贸有限公司处理	满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及其修改单
			废矿物油	委托东营争峰新能源技术有限公司处置	满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单
			生活垃圾	由环卫部门统一清运	满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及其修改单
		R125 装置	废催化剂	委托尉氏县鑫源钼业有限公司处置	满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单
			污水处理站污泥	委托淄博方度经贸有限公司处理	满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及其修改单
			废矿物油	委托东营争峰新能源技术有限公司处置	满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单
			生活垃圾	由环卫部门统一清运	满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及其修改单

12.4 拟建项目环境影响结论

12.4.1 环境空气影响结论

本项目技改完成后，全厂粉尘排放量减少了 0.543t/a，其余各装置废气均未发生变化。因此本项目技改投产后全厂废气排放量减少，降低了对周边大气环境的影响。

12.4.2 地表水环境影响结论

本项目技改完成后原有工艺不发生变化，无新增职工，因此无新增生产废水和生活污水，项目技改完成后新增废水为二氟甲烷（R32）装置拟更换的高效分离塔设备运行产生的循环冷却排污水，经污水管网排入周村光大污水处理有限公司深度处理后排入孝妇河，对周边地表水环境影响较小。

12.4.3 地下水环境影响结论

拟建项目应对罐区、生产装置、污水管线和污水处理设施采取粘土夯实、混凝土硬化等可靠的防渗防漏措施，防止废水下渗对地下水产生影响。采取以上治理措施和防渗措施后，拟建项目对周围浅层地下水影响较小。

12.4.4 声环境影响结论

拟建项目运行噪声对各厂界昼夜间贡献值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准要求，对周边声环境影响较小。

12.4.5 固废影响结论

本项目技改完成后现有二氟乙烷（R152a）装置乙炔工段电石渣产生量减少了 3167t/a；电石渣破碎时除尘器收集的粉尘减少了 5.832t/a；新增高强度免烧砖生产线综合利用二氟乙烷（R152a）装置产生的电石渣 16133t/a，生产工序由除尘器收集的粉尘量 4.09t/a，集中收集后回用于免烧砖生产。项目其余各装置及职工生活垃圾产生及处置方式均未发生变化。本项目技改投产后极大地的减少了固废产生，并提高了厂区现有项目固废综合利用率。

12.4.6 环境风险结论

拟建项目涉及多种易燃及毒性物质，已构成重大危险源，主要事故类型为毒性物质泄漏。根据预测，拟建项目风险值为 6.92×5^{-5} 死亡/ a，低于化工行业风险统计值 8.33×10^{-5} 死亡/a，风险可接受。

东厂区事故水池总容积 2500m^3，西厂区事故水池总容积 2400m^3，事故状态下废水全部收集至事故水池，经东厂区污水站预处理后排入区域污水处理厂处理，确保

事故废水不直接排入地表水体。

拟建项目在原料运输、储存和使用的过程中采取有效的防范措施，并严格执行国家的有关安全法律、法规，在各个车间及储存区增设危险气体报警器，预防事故发生。

综上所述，拟建项目符合国家和地方产业政策要求；项目选址符合区域用地规划要求；落实各项污染治理措施后，拟建项目满足当地环境功能要求；符合清洁生产要求；污染物排放总量符合总量控制要求；工程风险能够有效控制；从环保角度分析，项目的选址基本合理，建设是可行的。

12.5 措施与建议

12.5.1 措施

（1）项目工程竣工后按规定程序申请环保验收，验收合格后主体工程方可投入正式运行。

（2）按照“雨污分流、清污分流”的原则，设计和建设排水系统，建设初期雨水收集、导排系统。废水经厂区预处理达到《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）B 等级标准后排入周村光大污水处理有限公司。

（3）优先选用低噪声设备，对高噪声设备采取隔声、消音、减振等措施，确保厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。

（4）对项目各种固体废物分类收集后妥善处理和处置。

（5）对项目罐区、装置区、污水管道、污水处理设施等采取重点防腐防渗措施，防止污染地下水。

（6）严格落实报告书中提出的各项环境风险防范措施及应急预案，将事故风险环境影响降到最低水平。

（7）四氟丙烯/六氟乙烷装置、三氟乙酸/二氟乙醇/二氟乙胺装置各设置 100m 卫生防护距离，卫生防护距离范围内应确保不再建设居民区、医院、学校等敏感目标。

12.5.2 建议

（1）进一步加强节水措施，提高水的综合利用率，减少污水的排放量。

（2）加强对环保设施的管理运行，定期检查运行情况，保证污染物稳定达标排放。

（3）制定清洁生产管理办法，定期开展清洁生产审核，进一步提高节能、减污的水平。

（4）加强和完善道路和厂区的绿化等辅助性降噪措施，以进一步降低拟建项目噪声和交通噪声对环境的影响。