

目 录

1 总论.....	1
1.1 编制依据.....	1
1.2 环境影响识别与评价因子筛选.....	8
1.3 环境功能区划与评价标准.....	10
1.4 环境影响评价工作等级判定及评价范围.....	17
1.5 环境保护目标.....	26
2 现有工程概况.....	28
2.1 现有工程环保“三同时”执行情况.....	28
2.2 工程组成及主要设备.....	29
2.3 现有工程产品方案.....	34
2.4 生产工艺流程及产污环节.....	35
2.5 主要平衡.....	43
2.6 现有工程污染防治措施及达标排放分析.....	46
2.7 现有工程总量平衡文件及排污许可证执行情况调查.....	57
2.8“以新带老” 整改措施.....	58
3 建设项目概况.....	60
3.1 建设项目基本情况.....	60
3.2 产品规模及产品指标.....	62
3.3 项目建设内容.....	64
3.4 主要生产设备.....	76
3.5 公用工程及辅助工程.....	78
3.6 原辅材料消耗情况.....	85
3.7 项目主要原辅材料理化性质.....	89
3.8 本项目依托可行性分析.....	92
3.9 总图布置.....	95
4 工程分析.....	96
4.1 工艺流程及产污环节.....	96
4.2 主要平衡.....	110
4.3 污染源源强、治理措施及排放情况.....	114
5 区域环境概况.....	137
5.1 自然环境现状调查与评价.....	137
5.2 中卫工业园区概况.....	139
5.3 环境质量现状调查与评价.....	143
6 环境影响预测与评价.....	171
6.1 施工期环境影响评价.....	171
6.2 运营期大气环境影响预测与评价.....	175
6.3 运营期地表水环境影响预测与评价.....	188
6.4 运营期地下水环境影响预测与评价.....	189
6.5 声环境影响预测与评价.....	210
6.6 运营期固体废物环境影响预测与评价.....	212

6.7 土壤环境影响预测与评价	213
7 环境风险评价	216
7.1 评价工作等级及评价范围	216
7.2 风险识别	223
7.3 风险事故情形调查	254
7.4 风险事故情形分析	256
7.5 风险预测与评价	263
7.6 风险管理	272
7.7 评价结论与建议	298
8 环境保护措施及其可行性论证	299
8.1 施工期环境保护措施	299
8.2 运营期废气污染治理措施	301
8.3 运营期废水污染治理措施	305
8.4 运营期地下水污染防治措施	311
8.5 运营期固体废物治理措施	315
8.6 运营期噪声治理措施	321
8.7 土壤环境保护措施可行性分析	322
8.8 环境保护投资	323
9 环境影响经济损益分析	325
9.1 经济效益分析	325
9.3 环境效益分析	327
9.4 环境影响经济损益评价结论	328
10 环境管理与监测计划	329
10.1 环境管理	329
10.2 项目污染物排放管理	342
10.3 环境监测计划	345
10.4 环境信息公开要求	346
10.5 竣工环境保护验收监测与管理	348
11 项目建设可行性综述	351
11.1 相关政策符合性分析	354
11.2 相关规划符合性分析	355
11.3 园区规划及规划环评相符性分析	363
11.4“三线一单”符合性分析	365
12 环境影响评价结论与建议	372
12.1 环境影响评价结论	372
12.2 污染物排放情况及环境影响评价结论	373
12.3 环境保护措施	375
12.4 公众意见采纳情况	376
12.5 环境管理与监测计划	377
12.6 环境影响可行性结论	377
12.7 建议	378

概 述

1、项目背景

宁夏渝丰化工股份有限公司于 2011 年 06 月 23 日成立，现有 15 万吨/年合成氨装置，利用宁夏宇光能源实业有限公司（成立于 2010 年 4 月）现有一期 120 万吨/年焦化项目净化后的富余焦炉煤气作为原料气进行生产。宁夏宇光能源实业有限公司主要生产焦炭、焦油、煤气、硫酸铵、粗苯、硫磺等产品，2009 年 8 月宁夏回族自治区环境保护厅以“宁环审发[2009]109 号”对《宁夏宇光能源实业有限公司焦镁联产循环经济项目环境影响报告书》进行了批复，其中包含 240 万吨/年焦化项目，现有一期 120 万吨/年焦化项目于 2010 年建成投运，目前正常运营，其焦炉煤气是焦炭生产过程中煤干馏出来的气体，经过冷凝鼓风、电捕焦油、脱硫、脱氨、脱苯等工序净化后，大致含 $H_2 \sim 58\%$ ， $CO \sim 6\%$ ， $CO_2 \sim 2.7\%$ ， $CH_4 \sim 26\%$ ， $N_2 \sim 4.0\%$ ， $C_nH_m \sim 2.5\%$ ，年产生量最大为 4.8 亿 Nm^3 ，焦化装置自用量约 50%，剩余约 2.4 亿 Nm^3/a （3 万 Nm^3/h ）供给宁夏渝丰化工股份有限公司生产合成氨 15 万 t/a；宁夏宇光能源实业有限公司二期 120 万吨/年焦化项目目前已启动建设前期工作，由于距离其环评阶段十多年之久，其环评阶段相关环保措施等不符合当前环保要求，正在办理变更环评手续，预计 2021 年底建成，投产后可新增外供焦炉煤气 2.4 亿 Nm^3/a （3 万 Nm^3/h ）。

2011 年 11 月，宁夏渝丰化工股份有限公司委托编制了《宁夏渝丰化工股份有限公司 15 万吨/年合成氨 20 万吨/年尿素项目环境影响报告书》；2012 年 1 月 19 日宁夏回族自治区环境保护厅以“宁环审发[2012]10 号”批复了《宁夏渝丰化工股份有限公司 15 万吨/年合成氨 20 万吨/年尿素项目环境影响报告书》。

“宁夏渝丰化工股份有限公司 15 万吨/年合成氨 20 万吨/年尿素项目”原计划分两期建设，其中一期工程为“15 万吨/年合成氨装置”，二期工程为“20 万吨/年尿素装置”，二期工程未建成期间，一期工程产品液氨全部作为商品出售，二氧化碳全部排空，待二期工程 20 万吨/年尿素装置建成之后，合成氨及二氧化碳作为尿素装置的原料。实际建设过程由于市场需求不稳定，目前只建设了一一期工程 15 万吨/年合成氨装置（于 2012 年 7 月建成并投入试生产），2013 年 12 月取得了宁夏回族自治区环境保护厅验收意见（宁环验[2013]26 号）。20 万吨/年尿素装置至今未建，今后不再建设。2014 年宁夏同辉气体有限公司建成后， CO_2 送宁夏同辉气体有限公司生产液体 CO_2 。

2020 年,根据《建设项目环境影响后评价管理办法(试行)》(2016 年 1 月 1 日),结合中卫市生态环境局文件《关于开展建设项目后评价工作的通知》(卫环发[2020]122 号),宁夏渝丰化工股份有限公司于 2020 年 8 月组织开展了“15 万吨/年合成氨项目”的环境影响后评价,通过检查厂区环境影响评价制度执行情况、生产工艺及产污环节情况、环保措施落实情况、区域环境质量变化情况等,验证环境影响评价的模式、预测的结论是否符合当地的环境实际,对环境影响评价中的缺项、漏项或调整后的情况进行补充评价,对项目运行过程中存在的环境问题提出补救方案或者改进措施,提高环境影响评价工作的有效性,为公司完善环境保护工作、科学的环境管理提供了依据。

2021 年为了适应市场,把握机遇,充分利用宁夏宇光能源实业有限公司二期 120 万吨/年焦化项目副产焦炉煤气,进一步扩大生产规模,调整产品结构,提高企业整体素质,在进行了充分的市场调查、前景预测及经济技术分析的基础上,宁夏渝丰化工股份有限公司决定在现有合成氨生产装置后,通过技改(部分装置扩建、部分装置改建、部分装置新建),建设一套以焦炉煤气(焦炉煤气供应不足时以天然气作为补充原料气,接入位置为精脱硫)为原料,经过焦炉气预处理、净化、变换(原)、脱碳(原)、深冷分离出所含 CH_4 和 C_mH_n ,建设公称能力为 9 万吨/年液化甲烷(LNG)的生产装置,同时(停用转化装置一段炉、二段炉和废热锅炉)将通过深冷分离出的富氢气配氮气(3:1)送现有合成氨装置生产液氨。本项目技术改造完成后,全厂“依托装置+新增装置”形成年产 15 万吨/年合成氨联产 9 万吨/年 LNG 的生产规模,总体技改前后合成氨产能不变。本次评价提出,宁夏宇光能源实业有限公司二期 120 万吨/年焦化项目未投产之前本项目不得投入使用。

本次技改由于充分利用原装置的优势且停用了 CH_4 催化转化装置(因 CH_4 不是生产合成氨的直接原料,不转化就必须脱除掉,使优质的 CH_4 和 H_2 没有得到合理利用和体现应有价值),既增加了液化甲烷(LNG)产品产量,同时也满足了原合成氨产能,优化了工艺流程,不仅在消除焦化炉尾气排放污染改善当地的环境质量的前提下实现了焦炉气综合利用效益最大化,同时通过用生产的洁净天然气 LNG 替代民用燃料以及汽油和柴油以降低汽车尾气排放的污染,改善当地的环境质量,因而实现污染物的“双向减排”,具有很好的经济效益、社会效益及环境效益。

2、项目特点

(1) 本项目位于宁夏中卫工业园区，根据《中卫工业园区扩区调位发展规划(2019-2030 年)》，规划产业范围为精细化工（包含化工新材料）、钢铁冶金（包含装备制造）、云计算三大主导产业。本项目属于化工项目，位于三大主导产业区的精细化工区中精细化工 1 区，与园区各阶段发展规划及产业方向一致，符合园区各阶段规划中产业定位发展要求。本项目与中卫工业园区位置关系见图 1。

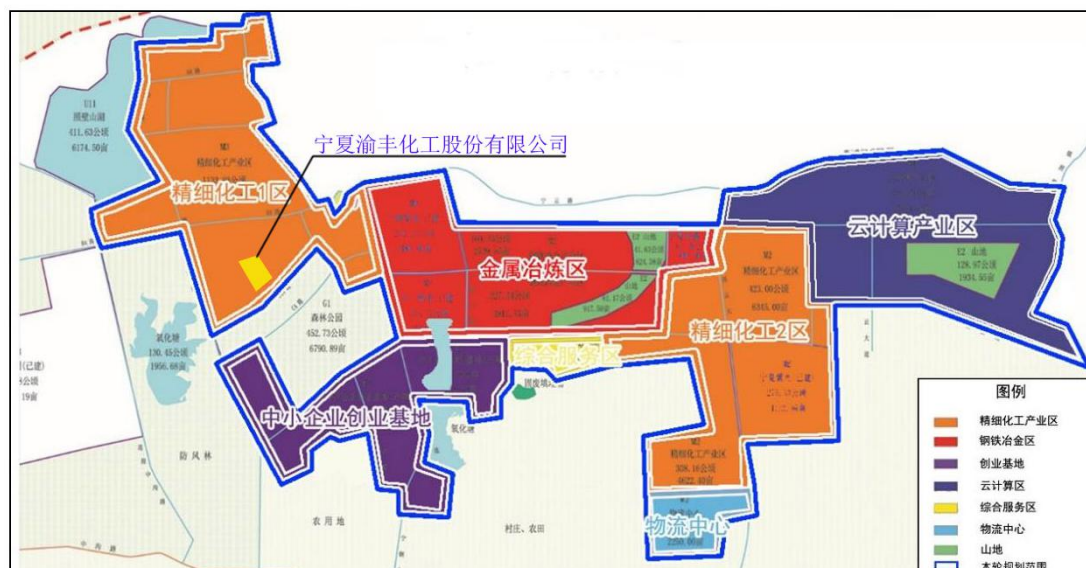


图 1 本项目与中卫工业园区位置关系图

(2) 厂区占地 29.33hm²，本项目依托现有装置，拟将现有 15 万 t/a 合成氨装置升级改造为生产合成氨 15 万 t/a 联产 LNG 9 万 t/a 装置。以位于本项目北侧 50m 处宁夏宇光能源实业有限公司的焦炉气为原料（焦炉气供应不足时以外购天然气为补充原料）进行生产，产品规模为合成氨 15 万 t/a、LNG9 万 t/a、副产品硫磺 325t/a 和 20%的稀氨水 6 万 t/a，全部作为商品出售；CO₂ 送位于宁夏渝丰化工股份有限公司厂区内的宁夏同辉气体有限公司生产液体 CO₂。此外，由于项目技改完成后天然气作为原料气的补充量难以预计，因此，本报告按最不利情况（即产污最大）全部采用焦炉气为原料生产合成氨联产 LNG 进行污染源强核算及环境影响分析。

(3) 项目在现有合成氨生产装置的基础上进行技术改造，主要停运现有转化工段一段炉、二段炉、废热锅炉，并新建 60000Nm³/h 的焦炉煤气净化装置（包括脱焦油脱萘装置、焦炉煤气脱苯装置、有机硫水解转化及脱除装置），对现有 30000Nm³/h 的焦炉煤气净化装置新增 1 套同等规模的相同装置（包括除焦鼓风、湿法脱硫、焦炉气预处理、焦炉气压缩及精脱硫装置），总体焦炉煤气净化装置达到 60000Nm³/h；此外依托现有 60000 Nm³/h 的变换装置、65000Nm³/h 的脱碳装置、53000Nm³/h 甲烷

化装置及15万t/a的氨合成装置，新建9万t/a的LNG生产及储运装置；并配套建设公用、储运、环保工程等。技改完成后项目主要装置规模示意简图见图2。

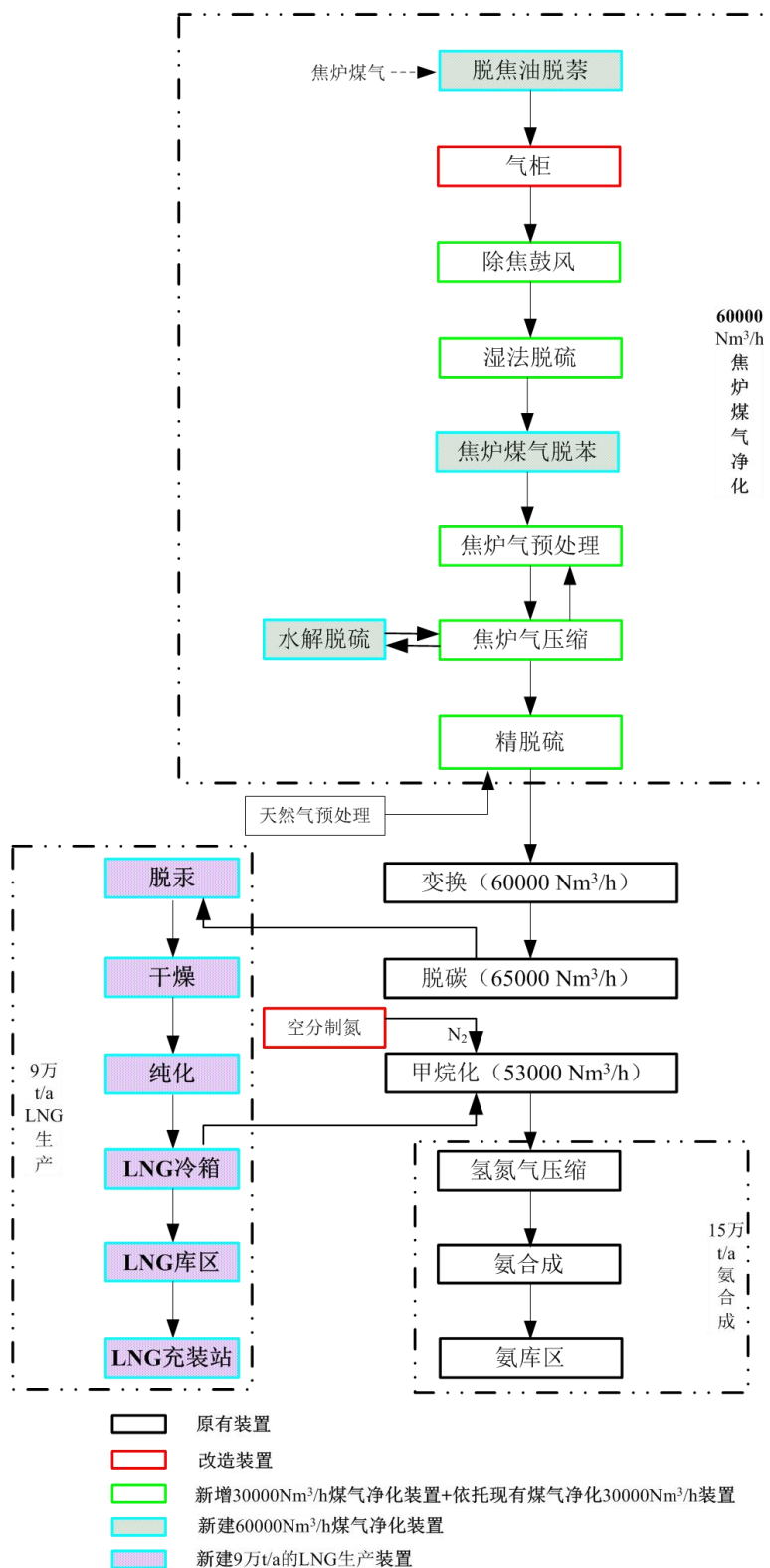


图2 技改完成后项目主要装置规模示意简图

(4) 项目西北侧距离照壁山湖约 2.58km，西侧距沙坡头国家级自然保护区约 4km，南距北干渠约 3.42km，评价范围内无大气、噪声、土壤环境保护目标。项目运行在严格落实各项污染防治措施及风险防范措施的前提下，对周边敏感目标影响较小。

(5) 运营期污染源及治理措施如下：

①废气：

1) 有组织

本次技改完成后新增 1 根脱硫再生槽排气筒，其余排气筒依托现有，技改完成后全厂有组织废气污染源包括 1 根 15m 高污水处理站排气筒(主要污染因子为 NH_3 、 H_2S)，1 根 45m 高预热炉排气筒（主要污染因子为烟尘、 NO_x 、 SO_2 ），2 根 15m 高湿法脱硫工段脱硫再生槽排气筒（主要污染因子为 NH_3 、 H_2S ），1 根湿法脱硫工段事故槽、贫液槽、富液槽合并排气筒（主要污染因子为 NH_3 、 H_2S ）及 1 根 12m 高开工燃气锅炉排气筒（主要污染因子为颗粒物、 NO_x 、 SO_2 ）。

其中，开车燃气锅炉只在系统开车不正常时为系统提供蒸汽，每年开车不足两天，且使用清洁能源天然气为原料，其尾气中污染物排放量很小；污水处理站排气筒及湿法脱硫工段事故槽、贫液槽、富液槽合并排气筒前均设有 1 套活性炭吸附装置；其余废气污染源通过相应的排气筒排放，各污染物均能达标排放。

2) 无组织

无组织废气污染源主要为装置区设备与管线组件密封点无组织废气（主要污染因子为 NMHC），污水站无组织废气（包括废水集输、储存、处理过程的无组织废气，主要污染因子为 NH_3 、 H_2S 、NMHC），甲烷储罐、乙烯储罐、丙烷储罐、戊烷储罐及 LNG 储罐挥发废气，LNG 充装过程无组织废气废气。

其中，LNG 储罐挥发废气收集后再次液化返回 LNG 储罐，循环不排放；LNG 充装过程无组织废气经收集、控制压力后返回 LNG 储罐，循环不排放；甲烷储罐、乙烯储罐、丙烷储罐、戊烷储罐挥发废气经收集后去制冷剂压缩机入口，不排放。

②废水：技改前后全厂废水类型一致，均包括生产废水、生活污水、清净水。本次技改主要新增废水为生活污水 $2.48\text{m}^3/\text{d}$ （现有此类废水）、新增换热设备循环冷却水系统定排水 $165.6\text{m}^3/\text{d}$ （现有此类废水）及脱盐水站排水 $6\text{m}^3/\text{d}$ （现有此类废水），减少了现有转化工段废热锅炉定排水 $38\text{m}^3/\text{d}$ （技改后无转化工段废热锅炉定

排水，但有变换及合成工段废热锅炉定排水)。新增污(废)水依托现有污水收集、处理、排放系统，即生活污水、生产废水、化验废水、合成氨循环水排水、新增换热设备循环冷却水系统排水、锅炉定排水等汇合一起送自建污水处理站(为一套处理能力为480m³/d的短程硝化A/SBR废水处理系统)进行处理后(夏季自建污水处理站出水在满足绿化用水相关标准的前提下，部分用于绿化，部分排放)，与脱盐水处理站排水、空分循环水排水汇合后满足园区接管标准的前提下排入园区污水处理厂。

③固废：本项目技改完成后，主要新增固废来自新建装置、新增装置(即现有同类装置)及现有装置(现有装置由于气量/物料的处理规模增加而导致产固量增加)。其中新建装置新增固废包括废脱萘剂800t/a、废除油剂46.2t/a、TSA废吸附剂(260t/次,2.5年/次)、废水解催化剂(20t/次,2年/次)、废脱汞剂0.4t/a、废脱氯剂3.5t/a、LNG生产废分子筛吸附干燥剂12t/a、LNG生产纯化废吸附剂12t/a，其余新增固废来自新增装置及现有装置(具体见表4.3-21，次处不再赘述)，技改完成后由于取消了现有干法脱硫工段常温脱硫塔和转化装置而减少了常温脱硫剂废焦炭(1年/次,4t/a)、废活性炭(1年/次,26t/a)和转化废触媒含镍催化剂(6年/次,28t/次)。总体技改完成后全厂危废年最大周转量为1380.96t(包括污泥参照危废管理量3.44t)，一般固废年最大产生量为2612t,生活垃圾年最大产生量40.4t,与现有工程相比(表2.6-6)，危废年最大周转量增加1150.53t，一般固废年最大产生量增加1374t，生活垃圾年最大产生量增加20.4t。

技改完成后全厂危废种类为：废油(HW08,900-210-08)，废焦炭、废脱汞剂及废脱氯剂(HW49,900-041-49)、废活性炭(HW49,900-039-49)，甲烷化废催化剂(NiO)和干法脱硫废镍钼催化剂(HW46,900-037-46)，与现有工程危废类别及代码一致，本次设计新建1座325m²的危废暂存间用于技改后全厂危废的暂存，危废委托处置依托现有危废委托处置方式；一般固废为废盐(湿法脱硫工段提盐装置产生)、废水解催化剂、干法废脱硫剂(废氧化锌脱硫剂ZnO/ZnS、废铁钼催化剂Fe/Mo)、中变废触媒(Fe₂O₃/Fe₃O₄)、低变废触媒(CuO)、废氨合成催化剂(Fe₂O₃)、废分子筛干燥剂(Al₂O₃)，废离子交换树脂，其中，废盐、废水解催化剂、废离子交换树脂送中卫市工业园区固废填埋场填埋，其余金属类一般固废由金属回收利用厂家回收；生活垃圾由环卫部门统一收集处理。

(5) 园区污水处理厂：中卫工业园区污水处理厂(中卫市第二污水处理厂)位

于本项目东南方向约 2.5km，设计处理规模为 3.0 万 m³/d，采用“倍增复合式高浓度有机污水强化生物脱氮（QWSTN）”处理工艺，出水达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）及其修改单中一级 A 标准。接纳园区内企业工业废水和生活污水，目前实际日处理量 1.66 万 m³，处理能力富余量较大。

3、环境影响评价过程

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》及国务院第 682 号令《建设项目环境保护管理条例》等有关规定，宁夏渝丰化工股份有限公司于 2021 年 3 月 17 日委托宁夏回族自治区石油化工环境科学研究院股份有限公司承担本项目的环评工作。我院在接受委托后立即组织技术人员对项目现场进行了实地考察，在了解项目周边环境概况的基础上，根据建设单位和工程设计单位提供的生产工艺、污染源排放情况，进行工程分析，并制定工作方案，分析项目建设期和营运期各环境要素环境影响程度和范围，提出环境保护措施，进行技术经济论证，最终编制完成了《循环经济利用焦炉煤气生产 9 万吨/年 LNG 项目环境影响报告书》。本项目的环评工作程序如下：

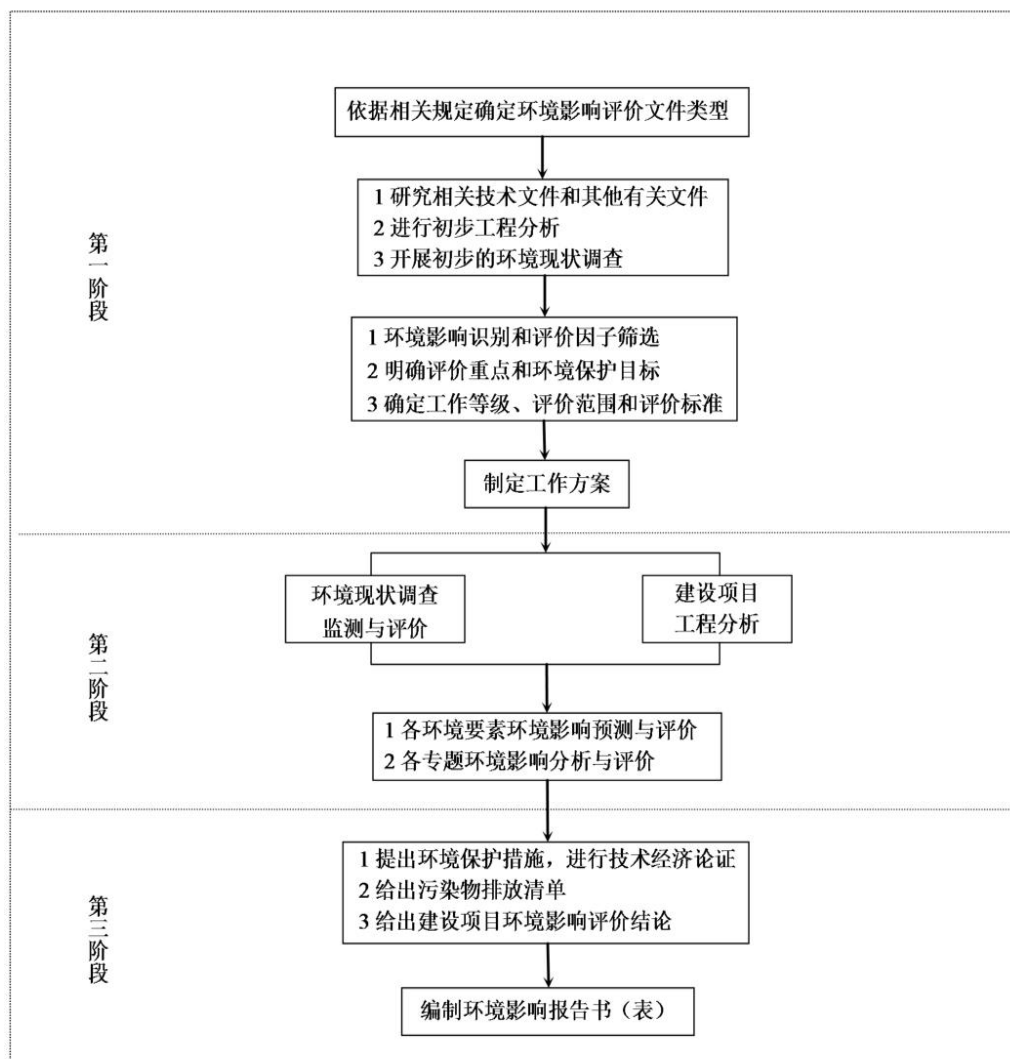


图3 环境影响评价工作程序图

4、分析判定情况

本项目选址位于中卫工业园区精细化工1区，项目建设符合主体功能区规划、土地利用总体规划、城乡规划的要求，选址合理可行。

根据《产业结构调整指导目录(2019年本)》，本项目属于规定的“第一类 鼓励类”中“七、石油、天然气”的“9、液化天然气技术开发与应用”，符合国家产业政策。本项目产品不属于《环境保护综合名录》（2017版）中列出的“高污染、高环境风险”产品。对照《部分工业行业淘汰落后生产能力、工艺和产品的目录》，项目生产设备均不属于其淘汰范围。

项目建设符合园区规划及规划环评要求。建设单位在落实各项污染控制与治理措施后，排放的污染物符合相关排放标准要求。

对照宁夏回族自治区生态保护红线分布图，本项目不在自治区划定的生态红线范围之内；项目建设不会改变区域环境质量整体状况；项目资源利用量较小，符合资源利用上线的要求；未列入园区规划环评环境准入负面清单，项目建设符合“三线一单”的要求。

5、关注的主要环境问题

(1)本次技改除新增1根湿法脱硫工段脱硫再生槽排气筒外，其余各环节废气均依托现有排气筒进行排放，因此本次评价需重点关注项目技改完成后废全厂废气达标排放可行性及本次技改新增废气对周边环境的影响；

(2)本次技改新增废水主要为生活污水、新增换热设备循环冷却水系统排水及脱盐站排水，水质类别与现有工程一致，污（废）水收集、处理及排放依托现有，因此，重点关注新增废水依托自建污水处理站可行性、全厂废水排放达标可行性及是否能满足园区污水处理厂的接管标准要求；

(3)自建污水处理站污泥现阶段参照危废进行处理，本次技改拟继续按照危废进行处理。项目运行过程中产生的固废的环节较多，重点关注新增固废种类及数量，含土壤污染控制因子的重金属固废处置去向及全厂各类固废是否够得到妥善处置。

(4)项目污染物排放对地下水及土壤环境的影响，重视厂区防渗措施的设置；

(5)项目生产运行过程中涉及的液氨及LNG储量较大，火灾、爆炸及泄露危险性较高，若发生环境风险事故将产生较大的影响，因此需重点关注项目营运期环境风险事故是否可防可控。

6、报告书主要结论

本项目符合国家及自治区相关产业政策、选址可行、采用的工艺先进、选用设备成熟可靠。对项目生产过程中产生的各类污染物采取的防治措施可行，能满足现行的相关环保要求。对项目存在的环境风险制定具体的风险防范措施和事故应急预案，可确保项目环境风险做到可防可控。从环境保护角度分析，在建设单位落实各项环境保护措施的基础上，本项目的建设是可行的。

宁夏渝丰化工股份有限公司

2021年4月

1 总论

1.1 编制依据

1.1.1 法律、法规依据

- (1)《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日）；
- (2)《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日修正）；
- (3)《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日修正）；
- (4)《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日修正）；
- (5)《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018年12月29日修正）；
- (6)《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年9月1日）；
- (7)《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日）；
- (8)《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012年7月1日）；
- (9)《中华人民共和国循环经济促进法》（2018年12月29日修正）；
- (10)《中华人民共和国节约能源法》（2018年11月14日）；
- (11)《中华人民共和国水法》（2016年9月1日）。

1.1.2 行政法规与规划文件

- (1)国务院，第682号令《建设项目环境保护管理条例》（2017年10月1日）；
- (2)国务院，第645号令《危险化学品安全管理条例（修正）》（2013年12月7日）；
- (3)国务院，国令第736号《排污许可管理条例》（2021年3月1日）；
- (4)国务院，国发【2013】37号《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（2013年9月10日）；
- (5)国务院，国发【2015】17号《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（2015年4月2日）；
- (6)国务院，国发【2016】31号《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（2016年5月31日）；
- (7)原国家环境保护部，环环评【2018】11号《关于强化建设项目环境影响评价事中事后监管的实施意见》（2018年1月25日）；
- (8)原国家环境保护部，环环评【2017】84号《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》(2017年11月14日);

(9)原国家环境保护部,环发【2012】77号《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(2012年7月3日);

(10)原国家环境保护部,环发【2012】98号《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》(2012年8月7日);

(11)原国家环境保护部,公告2013年第14号《关于执行大气污染物特别排放限值的公告》(2013年3月13日);

(12)原国家环境保护部,环发【2014】197号《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》(2014年12月30日);

(13)原国家环境保护部,第34号令《突发环境事件应急管理办法》(2015年6月5日);

(14)原国家环境保护部,环发【2015】163号《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》(2015年12月10日);

(15)原国家环境保护部,环发【2015】178号《关于加强规划环境影响评价与建设项目环境影响评价联动工作的意见》(2015年12月30日);

(16)原国家环境保护部,环环评【2016】150号《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》(2016年10月26日);

(17)原国家环保总局,第5号令《危险废物转移联单管理办法》(1999年6月22日);

(18)原国家环境保护部,环发【2015】4号《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》(2015年1月9日);

(19)原国家环境保护部办公厅,环办监测【2018】123号《关于加强固定污染源废气挥发性有机物监测工作的通知》(2018年1月23日);

(20)原国家环境保护部办公厅,环办环监【2017】61号《关于加快重点行业重点地区的重点排污单位自动监控工作的通知》(2017年8月3日);

(21)生态环境部,部令第3号《工矿用地土壤环境管理办法(试行)》(2018年8月1日);

(22)生态环境部,部令第11号《固定污染源排污许可分类管理名录(2019年版)》(2018年8月1日);

(23)生态环境部，环土壤【2019】25号《关于印发地下水污染防治实施方案的通知》(2019年3月28日)；

(24)生态环境部，环大气【2019】53号《关于印发重点行业挥发性有机物综合治理方案的通知》(2019年6月26日)；

(25)生态环境部，《环境影响评价公众参与办法》(2019年1月1日)；

(26)生态环境部，环固体【2019】92号《关于提升危险废物环境监管能力、利用处置能力和环境风险防范能力的指导意见》(2019年10月16日)；

(27)生态环境部，部令第16号《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021年版)》(2021年11月30日)；

(28)国家发展和改革委员会，第29号令《产业结构调整指导目录》(2019年本)(2020年1月1日)；

(29)生态环境部办公厅，环办环评函【2020】463号《关于印发<环评与排污许可监管行动计划(2021-2023年)>、<生态环境部2021年度环评与排污许可监管工作方案>的通知》(2021年9月1日)。

1.1.3 地方法规与政策

(1)宁夏回族自治区人大常委会，第38号公告《宁夏回族自治区环境保护条例》(2019年3月26日修正)；

(2)宁夏回族自治区人大常委会，第三十三次会议通过《宁夏回族自治区大气污染防治条例》(2019年3月26日修正)；

(3)宁夏回族自治区人大常委会，第三次会议通过《宁夏回族自治区污染物排放管理条例》(2019年3月26日修正)；

(4)宁夏回族自治区人大常委会，第七次会议通过《宁夏回族自治区生态保护红线管理条例》(2018年11月29日)；

(5)宁夏回族自治区人大常委会，第二十七次会议通过《宁夏回族自治区水资源管理条例》(2017年1月1日)；

(6)宁夏回族自治区人大常委会，第31号公告《宁夏回族自治区水污染防治条例》(2020年3月1日)；

(7)原宁夏回族自治区环境保护厅，宁环发【2014】13号《宁夏污染源排放口规范化管理办法(试行)》(2014年1月26日)；

(8)中共宁夏回族自治区委员会办公厅，宁党办【2018】82号《开发区整合优化和改革创新实施方案的通知》(2018年9月30日);

(9)宁夏回族自治区人民政府，宁政发【2012】83号《关于进一步加快主要行业污染治理工作的通知》(2012年5月16日);

(10)宁夏回族自治区人民政府，宁政发【2016】108号《关于印发土壤污染防治工作实施方案的通知》(2016年12月30日);

(11)宁夏回族自治区人民政府，宁政发【2018】23号《关于发布宁夏回族自治区生态保护红线的通知》(2018年6月30日);

(12)宁夏回族自治区人民政府办公厅，宁政办规【2020】20号《关于印发宁夏回族自治区有关行业用水定额（修订）的通知》(2020年10月24日);

(13)宁夏回族自治区人民政府办公厅，宁政办发【2018】48号《关于促进开发区改革和创新发展的实施意见》(2018年5月3日);

(14)原宁夏回族自治区环境保护厅办公室，宁环办发【2015】57号《关于进一步加强建设项目固体废物环境管理的通知》(2015年6月18日);

(15)原宁夏回族自治区环境保护厅办公室，宁环办函【2016】2号《关于进一步规范危险废物识别标志设置有关事宜的通知》(2016年1月12日);

(16)原宁夏回族自治区环境保护厅办公室，宁环办发【2017】21号《关于印发宁夏回族自治区工业污染源全面达标排放计划实施方案的通知》(2017年4月10日);

(17)宁夏回族自治区生态环境厅，宁环规发【2018】5号《关于进一步规范污染源自动监控监管工作的通知》(2018年11月22日);

(18)宁夏回族自治区生态环境厅，宁环规发【2019】1号《关于进一步加强建设项目环境影响评价管理工作的通知》(2019年2月25日);

(19)宁夏回族自治区生态环境厅，宁生态环保办【2019】1号《关于印发<宁夏回族自治区挥发性有机物污染专项治理工作方案>的通知》(2019年3月29日);

(20)自治区人民政府，宁夏回族自治区人民政府令第109号《宁夏回族自治区危险化学品安全管理办法》(2020年2月15日);

(21)宁夏回族自治区生态环境厅，宁环办发【2020】11号《关于加强建设项目环境影响评价事中事后监管的通知》(2020年3月3日);

(22)宁夏回族自治区生态环境厅，宁环规发【2020】1号《自治区生态环境厅关于

印发<宁夏回族自治区建设项目重金属污染物排放指标核定暂行办法>的通知》(2020年8月3日);

(23)宁夏回族自治区住房和城乡建设厅,宁建(建)发【2017】17号《关于进一步加强建筑工地施工扬尘控制和标准化管理的通知》(2017年3月31日);

(24)中卫市人民政府办,《中卫市打赢蓝天保卫战三年行动计划(2018年—2020年)》(2018年11月2日);

(25)中卫市人民政府办,《中卫市推进净土保卫战三年行动计划(2018年—2020年)》(2019年3月6日);

(26)中卫市生态环境保护领导小组办公室文件,关于印发《关于加强全市工业园区(产业集聚区)生态环境保护的工作方案》的通知(卫生态环保办[2020]11号)(2020年4月15日);

(27)中卫市委员会文件,卫党发[2020]1号《关于推动黄河流域中卫段生态保护和高质量发展的实施意见》(2020年1月8日)。

1.1.4 技术规范

- (1)《建设项目环境影响评价技术导则·总纲》(HJ2.1-2016);
- (2)《环境影响评价技术导则·大气环境》(HJ2.2-2018);
- (3)《环境影响评价技术导则·地表水环境》(HJ2.3-2018);
- (4)《环境影响评价技术导则·地下水环境》(HJ610-2016);
- (5)《环境影响评价技术导则·声环境》(HJ2.4-2009);
- (6)《环境影响评价技术导则·生态影响》(HJ19-2011);
- (7)《环境影响评价技术导则·土壤环境(试行)》(HJ964-2018);
- (8)《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018);
- (9)《大气污染防治工程技术导则》(HJ2000-2010);
- (10)《水污染治理工程技术导则》(HJ2015-2012);
- (11)《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ 2034-2013);
- (12)《固体废物处理处置工程技术导则》(HJ 2035-2013);
- (13)《危险废物处置工程技术导则》(HJ 2042-2014);
- (14)《挥发性有机物(VOCs)污染防治技术政策》(2013年5月24日);
- (15)《危险废物收集、贮存、运输技术规范》(HJ2025-2012);

- (16) 《危险废物规范化管理指标体系》(环办【2015】99号);
- (17) 《危险废物鉴别标准 通则》(GB 5085.7-2019);
- (18) 《排污许可证申请与核发技术规范 化肥工业-氮肥》(HJ864.1-2017);
- (19) 《污染源源强核算技术指南 准则》(HJ884-2018);
- (20) 《污染源源强核算技术指南 化肥工业》(HJ994-2018);
- (21) 《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ 819-2017);
- (22) 《排污单位自行监测技术指南 化肥工业-氮肥》(HJ 948.1-2018);
- (23) 《建设项目危险废物环境影响评价指南》;
- (24) 《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》;
- (25) 《石化企业泄漏检测与修复工作指南》;
- (26) 《地下水污染源防渗技术指南(试行)》。
- (27) 《国家危险废物名录》(2021年1月1日);
- (28) 《一般固体废物分类与代码》(GBT39198-2020)。

1.1.5 相关规划

目前我国已进入“十四五”发展新阶段。由于目前我国经济发展、环境保护等“十四五”规划尚未颁布实施，本次评价关注本项目与相关“十三五”规划的符合性，主要包括：

- (1) 《国家环境保护“十三五”环境与健康工作规划》;
- (2) 《全国地下水污染防治规划》(2011-2020年);
- (3) 《重点流域水污染防治规划(2016-2020年)》;
- (4) 《宁夏主体功能区规划(2011-2020)》;
- (5) 《宁夏回族自治区国民经济和社会发展第十四个五年规划》2021-2025年);
- (6) 《宁夏回族自治区节能降耗与循环经济“十三五”发展规划》;
- (7) 《宁夏回族自治区“十三五”工业发展及两化融合规划》;
- (8) 《宁夏回族自治区生态保护与建设“十三五”规划》;
- (9) 《宁夏回族自治区化学工业“十三五”发展规划》;
- (10) 《宁夏回族自治区环境保护“十三五”规划》;
- (11) 《中卫市城市总体规划(2011-2030)》;
- (12) 《中卫市园区扩区调位发展规划(2019-2030)》。

1.1.6 任务依据及项目技术资料

- (1) 宁夏渝丰化工股份有限公司，《循环经济利用焦炉煤气生产 9 万吨/年 LNG 项目环境影响评价委托书》（2021 年 3 月 17 日）；
- (2) 宁夏中卫工业园区管理委员会，《循环经济利用焦炉煤气生产 9 万吨/年 LNG 项目备案证》（2020 年 9 月 8 日）（项目代码 2013-640925-07-02-760500）；
- (3) 《宁夏渝丰化工股份有限公司 15 万吨/年合成氨 20 万吨/年尿素项目环境影响报告书》[2011 年 11 月，宁夏回族自治区石油化工环境科学研究院（股份有限公司）]；
- (4) 《关于宁夏渝丰化工股份有限公司 15 万吨/年合成氨 20 万吨/年尿素项目环境影响报告书的批复》（宁夏回族自治区环境保护厅，宁环审发[2012]10 号，2012 年 1 月 19 日）；
- (5) 《宁夏渝丰化工股份有限公司年产 15 万吨合成氨、20 万吨尿素项目（一期 15 万吨合成氨项目）竣工环境保护验收监测报告》（2013 年 12 月，宁夏回族自治区环境监测中心站）；
- (6) 《关于宁夏渝丰化工股份有限公司 15 万吨/年合成氨项目竣工环境保护验收合格的函》（宁夏回族自治区环境保护厅，宁环验[2013]26 号，2013 年 12 月 11 日）；
- (7) “关于对宁夏渝丰化工股份有限公司年产 15 万吨合成氨、20 万吨尿素项目污染物排放总量指标平衡方案的函”（中卫市环境保护局，卫环函[2011]177 号，2011 年 11 月 4 日）；
- (8) 宁夏渝丰化工股份有限公司排污许可证（有效期限：自 2019 年 09 月 03 日至 2022 年 09 月 02 日）；
- (9) 宁夏渝丰化工股份有限公司突发环境事件应急预案备案表（2021 年 2 月 1 日）；
- (10) 宁夏渝丰化工股份有限公司年产 15 万吨合成氨项目危险废物处置协议（包括 HW46 含镍废物、污泥、HW08 废矿物油与含矿物油废物、HW49 其他废物）；
- (11) 宁夏渝丰化工股份有限公司与中卫市美利原水务有限公司签订的排水入网协议（2019.12.31）；
- (12) 干法脱硫工段、变换工段催化剂成分说明；
- (13) 副产品硫磺的购销合同；
- (14) 《宁夏渝丰化工股份有限公司挥发性有机物泄漏检测与修复(LDAR)项目报告书》（2021 年 3 月，宁夏天净时代环保有限公司）；

(15) 《宁夏渝丰化工股份有限公司循环经济利用焦炉煤气生产 9 万吨/年 LNG 项目可行性研究报告》（2020 年 11 月，中化化工科学技术研究总院有限公司）；

(16)其他技术资料。

1.2 环境影响识别与评价因子筛选

1.2.1 环境影响识别

1.2.1.1 建设施工期环境影响因素

本项目施工期对环境造成的影响因素主要有：建筑物基础开挖，装卸等产生的扬尘，施工机械设备排放的废气等会对环境空气产生不利影响；施工人员产生的生活污水，建设过程中产生的生产废水对水环境产生不利影响；施工人员产生的生活垃圾和工程建筑垃圾的不合理处置，会对生态环境产生影响；工程建设中各类施工机械运行和作业产生的噪声，运输车辆产生的噪声等对声环境的影响。建设施工期的环境影响具有阶段性，是短期影响，会随着施工建设阶段结束而消失。

1.2.1.2 生产运营期环境影响因素

在初步工程分析的基础上，结合本项目采用的原料和产品输送方式、各生产装置工艺技术情况，项目各生产装置及辅助设施产污、排污途径及周围环境特点，本项目在生产运营期产生的主要影响有：废气包括污水处理站排气筒废气，预热炉排气筒废气，2 根 15m 高湿法脱硫工段脱硫再生槽排气筒废气，湿法脱硫工段事故槽、贫液槽、富液槽合并排气筒废气，开工燃气锅炉排气筒废气，装置区设备与管线组件密封点无组织废气，污水站无组织废气（包括废水集输、储存、处理过程的无组织废气）等；废水包括新增换热设备循环冷却水系统排水、脱盐水处理站排水及生活污水等；噪声源主要包压缩机、空压机和各类风机、泵等；固废包括一般固废、危险废物、污泥和生活垃圾等；部分危险化学品的使用、运输和贮存还会带来环境风险等。以上这些影响在整个生产运营期间都长期存在，需要通过有效的环保治理措施降低其影响程度。

1.2.2 评价因子筛选

依据环境影响因素识别结果，结合厂址位置、区域自然环境因素、项目生产工艺特点、主要原辅材料用量、污染物排放强度、排放方式和排放去向等，确定本项目各阶段环境影响评价因子，见表 1.2-1。

表 1.2-1 本项目评价因子一览表

序号	项目	现状评价因子	影响评价因子	总量控制因子
1	大气环境	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ 、NH ₃ 、H ₂ S、NMHC。	NH ₃ 、H ₂ S、NMHC	NMHC
2	地表水环境	水温、pH、电导率、溶解氧、高锰酸盐指数、生化需氧量、氨氮、石油类、挥发酚、汞、铅、化学需氧量、总氮、总磷、铜、锌、氟化物、硒、砷、镉、六价铬、氰化物、阴离子表面活性剂、硫化物、氯化物、溶解性总固体、硫酸盐、SS、硝酸盐	PH、COD、氨氮、总氮、TDS等	/
3	地下水环境	pH 值、氨氮、总硬度、硫酸盐、氯化物、挥发酚、耗氧量、硝酸盐、亚硝酸盐、氟化物、氰化物、铁、锰、汞、砷、六价铬、铅、镉、铜、锌、溶解性总固体、K ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、Na ⁺ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、CO ₃ ²⁻	耗氧量 (COD)、氨氮	/
4	声环境	Leq	Leq	/
5	固体废物	/	生活垃圾、一般固废、危险废物	/
6	生态环境	土壤、植被、土地利用现状	/	/
7	土壤环境	砷、汞、镉、铜、镍、铅、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、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、半挥发性有机物、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、蔡共 45 项	铜、镍、汞	/
8	环境风险	/	有毒有害物质泄漏评价因子 液氨和火灾、爆炸伴生、次生污染物评价因子 CO	/

备注：本项目技改前后全厂废气及废水排放污染物不含土壤污染控制因子，但是由于本次技改前后产生的固废中均含有土壤污染控制因子镍、铜、汞，考虑管理不善可能对土壤环境带来重金属污染，因此选择镍、铜、汞作为土壤污染影响评价因子。

1.3 环境功能区划与评价标准

1.3.1 环境功能区划

本项目建设地点位于中卫工业园区，项目区域用地为工业用地，对照园区规划环评及相关导则、标准及环境功能区划技术规范，该区域内环境空气、地表水、地下水、声环境、土壤环境等各环境要素功能区划详见表 1.3-1。

表 1.3-1 本项目所在区域环境功能区划表

环境要素	环境功能区范围	环境功能区划	备注
环境空气	园区规划范围及周边区域	二类区	评价范围内不存在自然保护区
地表水	园区规划范围及周边区域	III类、IV类	项目所在地的主要地表水体为照壁山湖、北干渠
地下水环境	园区规划范围	III类	地下水评价范围内不存在饮用水水源保护区
声环境	厂界外 200m 范围内	3 类	/
土壤环境	第二类用地	/	/

1.3.2 环境质量标准

1.3.2.1 环境空气质量标准

本项目建设地点位于中卫工业园区内，所在区域属环境空气二类区域。各评价因子所执行的环境空气质量标准如下：

①SO₂、NO₂、PM_{2.5}、PM₁₀、CO、O₃ 执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及 2018 年修改单中二级标准；

②H₂S、NH₃《环境影响评价技术导则•大气环境》(HJ 2.2-2018)附录 D；

③非甲烷总烃参照执行《大气污染物综合排放标准详解》（GB16297-1996）中推荐的小时浓度值 2mg/m³。

表 1.3-2 环境空气质量标准值

序号	污染物	单位	浓度限值				依据
			1 小时值	8h 平均值	日均值	年平均值	
1	SO ₂	μg/m ³	500	/	150	60	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)及其修改单中 二级标准
2	NO ₂	μg/m ³	200	/	80	40	
3	PM ₁₀	μg/m ³	/	/	150	70	
4	CO	mg/m ³	10	/	4	/	
5	PM _{2.5}	μg/m ³	/	/	75	35	
6	O ₃	μg/m ³	200	160	/	/	

续表 1.3-2

环境空气质量标准值

序号	污染物	单位	浓度限值				依据
			1 小时值	8h 平均值	日均值	年平均值	
8	NMHC	mg/m ³	2.0	/	/	/	《大气污染物综合排放标准 详解》 《环境影响评价技术导则·大 气环境》(HJ 2.2-2018)附录 D
9	NH ₃	μg/m ³	200	/	/	/	
10	H ₂ S	μg/m ³	10	/	/	/	

1.3.2.2 地表水环境质量标准

本项目所在区域地表水体照壁山湖执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类水质标准，北干渠执行IV类水质标准，黄河中卫段执行II类水质标准，具体标准值见表 1.3-3。

表 1.3-3

地表水环境质量标准一览表

序号	污染物	单位	II类标准限值	III类标准限值	IV类标准限值
1	pH	无量纲	6-9	6-9	6-9
2	溶解氧	mg/L	≥6	≥5	≥3
3	COD _{Cr}	mg/L	≤15	≤20	≤30
4	BOD ₅	mg/L	≤3	≤4	≤6
5	高锰酸盐指数	mg/L	≤4	≤6	≤10
6	氰化物	mg/L	≤0.05	≤0.2	≤0.2
7	挥发酚	mg/L	≤0.002	≤0.005	≤0.01
8	硝酸盐氮	mg/L	/	/	/
9	氨氮	mg/L	≤0.5	≤1.0	≤1.5
10	溶解性总固体	mg/L	/	/	/
11	悬浮物	mg/L	/	/	/
12	硫酸盐	mg/L	/	/	/
13	总磷	mg/L	≤0.1	≤0.3	≤0.3
14	总氮	mg/L	≤0.5	≤1.0	≤1.5
15	硫化物	mg/L	≤0.1	≤0.2	≤0.5
16	石油类	mg/L	≤0.05	≤0.05	≤0.5
17	氯化物	mg/L	≤0.05	/	/
18	氟化物	mg/L	≤1.0	≤1.0	≤1.5
19	六价铬	mg/L	≤0.05	≤0.05	≤0.05
20	阴离子表面活性剂	mg/L	≤0.2	≤0.2	≤0.3
21	铜	mg/L	≤1.0	≤1.0	≤1.0
22	锌	mg/L	≤1.0	≤1.0	≤2.0
23	铅	mg/L	≤0.01	≤0.05	≤0.05
24	镉	mg/L	≤0.005	≤0.005	≤0.05
25	汞	mg/L	≤0.00005	≤0.0001	≤0.001
26	砷	mg/L	≤0.05	≤0.05	≤0.1
27	硒	mg/L	≤0.01	≤0.01	≤0.02

1.3.2.3 地下水环境质量标准

调查评价区地下水均执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中III类标准，具体

见表 1.3-4。

表 1.3-4 评价区地下水环境质量标准

序号	污染物名称	标准值(mg/L)	依据
1	PH 值	6.5~8.5	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017)III类标准
2	总硬度	450	
3	溶解性固体	1000	
4	硫酸盐	250	
5	氯化物	250	
6	氟化物	250	
7	铁	0.3	
8	锰	0.1	
9	铅	0.01	
10	镉	0.005	
11	铜	1.0	
12	锌	1.0	
13	汞	0.001	
14	砷	0.01	
15	六价铬	0.05	
16	挥发酚	0.002	
17	氰化物	0.05	
18	耗氧量	3.0	
19	硝酸盐氮	20	
20	亚硝酸盐氮	1.0	
21	氨氮	0.5	
22	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、Cl ⁻ 、 SO ₄ ²⁻ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻	/	

1.3.2.4 声环境质量标准

本项目厂址位于中卫工业园区，厂址及周边区域执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 3 类标准，昼间 65dB(A)，夜间 55dB(A)要求。

1.3.2.5 土壤环境质量标准

本项目属于《工矿用地土壤环境管理办法(试行)》中规定的土壤环境污染重点监管单位，项目用地类型为《城市用地分类与规划建设用地标准》(GB50137-2011)中规定的二类工业用地，因此土壤环境现状调查阶段执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)(GB36600-2018)》中建设用地土壤污染风险筛选值，具体见表 1.3-5。

表 1.3-5 建设用地土壤污染风险筛选值

单位:mg/kg

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值
			第二类用地
重金属和无机物			
1	砷	7440-38-2	60
2	镉	7440-43-9	65
3	铬(六价)	18540-29-9	5.7
4	铜	7440-50-8	18000
5	铅	7439-92-1	800
6	汞	7439-97-6	38
7	镍	7440-02-0	900
挥发性有机物			
8	四氯化碳	56-23-5	2.8
9	氯仿	67-66-3	0.9
10	氯甲烷	74-87-3	37
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	9
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	5
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	66
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	596
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	54
16	二氯甲烷	75-09-2	616
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	5
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	10
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	6.8
20	四氯乙烯	127-18-4	53
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	2.8
23	三氯乙烯	79-01-6	2.8
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.5
25	氯乙烯	75-01-4	0.43
26	苯	71-43-2	4
27	氯苯	108-90-7	270
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	20
30	乙苯	100-41-4	28
31	苯乙烯	100-42-5	1290
32	甲苯	108-88-3	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3,106-42-3	570
34	邻二甲苯	95-47-6	640
半挥发性有机物			
35	硝基苯	98-95-3	76
36	苯胺	62-53-3	260
37	2-氯酚	95-57-8	2256
38	苯并[a]蒽	56-55-3	15
39	苯并[a]芘	50-32-8	1.5
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	15
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	151
42	蒽	218-01-9	1293
43	二苯并[a,h]蒽	53-70-3	1.5
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	15
45	蔡	91-20-3	70

1.3.3 污染物排放标准

1.3.3.1 废水污染物排放标准

(1) 自建污水处理站出水

由于夏季自建污水处理站出水用于绿化,执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)中绿化用水标准,具体见表 1.3-6。

表 1.3-6 自建污水处理站出水用于绿化时标准限值一览表 单位: mg/L (PH 除外)

序号	污染物	标准限值	标准来源	备注
1	pH（无量纲）	6-9	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》 （GB/T18920-2020） 中绿化用水标准	自建 污水 处理 站出 水用 于绿 化时
2	色度	≤30		
3	嗅	无不快感		
4	浊度	≤10		
5	BOD ₅	≤10		
6	阴离子表面活性剂	≤0.5		
7	溶解氧	≥2.0		
8	总余氯	1(出厂) 0.2 ^b (管网末端)		
9	细菌	大肠埃希氏菌不得检出		
10	溶解性总固体(TDS)	1000		
11	氨氮	8		
备注： ^b 用于城市绿化时,不应超过 2.5 mg/L。				

(2) 全厂废水总排口

技改完成后全厂废水包括生产废水、生活污水、清净水。生活污水、生产废水、化验废水、合成氨循环水排水、新增换热设备循环冷却水系统排水、锅炉定排水等汇合一起送自建污水处理站(为一套处理能力为 480m³/d 的短程硝化 A/SBR 废水处理系统)进行处理后,最终与脱盐车站排水、空分循环水排水汇合通过全厂总排口(设有在线监测)排入中卫工业园污水处理厂处理。

根据建设单位与宁夏水投中卫水务有限公司签订的排水入网协议(见附件),全厂废水总排口水质需达到《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)中 A 等级标准限值,同时需满足行业排放标准(《合成氨工业水污染物排放标准》(GB13458-2013)表 2 标准排放限值),二者取严执行,具体见表 1.3-7。

表 1.3-7 全厂废水总排口排放标准限值一览表

单位: mg/L (PH 除外)

序号	污染物	标准限值	标准来源	污染物排放 监控位置
1	色度（稀释倍数）	64	《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T 31962-2015)表 1 中 A 级	全厂废水总 排放口
2	BOD ₅	350		
3	氨氮	45		
4	溶解性总固体(TDS)	1500		
5	总余氯（以 Cl ₂ 计）	8		
6	石油类	15		
7	pH（无量纲）	6-9	《合成氨工业水污染物排放标准》 (GB13458-2013）表 2 间接排放标准限值	
8	悬浮物	100		
9	COD _{cr}	200		
10	总氮	60		
11	总磷（以 P 计）	1.5		
12	氰化物	0.2		
13	挥发酚	0.1		
14	硫化物	0.5		
15	石油类	3		
16	单位产品基准排水量(m ³ /t 氨)	10		

1.3.3.2 废气污染物排放标准

(1)污水处理站排气筒废气

氨、硫化氢、臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 表 2 标准 15m 高排气筒限值, 非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 中二级标准限值。

(2)预热炉排气筒废气

预热炉二氧化硫、颗粒物执行《工业炉窑大气污染物排放标准》(GB9078-1996) 中相关规定, 氮氧化物执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中相关规定。

(3) 湿法脱硫工段脱硫再生槽排气筒废气

脱硫再生槽排气筒废气污染物氨、硫化氢执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 表 2 标准 15m 高排气筒限值。

(4)湿法脱硫工段贫液槽、富液槽及事故槽顶部合并排气筒废气

湿法脱硫工段贫液槽、富液槽及事故槽顶部合并排气筒废气污染物氨、硫化氢执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 表 2 标准 15m 高排气筒限值。

(6)燃气锅炉废气

开工燃气锅炉执行《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014) 标准;

(7)厂界无组织

厂界氨、硫化氢及臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表1二级新改扩建标准；非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中表2无组织监控点浓度限值。

(8) 厂内无组织

本项目挥发性有机物物料储存、转移和输送，以及生产工艺过程、设备与管线组件泄露等挥发性有机物无组织排放控制措施须达到《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB 37822-2019)中特别控制要求。

运营期厂区内挥发性有机物无组织排放监控点浓度应符合上述标准附录A规定的特别排放限值。

表 1.3-8 污染物排放标准

标准类别	污染源	污染因子	标准限值 (mg/m ³)	标准来源
废气	开工燃气锅炉排气筒	SO ₂	100	《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)
		NO _x	400	
		颗粒物	30	
	预热炉排气筒	烟尘	200	GB9078-1996 表 2、表 4 中非金属加热炉二级
		SO ₂	850	
		NO _x	1400	
	污水处理站排气筒	非甲烷总烃	120 15m 排气筒排放速率：10kg/h	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 标准
		臭气浓度 (无量纲)	15m 排气筒排放速率：2000	
	污水站排气筒，脱硫再生槽排气筒，贫液槽、富液槽及事故槽顶部合并排气筒废气	NH ₃	15m 排气筒排放速率：4.9kg/h	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 中二级标准
		H ₂ S	15m 排气筒排放速率：0.33kg/h	
	厂界无组织	非甲烷总烃	厂界：4.0	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 标准
		NH ₃	厂界：1.5	
		H ₂ S	厂界：0.06	
		臭气浓度 (无量纲)	厂界：20	
	厂内无组织	非甲烷总烃	监控点处 1h 平均浓度值：6 监控点处任意一次浓度值：20 (在装置区/厂房外设置监控点)	《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB 37822-2019)

1.3.3.3 噪声排放标准

本项目施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)标准，

运营期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的3类区标准,各标准限值详见表1.3-9。

表 1.3-9 环境噪声排放标准 单位: dB(A)

阶段	位置	噪声限值		标准来源
		昼间	夜间	
施工期	施工场界噪声	70	55	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)
运行期	厂界噪声	65	55	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准

1.3.3.4 固体废物污染控制标准

①厂内一般工业固体废物贮存参照执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB 18599-2001)及2013年修改单要求;

②本项目生产过程涉及危险废物的产生、收集、贮存、转移、处置等过程。危险废物全过程管理须执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2001)及2013年修改单要求、《危险废物转移联单管理办法》及《危险废物收集、贮存、运输技术规范》(HJ2025-2012)要求。

1.3.4 其他标准

执行《氮肥制造业卫生防护距离》(GB11666.1-2012)中第1部分:氮肥制造业标准。

表 1.3-10 氮肥制造业卫生防护距离标准限值

合成氨生产规模万 t/a	所在地近5年平均风速, m/s	卫生防护距离 m
<30	<2	900
	2~4	600
	>2	500

1.4 环境影响评价工作等级判定及评价范围

1.4.1 大气环境影响评价等级判定及评价范围

1.4.1.1 评价等级

选择污染源正常排放的主要污染物和排放参数,采用《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录A推荐模型中的估算模型AERSCREEN计算项目最大环境影响,并进行评价等级判定。

根据项目污染源初步调查结果,分别计算项目排放主要污染物的最大地面空气质量浓

度占标率 P_i (第 i 个污染物, 简称“最大浓度占标率”), 及第 i 个污染物的地面空气质量浓度达标标准值的 10% 所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。其中 P_i 定义公式:

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

式中: P_i --第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率, %;

C_i --采用估算模式计算出的第 i 个污染物最大 1h 地面空气质量浓度, $\mu\text{g}/\text{m}^3$;

C_{0i} --第 i 个污染物的环境空气质量标准, $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 一般选用《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中 1h 平均取样时间的二级标准浓度限值; 对该标准中未包含的污染物, 参照大气导则中 5.2 确定的 1h 平均质量浓度限值, 对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的, 分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。

本项目大气环境影响评价等级判定依据见表 1.4-1。

表 1.4-1 大气环境评价等级判据表

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

本次评价选择正常排放的主要污染物及排放参数, 采用估算模式分别计算各污染源的最大影响程度, 估算模型参数见表 1.4-2, 估算模型计算结果见表 1.4-3。

表 1.4-2 估算模型参数表

参数		取值
城市农村/选项	城市/农村	城市
	人口数(城市人口数)	403200 (沙坡头区)
最高环境温度		38.9℃
最低环境温度		-27.1℃
土地利用类型		荒漠
区域湿度条件		干燥
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率(m)	90
是否考虑海岸线熏烟	考虑海岸线熏烟	否
	海岸线距离/km	/
	海岸线方向/°	/

模型参数判定依据: 项目所在地中卫市沙坡头区, 属于城市区域, 人口数 403200 人; 根据中卫市气象台站 1999-2018 气象统计资料, 最高环境温度为 38.9℃, 最低环境温度为 -27.1℃; 参照中国干湿状况分布图, 项目位于干旱区; 预测过程使用美国 usgs 所发布的全球地形数据, 数据分辨率为 90m; 项目区域附近无大型水体, 因此不考虑岸线熏烟。

表 1.4-3 估算模型计算结果一览表

废气编号	污染源名称	评价因子	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	C_{max} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	$P_{\text{max}}(\%)$	$D_{10\%}$
(一)	点源					
G1-1	现有脱硫再生槽废气排气筒	NH_3	200.0	14.6930	7.3465	/
		H_2S	10.0	0.0954	0.9543	/
G1-2	新增脱硫再生槽废气排气筒	NH_3	200.0	48.9800	24.4900	450.0
		H_2S	10.0	0.3164	3.1635	/
G2	贫液槽、富液槽、事故槽顶部合并排气筒废气	NH_3	200.0	17.3960	8.6980	/
		H_2S	10.0	0.0136	0.1357	/
G4	污水处理站排气筒	NH_3	200.0	0.0104	0.0052	/
		H_2S	10.0	0.0002	0.0019	/
		NMHC	2000.0	4.1678	0.2084	/
(二)	面源					
生产装置区动静密封点 (等效面源半径 15.91m)		NMHC	2000.0	21.9650	1.0982	/
污水处理站 (等效面源半径 158.88m)		NMHC	2000.0	48.7250	2.4363	/
		NH_3	200.0	0.3803	0.1901	/
		H_2S	10.0	0.0689	0.6892	/
备注：本项目采用环安大气 AERSCREEN 计算系统，将矩形面源等效为圆形面源并在考虑地形影响下进行计算。						

分析表 1.4-3 可知，本项目新增脱硫再生槽废气排气筒废气污染物氨最大浓度占标率大于 10%， $D_{10\%}$ 最远距离为 450m，结合《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)判定本项目大气环境影响评价工作等级为一级。

1.4.1.2 评价等范围

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2018) 5.4.1 规定，“一级评价项目根据建设项目排放污染物的最远影响距离（ $D_{10\%}$ ）确定大气环境影响评价范围。即以项目厂址为中心区域，自厂界外延 $D_{10\%}$ 的矩形区域作为大气环境影响评价范围。当 $D_{10\%}$ 超过 25km 时，确定评价范围为边长 50km 的矩形区域；当 $D_{10\%}$ 小于 2.5km 时，评价范围边长取 5km”。

通过估算，本项目污染物 $D_{10\%}$ 出现的最远距离为 450m，因此，确定本次环境空气影响评价范围以项目厂址为中心，边长为 5.0km 的矩形区域，具体见图 1.4-1。

1.4.2 地表水环境影响评价等级判定及评价范围

1.4.2.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则·地表水环境》(HJ2.3-2018)，项目地表水环境影响评价等级按照影响类型、排放方式、排放量或影响情况、受纳水体环境质量现状、水环境保护目标等综合确定。本项目地表水环境影响评价等级判定依据见表 1.4-4。

表 1.4-4 水污染影响型建设项目评价等级判定

评价工作等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q/(m ³ /d); 水污染物当量数 W/(无量纲)
一级	直接排放	$Q \geq 20000$ 或 ≥ 600000
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	$0 < 200$ 且 $W < 6000$
三级 B	间接排放	—

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

通过工程分析可知，技改完成后全厂废水包括生产废水、生活污水、清净水。生活污水、生产废水、化验废水、合成氨循环水排水、新增换热设备循环冷却水系统排水、锅炉定排水等汇合一起送自建污水处理站（为一套处理能力为 480m³/d 的短程硝化 A/SBR 废水处理系统）进行处理后，最终与脱盐水站排水、空分循环水排水汇合后满足园区接管标准的前提下排入园区污水处理厂，所有废水均不进入外界地表水体。因此，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)中的规定，本项目排放方式为间接排放，评价等级为三级 B。

1.4.2.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)的要求，地表水评价范围应符合以下要求：

- (1) 应满足其依托污水处理设施环境可行性分析要求；
- (2) 涉及地表水环境风险的应覆盖环境风险影响范围所及的水环境保护目标水域。

本项目地表水评价范围为厂内废水产生节点至全厂总排放口范围；另外，由于本项目可能会存在地表水环境风险，因此将地表水环境评价范围扩展至北干渠（照壁山湖位于本项目上游地势高处，不存在漫流风险）。

1.4.3 地下水环境影响评价等级判定及评价范围

1.4.3.1 评价等级

项目所在区域地下水总体流向自西北向南东径流，根据《环境影响评价技术导则·地下水环境》(HJ610-2016)，地下水环境评价工作等级的划分应依据建设项目行业分类和地下水环境敏感程度分级进行判定。

①项目行业类别

根据附录 A“地下水环境影响评价行业分类表”，本项目 LNG 生产属于“84、原油加工、天然气加工、油母页岩提炼原油、煤制油、生物制油及其他石油制品”。评价类别为“报告书”，其中“天然气净化做燃料为III类，其余为 I 类”，确定本项目属于 I 类建设项目。具体判定依据见表 1.4-5。

表 1.4-5 地下水环境影响评价行业分类表

行业类别	环评类别		地下水环境影响评价项目类别	
	报告书	报告表	报告书	报告表
84、原油加工、天然气加工、油母页岩提炼原油、煤制油、生物制油及其他石油制品	全部	/	天然气净化做燃料为III类，其余为 I 类	/

(2)建设项目地下水环境敏感程度

本项目建设区域不在集中式饮用水水源地的准保护区或补给径流区，无特殊地下水资源分布，无分散居民饮用水源分布，其地下水敏感程度判定为不敏感。

表 1.4-6 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地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 a。
不敏感	上述地区之外的其他地区。
项目场地情况	区域无集中式饮用水水源地，项目所在位置不位于水源地的补给径流区。因此评价认为本项目属于“不敏感”。
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。	

综上所述，确定本项目地下水环境影响评级工作等级为二级，具体见表 1.4-7。

表 1.4-7 地下水评价工作等级确定

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

1.4.3.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)要求,本次地下水评价范围采用公式计算法确定,计算公式为: $L=\alpha \times K \times I \times T / n_e$

式中: L--下游迁移距离, m;

α --变化系数, $\alpha \geq 1$, 一般取 2;

K--渗透系数, m/d; 粉砂取 1.5m/d。

I--水力坡度, 无量纲; 根据调查评价区地下水流场, 水力坡度取 8.5‰;

T--质点迁移天数, 取值不小于 5000d, 本次评价取值 10000d;

n_e --有效孔隙度, 无量纲, 根据场地调查结果, n_e 取 0.18。

由此计算 $L=1416.7\text{m}$, 根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016), 地下水调查评价范围应为场地下游 L_m 及两侧各 $L/2m$ 构成的区域范围。采用该方法时应包含重要的地下水环境保护目标。因此, 本次评价确定地下水调查评价范围为以计算值为参考, 兼顾主要关心点照壁山湖适当扩大, 即以项目场地为中心, 上游 4km, 两侧各 2.4km, 下游 1.5km, 调查评价范围约为 26.4km^2 的区域, 具体见图 1.4-1。

1.4.4 声环境影响评价等级判定及评价范围

1.4.4.1 评价等级

本项目生产过程中产生噪声的设备主要为空压机、各类风机及泵等, 其声源强在 85-100dB 之间, 根据本项目的工程特点及项目所在地周边的环境特点, 项目建成后噪声声级没有明显增加, 评价范围内无声环境保护目标分布, 且项目所在地属于 3 类声环境功能区, 按照《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)中的评价工作分级规定, 确定本次声环境影响评价工作等级为三级, 判定依据见表 1.4-8。

表 1.4-8 声环境影响评价工作等级判定表

项目	环境噪声标准	项目建设前后噪声级的变化程度	受噪声影响范围内的人口
三级评价判据	3 类	增高量在 3dB(A)以内	变化不大
实际情况	3 类	评价范围内无声环境敏感点	
评价等级判定	声境影响评价工作等级判定结果：三级评价		

1.4.4.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)，本项目属于对于以固定声源为主的建设项目，评价范围确定为厂界外 200m 范围内区域。

1.4.5 生态环境影响评价等级判定及评价范围

1.4.5.1 评价等级

按照建设项目《环境影响评价技术导则—生态影响》(HJ19-2011)中关于生态环境影响评价分级的要求，本项目总占地面积 29.33hm²（约 0.29km²），占地类型属于规划的工业用地，项目周边 3km 范围内无自然保护区、世界文化和自然遗产地等特殊或重要生态敏感区，影响区域内无珍惜濒危物种分布，依据评价导则，本项目生态环境影响评价等级确定为三级，判定依据见表 1.4-9。

表 1.4-9 本项目生态影响评价工作等级判定表

影响区域生态敏感性	工程占地(水域)范围		
	面积≥20km ² 或 长度≥100km	面积 2km ² -20km ² 或长度 50km-100km	面积≤2km ² 或 长度≤50km
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	三级	三级
本项目生态影响评价工作等级：三级			

1.4.5.2 评价范围

本项目生态环境影响评价范围确定为项目施工范围及实际用地范围，即 29.33hm²（约 0.29km²）。

1.4.6 土壤环境影响评价等级判定及评价范围

1.4.6.1 评价等级

本项目属于污染影响型建设项目，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》

(HJ964-2018), 土壤环境影响评价工作等级的划分应依据建设项目类别、占地规模、周边土壤环境敏感程度分级进行判定, 具体判定过程如下:

(1) 建设项目类别

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)附录 A“表 A.1 土壤环境影响评价项目类别”, 本项目 LNG 生产属于“石油、化工”中“III 其他”, 鉴于本次技改虽然不改变合成氨产能, 但是对合成氨前端生产装置进行了改造, 因此, 按照从严确定的原则, 氨不仅可用于肥料制造, 还可作为其他化学原料, 本次判定将合成氨生产判定为“石油、化工”中“I 类化学原料和化学制品制造”。综上所述, 本项目行业类别为 I 类, 判定依据见表 1.4-10。

表 1.4-10 土壤环境影响评价项目类别判定表

行业类别		项目类别		
		I 类	II	III
制造业	石油、化工	石油加工、炼焦；化学原料和化学制品制造；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；化学药品制造；生物、生化制品制造	半导体材料、日用化学品制造；化学肥料制造	其他

(2) 建设项目占地规模

本项目厂区总占地面积约 29.33hm², 占地规模属于中型, 判别依据见表 1.4-11。

表 1.4-11 土壤环境影响评价项目占地规模判定表

建设项目占地规模	大型	中型	小型
	≥50hm ²	5~50hm ²	≤5hm ²
本项目占地规模	/	29.33hm ²	/

(3) 周边土壤环境敏感程度

本项目厂址周边均为工业企业, 不存在耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标及其他土壤环境敏感目标, 因此项目周边土壤环境敏感程度判定为“不敏感”, 判定依据见表 1.4-12。

表 1.4-12 污染影响型敏感程度分级表

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

(4)等级判定

综合上述分析，根据土壤环境影响评价项目类别、占地规模及敏感程度判定本项目土壤环境影响评价工作等级为二级，综合判定依据见表 1.4-13。

表 1.4-13 污染影响型评价工作等级划分表

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

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作。

1.4.6.2 评价范围

本项目属于污染影响型建设项目，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)判定，土壤环境影响评价工作等级为二级。因此确定本次调查评价范围为本项目厂区占地范围内全部区域，以及厂址占地范围外 200m 以内的区域。

1.4.7 环境风险影响评价等级判定及评价范围

1.4.7.1 评价等级

本项目环境风险评价等级判定具体见“7 环境风险分析”内容，主要判定结论如下：

1、危险物质数量与临界量比值(Q)：本项目生产过程中原辅材料、中间产物、产品、副产品及燃料中涉及的危险物质共 13 种，包括焦炉煤气、天然气、氢气、氨（液氨/氨气）、硫磺、20%氨水、甲烷、一氧化碳、次氯酸钠、乙烷、丙烷、异戊烷、二氧化碳。根据判断，项目危险物质数量与临界量比值 Q 为 894.7705， $Q > 100$ ；

2、行业及生产工艺(M)：根据判断，本项目 M 值划分为 M1 (M 值Σ为 25， > 20)；

3、危险物质及工艺系统危险性(P)分级确定：根据 Q 值和 M 值的判断，本项目危险物质及工艺系统危险性(P)判定为 P1；

4、环境敏感性：根据判断，本项目大气环境敏感性、地表水环境敏感性均为 E3，地下水环境敏感性为 E2；

5、环境风险潜势及风险评价等级：根据判定，地下水环境风险评价工作等级为一级，大气环境及地表水环境风险评价工作等级为二级。

1.4.7.2 评价范围

大气环境风险评价范围为设置距项目边界 5km 的圆形区域，具体见图 1.4-1；地下水环境风险评价范围参照本项目地下水评价范围，即以项目场地为中心，上游 4km，两侧各 2.4km，下游 1.5km，调查评价范围约为 26.4km² 的区域；地表水环境风险评价范围为厂内废水产生节点至全厂总排放口范围，同时考虑本项目存在事故废水漫流导致北干渠水体污染的环境风险（照壁山湖位于本项目上游地势高处，不存在漫流风险），因此将地表水风险评价范围扩展至北干渠。

1.5 环境保护目标

1、大气环境

本项目大气环境评价范围内无村庄、学校、医院等敏感目标分布，沙坡头国家级自然保护区位于本项目西南侧约 4km 处，园区各企业内部不设置集中生活区，因此无大气环境保护目标。

2、地表水环境

本项目西北侧距离照壁山湖约 2.58km，南侧距北干渠 3.42km，将照壁山湖和北干渠列入地表水环境保护目标，见图 1.4-1。

3、地下水环境

本项目评价范围内无饮用水水源地，地下水环境保护目标主要为评价范围内的潜水含水层。

4、声环境

本项目位于中卫工业园区，项目厂界外 200m 范围内不存在声环境敏感点。

5、土壤环境

本项目周边不存在耕地、园地、饮用水水源地、居民区、学校、医院、疗养院、养老院、重要湿地等土壤环境敏感目标。

6、生态环境

本项目厂址西南侧距离中卫沙坡头国家级自然保护区最近约为4km，评价范围内不存在风景名胜区等生态敏感区。

7、环境风险

本项目大气环境风险保护目标为黑山村（1、6队）、柔新村（2、4、5、6、7、8队）、新安寺、公墓、红山咀、红山村，见图1.4-1；项目西北侧距离照壁上水库约2.58km，评价范围内无饮用水水源保护区，因此无地下水环境风险保护目标；地表水环境风险保护目标为北干渠。

表 1.5-1 环境保护目标一览表

环境要素		名称	方位	距离(m)	功能/规模	保护要求	备注
大气环境		无				/	评价范围内不涉及
地表水环境		照壁山湖	NW	2580	Ⅲ类水体	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)Ⅲ类标准	/
		北干渠	S	3420	Ⅳ类水体	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)Ⅳ类标准	/
地下水环境		评价范围内的潜水含水层				《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中Ⅲ类标准	/
土壤环境		厂区及周边土壤环境	厂界范围		建设用地	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)》	/
声环境		无				/	评价范围内不涉及
环境风险	大气	黑山村（1、6队）	S	4500	居民区(193户 690人)	保护人群健康不受威胁	/
		柔新村（2、4、5、6、7、8队）	S	4200	居民区(190户 670人)		/
		新安寺	SE	3400	常驻7人		/
		公墓	S	3300	公墓		/
		红山咀	S	3700	居民区（40户 135人）		/
		红山村	S	4000	居民区（26户 105人）		/
	地表水	北干渠	S	3420	Ⅳ类水体	事故情况下废水不进入北干渠	/
	地下水	评价范围内的潜水含水层				《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中Ⅲ类标准	/

2 现有工程概况

2.1 现有工程环保“三同时”执行情况

宁夏渝丰化工股份有限公司位于中卫工业园区，占地面积 29.33 公顷，现有 15 万吨/年合成氨生产装置及辅助设施正常运行，以位于本项目北侧 150m 处宁夏宇光能源实业有限公司的焦炉气为原料，焦炉气供应不足时以外购天然气为补充原料，生产合成氨。现有工程建设历程及环保“三同时”具体执行情况见表 2.1-1。

2011 年 7 月 7 日，宁夏回族自治区经济和信息化委员会以“宁经信备案[2011]45 号”对“宁夏渝丰化工股份有限公司 15 万吨/年合成氨 20 万吨/年尿素项目”进行了备案；

2011 年 11 月，宁夏石油化工环境科学研究院(有限公司)编制完成了《宁夏渝丰化工股份有限公司 15 万吨/年合成氨 20 万吨/年尿素项目环境影响报告书》；

2012 年 1 月，宁夏回族自治区环境保护厅以“宁环审发[2012]10 号”批复了《宁夏渝丰化工股份有限公司 15 万吨/年合成氨 20 万吨/年尿素项目环境影响报告书》；

2013 年 12 月，宁夏回族自治区环境监测中心站对宁夏渝丰化工股份有限公司 15 万吨/年合成氨项目进行了竣工环境保护验收；

2013 年 12 月 11 日，取得了宁夏回族自治区环境保护厅验收意见（宁环验[2013]26 号）。

2020 年 8 月 3 日至 2021 年 2 月 10 日，宁夏渝丰化工股份有限公司组织开展了“15 万吨/年合成氨项目”环境影响后评价工作。

表 2.1-1 现有工程建设历程及环保“三同时”执行情况一览表

序号	项目	实施情况	实施时间	实施成果	目前运行情况
1	企业立项	取得《宁夏渝丰化工股份有限公司 15 万吨/年合成氨 20 万吨/年尿素项目》备案批复	2011-7-7	宁经信备案[2011]45 号	正常运行
2	环境影响评价	《宁夏渝丰化工股份有限公司 15 万吨/年合成氨 20 万吨/年尿素项目环境影响报告书》	2012-1-19	宁环审发[2012]10 号	
3	竣工环境保护验收	《宁夏渝丰化工股份有限公司 15 万吨/年合成氨 20 万吨/年尿素项目（一期 15 万吨/年合成氨项目）竣工环境保护验收监测报告》	2013-12-11	宁环验[2013]26 号	
4	环境影响后评价	《宁夏渝丰化工股份有限公司 15 万吨/年合成氨项目环境影响后评价报告书》	2020-8-3 至 2021-2-10	/	

综上所述，项目在建设过程中严格执行了环保“三同时”制度，做到了环保设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入运行，并在项目运行多年后开展了环境影响后评价，环保手续完备。

2.2 工程组成及主要设备

2.2.1 工程组成

现有工程组成具体情况见表 2.2-1。

表 2.2-1 现有工程组成一览表

工程	生产单元	现有工程内容
主体工程	焦炉煤气净化工序	气柜 现有焦炉气缓冲、调节气柜一座（设有水封装置）。气柜容积为 3.0 万 m ³ 。
		除焦鼓风 现有 1 套除焦鼓风装置，其中包括：一级电捕焦油器、罗茨鼓风机（现有 3 台），装置规模 3 万 Nm ³ /h。
		湿法脱硫及硫回收 现有 1 套湿法脱硫及硫回收装置。装置规模 3 万 Nm ³ /h，包括：脱硫塔、溶液配置槽、再生槽、硫泡沫槽、连续式熔硫釜、二级电捕焦油器、水冷塔、凉水塔、水泵、贫液槽、富液槽、事故槽、1 套提盐装置（间歇运行，用于处理湿法脱硫循环液及熔硫釜排出的废液）。 采用碳酸钠脱硫。
主体工程	焦炉煤气净化工序	焦炉气预处理 现有 1 套焦炉气用活性炭吸附塔（A 塔、B 塔、C 塔，内置活性炭和焦炭）吸附杂质。装置总规模 3 万 Nm ³ /h。
		焦炉气压缩 现有 3 台焦炉煤气四级压缩机，处理气量 3 万 Nm ³ /h。
		天然气预处理 原料气焦炉气不足时，采用天然气作为原料气，厂区现有 1 座天然气调压站。 天然气经用活性炭吸附槽（B、C）预处理后接入干法脱离，预处理塔总规模 1.5 万 Nm ³ /h。
		精脱硫（干法脱硫） 现有 1 套精脱硫（干法脱硫）装置，规模 3 万 Nm ³ /h。 包括：过滤器、常温脱硫（用活性炭和焦炭）、预转化（用 Fe/Mo）、一级铁钼转化槽（用 Fe/Mo）、铁锰脱硫槽（用氧化锌代替铁锰脱硫剂）、脱氧槽（用 Ni/Mo）、精脱硫槽（用氧化锌）。
主体工程	转化	现有 1 套转化装置，装置总规模焦炉气 3 万 Nm ³ /h。 包括：焦炉气初预热器、蒸焦预热器、预热炉、换转炉（一段炉）、二段炉、废热锅炉、蒸汽分离器、燃气缓冲罐（用于缓冲预热炉燃料）。
	变换工序	现有 1 套变换装置，装置总规模 60000Nm ³ /h。 包括：中温变换炉、热交换器、废热锅炉、淬冷器、低温变换炉。
	脱碳工序	现有 1 套脱碳装置，装置总规模 65000Nm ³ /h。 包括：低变再沸器、4 个低变气换热器、低变气分离器、二氧化碳吸收塔、净化气水冷器、净化气分离器、闪蒸汽提塔、常解塔、贫富液冷却器、溶液换热器、CO ₂ 冷却器、CO ₂ 分离器。 CO ₂ 送宁夏同辉气体有限公司作为原料气生产液体二氧化碳）。

续表 2.2-1

现有工程组成一览表

工程	生产单元		现有工程内容
主体工程	氨合成工序	甲烷化	现有 1 套甲烷化生产装置，装置总规模 53000Nm ³ /h。 包括：换热器、甲烷化炉、甲烷化冷却器、气水分离器。
		氢氮气压缩	现有 1 套氢氮气压缩装置，装置总规模 53000Nm ³ /h。 包括：缓冲器、四级压缩机、冷却器、分离器。
		氨合成	现有 1 套氨合成装置，规模 15 万 t/a 合成氨。 包括：氨冷器、氨分离器、冷换热器、热换热器、氨合成塔、废热回收锅炉、水冷器、闪蒸槽、循环机、冰机。 采用煮油器回收氨冷器、氨分离器、闪蒸槽、冰机氨储液器等排污（主要成分有氨、废油、水）中的氨用于制冷。
		氨库区	现有 2 个 3000m ³ 球罐。
		氢、氨回收	现有 1 套氢、氨回收装置，规模 15 万 t/a 合成氨。 氢回收包括：净氨塔、气液分离器、膜分离装置。 氨回收包括：一级、二级气液分离器、换热器、制冷器。 氨回收装置后设有氨水制取装置，将氨回收尾气中氨通过“水洗+提浓装置”制取 20%氨水。
辅助工程	自控系统(中控中化楼)		现有 1 座中控中化楼占地面积 1264 m ² ,现有 2 个控制室和一个总调度室，采用 DCS 控制系统，SIS 系统。
	中心化验室		现有化验室 1 间，占地面积 854.5m ² 。主要对原料气、生产过程中工艺气及产品进行化验。
	办公楼		现有 1 座四层综合楼，占地面积 1480m ² 。
	活动室		现有 1 座 2 层的活动室，占地面积 384m ² 。
	机修间		现有 1 座 1 层的机修间，占地面积 660 m ² 。
辅助工程	餐厅		现有餐厅 1 间，占地面积 985.5m ² 。
	备品备件库		现有 1 座 1 层的备品备件库（为总图中库房 1），占地面积 660 m ² 。
	2#仓库		现有 1 座 1 层的 2#仓库，用于存放废旧钢材等，占地面积 2346 m ² 。
	废旧物资库房		现有 1 座 1 层的废旧物资库房（为总图中库房 3），占地面积 21945 m ² 。
储运工程	运输		原料气进厂采用管道运输；催化剂等进厂采用公路运输。 产品液氨出厂主要采用公路运输，已规划到内蒙古庆华集团有限公司腾格里精细化工分公司液氨输送管线，已建设宁夏紫光天化蛋氨酸有限公司氮气管线；副产品硫磺、副产品 20%氨水、废催化剂等出厂均采用公路运输。
	充装站		现有 1 座占地面积为 1916.5 m ² 的液氨、氨水充装站。
	储存装置	液氨球罐	液氨库区现有 2 个 3000m ³ 的液氨球罐。
		氨水罐区	氨水罐区现有 6 个氨水槽，氨合成工段氨回收装置的尾气（主要成分：H ₂ 、CH ₄ 、少量 NH ₃ ）经过水洗塔将剩余的少量氨气吸收，含氨水送至稀氨水槽（密闭）内，作为制备氨水的原料，氨水经过吸氨装置浓度提至 20%，存放至氨水槽（密闭）作为氨水产品外售（6 万 t/a）。
公用工程	消防		现有工程消防水池与供水清水池合建，共两座，每座容积 2000m ³ ，设置有消防水不被动用设施。现有消防水泵房设有消防水泵 2 台、柴油机泵 1 台、稳压泵 2 台。
	给水		新鲜水用量为 2516.8m ³ /d（其他季节）和 2537.2m ³ /d（夏季），新鲜水依托工业园供水管网供给。
	排水		初期雨水同生活污水、生产废水、化验废水、合成氨循环水排水、锅炉定排水等汇合一起送自建污水处理站（采用生化处理工艺）进行处理后，最终与脱盐站排水、空分循环水排水汇合排入中卫工业园污水处理厂处理。

续表 2.2-1

现有工程组成一览表

工程	生产单元		现有工程内容
公用工程	循环水系统		现有三套循环水系统，配套 XDS400-350-470A 水泵 2 台，350S44T 水泵 2 台，3 开 1 备。分别为： ①空分循环水（循环水量最大为 800m ³ /h） ②合成循环水系统（循环水量最大为 4500m ³ /h） ③湿法脱硫循环水系统（循环水量最大为 100m ³ /h，夏季使用 4 个月）。
	脱盐水		脱盐水用于产蒸汽、循环水系统补水、20%氨水制取用水。现有一座 150m ³ /h 的脱盐水处理站。采用双室双层床弱型、强型树脂级配方法脱盐水处理工艺。
	空压站	仪表空气	由现有空分空压机和空气压缩机提供，并配有一套 LA1440 型无热再生干燥净化装置，处理气量 24m ³ /min（1440 m ³ /h）；全厂仪表用压缩空气用量为 300m ³ /h。
		氧气/氮气	合成氨工艺用氧气量 1700Nm ³ /h，建有一套 2000Nm ³ /h 空分装置，生产纯度≥99.8%，无油无尘，压力 2.5MPa(G)的氧气。
	供冷		现有冷冻站的主要任务是为氨合成工段提供-10℃的冷量，共设四台氨螺杆制冷压缩机组（2 开 2 备），冷冻剂氨采用项目自产液氨，循环使用。单机最大制冷量为 2330KW。
	供电		全厂用电负荷为 25322KW。公司电源负荷等级有二级，一个是主电源：110KV/10KV，由中卫的 330kv 变电站出 1 回 110KV 供电线路为用户供电，另外一个卫北电出 1 回 10KV/0.4KV 电源，用作检修、保安电源。
环保工程	供热		氨合成工段、转化（转化工段副产饱和蒸汽 18.5t/h 全部自用消耗）、变换工段副产饱和蒸汽满足全厂生产用热。 首次开车现有 1 台 15t/h 开工燃气锅炉提供，燃气来自园区天然气管道。
	废气治理	湿法脱硫	① G-1：1 根 15m 高脱硫再生槽排气筒； ② G-2：贫液槽、富液槽、事故槽顶联通合并为 1 根 15m 高排气筒，并设有 1 套活性炭吸附装置。
		转化	③ G-3：1 根 45m 的预热炉烟囱
		脱碳	④ G-4：设有 1 根 12m 高排气筒排放 CO ₂ CO ₂ 送宁夏同辉气体有限公司（2014 年建成）作为原料气生产液体二氧化碳；当宁夏同辉气体有限公司生产装置故障或 CO ₂ 用不完的情况下，通过 12m 高 CO ₂ 排气筒排放。
		污水处理站	⑤ G-5：污水处理站主要产臭构筑物进行加盖密闭，并设有 1 套活性炭吸附装置和 1 根 15m 高排气筒。
		开工锅炉	⑥ G-6：1 根 12m 的燃气锅炉（开工锅炉）烟囱。
		火炬	⑦现有 1 座 60m 的火炬系统，最大放空气量为 30000Nm ³ /h，用于生产装置开停车放空气及事故等情况下废气的焚烧处理。
		全装置无组织	加强管理，杜绝“跑冒滴漏”。
	废水治理		①现有一座 480m ³ /d 的短流程反硝化污水处理装置，污水处理站末端缓冲池采用次氯酸钠消毒，现阶段处理水量为 280.05 m ³ /d；一座 100m ³ 的化粪池。 ②初期雨水同经化粪池处理后的生活污水、生产废水、化验废水、循环水排水、锅炉定排水等汇合一起送自建污水处理站进行处理后，最终与脱盐水处理站排水、空分循环水排水汇合通过全厂废水总排口排入中卫工业园污水处理厂处理。 ③全厂废水总排口配套在线监测设备，监测因子为流量、PH、COD、NH ₃ -N、总氮。

续表 2.2-1

现有工程组成一览表

工程	生产单元		现有工程内容
环保工程	噪声治理		采用厂房隔声、消声、减振设施。
	地下水污染防治	防渗	现有装置已按照《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T 50934-2013) 等防渗要求进行了分区防渗处理。
		跟踪观测井	厂区现有地下水跟踪监测井：1 口位于厂区西北侧厂区（上游）、1 口位于厂区东南（下游），1 口位于厂区东侧（侧向）。
	固废处理	危险废物	现有工程危废产生量最大为 227.93 t/a。 危险废物委托处置： 废油委托宁夏兴汇废旧资源再生科贸有限公司处置(HW08，900-210-08)；废焦炭(HW49，900-041-49)、废活性炭(HW49，900-039-49)委托尉氏县利源净化材料有限公司处置；干法脱硫废镍钼催化剂(Ni/Mo)、转化废触媒(NiO) 委托河南省宏升金属材料有限公司处置(HW46，900-037-46)；废甲烷化催化剂(NiO) 10 年更换 1 次，目前未产生，产生后委托河南省宏升金属材料有限公司处置(HW46，900-037-46)。
			危险废物暂存：60m ² 现有 1 座危废暂存间（需重新选址新建一座占地面积 100m ² 的危废暂存间，预计于 2021 年 11 月底落实）。
		污泥	污泥产生量为 2.5 t/a，按危废进行管理，委托宁夏宸宇环保科技有限公司处置。
	固废处理	一般固废	现有工程一般固废产生量最大为 1238 t/a，现有 1 座占地面积为 100m ² 的一般固废暂存间。一般固废种类及处置方式为： 湿法脱硫提盐装置产生的废盐及脱盐车站产生的废离子交换树脂送中卫市工业园区固废填埋场填埋； 干法废脱硫剂(ZnO/ZnS、Fe/Mo) 由尉氏县豫达有色金属有限公司回收；中变/低变废触媒(Fe ₂ O ₃ /Fe ₃ O ₄ 、CuO)、废分子筛干燥剂(Al ₂ O ₃)、废氨合成催化剂(Fe ₂ O ₃) 10 年更换 1 次，目前未产生，产生后由金属回收利用厂家回收。
		生活垃圾	生活垃圾经垃圾箱收集后送环卫部门统一清运。
	风险防范	事故废水及初期雨水池	污水处理站西侧设有一座事故水池，与雨水收集池合建，中间用墙体隔开。事故水池容积约为 3000m ³ ，用于收集发生事故时产生的物料、消防水等废水 初期雨水池 870 m ³ ，用于初期雨水收集。
		围堰	造气装置区、脱硫装置区、合成装置区四周均采用砖混结构建有 20cm 高的围堰。 现有罐区 1 座，设置 2 个 3000m ³ 液氨球罐，液氨罐区设 1.35m 高围堰，围堰内容积 4400 m ³ (74m×44m×1.35m)。
		防范措施	现有装置已安装可燃、有毒气体检测报警装置。

2.2.2 主要设备

现有生产设备见表 2.2-2。

表 2.2-2 现有生产设备一览表

序号	设备名称	规格/型号	数量(台/套)	工段备注
1	焦炉气气柜(设进出口水封)	$\phi 42000 \times 34400$, V-30000m ³	1	原料气贮存
2	罗茨鼓风机	mL94WD	3	焦炉煤气净化
3	电捕焦油器	$\Phi 3884 \times 11100$	2	
4	脱硫塔	$\Phi 4600 \times 40208$	1	
5	富液槽	$\Phi 5400 \times 6608$	1	
6	贫液槽	$\phi 5400 \times 6608$	1	
7	再生槽	$\phi 7020 \times 14000$	1	
8	熔硫釜	$\Phi 1000 \times \phi 900 \times 5307$	1	
9	焦炉气预处理塔	$\Phi 4600 \times 15440$	3	
	焦炉气压缩机	9000Nm ³ /h	3	
10	天然气预处理塔	$\phi 2600 \times 11376$	2	
11	常温脱硫塔	$\phi 2600 \times 11376$	4	
12	预转化槽	$\Phi 1900 \times 9755$	2	
13	铁钼转化槽	$\phi 2300 \times 9700$	1	
14	铁锰脱硫槽	$\phi 3300 \times 19300$	3	
15	脱氧槽	$\Phi 1600 \times 7978$	1	
16	精脱硫槽	$\phi 2300 \times 15200$ 63m ³	3	
17	预热转化炉	$\phi 2800 / \phi 1700 \times 21148$	1	转化
18	换转炉	$\Phi 2000 / \phi 1830 \times 18026$ 22 m ³	1	
19	转化气废热锅炉	换热面积 F=142m ²	1	
20	中变炉	$\Phi 3200 \times 14590$, 触媒装填量 60m ³	1	变换
21	低变炉	$\phi 3200 \times 15190$, 触媒装填量 66m ³	2	
22	吸收塔	$\phi 3600 \times 2200 \times 47848$	1	脱碳
23	闪蒸汽提塔	$\Phi 2200 \times 39346$	1	
24	常解塔	$\Phi 3200 \times 21702$	1	
25	净化气分离器	$\phi 1800 \times 6522$	1	
26	再沸器	$\phi 1000 \times 7450$, F=233m ²	1	
27	CO ₂ 冷却器	$\phi 1600 \times 10157$	1	

续表 2.2-2 现有生产设备一览表

序号	设备名称	规格/型号	数量(台/套)	工段备注
28	甲烷化炉	$\Phi 2400 \times 12325$, $V=28\text{m}^3$	1	甲烷化
29	合成塔	$\Phi 1820$, $H=23000$	1	氨合成
30	氨分离器	$\phi 1810 \times 9877$	1	
31	螺杆式制冷压缩机组	W-FHLG25IIITA560	2	
32	螺杆式制冷压缩机组	W-FHLG25IIITA630	2	
33	蒸发冷凝器	SPL-2500	3	
34	净氨塔	$\phi 400 \times 7000$	1	
35	膜分离器	2400m^3	1	
36	无动力氨回收系统	1000m^3	1	
37	1、2、3、4#稀氨水槽（密闭）	$\Phi 5150 \times 5000$	4	
38	4、5#氨水槽（密闭）	$\Phi 5150 \times 7600$	2	
39	液氨球罐	$\Phi 18000$, $V=3000\text{m}^3$, $P=1.91\text{MPa}$, $T<50^\circ\text{C}$	2	公用、辅助工程
40	工艺冷凝液泵	IH50-32-200B	2	
41	锅炉给水泵	DG46-50 $\times$ 7	4	
42	贫液泵	HS250-200-400A	2	
43	富液泵	HS250-200-400A	2	
44	空压机	6M-178/24	1	

2.3 现有工程产品方案

现有工程 15 万 t/a 合成氨生产装置主产品为液氨 15 万 t/a、副产品硫磺 258t/a 和 20%的稀氨水 6 万 t/a；二氧化碳送位于宁夏渝丰化工股份有限公司厂区内的宁夏同辉气体有限公司生产液体二氧化碳。企业现有工程近三年主要原料（原料气）消耗及产品产能情况见表 2.3-1。

表 2.3-1 近三年主要原料消耗及产品产能情况一览表

类别	名称	2018 年	2019 年	2020 年
原料气	焦炉气	183m^3	2749 万 m^3	17559 万 m^3
	天然气	10535 万 m^3	9527 万 m^3	2597 万 m^3
产品	液氨	143592t	147690t	139236t
	20%氨水	42818t	51164t	52019t
	硫磺	/	/	33t

备注：硫磺为湿法脱硫系统硫泡打入熔硫釜制得，前两年焦炉气供应不稳定，硫泡沫产生较少，全部在湿法脱硫系统循环，无硫磺产生。

2.4 生产工艺流程及产污环节

现有工程主要以外购位于其北侧的宇光能源公司富余焦炉气为原料生产合成氨，宇光能源公司富余焦炉气供应不满足本项目满负荷运行时，采用天然气作为补充，保证合成氨装置运行稳定，现阶段单独使用天然气生产的情况较少，大部分时间为采用焦炉气与补充天然气进行生产，天然气的使用与焦炉气的工艺路线一致，只是天然气接入位置为直接进入精脱硫（干法脱硫）。具体工艺图见图 2.4-1，工艺流程描述为：

(1) 气柜

由焦化厂净化车间来的焦炉煤气经气柜进口水封进入气柜，然后经气柜出口水封进入除焦鼓风工段。

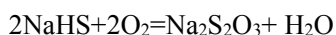
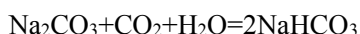
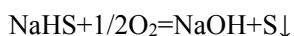
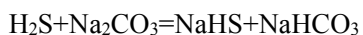
(2) 除焦鼓风工段

来自气柜的焦炉煤气首先通过一级电捕焦油器，除去煤气中的尘及焦油，再经罗茨鼓风机加压至 0.031MPa 左右，送往湿法脱硫工段。

产污：在此过程中会产生含少量焦油的污水，该污水排至气柜水封循环水池，循环利用。

(3) 焦炉气湿法脱硫及硫回收

采用碳酸钠脱硫。主、副反应有：



来自除焦鼓风工段的焦炉煤气，从脱硫塔下部进入，与塔顶喷洒下来的脱硫循环液逆流接触，吸收煤气中的硫化氢，脱硫后的煤气从脱硫塔顶部出来，经气液分离器、二级电捕焦、焦炉气预处理后送至焦炉气压缩工段。

吸收了硫化氢的脱硫液称为富液，富液从脱硫塔下部出来经液封入富液槽，再由富液泵打入喷射氧化再生槽再生，并浮选出硫泡沫，再生后的贫液从再生槽中部流入贫液槽，由贫液泵打入脱硫塔顶部喷洒，与焦炉煤气逆流接触，再脱除硫化氢，溶液循环使用。

再生时产生的硫泡沫由再生槽顶部流入硫泡沫槽，用泵打入熔硫釜，在熔硫釜内，硫泡沫由蒸汽加热后温度由上而下逐渐升高至 140℃ 左右，熔融态硫膏由底部放硫阀排

出至硫磺回收盆，冷却后即成硫产品，清液由上部溢流至溶液低位槽，用泵送至脱盐装置（用于湿法脱硫循环液及熔硫釜排出的废液提盐）脱盐，盐渣作为固废，清液（约 $2\text{m}^3/\text{d}$ ）送回脱硫系统，作为脱硫系统配碱槽用水循环使用。

产污：该工段产生的脱硫清液通过提盐装置脱盐，盐渣产生量 525t/a ，主要成分为 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 、 Na_2CO_3 、 Na_2SO_4 ，作为一般固废进行处理，冷凝液返回脱硫系统的配碱槽内循环利用；该工段废气污染源为脱硫再生槽设置的1根 15m 高废气排气筒（主要污染物为氨和硫化氢）和贫液槽、富液槽、事故槽顶部呼吸口合并后设置的1根 15m 高的废气排气筒（主要污染物为氨和硫化氢），其中合并排气筒前设置1套活性炭吸附装置，此处会产生废活性炭 3t/a （4个月更换1次，每次 1t ）。

(4)焦炉气预处理

焦炉气预处理塔用焦炭、活性炭作吸附剂脱除焦炉气中的杂质（A塔、B塔、C塔，塔内下部放置焦炭，上部放置活性炭）。

产污：该工段预处理塔（A塔、B塔、C塔）会有废焦炭和废活性炭产生，每年更换1个塔的吸附介质，产生废焦炭 25t/a ，废活性炭 55t/a 。

(5)焦炉气压缩

来自焦炉气预处理的焦炉气压力约 20KPa ，温度 35°C ，经过一级进口缓冲罐进入压缩机组一级入口缓冲器，经一、二、三级压缩后，压力升至 1.26MPa(g) ，送常温脱硫塔（内置焦炭和活性炭），脱除油污及部分硫化物回压缩机四级，四级出口气压力升至 2.5MPa(g) 送干法精脱硫。压缩机各级排气依次进入出口缓冲器、冷却器、分离器，再进入下一级入口缓冲器。

产污：此过程会有含油污水产生 $2400\text{t/a}(0.3\text{t/h})$ ，经过油水回收装置处理后，回收的废油 $3.33\text{t/a}(0.01\text{t/d})$ 用油桶收集，委托有资质单位处理，废水 $2396.67\text{t/a}(7.19\text{t/d})$ 通过管道排至湿法脱硫系统（配碱槽）循环利用。

(6)天然气预处理

天然气作为渝丰化工公司原料焦炉气非正常供应情况下的应急能源，其使用时接入位置为直接进入精脱硫（即干法脱离）。由天然气调压站来的天然气温度约 20°C ，压力约 2.6MPa ，经天然气预处理塔（B塔、C塔，内置活性炭）将大部分杂质、油污脱去后进入精脱硫工段。

产污：该工段活性炭吸附塔（B塔、C塔）会有废活性炭产生，更换周期为2年

更换 1 个塔，23.3t/次。

(7)精脱硫（即干法脱硫）

来自焦炉气压缩机三段出口的焦炉气经过常温脱硫塔（内置焦炭和活性炭）过滤油污和脱除部分硫化物，回到焦压机四段进口加压到 2.5MPa 左右与天然气汇合，一并进入预热炉提温至 $\sim 270^{\circ}\text{C}$ ，再经焦炉气初预器加热，进入焦炉气预转化槽（用 Fe/Mo）、铁钼槽将大部份有机硫转化为无机硫后进入铁锰（用氧化锌替代）脱硫槽，除去大部分无机硫后再经镍钼槽将残余的有机硫转化为无机硫，再经过中温氧化锌脱硫槽把关，使气体中的总硫脱至 $\leq 0.1\text{ppm}$ 。出氧化锌脱硫槽的气体压力约 2.4MPa，温度 400°C ，送往转化装置。

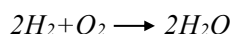
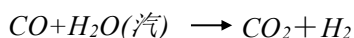
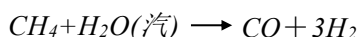
主要反应原理：



产污：此过程中会有废干法脱硫剂产生，主要为废焦炭、废活性炭、Fe/Mo、Ni/Mo、ZnO/ZnS。焦炭、活性炭吸附剂更换周期 1 年/次，废焦炭产生量 4.0t/a，废活性炭产生量 26t/a；预转化催化剂（Fe/Mo）更换周期为 3 月，17t/次，即 68t/a；铁钼催化剂更换周期为 2 年，39t/次；镍钼催化剂更换周期为 3 年，25t/次；氧化锌脱硫剂更换周期为 3 个月，60t/次，即 240t/a。

(8)转化

脱硫后的焦炉气、天然气（焦炉气不足时天然气作为补充原料气）与中压蒸汽混合，经蒸焦预热器加热至 $360\sim 370^{\circ}\text{C}$ 后，进入预热炉加热至 500°C 后进入换转炉（一段炉）进行蒸汽转化反应，进入二段炉与富氧空气燃烧反应产生大量热与一段炉换热，进入转化废热锅炉，产生中压蒸汽，再预热入蒸焦预热器的蒸焦混合气，之后预热初预热器内干法脱硫来的焦炉气，温度降至 320°C 左右，送变换工序。来自空分的氧气混入压缩空气，配制成富氧，经预热转化炉加热，从二段炉喷嘴进入炉内。在炉内氢气与氧气燃烧提供转化反应所需热量，甲烷在催化剂和高温作用下转化为 CO、CO₂、H₂。主要反应原理为：



从二段炉出来的高温转化气首先经换转炉换热后，进入废热锅炉，产生中压蒸汽，

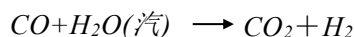
再预热入蒸焦预热器的蒸焦混合气，然后预热初预热器内干法脱硫来的焦炉气，温度降至 320℃左右，送变换工序。

产污：在此过程中预热转化炉设有 45m 高排气筒，主要污染物为颗粒物、氮氧化物、二氧化硫；此过程中有锅炉定期排污水，废水通过管道排至厂区污水处理站；此外会有转化废触媒含镍催化剂产生，其更换周期为 6 年，28t/次。

(9)变换

由转化工序来的转化气，温度 320℃左右，进入中温变换炉，进行变换反应，出口的高温中变气，通过热交换器与来自甲烷化工段的脱碳气换热降温，然后进入中变废锅降温后再进入低压废锅换热降温，进入一二低温变换炉进行深度变换，控制出口变换气中 CO 含量≤0.3%。然后送往脱碳工段。

主要反应原理：



产污：此过程中废水为锅炉定期排污水，通过管道排至厂区污水处理站；此外还有中变炉废铁系催化剂(Fe_2O_3 ，更换周期 10 年，84t/次)，低变炉废铜系催化剂(CuO ，更换周期 10 年，126t/次)。

(10)脱碳

变换工段来的变换气，先经低变气再沸器降温至 125~128℃后依次进入富液加热器、除氧水加热器、采暖水加热器、变换气冷却器，气体被冷却到 50℃，进入变换气分离器，工艺冷凝水回循环水降温回用，变换气进入 CO_2 吸收塔底部，气体与塔内的 MDEA（甲基二乙醇胺）溶液逆流接触，气体中的 CO_2 被 MDEA 溶液洗涤下来，脱除 CO_2 后的净化气经塔顶除沫层除去气体夹带的液滴后，进入净化气冷却器，气体被冷却到 40℃后进入净化气分离器，分离气体中冷凝的溶液回常解塔中循环使用。净化气含 CO_2 ≤0.1%送至甲烷化。

在吸收塔吸收 CO_2 的富液减至 0.4MPa 左右进入闪蒸槽闪蒸，闪蒸后的富液减压至 0.1MPa 左右进入常压解吸塔，解吸出大量 CO_2 气体后的溶液(半贫液)自塔底一部分经半贫液泵打入吸收塔中部，一部分由溶液泵抽至溶液换热器与气提后的贫液换热后进入汽提再生塔顶部，部分汽提后，自汽提再生塔中下部引出进入煮沸器加热，加热至 110~115℃后的气液混合物自汽提再生塔下部进入塔内进一步汽提，汽提后的贫液经溶液换热器换热，再经贫液冷却器冷却至 60~70℃后，由贫液泵送入吸收塔顶部。

出汽提再生塔的热汽提气，进入常压解吸塔，在塔内自下而上与富液逆流接触，解吸后的再生气经再生气冷却器、再生气分离器分离除冷凝水后，再生气中 CO_2 浓度达 98% 以上，温度降到约 40°C 左右，送位于宁夏渝丰化工股份有限公司厂区内的宁夏同辉气体有限公司作为原料气生产液体 CO_2 。

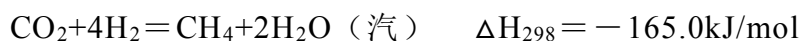
产污：脱碳冷凝液回脱碳系统循环使用；脱碳系统的闪蒸汽（主要含 H_2 、 N_2 、 CO_2 ）返回气柜。

宁夏同辉气体有限公司 CO_2 生产流程为：压缩——吸附——冷凝液化——提纯——成品；无废气排气筒；产生的废水主要为：压缩机排污水 $1\text{m}^3/\text{d}$ 和 CO_2 冷凝水 $1\text{m}^3/\text{d}$ ，通过管道排至渝丰化工厂区污水处理站处理，此外宁夏同辉气体有限公司办公生活污水约 $1\text{m}^3/\text{d}$ 也依托渝丰化工厂区污水处理站处理。

(11) 甲烷化

来自脱碳工段的脱碳气，经甲一换热器、甲二换热器加热到 280°C 进入甲烷化炉，在催化剂的作用下，气体中的少量的 CO 和 CO_2 与 H_2 反应生成甲烷，出甲烷化炉的气体中 $\text{CO}+\text{CO}_2$ 含量 $<10\text{ppm}$ 。该出口气体经过甲一换热器和甲烷化水冷器被冷却到 40°C 以下，在甲烷化气分离器中分离出冷凝水后，送氮氢气压缩工序。

主要反应原理：



产污：此过程中会有甲烷化废触媒（即废镍系催化剂，成分为 NiO ），更换周期 10 年，25.5t/次。

(12) 氢氮气压缩

来自甲烷化工段的净化气，经过进口缓冲器进入压缩机，经一、二、三、四级压缩后，压力升至 22.0MPa ，送氨合成工序。压缩机各级排气依次进入出口缓冲器，冷却器，分离器；再进入下一级入口缓冲器。

产污：压缩过程会产有缓冲罐、冷却器等产生的含油废水 $666\text{t/a}(2\text{t/d})$ ，该工段设有油水收集箱，经过油水分离装置，分离出的废油 $3.3\text{t/a}(0.01\text{t/d})$ 用桶装回收统一交由有资质单位处理，废水 $662.7\text{t/a}(1.99\text{t/d})$ 经管道排至厂区污水处理站。

(13) 氨合成

从氢氮气压缩机送来的合格补充气进入合成系统二氨冷器内，与合成气一起经二氨冷器冷却至 -10°C 左右，将合成气中的氨和新鲜气中的微量油水冷凝下来，进入氨分离器分离出液氨，液氨进入闪蒸槽减压闪蒸出溶解气。分氨后的气体进入冷交换器的回收冷量后进入循环机进口，经循环机加压后气体进入油分离器，油水分离后大部分气体进入热交换器壳程进行换热；另一小股气进入合成塔环隙对合成塔壁进行冷却，再进入热交换器的壳程换热。两股气加热后分别进入合成塔内，经过第 1、第 2、第 3 床进行反应后通过下部换热器的管程进入废热锅炉、热交换器回收热量后，进入水冷冷却至 40°C ，进入冷交换器继续冷却，并在冷交换器内分离出已冷凝的液氨。分离氨后气体进入第一级氨冷却器继续冷却，第一级氨冷器出口的合成气一部分作为放空气送往膜分离回收，以维持系统内惰性气体的平衡。氢氮气压缩机送来的补充气和第一级氨冷后气体混合进入第二氨冷却器内再次进行冷却至 -10°C 左右，依此往复循环。

主要反应原理为： $\text{N}_2+3\text{H}_2=2\text{NH}_3$

产污：此过程中会有合成废催化剂（主要成分为 Fe_2O_3 ）更换周期 10 年，86t/次；

此过程中还有氨冷器、氨分离器、氨蒸发器、冰机氨储液器等排污水，污水量为 66t/a（0.2t/d），主要成分有氨、废油、水，采用煮油器将氨 5t/a（0.015t/d）回收用于制冷，剩下的油水经油水回收装置回收废油后，废水 61t/a（0.18t/d）经管道排至厂区污水处理站，废油 5t/a（0.015t/d）用桶装委外处置。

(14)氨库区

合成氨装置来的液氨减压至 2.0MPa(表)，进入液氨闪蒸槽，经缓冲稳压、计量后进入 2 个 3000 m^3 球罐贮存。闪蒸槽和球罐所排出的弛放气送往氨回收工序。

(15)氨、氢回收

1)氢回收

来自合成系统的放空气压力经减压至 10~13MPa 左右从净氨塔下部进入，与高压水泵送来的脱盐水在填料层逆流接触，气相中的氨被水吸收制得稀氨水，除氨后的气体进入气液分离除去夹带的水分。经换热后进入膜分离装置，在低压侧得到回收的氢气，其纯度大于 85%，作为产品返回氮氢压缩机一段压缩作为合成氨原料气。在高压侧得到的尾气（主要成分为 H_2 、 CH_4 和极少量的 H_2S ）去预热炉做燃气。

2)氨回收

来自液氨球罐弛放气进入第一换热器，与返流的液氨蒸发冷气和节流冷气换热后

温度降至-15℃左右，进入第一分离器，分离出部分冷凝的液氨，出分离器的弛放气进入换热器的热流进口与返流的节流膨胀冷气、第二分离器出口冷气换热后，温度降至-20℃左右。然后进入分离器的进口，出分离器的弛放气通过第二换热器后，然后通过PV1节流膨胀进入第二换热器的冷流进口，冷流出口，然后依次通过第一换热器的冷流进口，冷流出口，尾气进入氨回收塔，在塔内与膜分稀氨水及脱盐水逆流接触清洗尾气中的氨，稀氨水送吸氨岗位制氨水，顶部的尾气（主要成分为 H_2 、 CH_4 和少量 NH_3 ）送预热转化炉做燃气。

第一、第二分离器分离出的液氨分别通过液位调节阀HV1、HV2调节后、然后并在一起进入第一换热器，利用液氨的蒸发潜热来冷却来流弛放气。复热后的气氨出第一换热器后去冰机进口气氨总管。

废气综合利用：建设单位于2014年在氨回收装置后增加了“水洗+提浓装置”，氨回收装置的尾气（主要成分： H_2 、 CH_4 、少量 NH_3 ）经过水洗塔将剩余的少量氨气吸收，含氨水送至稀氨水槽内，作为制备氨水的原料，氨水经过吸氨装置浓度提至20%，作为氨水产品外售（6万t/a）；剩下的气体送入造气预热炉做燃气，有利于减少预热转化炉 NO_x 的产生。

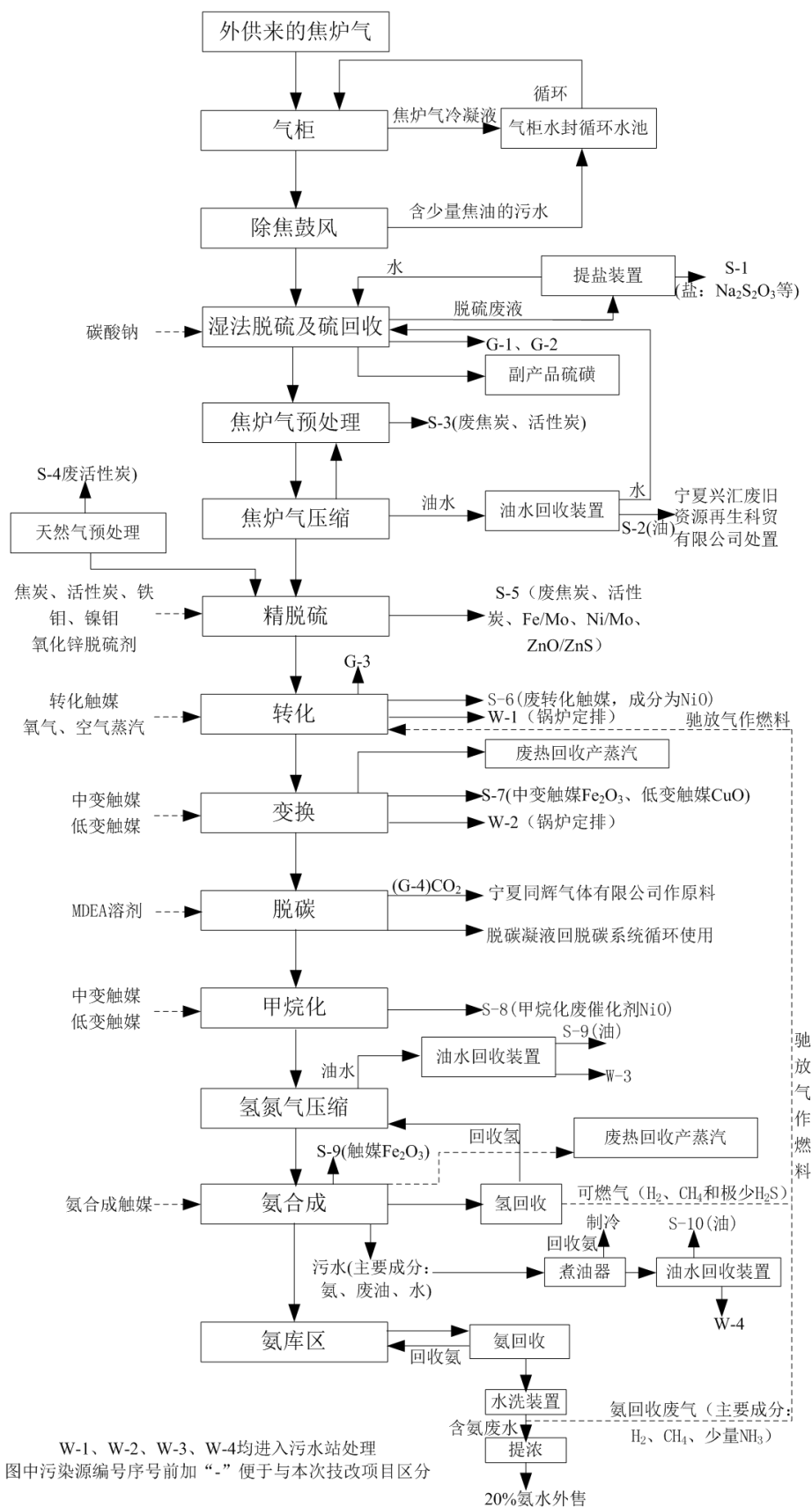


图 2.4-1 现有合成氨生产装置工艺流程及产污环节示意图

2.5 主要平衡

1、物料平衡

经调查，现有合成氨装置物料平衡见表 2.5-1。

表 2.5-1 合成氨物料平衡表

投入	数量 t/a	产出	数量 t/a
焦炉气	91306	液氨	150000
天然气	18698	CO ₂	155000
空气	174000	硫磺	258
氧气	19448	20%氨水	6
蒸汽	189098.4	弛放气	187281
		损失氨	5.4
合计	492550.4	合计	492550.4

2、水平衡

根据调查，全厂污水处理站生化处理规模为 480m³/d，现阶段污水处理站废水处理量约为 280.05m³/d（包括宁夏同辉气体有限公司生产废水及生活污水依托处理量 3m³/d），尚有余量 199.95m³/d，全厂废水总排口水量为 305.85m³/d（其他季节）和 205.85m³/d（夏季，夏季污水处理站出水 100 m³/d 用于绿化）。具体水平衡见图 2.5-1（其他季节）和 2.5-2（夏季）。

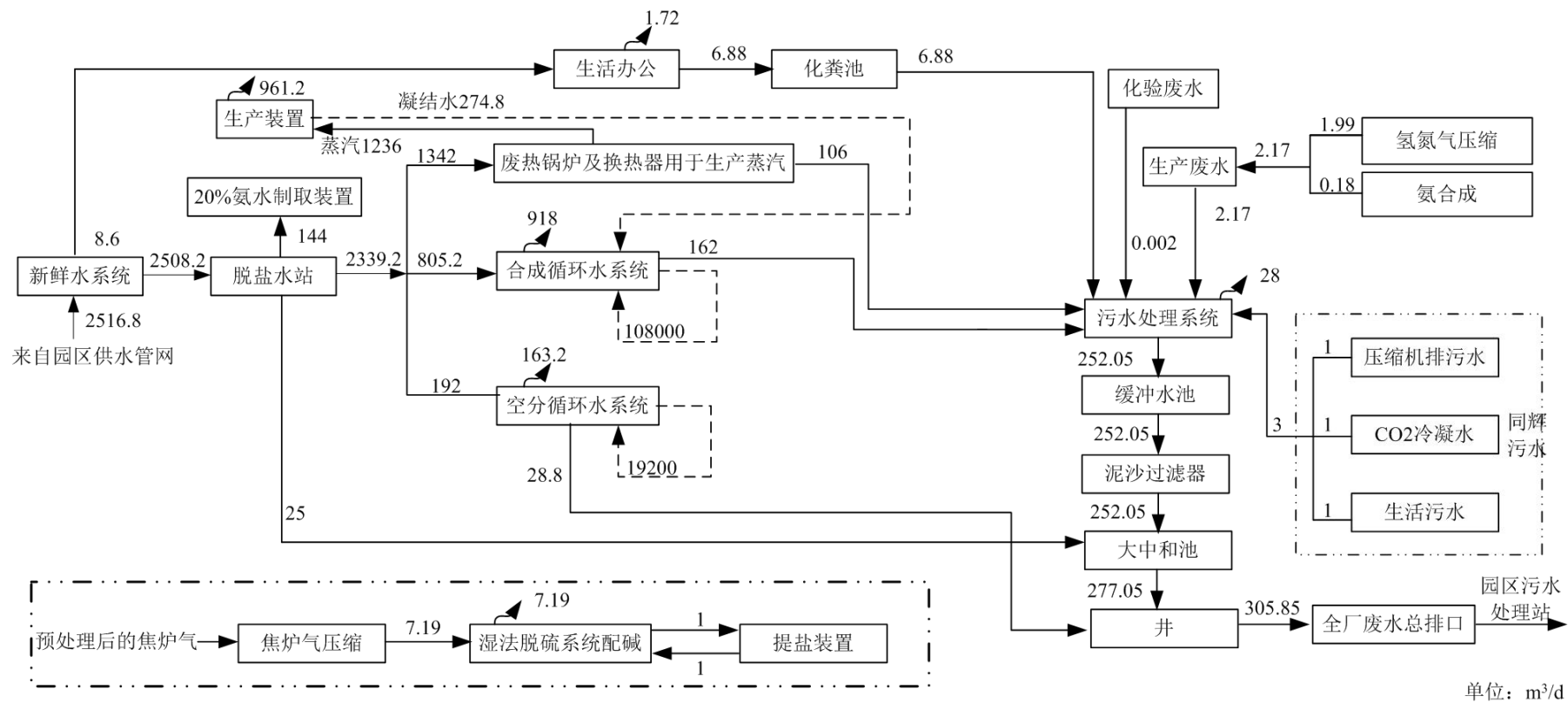


图 2.5-1 现有工程水平衡图（其他季节）

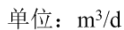


图 2.5-2 现有工程水平衡图 (夏季)

2.6 现有工程污染防治措施及达标排放分析

2.6.1 废气

2.6.1.1 废气污染源及防治措施

废气污染源及防治措施统计一览表见表 2.6-1。

表 2.6-1 废气污染源统计一览表

序号	污染源	排放类型	主要污染因子	处理方式	排放方式
1	污水处理站排气筒	有组织排放	氨、硫化氢、非甲烷总烃	活性炭吸附装置	1 根 15m 排气筒排放
2	预热转化炉排气筒		颗粒物、氮氧化物、二氧化硫	/	1 根 45m 排气筒排放
3	湿法脱硫再生槽排气筒		氨、硫化氢	/	1 根 15m 排气筒排放
4	贫液槽、富液槽及事故槽排气筒		氨、硫化氢	贫液槽、富液槽、事故槽顶部的 3 个与大气连接的呼吸口合并后，通过活性炭吸附装置处理，最终经 15m 排气筒增排放。	1 根 15m 排气筒排放
5	开工燃气锅炉		颗粒物、氮氧化物、二氧化硫	/	1 根 12m 排气筒排放
6	脱碳排气筒	/	二氧化碳	CO ₂ 送宁夏同辉气体有限公司（2014 年建成）作为原料气生产液体二氧化碳，减少了 CO ₂ 排放；当宁夏同辉气体有限公司生产装置故障或 CO ₂ 用不完的情况下，通过现有 12m 高排气筒排放 CO ₂ 。	1 根 12m 排气筒排放
7	生产区	无组织排放	氨、硫化氢、非甲烷总烃、臭气浓度	加强管理，杜绝“跑冒滴漏”	/

备注：1、焦炉气湿法脱硫工段贫液槽、富液槽、事故槽顶部原为 3 个与大气连接的呼吸口（均为生产装置需要的呼吸口，高度均为 12m），后评价阶段提出“对三者合并后，废气(主要污染物为硫化氢和氨)通过活性炭吸附装置处理后经 15m 排气筒增排放，减少与大气连接的无组织排放口”，并于 2020 年 12 月落实了该整改措施。

2、建设单位于 2015 年对污水处理站主要产臭构筑物进行加盖密闭并新增了 1 套活性炭吸附装置和 1 根 8m 高排气筒，后评价阶段提出须加高至 15m，并于 2020 年 12 月落实了该整改措施。

2.6.1.2 废气排放情况

本次废气排放情况统计数据主要来自《宁夏渝丰化工股份有限公司年产15万吨合成氨、20万吨尿素项目（一期15万吨合成氨项目）竣工环境保护验收监测报告》（2013年12月）、企业例行监测报告（2020年3月-2021年2月）及《宁夏渝丰化工股份有限公司挥发性有机物泄漏检测与修复(LDAR)项目报告书》（2021年3月）。

1、有组织

现有工程有组织废气排放达标情况调查结果见表2.6-2，其中开工燃气锅炉无例行监测资料，根据调查，开工燃气锅炉只在系统开车时启用，为生产系统提供蒸汽，每年启用不到两次，累计开炉时间不超过48小时，使用清洁能源天然气做原料，未开展过监测工作。

2、无组织

无组织废气排放达标情况调查结果见表2.6-2。

根据《宁夏渝丰化工股份有限公司挥发性有机物泄漏检测与修复(LDAR)项目报告书》（2021年3月）中宁夏天净时代环保有限公司对企业现有工程2509个静密封点泄露检测结果：泄漏率1.08%，27个泄漏点数修复前密封点泄漏年排放量747.11kg/a，修复后年排放量为93.54kg/a，年减排量为653.57kg/a。

由于表2.6-2中统计的现有工程无组织废气监测期间及现状章节环境空气质量监测期间全厂尚未完成无组织泄露点修复，因此，本项目三本账统计现有工程静密封点无组织挥发性有机废气排放量按泄漏点修复前0.747t/a（0.093kg/h）计，便于预测章节进行本次技改废气排放增量的预测。

表 2.6-2

现有工程废气排放达标情况调查结果一览表

污染源	污染因子	污染物排放情况							排放标准		
		验收监测报告				例行监测 (2020年3月-2021年2月) (检测结果最大值)					
		排放浓度 mg/m³	排放速率 kg/h	生产 负荷 %	最大生产能力 时 t/a	排放浓度 mg/m³	排放速率 kg/h	排放量 t/a	排放浓度 mg/m³	排放速率 kg/h	是否 达标
预热炉	颗粒物	23.9-26.3	2.48- 2.67	79.6	26.83	11.83	0.228	1.824	100	/	达标
	SO ₂	93.7-100.8	9.51- 10.34		103.92	11.0	0.212	1.696	425	/	达标
	NO _x	146.1-152	14.96- 16.59		166.73	196.65	3.79	30.32	700	/	达标
污水处理站	H ₂ S	/	/	53	/	0.015	0.0000242	0.00019	/	0.33	达标
	NH ₃	/	/		/	0.79	0.000127	0.00102	/	4.9	达标
	NMHC	/	/		/	1.21	0.000203	0.0016	120	10	达标
	臭气浓度 (无量纲)	/	/		/	977	/	/	2000	/	达标
脱硫再生槽	NH ₃	/	/	/	/	59.6	0.194	1.552	/	4.9	达标
	H ₂ S	/	/		/	0.38	0.00125	0.01	/	0.33	达标
贫液槽、 富液槽、 事故槽 废气收集 排气筒	NH ₃	/	/	/	/	61.3	0.053	0.424	/	4.9	达标
	H ₂ S	/	/		/	0.05	0.0000432	0.0003456	/	0.33	达标
开工燃气锅炉	颗粒物	/	/	/	/	/	/	/	30	/	/
	SO ₂	/	/		/	/	/	/	100	/	/
	NO _x	/	/		/	/	/	/	400	/	/

续表 2.6-2

现有工程废气排放达标情况调查结果一览表

污染源	污染因子	污染物排放情况							排放标准		
		验收监测报告				例行监测 (2020年3月-2021年2月) (检测结果最大值)					
		排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	生产 负荷 %	最大生产能力 时 t/a	排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	排放量 t/a	排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	是否 达标
无组织	NH ₃	0.032-0.133	/	/	/	0.26	/	/	1.5	/	达标
	H ₂ S	0.002-0.007	/		/	0.007	/	/	0.06	/	达标
	NMHC	/	/		/	3.57	/	/	4.0	/	达标
	臭气浓度	/	/		/	12	/	/	20	/	达标

备注：1、臭气浓度无量纲。

2、现有工程环评阶段提出预热转化炉排气筒高度为 50m，实际建设高度为 45m；《工业炉窑大气污染物排放标准》(GB9078-1996)中相关规定，当排气筒高度低于已批复的环评报告中排气筒高度时，标准限值按区域标准限值的 50%执行，因此，预热转化炉排气筒转化炉尾气二氧化硫、颗粒物分别按区域限值 850mg/m³、200mg/m³ 的 50%执行，分别为 425mg/m³，100mg/m³；《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中相关规定，当排气筒高度低于已批复的环评报告中排气筒高度时，标准限值按区域标准限值的 50%执行，预热转化炉排气筒氮氧化物按区域限值 1400mg/m³ 的 50%执行，为 700mg/m³。

3、现有工程废气排放量汇总

表 2.6-3

现有工程废气排放量汇总一览表

污染物	SO ₂	NO _x	烟尘（颗粒物）	NH ₃	H ₂ S	非甲烷总烃
排放量 t/a	1.696	30.32	1.824	1.977	0.011	0.7486

2.6.2 废水

现有工程废水包括生产废水、生活污水、清净水。生活污水、生产废水、化验废水、合成氨循环水排水、锅炉定排水等汇合一起送自建污水处理站（为一套处理能力为480m³/d的短程硝化A/SBR废水处理系统）进行处理后，最终与脱盐水站排水、空分循环水排水汇合排入中卫工业园污水处理厂处理。

2.6.2.1 污水处理站出水监测结果调查

建设单位拟将污水处理站出水部分用于厂区绿化，根据宁夏华鼎环保科技有限公司于2020年10月23日、24日对污水处理站出水中“总大肠菌群、大肠埃希氏菌”的监测结果和宁夏创安环境监测有限公司于2020年10月23日、24日对污水处理站出水中“其他因子”的监测结果，污水处理站出水各项污染物排放浓度见表2.6-4，其水质符合于2021年2月1日实施的《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中绿化用水标准要求。

表 2.6-4

污水处理站出水达标情况

单位: mg/L (PH 除外)

序号	点位 项目	2020.10.23				2020.10.24				绿化标准	是否 达标
		CA20-131 (FS)101-1	CA20-131 (FS)101-2	CA20-131 (FS)101-3	CA20-131 (FS)101-4	CA20-131 (FS)201-1	CA20-131 (FS)201-2	CA20-131 (FS)201-3	CA20-131 (FS)201-4	GB/T18920-2020	
1	pH	8.11	8.16	8.10	8.18	8.12	8.06	8.11	8.15	6-9	是
2	色度(度)	15	15	15	15	15	15	15	15	≤30	是
3	嗅(等级)	1	1	1	1	1	1	1	1	无不快感	是
4	浊度(NTU)	5	5	5	5	5	5	5	5	≤10	是
5	COD _c	30	34	30	28	31	28	30	31	/	是
6	BOD ₅	9.1	9.6	9.2	8.9	9.4	8.4	8.6	8.9	10	是
7	NH ₃ -N	7.09	7.20	7.33	7.50	7.39	7.76	7.73	7.09	8	是
8	溶解氧	4.48	4.36	4.18	4.32	4.39	4.24	4.28	4.22	≥2.0	是
9	阴离子表面活性剂	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.5	是
10	悬浮物	35	37	35	38	34	39	35	39	/	是
11	溶解性总固体	701	700	653	718	688	686	676	655	1000	是
12	总磷	0.45	0.43	0.45	0.43	0.44	0.43	0.45	0.45	/	是
13	总氮	27.3	31.6	32.4	31.7	30.9	31.6	30.1	30.5	/	是
14	总余氯	1.72	1.53	1.69	1.40	1.64	1.69	1.79	1.49	1(出厂), 0.2 ^b (管网末端)	是
15	氰化物	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	/	是
16	挥发酚	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	/	是
17	硫化物	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	/	是
18	石油类	0.166	0.182	0.171	0.180	0.174	0.184	0.179	0.173	/	是
19	大肠埃希氏菌	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	不得检出	是
	总大肠菌群	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/	是

2.6.2.2 全厂废水总排口在线及例行监测结果情况调查

根据全厂废水总排口 2020 年 3 月至 2021 年 2 月一年的在线监测数据及建设单位委托第三方进行的例行监测报告，废水总排口水质指标具体见表 2.6-5。

表 2.6-5 总排口水质调查结果 浓度单位：mg/L（PH 除外）

排放口	污染因子	验收监测最大值	2020 年 3 月-2021 年 2 月					后评价补充监测	执行标准	
			在线监测			例行监测				
		排放浓度	排放浓度		平均排放量 t/a	排放浓度		排放浓度	排放浓度	是否达标
			范围	平均		范围	平均			
全厂废水总排口	pH	/	6.03-8.46	7.45	/	/	/	7.81-7.98	6-9	是
	色度	/	/	/		/	/	15-15	64	是
	浊度	/	/	/		/	/	5-5	200	是
	COD _{cr}	86	12.97-137.73	52.14	5.31	/	/	18-24	200	是
	BOD ₅	/	/	/		/	/	6.1-7.4	350	是
	NH ₃ -N	6.08	0.12-37.65	3.49	0.36	/	/	4.89-5.41	45	是
	悬浮物	88	/	/		6-38	14.38	20-29	100	是
	溶解性总固体	/	/	/		/	/	651-687	1500	是
	总磷	/	/	/		0.11-1.5	0.81	0.35-0.38	1.5	是
	总氮	/	0.437-52.546	16.9	1.72	/	/	12-13.1	60	是
	总余氯（以Cl ₂ 计）	/	/	/		/	/	2.18-2.41	8	是
	氰化物	ND	/	/		0.002-0.013	0.006	0.001L-0.001L	0.2	是
	挥发酚	0.002	/	/		0.01L-0.04	0.036	0.01L-0.01L	0.1	是
	硫化物	ND	/	/		0.005L-0.038	0.025	0.005L-0.005L	0.5	是
	石油类	0.04	/	/		0.06L-0.62	0.24	0.149-0.162	3	是

由表 2.6-5 可知，项目废水排放满足中卫工业园污水处理厂接管标准（即为《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T 31962-2015)表 1 中 A 级、《合成氨工业水污染物排放标准》(GB13458-2013) 表 2 间接排放标准限值）。

2.6.3 固废

根据调查及资料收集，现有工程产生的固体废物主要包括干法废脱硫剂、转化废触媒、中变/低变废触媒、甲烷化废催化剂、废氨合成催化剂、废分子筛干燥剂、污泥、生活垃圾等。具体固体废物产生及去向统计见表 2.6-6。由表 2.6-6 可知，现有工程危废年最大周转量为 230.43t（包括污泥参照危废管理量 2.5t），一般固废年最大产生量为 1238t，生活垃圾年最大产生量 30t。

表 2.6-6 全厂固体废物统计情况一览表

固废类别	污染物名称	固废代码	主要成分	利用处置方式	最大产生量 t/a	最大产生量合计 t/a	产生工序	产生频次	
危险废物	废油	HW08 (900-210-08)	油	宁夏兴汇废旧资源再生科贸有限公司	11.63	227.93	焦炉气压缩	/	
							氢氮气压缩		
							氨合成		
	废焦炭	HW49 (900-041-49)	焦炭	尉氏县利源净化材料有限公司	29		焦炉气预处理	1 年/次, 25t/a	
							干法脱硫	1 年/次, 4.0t/a	
	废活性炭	HW49 (900-039-49)	活性炭		105.8		焦炉气预处理	1 年/次, 55t/a	
							天然气预处理	2 年/次, 23.3t/次	
							干法脱硫	1 年/次, 26t/a	
							湿法脱硫合并排气筒 废气治理	4 月/次, 3t/a	
	废镍钼催化剂	HW46 (900-037-46)	Ni/Mo		河南省宏升金属材料有限公司处置		25	污水处理站恶臭治理	4 月/次, 1.5 t/a
干法脱硫						3 年/次, 25t/次			
转化废触媒、甲烷 化废催化剂	HW46 (900-037-46)	NiO	53.5		转化	6 年/次, 28t/次			
					甲烷化	25.5t/ 次, 未 产生	10 年/ 次,目 前未更 换过		
按危 废管 理	污泥	/	泥	宁夏宸宇环保科技 有限公司	2.5	2.5	污水处理	/	

续表 2.6-6

全厂固体废物统计情况一览表

固废类别	污染物名称	固废代码	主要成分	利用处置方式	最大产生量 t/a	最大产生量合计 t/a	产生工序	产生频次
一般固废	提盐装置废盐	99 (900-999-99)	Na ₂ S ₂ O ₃ 、 Na ₂ CO ₃ 、Na ₂ SO ₄	中卫市工业园区固废 填埋场填埋	525	1238	湿法脱硫	/
	废氧化锌脱硫剂	99 (900-999-99)	ZnO/ZnS	尉氏县豫达有色金属 有限公司回收	240		干法脱硫	3月/次, 60t/次
	废铁钼催化剂	99 (900-999-99)	Fe/Mo		68		干法脱硫	3月/次, 17t/次
					39			2年/次, 39t/次
	中变废废触媒	99 (900-999-99)	Fe ₂ O ₃ /Fe ₃ O ₄	10年更换1次, 目前 未产生, 产生后由金 属回收利用厂家回收	84		变换	84t/次 未产生
	低变废触媒	99 (900-999-99)	CuO		126		变换	126t/次 未产生
	废分子筛干燥剂	99 (900-999-99)	Al ₂ O ₃		8.0(暂未 产生)		空分	10年/ 次, 目 前未更 换过
	氨合成废催化 剂	99 (900-999-99)	Fe ₂ O ₃		86		合成	8.0t/次 未产生
	脱盐车站废离 子交换树脂	99 (900-999-99)	阴/阳离子交换 树脂	10年更换1次, 目前 未产生, 中卫市工业 园区固废填埋场填埋	62		脱盐车站	10年/ 次, 目 前未更 换过
生活垃圾	生活垃圾	/	纸屑、果皮等	环卫部门收集	30	30	办公生活	/

备注：1、表中最大产生量按所有间断产生的固废集中在一年内产生；
2、由表可知危废暂存间年周转危险废物最大量为230.43t；
3、表中危废处置协议（HW46 含镍废物、污泥、HW08 废矿物油与含矿物油废物、HW49 其他废物）见附件，其中 HW46 含镍废物、污泥（参照危废进行管理）、HW49 其他废物的处置协议有效期截至 2020 年年底，目前建设单位正在进行对接续签事宜。
4、表中干法脱硫工段 Fe/Mo 催化剂、变换工段（包括中变和低变）催化剂成分说明见附件（不属于危险物质），合成氨工段催化剂成分与中变工段催化剂成分相同，因此，以上固废均按一般固废处置。

根据调查,厂区现有1座危险废物暂存间,建筑面积为62m²,位于厂区大门口西侧约15m处,用于贮存需要委托处置的危险废物。根据企业后评价阶段针对现有工程危废年最大周转量核算所需危废暂存间规模为98.32m²,现有危险废物暂存间贮存能力(1F,建筑面积62m²)不满足本项目危险废物贮存需求。建设单位拟按照后评价阶段整改建议,按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)要求拟于2021年11月底新建1座占地面积100m²的危废暂存间。

鉴于现有危废暂存间距离厂区大门口较近,虽然危废暂存间设有专人管理并处于常闭状态,但由于厂大门处人员出入流动性较大,从人员健康安全角度考虑,本次评价建议危废暂存间在扩大贮存能力建设时重新选址,尽量远离办公生活区及人员流动性较大的地方。根据《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)要求,对危废暂存间进行防风、防雨、防晒、地面防渗防腐处理,确保渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s,并设置废液收集池,确保废油发生紧急泄漏时,可经地沟收集,进入废液收集池处理,同时加装废气导出及活性炭吸附装置,确保危废暂存不会对外环境造成不利影响。

此外,根据“8.5.2.2 章节”危废暂存间贮存能力分析可知:本次技改完成后全厂需1座占地面积325m²的危废暂存间,建设单位预计于2021年11月底一次性建成占地面积为325m²的危废暂存间,作为“以新带老”环保措施替代现有工程整改措施拟建的1座占地100m²危废暂存间,其现有工程拟建的1座100m²危废暂存间不再建设。

2.6.4 噪声

现有工程主要噪声源设备包括空压机、压缩机、风机及各类机泵,主要采取厂房隔音、基础减震、隔声罩等措施进行降噪,具体见表2.6-7。

表 2.6-7 主要设备噪声一览表

序号	噪声源名称	数量	声压级 dB(A)	运转特征	防噪措施
1	空压机	1	88-94	连续	厂房隔音、基础减振
2	螺杆式制冷压缩机	4	88-94	连续	
3	焦炉气压缩机	3	88-94	连续	
5	高压泵	3	88-94	连续	
6	罗茨鼓风机	3	85-88	连续	
7	工艺冷凝液泵	2	85	连续	
8	锅炉给水泵	4	85-88	连续	
9	贫液泵	2	85-88	连续	
10	富液泵	2	85-88	连续	隔声罩、基础减振

根据2020年9月8日~2020年9月9日宁夏创安环境监测有限公司对现有工程厂界四周噪声监测结果,厂界噪声昼间等效声级在52(dB)A-56(dB)A之间、夜间噪声值在49(dB)A-52(dB)A之间,监测值均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的3类标准要求(昼间65dB、夜间55dB)。

2.7 现有工程总量平衡文件及排污许可证执行情况调查

2.7.1 总量平衡文件允许排放量

宁夏渝丰化工股份有限公司于2011年11月取得了“中卫市环境保护局关于对宁夏渝丰化工股份有限公司15万吨/年合成氨20万吨/年尿素项目污染物排放总量指标平衡方案的函(卫环函[2011]177号)”,其中的允许排放总量见表2.7-1。

表 2.7-1 排放总量调查值 单位: t/a

控制因子	总量指标平衡方案(卫环函[2011]177号)
SO ₂	84.552
NO _x	156.16
烟(粉)尘	/
COD	176
NH ₃ -N	48.5

备注:企业实际建设过程中只建设了一期15万t/a合成氨装置,二期尿素装置未建,根据《宁夏渝丰化工股份有限公司15万吨/年合成氨20万吨/年尿素项目环境影响报告书》,建设单位SO₂、NO_x、排放来自一期合成氨装置预热转化炉、1台15t/h燃气锅炉共计SO₂:84.48t/a,NO_x:132t/a和二期1台10t/h燃气锅炉共计SO₂:0.072t/a,NO_x:24.16t/a,即合计SO₂:84.552t/a,NO_x:156.16t/a。

2.7.2 排污许可证情况

宁夏渝丰化工股份有限公司于2019年按照《排污许可证申请与核发技术规范 化肥工业-氮肥》(HJ864.1-2017)申领了排污许可证。根据排污许可证及其副本(有效期限为2019年9月3日至2022年9月2日,副本共85页),大气和废水许可排放总量见表2.7-2。

表 2.7-2 排污许可证许可排放量 单位: t/a

类型	污染物种类	第一年	第二年	第三年	第四年	第五年	总量指标平衡方案 卫环函[2011]177号 2011年11月
废气	SO ₂	/	/	/	/	/	84.552
	NO _x	45.9	45.9	45.9	45.9	45.9	156.16
	颗粒物	6	6	6	6	6	/
	VOCs	/	/	/	/	/	/
	氨(氨气)	/	/	/	/	/	/
	甲烷	/	/	/	/	/	/

续表 2.7-2

排污许可证许可排放量

单位: t/a

类型	污染物种类	第一年	第二年	第三年	第四年	第五年	总量指标平衡方案 卫环函[2011]177 号 2011 年 11 月
废水	CODcr	60	60	60	60	60	176
	氨氮	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	48.5
	pH 值	/	/	/	/	/	/
	悬浮物	/	/	/	/	/	/
	总氮(以 N 计)	/	/	/	/	/	/

由表 2.7-2 可知, 排污许可证中 SO₂、NO_x 允许排放量满足总量指标平衡方案(卫环函[2011]177 号)要求。

2.7.3 2020 年实际排放量核算及执行情况统计

通过调查企业现有装置 2020 年污染物实际排放量, 根据调查结果分析其总量控制指标执行情况, 与总量控制有关的污染源为预热转化炉废气、开工燃气锅炉、全厂总排口废水。其中预热转化炉废气、全厂总排口废水污染物排放数据来源主要来自 2020 年企业例行监测数据和在线监测数据; 开工燃气锅炉全年累计使用时间不超过 2 天, 未收集到例行检测报告, 截至目前现有装置运行正常, 燃气锅炉为停炉状态, 若为调查监测需要开炉使用, 预计从开炉运行稳定至完成监测, 须耗费天然气上万方, 综合以上因素, 本次现有工程废气总量调查结果不包括开工燃气锅炉废气排放量。

表 2.7-3

现有装置 2020 年实际排放量调查表

单位: t/a

项目	污染源	污染物	2020 年例行监测/在线监测排放总量	2020 年执行排污许可证第二年允许排放量
废气	预热转化炉	SO ₂	1.696	/
		NO _x	30.32	45.9
		烟(粉尘)	<3.944	6
废水	污水站	COD	6.45	60
		NH ₃ -N	0.19	7.5

备注: 由于预热转化炉无在线监测设施, 因此其污染物排放总量按其每季度一次的例行监测结果最大排放量统计; 废水污染物排放总量按全厂废水总排口在线监测数据平均值统计。

根据表 2.7-3, 通过对企业 2020 年例行监测报告、在线监测数据统计, 现有装置 2020 年污染物实际排放总量满足排污许可证许可排放量, 执行情况良好。

2.8“以新带老”整改措施

根据现场踏勘, 现有工程仍有部分建设内容不符合环保相关要求, 本次评价提出“以新带老”整改措施, 建设单位应按要求对厂区现有工程存在的环保问题整改落实,

具体要求见表 2.8-1。

表 2.8-1 现有工程存在的问题及“以新带老”整改措施

序号	存在的问题	“以新带老”整改措施	整改时间
1	开工锅炉开车使用时未监测。	开工锅炉开车使用时的监测纳入企业自行监测计划。	使用时立即监测
2	现有危废暂存间（1F，建筑面积 62m ² ）贮存能力不足，且未考虑危废暂存间的废气收集处理。现阶段建设单位计划于 2021 年 11 月底建成 1 座占地 100m ² 的危废暂存间。	建设单位拟结合本次技改完成后全厂危废产生情况，按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)要求，在厂区西北侧新建 1 座占地 325 m ² 的危废暂存间作为“以新带老”环保措施替代现有工程整改措施拟建的 1 座占地 100 m ² 危废暂存间，其现有工程拟建的 1 座 100 m ² 危废暂存间不再建设。	2021 年 11 月底
3	现有化验室废气由通风橱收集后通过化验室外接排气筒排空，无废气收集治理设施。	对现有化验室废气收集系统加活性炭吸附装置，化验室废气由通风橱收集，再经活性炭吸附装置处理后，尾气通过化验楼外接排气筒排空。	2021 年 11 月底

3 建设项目概况

3.1 建设项目基本情况

项目名称：循环经济利用焦炉煤气生产 9 万吨/年 LNG 项目

建设性质：技术改造

建设单位：宁夏渝丰化工股份有限公司

行业类别：本项目 LNG 生产属于 D4511 天然气生产和供应业，合成氨生产 C2621 氮肥制造；

项目类别：本项目技术改造完成后，全厂“依托装置+新增装置”形成年产 15 万吨/年合成氨联产 9 万吨/年 LNG，总体技改前后合成氨产能不变。根据生态环境部，部令第 16 号《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（2021 年 11 月 30 日），LNG 生产属于“二十二、石油、煤炭及其他燃料加工业 25”中“煤炭加工 252（2523 煤）”，合成氨生产属于“二十三、化学原料和化学制品制造业 26”中“肥料制造 262”。

建设地点：宁夏中卫工业园区，中心地理坐标经度：105.203993593 °，纬度 37.623266018 °，项目北侧为宁夏宇光能源实业有限公司，西侧为紫光川庆化工有限公司和宁夏郎利新材料股份有限公司、东侧为宁夏中照化工有限公司、南侧为园区道路 B13 路。公司地理位置及周边关系详见图 3.1-1～图 3.1-3。

占地面积：29.33hm。

劳动定员：本项目新增定员 62 人，技改完成后全厂劳动定员合计 234 人。

生产制度：每天工作 24h，年工作 333 天（8000h/a）。

总投资：30240 万元，环保投资 1032 万元，占项目总投资的 3.41%。



图 3.1-3 企业四邻关系图

3.2 产品规模及产品指标

3.2.1 产品规模

现有装置以位于本项目北侧 50m 处宁夏宇光能源实业有限公司的焦炉气为原料生产合成氨 15 万 t/a，焦炉气供应不足时以外购天然气为补充原料。

本项目依托现有装置，拟将现有合成氨装置升级改造为生产合成氨 15 万 t/a 联产 LNG 装置 9 万 t/a。主要停运转化工段一段炉、二段炉、废热锅炉，并新建 60000Nm³/h 的焦炉煤气净化装置（包括脱焦油脱萘装置、焦炉煤气脱苯装置、有机硫水解转化及脱除装置），对现有 30000Nm³/h 的焦炉煤气净化装置新增 1 套同等规模的相同装置（包括除焦鼓风、湿法脱硫、焦炉气预处理、焦炉气压缩及精脱硫装置），总体焦炉煤气净化装置达到 60000Nm³/h；此外依托现有 60000 Nm³/h 的变换装置、65000Nm³/h 的脱碳装置及 15 万 t/a 的氨合成装置，新建 9 万 t/a 的 LNG 生产及储运装置。本次技改完成后全厂产品方案见表 3.1-1。

表 3.1-1 本次技改完成后全厂产品方案一览表

序号	装置名称	产品方案	产量	备注
1	生产合成氨联产 LNG 装置	合成氨	15 万 t/a	产能不变
2		LNG	9 万 t/a	新增产品
3		硫磺	325t/a	湿法脱硫装置规模扩大，产能扩大
4		20%的稀氨水	6 万 t/a	产能不变
备注：装置运行产生的二氧化碳送宁夏同辉气体有限公司生产液体二氧化碳。				

本次技改完成后项目上下游产业链条见图 3.2-1。

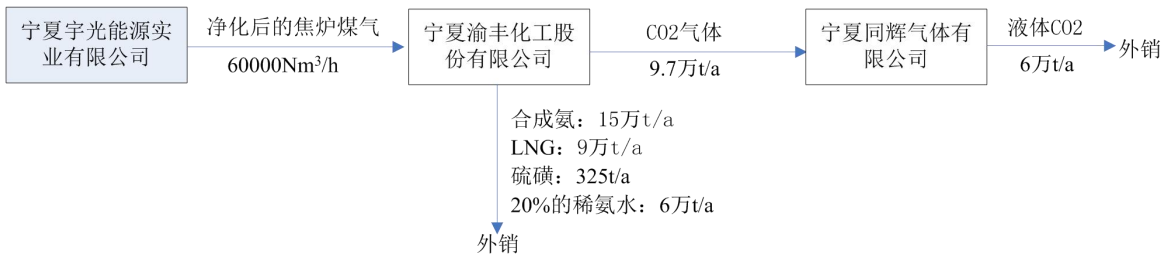


图 3.2-1 本次技改完成后项目上下游产业链条示意图

3.2.2 产品指标

产品液氨、LNG 及副产品 20%的稀氨水质量指标分别见表 3.1-2~表 3.1-4，副产品硫磺按市场价转让兰州恒澳工贸有限公司用于制硫酸，执行其硫磺购销合同（见附件）中纯度达到 75%以上的指标。

表 3.1-2 产品液氨质量指标一览表

指标名称	—等品	标准名称
氨含里, %≥	99.8	《中华人民共和国国家标准 ICS 65.080 G21 液 体 无 水 氨 (GB 536-2017)》
残留物含里, %≤	0.2	
水分, %≤	/	
油含里, mg/kg, ≤	/	
铁含里, mg/kg, ≤	/	

表 3.1-3 液化天然气 LNG 质量指标一览表

常压下泡点时的性质	LNG 例 1	LNG 例 2	LNG 例 3	本项目 LNG 指标
摩尔分数/%				本装置的 LNG 产品质量参照《液化天然气一般特性 (GB/T 19204-2003)》的技术规格 LNG 例 3。
N ₂	0.5	1.79	0.36	
CH ₄	97.5	93.9	87.20	
C ₂ H ₆	1.8	3.26	8.61	
C ₃ H ₈	0.2	0.69	2.74	
i-C ₄ H ₁₀	-	0.12	0.42	
n-C ₄ H ₁₀	-	0.15	0.65	
C ₅ H ₁₂	-	0.09	0.02	
相对分子质量/(kg/kmol)	16.41	17.07	18.52	
泡点温度/℃	-162.6	-165.3	-161.3	
0℃和 101325Pa 条件下单位体积液体生成的气体体积/(m ³ /m ³)	590	590	568	
0℃和 101325Pa 条件下单位质量液体生成的气体体积/(m ³ /10 ³ kg)	1367	1314	1211	

表 3.1-4 氨水质量指标一览表

项目	指标	标准名称
氨(NH ₃)w/%≥	20.0	《中华人民共和国化工行业标准(HGT 5353-2018)工业氨水》
色度/黑曾≤	80	
蒸发残渣 w/% ≤	0.2	

3.3 项目建设内容

项目建设内容见表 3.1-5。

表 3.1-5 本项目工程组成一览表

工程	生产单元		现有工程内容	本工程内容	备注
主体工程	焦炉煤气净化工序	脱焦油、脱萘	/	设置 3 台粗脱焦油脱萘器，焦炉煤气经粗脱焦油脱萘器预处理后进入焦炉煤气气柜；装置总规模 6 万 Nm³/h。	新建
		气柜	现有焦炉气缓冲、调节气柜一座（设有水封装置）。气柜容积为 3.0 万 m³。	对气柜接入管道进行改造； 其余依托现有。	依托+改造
		除焦鼓风	现有 1 套除焦鼓风装置，其中包括：一级电捕焦油器、罗茨鼓风机（现有 3 台），装置规模 3 万 Nm³/h。	新增 1 套除焦鼓风装置，其中包括：一级电捕焦油器，罗茨鼓风机（本次新增 2 台）；该装置规模 3 万 Nm³/h。 其余依托现有。 “依托+新增”装置总规模 6 万 Nm³/h。	依托+新增
		湿法脱硫及硫回收	现有 1 套湿法脱硫及硫回收装置。装置规模 3 万 Nm³/h，包括：脱硫塔、溶液配置槽、再生槽、硫泡沫槽、连续式熔硫釜、二级电捕焦油器、水冷塔、凉水塔、水泵、贫液槽、富液槽、事故槽、1 套提盐装置（间歇运行，用于处理湿法脱硫循环液及熔硫釜排出的废液）。采用碳酸钠脱硫。	新增 1 套湿法脱硫及硫回收装置，装置规模 3 万 Nm³/h，包括：脱硫塔、溶液循环槽、再生槽、硫泡沫槽、连续式熔硫釜、二级电捕焦油器、水冷塔、凉水塔、水泵、贫液槽、富液槽、事故槽，1 套提盐装置； 采用碳酸钠脱硫； 其余依托现有。 “依托+新增”装置总规模 6 万 Nm³/h。	依托+新增
		焦炉煤气脱苯	/	新建 1 套脱苯装置，装置规模 6 万 Nm³/h； 采用变温吸附(TSA)工艺再脱油、脱萘及脱苯，共 5 台 TSA 塔，其中 3 台处于脱苯、脱萘状态、2 台处于再生状态（加热、吹冷）； TSA 塔共装 4 类吸附剂，分别吸附苯、焦油、硫、萘等杂质。	新建

续表 3.1-5

本项目工程组成一览表

工程	生产单元		现有工程内容	本工程内容	备注
主体工程	焦炉煤气净化工序	焦炉气预处理	现有1套焦炉气用活性炭吸附塔（A塔、B塔、C塔，内置活性炭和焦炭）吸附杂质。装置总规模3万Nm ³ /h。	新建1套焦炉气用活性炭吸附塔（A塔、B塔、C塔，内置活性炭和焦炭）吸附杂质。该装置规模3万Nm ³ /h。 依托现有。 “依托+新增”装置总规模6万Nm ³ /h。	新增+依托
		焦炉气压缩	现有3台焦炉煤气四级压缩机，处理气量3万Nm ³ /h。	新增2台焦炉煤气四级压缩机，处理气量3万Nm ³ /h； 其余依托现有。 “依托+新增”装置处理气量6万Nm ³ /h。	依托+新增
		天然气预处理	原料气焦炉气不足时，采用天然气作为原料气，厂区现有1座天然气调压站。 天然气经用活性炭吸附槽（B、C）预处理后接入干法脱离，预处理塔总规模1.5万Nm ³ /h。	依托现有天然气预处理塔，天然气预处理塔位置发生变化，由总图中新增干法脱硫装置位置挪至现有调压站，具体见总图。	依托+移位
		有机硫水解转化及脱除	/	新建1套有机硫水解转化及脱除装置，包括预热器、加热器、电加热器、水解塔、冷却器、脱硫塔、气液分离器、贫液泵； 该工序实现有机硫初步转化，装置总规模6万Nm ³ /h。	新建
		精脱硫（干法脱硫）	现有1套精脱硫（干法脱硫）装置，规模3万Nm ³ /h。 包括：过滤器、常温脱硫（用活性炭和焦炭）、预转化（用Fe/Mo）、一级铁钼转化槽（用Fe/Mo）、铁锰脱硫槽（用氧化锌代替铁锰脱硫剂）、脱氧槽（用Ni/Mo）、精脱硫槽（用氧化锌）。	新增1套精脱硫（干法脱硫）装置，规模3万Nm ³ /h，并停运该工段现有的常温脱硫塔（内置焦炭和活性炭）； 包括：过滤器、预转化（用Fe/Mo）、一级铁钼转化槽（用Fe/Mo）、铁锰脱硫槽（用氧化锌代替铁锰脱硫剂）、脱氧槽（用Ni/Mo）、精脱硫槽（用氧化锌）； 其余依托现有。 “依托+新增”装置总规模6万Nm ³ /h。	新增+依托

续表 3.1-5

本项目工程组成一览表

工程	生产单元	现有工程内容	本工程内容	备注
主体工程	转化	现有 1 套转化装置，装置总规模焦炉气 3 万 Nm ³ /h。 包括：焦炉气初预热器、蒸焦预热器、预热炉、换热炉（一段炉）、二段炉、废热锅炉、蒸汽分离器、燃气缓冲罐（用于缓冲预热炉燃料）。	停运现有转化装置中的一段炉、二段炉、废热锅炉。 对现有转化装置的焦炉气初预热器、蒸焦预热器、预热炉（增加换热面积，总规模达到 6 万 Nm ³ /h）、蒸汽分离器、燃气缓冲罐（用于缓冲预热炉燃料）。	停用+依托+改造
	变换工序	现有 1 套变换装置，装置总规模 60000Nm ³ /h。 包括：中温变换炉、热交换器、废热锅炉、淬冷器、低温变换炉。	依托现有。	依托
	脱碳工序	现有 1 套脱碳装置，装置总规模 65000Nm ³ /h。 包括：低变再沸器、4 个低变气换热器、低变气分离器、二氧化碳吸收塔、净化气水冷器、净化气分离器、闪蒸汽提塔、常解塔、贫富液冷却器、溶液换热器、CO ₂ 冷却器、CO ₂ 分离器。 CO ₂ 送宁夏同辉气体有限公司作为原料气生产液体二氧化碳）。	依托现有。	依托
	LNG 生产	/	新建 1 套 LNG 生产装置，装置规模 57060Nm ³ /h； 以脱碳净化气为原料，依次通过脱汞、干燥、纯化工序，后进入深冷分离工序，在深冷分离工序，CH ₄ 经过分离提纯，液化后作为 LNG 产品送出； 包括脱汞塔、干燥塔、纯化塔、液化冷箱等。	新建

续表 3.1-5

本项目工程组成一览表

工程	生产单元		现有工程内容	本工程内容	备注
主体工程	氨合成工序	甲烷化	现有 1 套甲烷化生产装置，装置总规模 53000Nm ³ /h。 包括：换热器、甲烷化炉、甲烷化冷却器、气水分离器。	依托现有。	依托
		氢氮气压缩	现有 1 套氢氮气压缩装置，装置总规模 53000Nm ³ /h。 包括：缓冲器、四级压缩机、冷却器、分离器。	依托现有。	依托
		氨合成	现有 1 套氨合成装置，规模 15 万 t/a 合成氨。 包括：氨冷器、氨分离器、冷交换器、热交换器、氨合成塔、废热回收锅炉、水冷器、闪蒸槽、循环机、冰机。 采用煮油器回收氨冷器、氨分离器、闪蒸槽、冰机氨储液器等排污（主要成分有氨、废油、水）中的氨用于制冷。	依托现有。	依托
		氨库区	现有 2 个 3000m ³ 球罐。	依托现有。	依托
		氢、氨回收	现有 1 套氢、氨回收装置，规模 15 万 t/a 合成氨。 氢回收包括：净氨塔、气液分离器、膜分离装置。 氨回收包括：一级、二级气液分离器、换热器、制冷器。 氨回收装置后设有氨水制取装置，将氨回收尾气中氨通过“水洗+提浓装置”制取 20%氨水。	依托现有。	依托
辅助工程	自控系统(中控中化楼)		现有 1 座中控中化楼占地面积 1264 m ² ，现有 2 个控制室和一个总调度室，采用 DCS 控制系统，SIS 系统。	本次技改完成后总体合成氨工艺路线不变，为生产 LNG 而新增/新建的装置纳入现有自控系统统一管理。	依托
	中心化验室		现有化验室 1 间，占地面积 854.5m ² 。主要对原料气、生产过程中工艺气及产品进行化验。	依托现有。	依托
	办公楼		现有 1 座四层综合楼，占地面积 1480m ² 。	依托现有。	依托
	活动室		现有 1 座 2 层的活动室，占地面积 384m ² 。	依托现有。	依托
	机修间		现有 1 座 1 层的机修间，占地面积 660 m ² 。	依托现有。	依托

续表 3.1-5

本项目工程组成一览表

工程	生产单元		现有工程内容	本工程内容	备注
辅助工程	餐厅		现有餐厅 1 间，占地面积 985.5m ² 。	依托现有。	依托
	备品备件库		现有 1 座 1 层的备品备件库（为总图中库房 1），占地面积 660 m ² 。	依托现有。	依托
	2#仓库		现有 1 座 1 层的 2#仓库，用于存放废旧钢材等，占地面积 2346 m ² 。	依托现有。	依托
	废旧物资库房		现有 1 座 1 层的废旧物资库房（为总图中库房 3），占地面积 21945 m ² 。	依托现有。	依托
储运工程	运输		原料气进厂采用管道运输；催化剂等进厂采用公路运输。 产品液氨出厂主要采用公路运输，已规划到内蒙古庆华集团有限公司腾格里精细化工分公司液氨输送管线，已建设宁夏紫光天化蛋氨酸有限公司氮气管线；副产品硫磺、副产品 20%氨水、废催化剂等出厂均采用公路运输。	LNG 生产用到的制冷剂进厂、产品 LNG 出厂均采用公路运输。 其余依托现有。	依托+新增
	充装站		现有 1 座占地面积为 1916.5 m ² 的液氨、氨水充装站。	依托现有，其位置发生变化。	依托+移位
	储存装置	液氨球罐	液氨库区现有 2 个 3000m ³ 的液氨球罐。	依托现有。	依托
		氨水罐区	氨水罐区现有 6 个氨水槽，氨合成工段氨回收装置的尾气（主要成分：H ₂ 、CH ₄ 、少量 NH ₃ ）经过水洗塔将剩余的少量氨气吸收，含氨水送至稀氨水槽（密闭）内，作为制备氨水的原料，氨水经过吸氨装置浓度提至 20%，存放至氨水槽（密闭）作为氨水产品外售（6 万 t/a）。	依托现有。	依托

续表 3.1-5

本项目工程组成一览表

工程	生产单元		现有工程内容	本工程内容	备注
储运工程	储存装置	LNG 储运	/	新建 1 套 LNG 储运装置，规模 9 万 t/a； 从液化工序冷箱出来的 LNG，通过真空管道输送到 LNG 贮槽储存。LNG 贮槽中的液体通过真空管道到装车液相管线，液相管线和气相管线通过装车鹤管分别与 LNG 槽车的对应管线相连，通过 LNG 输送泵进行灌装； 包括 1 个 5000m ³ 的 LNG 双层立式常压储罐，贮存压力~15kPa.G，设计压力为 30kPa.G，LNG 潜液泵等。	新建
		LNG 生产用制冷剂储罐	/	深冷区设氮封立式固定顶罐 4 座，包括：甲烷储罐Φ2600×5460、容积 15m ³ ，乙烯储罐Φ3000×7550、容积 30m ³ ，丙烷储罐Φ2400×6000、容积 27m ³ ，戊烷储罐Φ2400×6000、容积 27m ³ 。	新建
公用工程	消防		现有工程消防水池与供水清水池合建，共两座，每座容积 2000m ³ ，设置有消防水不被动用设施。现有消防水泵房设有消防水泵 2 台、柴油机泵 1 台、稳压泵 2 台。	本次技改完成后，一次消防用水量最大为 5073.84m ³ ，拟对现有消防水池扩建至总容积 5100m ³ ，并对消防水泵房进行扩建，增加消防水泵 1 台，满足扩建后消防水强度要求。 其余依托现有。	扩建
	给水		新鲜水用量为 2516.8m ³ /d（其他季节）和 2537.2m ³ /d（夏季），新鲜水依托工业园供水管网供给。	新鲜水用量为 3147.9m ³ /d（其他季节）和 3188.7m ³ /d（夏季），本项目新鲜水增量为 631.1 m ³ /d（其他季节）、651.5 m ³ /d（夏季），新鲜水依托工业园供水管网供给。	依托

续表 3.1-5

本项目工程组成一览表

工程	生产单元	现有工程内容	本工程内容	备注
公用工程	排水	初期雨水同生活污水、生产废水、化验废水、合成氨循环水排水、锅炉定排水等汇合一起送自建污水处理站（采用生化处理工艺）进行处理后，最终与脱盐水处理站排水、空分循环水排水汇合排入中卫工业园污水处理厂处理。	本次技改完成后，总体项目各环节废水水质类型没有发生变化，仅部分环节水量发生变化，主要排水主要变化为：生活污水量增加 2.48m ³ /d，净排水量增加 133.6 m ³ /d。 废水收集处理系统及最终去向与现有工程一致，初期雨水同生活污水、生产废水、化验废水、合成氨循环水排水、新增换热设备循环冷却水系统排水、锅炉定排水等汇合一起送自建污水处理站（采用生化处理工艺）进行处理后，最终与脱盐水处理站排水、空分循环水排水汇合排入中卫工业园污水处理厂处理。	依托
	循环水系统	现有三套循环水系统，配套 XDS400-350-470A 水泵 2 台，350S44T 水泵 2 台，3 开 1 备。分别为： ①空分循环水（循环水量最大为 800m ³ /h） ②合成循环水系统（循环水量最大为 4500m ³ /h） ③湿法脱硫循环水系统（循环水量最大为 100m ³ /h，夏季使用 4 个月）。	①本次技改新增 1 套循环水系统，主要用于所有新增换热设备的循环冷却，设计循环水量为 4600m ³ /h，冷却塔选用逆流通风填料式冷却塔 2 座，新设循环水泵房一座，设循环水泵 3 台，型号：XDS400-350-470A。与现有循环水泵共同组成循环水泵组，6 开 1 备。 ②空分循环水系统及合成循环水系统依托现有。 ③本次技改扩大湿法脱硫循环水系统规模（循环水量最大为 200m ³ /h，夏季使用 4 个月）。	依托+新增
	脱盐水	脱盐水用于产蒸汽、循环水系统补水、20%氨水制取用水。现有一座 150m ³ /h 的脱盐水处理站。采用双室双层床弱型、强型树脂级配方法脱盐水处理工艺。	技改完成后全厂脱盐水处理水量共计 130.67m ³ /h（3136.2m ³ /d）。依托现有 150m ³ /h 的脱盐水处理站，本次工程不再另行建设。	依托

续表 3.1-5

本项目工程组成一览表

工程	生产单元		现有工程内容	本工程内容	备注
公用工程	空压站	仪表空气	由现有空分空压机和空气压缩机提供，并配有一套 LA1440 型无热再生干燥净化装置，处理气量 24m ³ /min (1440 m ³ /h)；全厂仪表用压缩空气用量为 300m ³ /h。	本次技改完成后，全厂仪表空气用量为 450 m ³ /h。	依托
		氧气/氮气	合成氨工艺用氧气量 1700Nm ³ /h，建有一套 2000Nm ³ /h 空分装置，生产纯度≥99.8%，无油无尘，压力 2.5MPa(G) 的氧气。	本次技改完成后全厂氮气正常用量 14000Nm ³ /h，其中合成氨工艺用氮气量为 10650Nm ³ /h，冷箱氮气补充量约 150Nm ³ /h，深冷纯化再生用氮气量约 3200Nm ³ /h（间断使用），氮气质量要求 N ₂ ≥99.999%，无油无尘，露点-40℃，压力 0.8MPa(G)，由建设单位现有空分装置（现给转化装置供氧和空气）经过改造后供给（改造后氮气从甲烷化装置前接入）。	改造
	供冷		现有冷冻站的主要任务是为氨合成工段提供-10℃的冷量，共设四台氨螺杆制冷压缩机组（2 开 2 备），冷冻剂氨采用项目自产液氨，循环使用。单机最大制冷量为 2330KW。	/	/
	供电		全厂用电负荷为 25322KW。公司电源负荷等级有二级，一个是主电源：110KV/10KV，由中卫的 330kv 变电站出 1 回 110KV 供电线路为用户供电，另外一个卫北电出 1 回 10KV/0.4KV 电源，用作检修、保安电源。	LNG 装置依托现有电源，从 110kV 变电站引两路 10kV 电源作为本装置的工作电源（一路为现有不变，一路为新建变压器提供）。各装置的用电根据布置，由就近配电室提供电源。	依托+新建
	供热		氨合成工段、转化（转化工段副产饱和蒸汽 18.5t/h 全部自用消耗）、变换工段副产饱和蒸汽满足全厂生产用热。首次开车现有 1 台 15t/h 开工燃气锅炉提供，燃气来自园区天然气管道。	本次技改停运该工段产蒸汽的废热锅炉及该工段蒸汽消耗设备。 技改完成后全厂用热依托现有氨合成工段及变化工段副产饱和蒸汽，蒸汽平衡见表 3.1-7；首次开车依托现有开工燃气锅炉。	依托

续表 3.1-5

本项目工程组成一览表

工程	生产单元		现有工程内容	本工程内容	备注
环保工程	废气治理	湿法脱硫	① G-1: 1 根 15m 高脱硫再生槽排气筒; ② G-2: 贫液槽、富液槽、事故槽顶联通合并为 1 根 15m 高排气筒, 并设有 1 套活性炭吸附装置。	① G1-1: 现有再生槽顶依托其顶部的 1 根 15m 高脱硫再生槽排气筒; ② G1-2: 新增 1 座脱硫再生槽后, 其顶部相应新设 1 根 15m 高脱硫再生槽排气筒个; ③ G2: 新增的贫液槽、富液槽、事故槽顶部联通合并至现有贫液槽、富液槽、事故槽废气收集处理装置, 依托现有活性炭吸附装置+1 根 15m 高排气筒, 活性炭更换频次提高。	依托+新增
		转化	③ G-3: 1 根 45m 的预热炉烟囱	G3: 依托现有。	依托
		脱碳	④ G-4: 设有 1 根 12m 高排气筒排放 CO ₂ CO ₂ 送宁夏同辉气体有限公司 (2014 年建成) 作为原料气生产液体二氧化碳; 当宁夏同辉气体有限公司生产装置故障或 CO ₂ 用不完的情况下, 通过 12m 高 CO ₂ 排气筒排放。	G4: 保留现有 1 根 12m 高 CO ₂ 排气筒。技改完成后, 全装置 CO ₂ 产量将由现阶段的 15.5 万 t/a 减少至 9.7 万 t/a, 按 62% 的提纯率计, 可全部送宁夏同辉气体有限公司 (年产二氧化碳 6 万 t/a) 作为原料气生产液体二氧化碳, 技改完成后正常情况下基本无多余 CO ₂ 排放。	依托
		污水处理站	⑤ G-5: 污水处理站主要产臭构筑物进行加盖密闭, 并设有 1 套活性炭吸附装置和 1 根 15m 高排气筒。	G5: 依托现有。	依托
		开工锅炉	⑥ G-6: 1 根 12m 的燃气锅炉 (开工锅炉) 烟囱。	G6: 依托现有。	依托
		火炬	⑦ 现有 1 座 60m 的火炬系统, 最大放空气量为 30000Nm ³ /h, 用于生产装置开停车放空气及事故等情况下废气的焚烧处理。	本次拟在现有火炬旁新增 1 套低温火炬系统, 设计最大放空气量为 30000Nm ³ /h, 用于处理 LNG 装置开停车及事故等情况下排放的低温可燃放空气, 火炬高度 50m。 其余依托现有火炬系统。技改完成后火炬系统总放空气量最大为 60000Nm ³ /h	依托+新增

续表 3.1-5

本项目工程组成一览表

工程	生产单元		现有工程内容	本工程内容	备注
环保工程	废气治理	全装置无组织	加强管理，杜绝“跑冒滴漏”。	主要为非甲烷总烃的无组织逸散，加强管理，杜绝“跑冒滴漏”。具体包括“脱焦油、脱萘→气柜→除焦鼓风→湿法脱硫及硫回收→焦炉煤气脱苯→焦炉气预处理→焦炉气压缩→有机硫水解转化及脱除→精脱硫”和“LNG 生产深冷分离工序中的制冷压缩循环过程制冷剂流经装置”。	/
		制冷剂储罐	/	甲烷、乙烯、丙烷、戊烷收集系统及循环回收管线各 1 套，共 4 套	新建
		LNG 储罐	/	1 套收集系统及循环回收管线	新建
		LNG 充装系统	/	1 套收集系统及循环回收管线	新建
	废水治理		①现有一座 480m³/d 的短流程反硝化污水处理装置，污水处理站末端缓冲池采用次氯酸钠消毒，现阶段处理水量为 280.05 m³/d；一座 100m³ 的化粪池。 ②初期雨水同经化粪池处理后的生活污水、生产废水、化验废水、循环水排水、锅炉定排水等汇合一起送自建污水处理站进行处理后，最终与脱盐站排水、空分循环水排水汇合通过全厂废水总排口排入中卫工业园污水处理厂处理。 ③全厂废水总排口配套在线监测设备，监测因子为流量、PH、COD、NH₃-N、总氮。	本次技改完成后依托现有污水处理站处理水量为 410.13m³/d，较现阶段污水处理站处理量增加了 130.08 m³/d，主要变化体现在以下 2 方面： ①减少现有转化工段废热锅炉定排水（废水量为 38m³/d）； ②新增废水包括生活污水 2.48m³/d、新增循环水排污废水 165.6m³/d。 总体项目各环节废水水质类型没有发生变化，仅部分环节水量发生变化，废水收集处理系统及最终去向依托现有工程。	依托
	噪声治理		采用厂房隔声、消声、减振设施。	采用厂房隔声、消声、减振设施。	新增

续表 3.1-5

本项目工程组成一览表

工程	生产单元		现有工程内容	本工程内容	备注
环保工程	地下水污染防治	防渗	现有装置已按照《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T 50934-2013)等防渗要求进行了分区防渗处理。	本项目在现有装置基础上升级改造,新建装置严格按照《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T 50934-2013)进行分区防渗。	依托+新建
		跟踪观测井	厂区现有地下水跟踪监测井:1口位于厂区西北侧厂区(上游)、1口位于厂区东南(下游),1口位于厂区东侧(侧向)。	依托现有。	依托
	固废处理	危险废物	现有工程危废产生量最大为227.93 t/a。 危险废物委托处置: 废油委托宁夏兴汇废旧资源再生科贸有限公司处置(HW08, 900-210-08);废焦炭(HW49, 900-041-49)、废活性炭(HW49, 900-039-49)委托尉氏县利源净化材料有限公司处置;干法脱硫废镍钼催化剂(Ni/Mo)、转化废触媒(NiO)委托河南省宏升金属材料有限公司处置(HW46, 900-037-46);废甲烷化催化剂(NiO)10年更换1次,目前未产生,产生后委托河南省宏升金属材料有限公司处置(HW46, 900-037-46)。	本次技改完成后,危险废物产生量最大为1380.96 t/a,最大增量为1153.03 t/a。主要变化为增加了新增/新建装置产生的危险废物,减少了转化装置废触媒(NiO)。 技改完成后全厂危废种类为:废油(HW08, 900-210-08),废焦炭、废脱汞剂及废脱氯剂(HW49, 900-041-49)、废活性炭(HW49, 900-039-49)、甲烷化废催化剂(NiO)和干法脱硫废镍钼催化剂(HW46, 900-037-46),与现有工程危废类别及代码一致,依托现有危废委托处置方式。	依托现有
			危险废物暂存:60m ² 现有1座危废暂存间(需重新选址新建一座占地面积100m ² 的危废暂存间,预计于2021年11月底落实)。	本次技改拟新建1座占地面积为325m ² 的危废暂存间用于全厂危废的暂存,预计于2021年11月底建成,作为“以新带老”环保措施替代现有工程整改措施拟建的1座占地100m ² 危废暂存间,其现有工程拟建的1座100m ² 危废暂存间不再建设。	新建
		污泥	污泥产生量为2.5 t/a,按危废进行管理,委托宁夏宸宇环保科技有限公司处置。	本次技改完成后,污泥增量为0.94t/a,依托现有污泥处置方式。	/

续表 3.1-5

本项目工程组成一览表

工程	生产单元		现有工程内容	本工程内容	备注
环保工程	固废处理	一般固废	现有工程一般固废产生量最大为 1238 t/a，现有 1 座占地面积为 100m² 的一般固废暂存间。一般固废种类及处置方式为： 湿法脱硫提盐装置产生的废盐及脱盐车站产生的废离子交换树脂送中卫市工业园区固废填埋场填埋； 干法废脱硫剂（ZnO/ZnS、Fe/Mo）由尉氏县豫达有色金属有限公司回收； 中变/低变废触媒（Fe₂O₃/Fe₃O₄、CuO）、废分子筛干燥剂（Al₂O₃）、废氨合成催化剂（Fe₂O₃）10 年更换 1 次，目前未产生，产生后由金属回收利用厂家回收。	本次技改完成后，一般固废产生量最大为 2612t/a，最大增量为 1374t/a，其中新增废水解催化剂(20t/次，2 年/次)，中卫市工业园区固废填埋场填埋处理，其余一般固废种类与现有工程一致，其处置方式依托现有工程。	依托
		生活垃圾	生活垃圾经垃圾箱收集后送环卫部门统一清运。	本次技改完成后，生活垃圾增量为 10.4 t/a，依托现有生活垃圾清运系统。	依托
	风险防范	事故废水及初期雨水池	污水处理站西侧设有一座事故水池，与雨水收集池合建，中间用墙体隔开。 事故水池容积约为 3000m³，用于用于收集发生事故时产生的物料、消防水等废水 初期雨水池 870 m³，用于初期雨水收集。	本次技改完成后全厂初期雨水量为 296.8m³，全厂所需事故水池为 3694.39m³，现有 3000 m³ 事故水池，需新建有效容积不少于 3694.39m³ 的事故水池。本次技改设计紧邻现有事故水池东侧扩建有效容积为 1755m³（22.5m*19.5m*4m）的事故水池，届时全厂事故水池容积为 4755 m³，可以满足本项目事故状态下废水的暂存需求。	依托+扩建
		围堰	造气装置区、脱硫装置区、合成装置区四周均采用砖混结构建有 20cm 高的围堰。 现有罐区 1 座，设置 2 个 3000m³ 液氨球罐，液氨罐区设 1.35m 高围堰，围堰内容积 4400 m³(74m×44m×1.35m)。	本次技改新增 2 座罐区，其中 1 座为 LNG 储罐区，1 座为制冷剂罐区。 LNG 罐区设置 1 个 5000m³ 储罐，设置高 3.5m 围堰，围堰尺寸 46.3m*46.3m； 制冷剂罐区（包括甲烷、乙烯、丙烷、戊烷储罐各 1 个）设置于深冷区，设置高 1.2m 围堰，围堰尺寸 10m*10m，罐区围堰内有效容积约 120m³。 其余依托现有。	新建+依托
		防范措施	现有装置已安装可燃、有毒气体检测报警装置。	新增装置区配套安装可燃、有毒气体检测报警装置。其余依托现有。	依托+新增

3.4 主要生产设备

本项目在现有工程的基础上进行技术改造，主要新增设备情况见表 3.1-6。

表 3.1-6 本项目主要新增设备一览表

序号	名 称	型号规格	材质	数量(台)	备注
一	焦炉煤气加压、湿法脱硫及 TSA 预处理				
1	罗茨鼓风机	Q~290m ³ /min ΔP: 47KPa 电机功率:280KW		2	二开无备
2	脱硫塔	Φ3600	Q235B	1	
3	清洗塔	Φ3200	Q235B	1	
4	汽水分离器	Φ1800	Q235B	1	
5	静电除焦塔	Φ4000	Q235B	1	
6	再生槽	Φ4000/Φ5200	Q235B	1	
7	贫液槽	Φ3500	Q235B	1	
8	富液槽	Φ3500	Q235B	1	
9	硫泡沫槽	Φ3000	Q235B	1	
10	碱液槽（地下）	Φ820	Q235B	1	
11	熔硫釜	Φ1000	S30408	1	
12	脱硫富液泵	流量 Q=300m ³ /h 功率 P=75KW 扬程 H=60m		3	两开一备
13	脱硫贫液泵	流量 Q=270m ³ /h 功率 P=55KW 扬程 H=46m		3	两开一备
14	泡沫搅拌机			1	
15	泡沫泵	流量 Q=10m ³ /h		2	一开一备
16	碱液泵	流量 Q=10m ³ /h		1	
17	碱液搅拌器			1	
18	TSA 预处理塔	Φ3600	Q235B	2	
二	焦炉煤气压缩机				
1	焦炉煤气压缩机	4M32-281/25 电机功率:2400KW		2 套	2 开无备
三	精脱硫				
1	预加氢槽	Φ2000	15CrMoR	2	一开一备
2	一级加氢槽	Φ2400	15CrMoR	1	
3	一级脱硫槽	Φ2800	15CrMoR	3	
4	二级加氢槽	Φ2400	15CrMoR	1	
5	二级脱硫槽	Φ2400	15CrMoR	2	
6	热交换器 I	Φ1200	15CrMoR	1	
7	热交换器 II	Φ1400	15CrMoR	1	
四	脱焦油、脱萘				
1	吸附塔	Φ4200	Q235B	3 台	
五	有机硫水解转化及脱硫				
1	预热器	Φ1200	Q345R	1	
2	加热器	Φ1200	Q345R	1	
3	电加热器	Φ1000 功率: 800KW	Q345R	1	开工用
4	水解塔	Φ2000	Q345R	1	
5	冷却器	Φ1000	Q345R	1	

续表 3.1-6 本项目主要新增设备一览表

序号	名称	型号规格	材质	数量(台)	备注
6	脱硫塔	Φ1800	Q345R	1	
7	气液分离器	Φ1800	Q345R	1	
8	贫液泵	Q=200m³/h H=140m		2	一开一备
六	脱汞、干燥、纯化工序				
1	入口分离器	Φ1400	Q345R	1	
2	脱汞塔	Φ2200	Q345R	1	
3	干燥塔	Φ2200	Q345R	3	
4	干燥再生气加热器	Φ700	Q345R/20	1	
5	干燥再生气冷却器	Φ500	Q345R/20	1	
6	干燥再生气分离器	Φ1000	Q345R	1	
7	纯化塔	Φ2200	Q345R	2	
8	纯化再生气加热器	Φ700	Q345R/20	1	
9	纯化再生气冷却器	Φ500	Q345R/20	1	
10	纯化再生气分离器	Φ800	Q345R	1	
11	过滤器	Φ700	Q345R	2	
12	蒸汽凝液罐	Φ600	Q345R	1	
七	甲烷液化及制冷压缩循环工序				
1	液化冷箱	8000×8000×30000mm	组合件	1	
2	氮气加热器	卧式 Φ300	Q345R/20	1	
3	放空空温器	Q=2000Nm³/h	铝合金	1	
4	放空加热器	Q=2000Nm³/h	06Cr19Ni10	1	
5	放空分离器	卧式 Φ1600	06Cr19Ni10	1	
6	冷剂压缩机	离心压缩机 一级进口：~0.2MPa，末级出口： 3.2MPa，轴功率：6280KW	组合件	1	
7	低压冷剂平衡罐	Φ3600	Q345R	1	
8	高压冷剂平衡罐	Φ2800	Q345R	1	
9	氮气压缩机	往复式压缩机 一级进口：~0.41MPa，末级出口： 2.6MPa，轴功率：1150KW	组合件	2	1开1备
10	低压氮气平衡罐	Φ1500	Q345R	1	
11	高压氮气平衡罐	Φ1200	Q345R	1	
12	冷剂泵	屏蔽泵，型号：HN24C-B3，39m³/h	组合件	2	
13	冷剂回收罐	立式	Q345R	1	
八	冷剂储配				
1	甲烷储罐	立式，Φ2600mm×5460mm,V=15m³	06Cr19Ni10	1	真空粉末罐
2	甲烷空温器	铝合金，Q=500m³/h	铝合金	1	
3	乙烯储罐	立式，Φ3000mm×7550mm,V=30m³	06Cr19Ni10	1	真空粉末罐
4	乙烯空温器	铝合金，Q=500m³/h	铝合金	1	
5	丙烷储罐	立式，Φ2400mm×6000mm,V=27m³	Q345R	1	
6	丙烷干燥器	立式，Φ700 mm×2000 mm,V=1.16m³	Q345R	1	
7	戊烷储罐	立式，Φ2400mm×6000mm,V=27m³	Q345R	1	
8	戊烷干燥器	立式，Φ700 mm×2000 mm,V=1.16m³	Q345R	1	

续表 3.1-6 本项目主要新增设备一览表

序号	名 称	型号规格	材质	数量(台)	备注
9	低温卸车臂	流量: 30m ³ /h	台	1	
10	丙烷/戊烷卸车臂	流量: 30m ³ /h	台	1	
九	LNG 储存工序				
1	LNG 贮槽	双层立式常压罐 V=5000m ³ 立式平底拱顶圆筒形 φ24000	0Cr18Ni9 Q345R	1	
2	LNG 潜液泵	Q=80m ³ /h	组合件	2	
3	装车臂	Q=50m ³ /h	06Cr19Ni10	2	
4	BOG 空温器	Q=700Nm ³ /h	铝合金	2	
5	水浴式加热器		铝合金	1	
6	BOG 缓冲罐	Φ1500	Q345R	1	
7	BOG 罗茨风机	Q=650Nm ³ /h	组合件	2	
8	罐区放空空温器		铝合金	1	

3.5 公用工程及辅助工程

3.5.1 给水

①循环水系统

本次技改完成后全厂共 4 套循环水系统, 其中 3 套循环水系统(空分循环水、合成氨循环水、湿法脱硫循环水)依托现有, 新增 1 套循环水系统。循环水系统补水均来自脱盐车站。

空分系统循环水量最大为 800m³/h, 补水量为 8m³/h (192m³/d) 给水温度为 32℃, 压力 0.4MPa; 回水温度为 40℃, 压力 0.3MPa。选用 GFNS2-1000 型钢结构逆流式玻璃钢喷雾冷却塔一座, 单塔冷却能力 1000m³/h, 温度Δt 降为 10℃, 风机功率为 155KW, 冷水池置于冷却塔下部, 池深 3m; 配套冷水泵选用两台卧式双吸离心循环水泵 DFSS500-660 型, 单泵流量为 1000~1200m³/h, 扬程为 34~42m, 泵功率为 355KW, 一开一备。

合成氨系统循环水量最大为 4500m³/h, 补水量为 45m³/h (1080m³/d), 给水温度为 32℃, 压力 0.4MPa; 回水温度为 40℃, 压力 0.3MPa。采用 GFNS-2000 型钢筋混凝土框架逆流式冷却塔 3 座, 单塔冷却能力 2000m³/h; 选用两台 350S44T、两台 XDS400-350-470A 型离心循环水泵, 两开两备; 采用处理能力为 200m³/h 的 F600 介质过滤器一套; 采用 JY0.6/1.44B-1 型加药装置一套。

湿法脱硫循环水量现阶段最大为 100m³/h (夏季使用 4 个月), 技改完成后该系统循环水量最大为 200m³/h (夏季使用 4 个月), 主要作为气柜水封循环水, 无定期排水, 补水量为循环水蒸发及风吹损耗量: 1.7m³/h (40.8m³/d), 给水温度小于 35℃, 压力

0.4MPa；回水温度小于 40℃，压力 0.03MPa。水池采用钢筋混凝土框架及防腐，容积为 50m³，选用一台 XD65-50-160，一台 XD65-50-200 型离心循环水泵，一开一备。

此外，本次技改新增的 1 套循环水系统主要用于所有新增换热设备的循环冷却，设计流量为 4600m³/h，类比现有工程，其补水量为 46m³/h（1104m³/d）冷却塔选用逆流通风填料式冷却塔两座，新设循环水泵房一座，设循环水泵 3 台，型号：XDS400-350-470A，与原循环水泵共同组成循环水泵组，正常开 XDS400-350-470A 水泵 4 台，350S44T 水泵 2 台，备用一台 XDS400-350-470A 水泵。

②新鲜水系统

本次技改完成后，全厂新鲜水用量为 3147.9m³/d（其他季节）和 3188.7m³/d（夏季），水源取自园区给水管网，主要用于脱盐水制备、生活用水、循环水补水等，具体见水平衡图 4.2-1（其他季节）和图 4.2-2（夏季）。较现有工程新鲜水用量 2516.8m³/d（其他季节）和 2537.2m³/d（夏季）变化量为 631.1 m³/d（其他季节）、651.5 m³/d（夏季主要为脱硫循环水系统补水较现有工程新增 20.4 m³/d），主要体现在以下三方面：

a. 新增换热设备循环冷却水系统循环水量为 110400 m³/d，在类比现有净排水系统排污量的基础上，结合《工业循环冷却水处理设计规范》（GB/T50050-2017）推荐公式及经验值，经核算新增循环系统补水量为 1104m³/d。

b. 新增职工生活用水 3.1m³/d（项目新增劳动定员 62 人，生活用水主要为厂区内职工日常办公期间用水，厂内不设生活区，用水指标参照宁政办规【2020】20 号《关于印发宁夏回族自治区有关行业用水定额（修订）的通知》中宁夏城镇生活用水定额，并进行校正，按 50L/（d. 人）计），全厂 234 人办公生活用水 11.7 m³/d。

c. 减少转化工段废热锅炉用水 482m³/d。

d. 上述 a 中循环水量增加和 c 中循环水量减少，总体脱盐水处理新鲜水由现阶段的 2508.2 m³/d（其他季节）、2528.6 m³/d（夏季）增加为 3136.2 m³/d（其他季节）、3177.4 m³/d（夏季），进而脱盐水处理排水量增加 6m³/d，即耗水量增加 6m³/d。

③脱盐水

脱盐水处理出水主要用于产蒸汽补水、循环水池补充水及 20%氨水制取用水，具体为：

a. 产蒸汽需要补脱盐水量为 35.83m³/h（860m³/d）；

b. 循环水系统补充水量为共计 99m³/h（2376m³/d），其中回用水 11.45m³/h（274.8m³/d），新鲜脱盐水 87.55m³/h（2101.2m³/d）；

c.20%氨水制取用水 $6\text{m}^3/\text{h}$ ($144\text{m}^3/\text{d}$);

d.脱盐水处理排水为 $1.29\text{m}^3/\text{h}$ ($31\text{m}^3/\text{d}$);

综上所述,脱盐水处理水量共计 $130.67\text{m}^3/\text{h}$ ($3136.2\text{m}^3/\text{d}$)。现有一座 $150\text{m}^3/\text{h}$ 的脱盐水处理站,采用双室双层床弱型、强型树脂级配方法脱盐水处理工艺,本次工程不再另行建设。

④化验用水

技改前后化验用水不变,生产过程化验主要为工艺气化验,采用气相色谱法,无化验排水;技改前后污水处理站运行过程中对污水均进行一天两次化验,试剂配备用水约 $400\text{mL}/\text{d}$ 。

⑤生产用水

本项目生产过程不用水。

⑥绿化用水

根据调查,企业绿化面积约 5万m^2 ,绿化用水按 $0.002\text{m}^3/\text{m}^2\cdot\text{d}$ 计,夏季(120d计)绿化用水量约 $100\text{m}^3/\text{d}$,本次技改无新增绿化用水。

3.5.2 排水

厂区排水采用“清污分流”的排水系统,划分为生产排水系统、生活排水系统、雨水排水系统。初期雨水、生活污水、生产废水、化验废水、合成氨循环水排水、新增换热设备循环冷却水系统排水、锅炉定排水等汇合一起送自建污水处理站进行处理后,最终与脱盐水处理排水、空分循环水排水汇合排入中卫工业园污水处理厂处理。循环水系统采用脱盐水处理作为补充水。

①生活污水

生活污水排放量按用水量的80%计,本次技改新增生活污水 $2.48\text{m}^3/\text{d}$,技改完成后全厂生活污水排放量为 $9.36\text{m}^3/\text{d}$ 。

②化验用水

技改前后全厂化验废水不变,主要来自对污水处理站运行水质化验,一天两次,每次取废水量为 600mL ($1200\text{mL}/\text{d}$),试剂配备用水约 $400\text{mL}/\text{d}$,合计化验废水排放量约 $0.002\text{m}^3/\text{d}$ 。

③生产废水

本项目技改前后生产过程不用水,技改完成后全厂生产废水主要包括以下:

a. 氢氮气压缩过程会产生有缓冲罐、冷却器等产生的含油废水 W2 经过油水分离装置后 1.99t/d 排至自建污水处理站（技改前后无变化）。

b. 氨合成过程氨冷器、氨分离器、氨蒸发器、冰机氨储液器等排污产生的含油废水 W3 经过油水分离装置后 0.18t/d 排至自建污水处理站（技改前后无变化）。

c. 焦炉气经预处理塔预处理后进入焦炉气压缩工序，每段压缩冷却后分离出的冷凝液放至分油器，属于含油污水，类比现有工程，其产生量为 4800t/a(0.6t/h)，经油水回收装置处理后，回收的废油 3.33t/a(0.01t/d)用油桶收集，委托有资质单位处理，废水 4793.34t/a（14.38t/d）通过管道排至湿法脱硫系统（配碱槽）循环利用（技改后废水量增加 7.19t/d）。

④净排水

在类比现有净排水系统排污量的基础上，结合《工业循环冷却水处理设计规范》（GB/T50050-2017）推荐公式及经验值，经核算本次技改完成后全厂净排水包括：变换及合成工段废热锅炉定排水 68m³/d；合成循环水系统排水 162m³/d；空分循环水系统排水 28.8 m³/d；新增换热设备循环冷却水系统排水 165.6 m³/d。总体上本次技改完成后总体净排水量增加 133.6 m³/d，主要体现在以下 3 方面：

a 脱盐水

本项目脱盐水用量为 130.67m³/h(3136.2m³/d)，脱盐水排水量约为处理水量的 1%，即脱盐水排水量为 31m³/d（较现阶段脱盐水站排水 25m³/d 增加了 6m³/d）。

b. 废热锅炉定排水

主要来自循环水系统排水，本次技改完成后停运转化工段废热锅炉，减少现有转化工段废热锅炉定排水量 38m³/d；

C 循环水系统定排水

新增换热设备循环冷却水系统后净排水量增加 165.6 m³/d。

3.5.3 供热

首次开车需要 2.5MPa 饱和蒸汽 5t/h，由合成氨装置开工锅炉供应。正常生产期间，氨合成工段副产 2.5MPa.G 饱和蒸汽 16t/h，变换工段副产 1.0MPa.G 饱和蒸汽 5t/h 2.5MPa.G 饱和蒸汽 12t/h。2.5MPa.G 饱和蒸汽主要用于变换系统工艺用汽、TSA、水解、精脱硫加热用汽、LNG 储运系统，1.0MPa.G 饱和蒸汽主要用于熔硫釜和脱焦油脱苯、气柜、粗脱硫再生间断使用，全厂使用蒸汽基本达到平衡，具体见表 3.1-7。

表 3.1-7 本次技改完成后全厂蒸汽平衡一览表

生产过程中副产蒸汽 t/h			蒸汽使用情况 t/h			蒸汽 损耗 量 t/h	凝结水 回收量 t/h	备注
工段	压力 MPa.G	数量	工段	压力 MPa.G	数量	数量	数量	
变换 工段 氨、氨 合成 工段	2.5	28	变换系统工艺用汽	2.5	12	12	0	自产自用
			TSA 工艺用汽	2.5	2.5	2.5	0	再生用
			有机硫水解用汽	2.5	8	1.2	6.8	水解加热器使用
			精脱硫系统加热用汽	2.5	3	0.45	2.55	加热用
			LNG 生产和储运	2.5	2.5	0.4	2.1	干燥用
变换 工段	1.0	5	脱焦油脱苯、气柜、 粗脱硫再生	1.0	3	3	0	脱苯塔再 生间断使 用
			湿法脱硫	1.0	2	2	0	熔硫釜使 用
开工 锅炉	2.5	5	首次开车	2.5	5	0.75	4.25	工艺装置 用气
备注：现有工程转化工段副产 2.5MPa.G 饱和蒸汽 18.5t/h 全部自用消耗，本次技改停运该工段废热锅炉及其蒸汽消耗设备。								

3.5.4 供电

全厂用电负荷为 25322kW。电源负荷等级有二级，一个是主电源：110kV/10kV，由中卫的 330kV 变电站出 1 回 110kV 供电线路为用户供电，另外一个卫北电出 1 回 10kV/0.4kV 电源，用作检修、保安电源。

本项目 LNG 装置拟利用原生产装置区内公用工程资源，从 110kV 变电站引两路 10kV 电源作为本装置的工作电源（一路为现有不变，一路为新建变压器提供）。各装置的用电根据布置，由就近配电室提供电源。

3.5.5 空压站

①仪表空气

由现有空分空压机和空气压缩机提供，并配有一套 LA1440 型无热再生干燥净化装置，处理气量 24m³/min；本项目建成后，全厂仪表空气用量为 450 m³/h，要求气体纯净、干燥、露点温度-40℃，压力为 0.8MPa（A）。

空压站流程简述：仪表用压缩空气，直接由大气吸入，经空气过滤消声器进入空分离心式压缩机或空气压缩机，通过压缩、冷却后，进入无热再生空气干燥器，湿空气经水分离、干燥后，经缓冲罐送往各用户作为仪表空气使用。

②氮气

本次技改完成后，项目氮气正常用量 $14000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，其中合成氨工艺用氮气量为 $10650\text{Nm}^3/\text{h}$ ，冷箱氮气补充量约 $150\text{Nm}^3/\text{h}$ ，深冷纯化再生用氮气量约 $3200\text{Nm}^3/\text{h}$ （间断使用），氮气质量要求 $\text{N}_2 \geq 99.999\%$ ，无油无尘，露点 -40°C ，压力 $0.8\text{MPa}(\text{G})$ ，由建设单位原空分装置经过改造后供给。

3.5.6 冷冻站

本站的主要任务是为氨合成工段提供 -10°C 的冷量如下：

表 3.1-8 装置用冷量、用冷方式、用冷温度等级要求

序号	用冷装置名称	用冷温度	用冷量 (10^6Kcal/h)	用冷方式
1	氨合成	-10°C	3.93	连续

选用氨螺杆制冷压缩机，单台螺杆压缩机最大制冷量为 2330KW ，4 台，2 开 2 备。

冷冻流程简述：由合成氨冷器来的 -14°C 、 0.2MPa 的气氨混合后通过气液分离器进入氨压缩机气氨压至 $1.6\text{MPa}(\text{A})$ 后进入氨蒸发式冷凝器，冷凝下来的液氨送入液氨贮槽，再送回合成工段。

3.5.7 消防给水系统

本次项目为技改项目，占地在现有厂区预留用地范围内，消防水系统依托厂区现有稳高压消防冷却水系统。

根据《石油化工企业设计防火标准（2018 版）》(GB50160-2008)的规定，应按同一时间内需消防水量最大 1 处着火设计。装置区消防冷却用水量为 120L/s ，火灾延续供水时间为 3h；空分制氮装置为 90L/s ，火灾延续供水时间为 3h，LNG 装卸站消防用水量为 60L/s ，火灾延续供水时间为 3h。

罐区分为全冷冻式 LNG 储罐区及液氨储罐区。经计算：LNG 储罐总消防冷却水强度为 234.9L/s （包括固定式冷却水强度 74.9L/s 、移动式消防冷却强度 40L/s 及 LNG 储罐四周设置的四座固定式消防水炮冷却水强度 120L/s ），火灾延续供水时间 6h，消防用水量为 $234.9\text{L/s} \times 6\text{h} = 5073.84\text{m}^3 \approx 5100\text{m}^3$ ；液氨储罐总消防冷却水强度为 230.9L/s （包括固定式冷却水强度 50.9L/s 及移动式冷却水强度 80L/s ），火灾延续时间为 6h，消防用水量为 $230.9\text{L/s} \times 6\text{h} = 4987.5\text{m}^3 \approx 5000\text{m}^3$ 。

故厂区最大消防用水量为全冷冻式 LNG 储罐消防水量，用量为 5100m^3 ，需对现有消防水池进行扩建，总容积增至 5100m^3 。消防水泵房进行扩建，现有消防水泵 2 台增加消防水泵数 1 台，满足扩建后消防水强度要求。

3.5.8 事故水池

参考《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》(Q/SY08190-2019)的相关规定，核算项目最大事故废水量，计算公式如下：

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

式中：V₁：收集系统范围内发生事故的物料量，m³；

V₂：发生事故的储罐、装置或铁路、汽车装卸区的消防水量，m³；根据《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》（GB50160-2008），本次技改完成后厂区一次最大消防用水量为5100m³。

V₃：发生事故时可以转输到其他设施的物料量，m³；

V₄：发生事故时必须进入该收集系统的生产废水量，m³；

V₅：发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m³；由于降雨形成的径流对地面冲刷，使跑、冒、滴漏及沉降于地面的污染物汇集于降雨径流中，降雨径流的污染主要集中在降雨初期的15分钟内，因此V₅按初期雨水产生量计，计算公示如下：

$$Q = \phi \times F \times q \times T$$

其中：Q——径流雨水量；

ϕ ——径流系数，取0.4~0.9，取0.9；

F——区域面积，ha，取值8.4；

T——收水时间，取15min；

q——暴雨强度，单位为L/(s*ha)，暴雨强度的计算采用中卫当地的暴雨强度43.62（L/s*ha）；

Te——重现期，取值为1年；

t——设计降雨历时，单位为min，取值15；

经计算，项目初期雨水量约为296.8m³/次。

根据以上公式，核算本项目最大事故废水量，参数取值见表3.1-9。

表 3.1-9 本项目事故废水初步核算表

参数	取值说明	取值 (m ³)
V ₁	取 LNG 储罐区最大贮存设施的容量。V=5000m ³	5000.00
V ₂	一次消防最大用水量	5100.00
V ₃	LNG 储罐距离地面 2.5m，围堰高度 3.5m，储罐外周围堰内有效容积 (46.3*46.3*3.5-3.14*11.15 ² *1=7112.54) m ³	7112.54
V ₄	事故状态下，取 1 天需进入污水处理站处理的废水总量计，约为 410.13m ³	410.13
V ₅	污染区面积 (F) 取 8.4ha；降雨强度 (q) 取 43.62 (L/s*ha)	296.8
V 总	(V ₁ +V ₂ -V ₃) _{max} +V ₄ +V ₅	3694.39
设计事故水池容积		3694.39

由表 3.1-9 可知，LNG 储罐泄露可全部收集于其所在罐区围堰范围内，本次技改完成后全厂所需事故水池为 3694.39m³，现有 3000 m³ 事故水池，需新建有效容积不少于 3694.39m³ 的事故水池。

本项目设计紧邻现有事故水池东侧扩建有效容积为 1755m³ (22.5*19.5*4) 的事故水池，届时全厂事故水池容积为 4755 m³，均为地下式，可以满足本项目事故状态下废水无动力自流的暂存需求，事故水池设计方案合理可行。

3.6 原辅材料消耗情况

3.6.1 焦炉气来源

本项目生产原料焦炉气为宁夏宇光能源实业有限公司一期 120 万吨/年焦化项目（现有）和二期 120 万吨/年焦化项目（在建，预计 2021 年底建成投产）净化后的净煤气，主要成分为含 H₂58%，CO6%，CO₂2.7%，CH₄26%，N₂4.0%，CnHm2.5%。根据调查，2019 年之前宇光公司一期 120 万吨/年焦化项目生产不稳定，近 1 年生产比较稳定，其煤气年产生量最大为 4.8 亿 Nm³，焦化装置自用量约 50%，剩余焦炉气约 2.4 亿 Nm³/a(3 万 Nm³/h)供给本项目，其二期 120 万吨/年焦化项目建成后，全厂预计可供宁夏渝丰化工股份有限公司 4.8 亿 Nm³/a(6 万 Nm³/h)焦炉气。

3.6.2 氧气/氮气

本次工程将现有空分装置进行改造为供氮能力 14000Nm³/h，届时，满足合成氨工段氮气用量 10650Nm³/h，LNG 生产装置冷箱补充氮气用量 150Nm³/h，深冷纯化再生氮气用量 3200Nm³/h（间断使用）。

3.6.3 燃料供应

合成氨装置在开车期间蒸汽来源于 15t/h 燃气锅炉，正常生产期间所用蒸汽来源于中变废锅、合成废锅产蒸汽，能够实现蒸汽自给平衡。

开车期间 15t/h 燃气开工锅炉使用清洁能源天然气做原料。

3.6.4 原辅材料消耗

项目主要原辅材料消耗见表 3.1-10 和 3.1-11，公用及辅助工程消耗见表 3.1-12。

表 3.1-10 主要原辅材料消耗（平均消耗水平）

序号	名称	主要成分	现有工程用量	本次技改完成后全厂年用量	使用环节及更换周期
1	焦炉气	/	设计 3 万 Nm ³ /h(2.4 亿 Nm ³ /a) 近一年 91306t/a	6 万 Nm ³ /h(4.8 亿 Nm ³ /a)	/
2	天然气	/	近一年 18689t/a	原料气焦炉气不足时作为补充气源，正常情况仅天然气锅炉开工时使用，用量约(5.76 万 m ³ /a)。	
3	纯碱	Na ₂ CO ₃	256 t/a	512 t/a	湿法脱硫
4	脱萘剂	焦炭	/	400t/a	脱焦油、脱萘装置用，0.5 年一换
5	除油剂	TX-1（焦炭）	/	46.20 t/a	脱焦油、脱萘装置用，1 年一换
6	TSA吸附剂	焦炭	/	260t/a	焦炉煤气脱苯装置用，2.5 年一换
7	焦炉气预处理吸附剂	焦炭、活性炭	焦炭 25t/a，活性炭 55t/a	焦炭 50t/a，活性炭 110t/a	焦炉气预处理，1 年换一次
8	天然气预处理吸附剂	活性炭	活性炭 23.3t/次，2 年换一次	与天然气补充量有关，无法估量，本次按最不利情况全部使用焦炉气产生预处理吸附剂量计	天然气预处理
9	水解转化催化剂	YXZ-2（氧化铝载体和氢氧化钾、氢氧化钠）	/	20.00 t/次	有机硫水解转化及脱除，2 年一换
10	常温脱硫剂	焦炭、活性炭	焦炭 4t/a，活性炭 26t/a。1 年换一次	无	干法脱硫常温脱硫塔
11	预转化催化剂	Fe/Mo	68t/a	136t/a	干法脱硫，3 月换一次
12	铁钼催化剂	Fe/Mo	39t/次	78t/次	干法脱硫，2 年换一次

续表 3.1-10 主要原辅材料消耗（平均消耗水平）

序号	名称	主要成分	现有工程用量	本次技改完成后全厂年用量	使用环节及更换周期
13	镍钼催化剂	Ni/Mo	25t/次	50t/次	干法脱硫，3 年换一次
14	氧化锌脱硫剂	ZnO	240t/a	480t/a	干法脱硫，3 月换一次
	转化触媒	NiO	28t/次，6 年换一次	无	转化
15	中变触媒	Fe ₂ O ₃ /Fe ₃ O ₄	84t/次	84t/次	变换，10 年换一次
16	低变触媒	CuO	126t/次	126t/次	低变，10 年换一次
17	MDEA 溶液	MDEA（甲基二乙醇胺）	14.4 t/a	14.4 t/a	脱碳
18	脱汞剂	活性炭	/	0.40 t/a	LNG 生产装置，1 年 1 换
19	脱氯剂	氧化锌、三氧化二铝、氧化钙	/	3.50 t/a	LNG 生产装置，1 年 1 换
20	干燥筛	分子筛（三氧化二铝）	/	12.00 t/a	LNG 生产装置，1 年 1 换
21	纯化工序废吸附	活性炭	/	12.00 t/a	LNG 生产装置，1 年 1 换
22	混合制冷剂	详见表 3.1-8	/	52.50 t/a	循环使用，其成分见
23	甲烷化催化剂	NiO	25.5t/次	25.5t/次	甲烷化，10 年换一次
24	氨合成催化剂	Fe ₂ O ₃	86t/次	86t/次	氨合成，10 年换一次
25	分子筛干燥剂	Al ₂ O ₃ 、13XAPG	8.0t/次	12t/次	空分，10 年换一次
26	次氯酸钠	NaClO	1.83t/a	2.52t/a	污水站消毒
27	磷酸三钠	/	1.50 t/a	0.7 t/a	废热锅炉，调 PH 和磷酸根离子消耗
28	压缩润滑油	/	12.5 t/a	16 t/a	压缩机用

表3.1-11 项目制冷剂组成一览表

组分	CH ₄ %	C ₂ H ₄ %	C ₃ H ₈ %	N ₂ %	C ₅ H ₁₂ %	温度℃	压力 MPa
含量	32.17	32.56	17.67	9.60	8.00	10	0.38

表3.1-12

公用工程及辅助工程消耗表

序号	名称	主要成分	现有工程年用量	本次技改完成后全厂年用量	备注
1	空气	/	174000t/a	/	/
2	氧气	/	19448t/a	/	/
3	氮气	N ₂ ≥99.8% O ₂ ≤0.2%, 0.8MPa	/	1.12 亿 m ³ /a (14000m ³ /h)	/
4	蒸汽	/	412000 t/a	264000 t/a	/
5	电	50Hz, 380V	25322KW	32458KW	/
6	新鲜水	0.4MPa,32℃	884431.8 t/a (其他季节 2516.8t/d, 夏季 2537.2 t/d)	1086263 t/a (其他季节 3147.9 t/d, 夏季 3188.7 t/d)	新鲜水用量增加 7758.05 t/a
7	脱盐水	0.5MPa	838528 t/a (其他季节 104.51m ³ /h, 夏季 105.36m ³ /h)	1050314 t/a (其他季节 130.67 m ³ /h, 夏季 132.39m ³ /h)	脱盐水用量增加 211786 t/a

3.7 项目主要原辅材料理化性质

表 3.1-13

本项目主要原辅材料理化性质及毒理特征一览表

类别	名称	分子式 (分子量)	CAS 号	理化特性										毒理特性		燃烧 爆炸性
				外观	密度	沸点	熔点	闪点	燃烧热	燃点	溶解性	爆炸极限 %,V/V		LD ₅₀	LC ₅₀	
					气体为 g/L, 固、 液体 g/cm ³	℃	℃	℃	kJ/mol	℃		上 限	下 限	mg/kg	mg/m ³	
原 辅 材 料	焦炉气	/	/	无色无 臭气体	/	/	/	/	/	/	微溶于水、溶于乙 醇、苯等有机溶剂	30	5	/	/	易燃 易爆
	天然气	/	8006-14-2	无色无 臭气体	0.717	-161.5	-182.5	-188	889.5	482~ 632	微溶于水, 溶于 醇、乙醚	5	82	/	/	易燃
	MDEA 溶液 (甲基 二乙醇 胺)	C ₅ H ₁₃ N O ₂ 119.162	105-59-9	水白色, 吸湿的 液体,带 有一种 氨气味	1.038	244.85	-21	127	/	/	能与水、醇混溶, 微溶于醚	/	/	/	/	/
	NaClO	ClNaO 74.442	7681-52-9	无色液 体带有 强烈的 气味	1.2	102.2	-6	/	/	/	溶于水	/	/	8500	/	/
	纯碱	Na ₂ CO ₃ 105.988	497-19-8	白色无 臭粉末	2.53	1600	851	169.8	/	/	易溶于水和甘油	/	/	4090	2300	/
	磷酸三 钠	Na ₃ PO ₄ 163.94	7601-54-9	白色结 晶粉末	2.53	158	73.3 ~ 76.7	/	/	/	易溶于水 (28.3g/100mL), 不溶于乙醇、二硫 化碳。	/	/	1580	/	/
	氢气	H ₂ 2.0	1333-74-0	无色气 体	0.0899	-252.8	-259.2	/	241	500	不溶于水、乙醇、 乙醚	74.1	4.1	/	/	易燃
	氮气	N ₂ 28.013	7727-37-9	无色无 味气体	1.25	-196	-210	/	/	/	难溶于水	/	/	/	/	不燃

续表 3.1-13

本项目主要原辅材料理化性质及毒理特征一览表

类别	名称	分子式 (分子量)	CAS 号	理化特性										毒理特性		燃烧 爆炸 性
				外观	密度	沸点	熔点	闪点	燃烧热	燃点	溶解性	爆炸极限 %,V/V		LD ₅₀	LC ₅₀	
					气体为 g/L, 固、 液体 g/cm ³	℃	℃	℃	kJ/mol	℃		上 限	下 限	mg/kg	mg/m ³	
原 辅 材 料	氧气	O ₂ 32	7782-44-7	无色无 味气体	1.43	-182.83	-218.8	/	/	/	溶于水、乙醇	/	/	/	/	不燃
	乙烯	C ₂ H ₄ 28	74-85-1	无色稍 有气味 的气体	1.256g/L	-103.9	-169.4	/	1409.6	425	不溶于水，微溶于 乙醇、酮、苯，溶 于醚。	/	/	/	/	易燃
	丙烷	C ₃ H ₈ 44	74-98-6	无色气 体	0.5005	-42.1	-187.6	-104	2217.8	450	微溶于水	9.5	2.1	50580 0	/	易燃
	异戊烷	C ₅ H ₁₂ 72	78-78-4	无色透 明的易 挥发液 体	0.62	27.8	-159.4	-56	3504.1	420	不溶于水	7.6	1.4	/	1000	极度 易燃
产 品	氨; 氨气(液 氨)	NH ₃ 17.031	7664-41-7	无色有 刺激性 恶臭的 气体/液 体	0.77	-33.5	-77.7	52	316.25	651	易溶于水、乙醇、 乙醚	27.4	15.7	350	1390	易燃
	LNG (主要 成分甲 烷)	CH ₄ 16.04	74-82-8	无色无 臭液体	0.42~ 0.46t/m ³	-161.5	-182.5	-188	889.5	538	微溶于水，溶于 醇、乙醚	5.3	15	/	/	易燃
副 产 品	氨水 20%	H ₅ NO 35.05	1336-21-6	无色透 明液体	0.91	36	-77	/	/	/	溶于水、乙醇	/	/	350	/	可燃
	硫磺	S 32.06	7704-34-9	淡黄色 脆性结 晶或粉 末，有特 殊臭味。	2.07	444.6	119	/	/	232	不溶于水，微溶于 乙醇、醚，易溶于 二硫化碳。	/	35	/	/	易燃

续表 3.1-13

本项目主要原辅材料理化性质及毒理特征一览表

类别	名称	分子式 (分子量)	CAS 号	理化特性										毒理特性		燃烧 爆炸 性
				外观	密度	沸点	熔点	闪点	燃烧热	燃点	溶解性	爆炸极限 %,V/V		LD ₅₀	LC ₅₀	
					气体为 g/L, 固、 液体 g/cm ³	℃	℃	℃	kJ/mol	℃		上 限	下 限	mg/kg	mg/m ³	
污 染 物	硫化氢	H ₂ S 34.0809	7783-06-4	无色气 体带有 强烈的 臭鸡蛋 气味	1.19	-60.4	-85.5	-82	/	260	溶于水、乙醇等	46	4.0	/	618	易燃
	氨	NH ₃ 17.031	7664-41-7	无色有 刺激性 恶臭的 气体	1.023	-33.5	-77.7	52	316.25	651	易溶于水、乙醇、 乙醚	27.4	15.7	350	1390	
	二氧化 硫	SO ₂ 64.064	7446-09-5	无色气 体	2.25	-10	-75.5	/	/	/	溶于水、乙醇、乙 醚	/	/	/	6600	二氧化 化硫
	氮氧化 物（以 二氧化 氮计）	NO ₂ 46.005	10102-44-0	红色-棕 色气体	2.62	22.4	-9.3	/	/	/	可溶于水、二硫化 碳、碱	/	/	/	126	二氧化 化氮
	一氧化 碳	CO 28.010	630-08-0	无色无 臭气体	0.97	-191.4	-199.1	<-50	/	610	微溶于水，溶于乙 醇、本、氯仿等多 数有机溶剂	12.5	74.2	/	2069	易燃
	二氧化 碳	CO ₂ 44.009	124-38-9	无色无 臭气体	1.53	-78.5	-56.6	/	/	/	溶于水，溶于烃类 等多数有机溶剂	/	/	/	/	二氧化 化碳

3.8 本项目依托可行性分析

本项目在厂区现有装置的基础上进行技术改造，部分建设内容与厂区现有工程存在依托关系，主要工程依托可行性分析见表 3.8-1。

表 3.8-1 本次技改主要工程依托可行性分析一览表

依托工程		现有工程能力	本项目需求	依托可行性
主体工程				
焦炉 煤气 净化 工序	气柜	一座容积为3.0万m ³ 的气柜。	本项目采用宇光公司连续供应的焦炉煤气作为原料气，气柜起到缓冲的作用，本项目对气柜容量无要求。	依托可行
	除焦鼓风	现有1套除焦鼓风装置，装置规模3万Nm ³ /h。	本次技改完成后除焦鼓风段处理焦炉煤气量为6万Nm ³ /h，本次技改新建1套3万Nm ³ /h的除焦鼓风装置（装置类型与现有工程一致），届时装置总规模3万Nm ³ /h。	依托可行
	湿法脱硫及硫回收	现有1套湿法脱硫及硫回收装置，装置规模3万Nm ³ /h。	本次技改完成后湿法脱硫及硫回收处理焦炉煤气量为6万Nm ³ /h，本次新建1套3万Nm ³ /h的湿法脱硫及硫回收装置（装置类型与现有工程一致），届时装置总规模3万Nm ³ /h。	依托可行
	焦炉气预处理	现有1套焦炉气预处理装置，装置规模3万Nm ³ /h。	本次技改完成后焦炉气预处理量为6万Nm ³ /h，本次新建1套3万Nm ³ /h的焦炉气预处理装置（装置类型与现有工程一致），届时装置总规模3万Nm ³ /h。	依托可行
	焦炉气压缩	现有3台焦炉煤气四级压缩机，处理气量3万Nm ³ /h。	本次技改完成后焦炉气压缩气量为6万Nm ³ /h，本新增2台焦炉煤气四级压缩机，处理气量3万Nm ³ /h（装置类型与现有工程一致），届时装置总规模3万Nm ³ /h。	依托可行
	天然气预处理	厂区现有1座天然气调压站及1套天然气预处理塔（总规模1.5万Nm ³ /h）。	宇光公司焦炉气量供应不足时采用天然气作为补充气源进行生产，正常情况不采用天然气，由于次处无法量化天然气补充量，对天然气预处理无要求。	依托可行
	精脱硫（干法脱硫）	现有1套精脱硫（干法脱硫）装置，规模3万Nm ³ /h。	本次技改完成后精脱硫处理气量为6万Nm ³ /h，本次新建1套3万Nm ³ /h的精脱硫装置（装置类型与现有工程一致），届时装置总规模3万Nm ³ /h。	依托可行
	预热炉	现有一套焦炉气初预热器、蒸汽分离器、燃气缓冲罐（用于缓冲预热炉燃料），预热炉处理气量3万Nm ³ /h。	本次技改完成后预热炉处理量为6万Nm ³ /h，本次对现有预热炉增加换热面积，同时，预热炉加热介质温度由现阶段500℃左右降至330℃左右，燃料消耗量基本不变，依托可行。	依托可行
焦炉煤 气净 化工 序	变换	现有1套变换装置，装置总规模60000Nm ³ /h。	本次技改完成后变换装置处理气量与现有一致，为6万Nm ³ /h。	依托可行
	脱碳	现有1套脱碳装置，装置总规模65000Nm ³ /h。	本次技改完成后脱碳装置处理气量与现有一致，为6万Nm ³ /h。	依托可行
氨合成 工序	甲烷化	现有1套甲烷化生产装置，装置总规模53000Nm ³ /h。	本次技改完成后甲烷化装置处理气量与现有一致，为53000Nm ³ /h	依托可行
	氢氮气压缩	现有1套氢氮气压缩装置，装置总规模53000Nm ³ /h。	本次技改完成后氢氮气压缩气量与现有一致，为53000Nm ³ /h	依托可行

续表 3.8-1 本次技改主要工程依托可行性分析一览表

依托工程		现有工程能力	本项目需求	依托可行性
主体工程				
氨合成 工序	氨合成	现有 1 套氨合成装置，规模 15 万 t/a 合成氨。	本次技改完成后合成氨产能不变，为15万t/a合成氨	依托可行
	氨库区	现有2个3000m³球罐。		
	氢、氨回收	现有 1 套氢、氨回收装置，规模 15 万 t/a 合成氨。		
储运工程				
充装站		现有 1 座占地面积为 1916.5 m² 的液氨充装站。	主要进行液氨的充装，技改前后液氨产品规模不变。	依托可行
液氨球罐		液氨库区现有 2 个 3000m³ 的液氨球罐。	本次技改完成后合成氨产能不变，为 15 万 t/a 合成氨。	依托可行
氨水罐区		氨水罐区现有 6 个氨水槽，氨合成工段氨回收装置的尾气经过水洗塔将剩余的少量氨气吸收，含氨水送至稀氨水槽（密闭）内，作为制备氨水的原料，氨水经过吸氨装置浓度提至 20%，存放至氨水槽（密闭）作为氨水产品外售（6 万 t/a）。	技改前后氨水制备规模不变。	依托可行
公用工程				
给水		新鲜水依托工业园供水管网供给	新鲜水现有供水管网。	依托可行
排水		初期雨水同生活污水、生产废水、化验废水、合成氨循环水排水、锅炉定排水等汇合一起送自建污水处理站（采用生化处理工艺）进行处理后，最终与脱盐站排水、空分循环水排水汇合排入中卫工业园污水处理厂处理。	本次技改完成后，全厂各环节废水水质类型没有发生变化，仅部分环节水量发生变化，主要排水量变化为：生活污水量增加 2.48m³/d，净排水量增加 133.6 m³/d。 本次技改完成后污水处理站处理水量增加 130.08 m³/d，为 410.13m³/d，不会突破污水处理站处理能力（480 m³/d）。	依托可行
循环水系统		现有 3 套循环水系统，分别为空分循环水（循环水量最大为 800m³/h）、合成循环水系统（循环水量最大为 4500m³/h）、湿法脱硫循环水系统（循环水量最大为 100m³/h，夏季使用 4 个月）。配套 XDS400-350-470A 水泵 2 台，350S44T 水泵 2 台，3 开 1 备。	本次技改新增 1 套循环水系统，主要用于所有新增换热设备的循环冷却，设计循环水量为 4600m³/h；同时扩大湿法脱硫循环水系统规模（循环水量最大为 200m³/h，夏季使用 4 个月）。 现有装置均依托现有循环水系统。	依托可行
脱盐水		现有一座 150m³/h 的脱盐站。	技改完成后全厂脱盐站处理水量共计 130.67m³/h（3136.2m³/d）。	依托可行
仪表空气		仪表空气由现有空分空压机和空气压缩机提供，并配有一套 LA1440 型无热再生干燥净化装置，处理气量 24m³/min（1440 m³/h）	本项目建成后，全厂仪表空气用量为 450 m³/h，不会突破现有空分空压机和空气压缩机供气能力（1440 m³/h）。	依托可行
环保工程				
废气治理	湿法脱硫	1 根 15m 高脱硫再生槽排气筒； 贫液槽、富液槽、事故槽顶联通合并为 1 根 15m 高排气筒，并设有 1 套活性炭吸附装置。	①新增再生槽顶部新设 1 根 15m 高脱硫再生槽排气筒； ②现有再生槽顶部的 1 根 15m 高脱硫再生槽排气筒为依托排气筒； ③新增的贫液槽、富液槽、事故槽顶部联通合并至现有贫液槽、富液槽、事故槽收集废气收集处理装置，依托现有活性炭吸附装置+1 根 15m 高排气筒，活性炭更换频次提高。	依托可行
	预热炉	1 根 45m 的预热炉烟囱	本次对现有预热炉增加换热面积，同时，预热炉加热介质温度由现阶段500℃左右降至330℃左右，燃料消耗量基本不变，污染物排放设施沿用现有预热炉排气筒。	依托可行

续表 3.8-1 本次技改主要工程依托可行性分析一览表

依托工程		现有工程能力	本项目需求	依托可行性
环保工程				
废气治理	脱碳	CO ₂ 送宁夏同辉气体有限公司(2014年建成)作为原料气生产液体二氧化碳;当宁夏同辉气体有限公司生产装置故障或CO ₂ 用不完的情况下,通过1根12m高排气筒排放CO ₂ 。	技改完成后,全装置CO ₂ 产量将由现阶段的15.5万t/a减少至9.7万t/a,按62%的提纯率计,可全部送宁夏同辉气体有限公司(年产二氧化碳6万t/a)作为原料气生产液体二氧化碳,CO ₂ 排气筒将无多余CO ₂ 排放。	依托可行
废气治理	污水处理站	污水处理站主要产臭构筑物进行加盖密闭并设有1套活性炭吸附装置和1根15m高排气筒。	本次技改完成后依托现有污水处理站处理水量为410.13m ³ /d,较现阶段污水处理站处理量增加了130.08m ³ /d,其废气治理措施不变,臭气治理用的有活性炭吸附装置提高更换频次。	依托可行
	火炬	现有1座60m的火炬系统,最大放空气量为30000Nm ³ /h,用于生产装置开停车放空气及事故等情况下废气的焚烧处理。	技改完成后,全厂生产装置开停车及事故等情况最大放空气量为60000Nm ³ /h,本次新增1套低温火炬系统,用于处理LNG装置开停车及事故等情况下排放的低温可燃放空气,设计最大放空气量为30000Nm ³ /h,届时火炬总规模60000Nm ³ /h。	依托可行
废水处理	污水处理站	现有一座480m ³ /d的短流程反硝化污水处理装置,污水处理站末端缓冲池采用次氯酸钠消毒。	本次技改完成后依托现有污水处理站处理水量为410.13m ³ /d,较现阶段污水处理站处理量增加了130.08m ³ /d,总体项目各环节废水水质类型没有发生变化,仅部分环节水量发生变化,废水收集处理系统及最终去向依托现有工程。	依托可行
地下水污染防治	防渗	现有装置已按照《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T 50934-2013)等防渗要求进行了分区防渗处理。	本项目在现有装置基础升级改造,新建装置严格按照《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T 50934-2013)进行分区防渗。	依托可行
	跟踪观测井	厂区现有地下水跟踪监测井:1口位于厂区西北侧(上游)、1口位于厂区东南(下游),1口位于厂区东侧(侧向)。	技改完成后,全厂所需跟踪观测井与现有工程一致。	依托可行
固废处理	危险废物	现有工程危废均按危废类别委托有资质单位进行处理。	本次技改完成后全厂危废类别及代码与现有工程危废类别及代码一致,依托现有危废委托处置方式。	依托可行
	一般固废	现有工程一般固废产生量最大为1238t/a,均可得到合理处置。	本次技改完成后,一般固废产生量最大为2612t/a,最大增量为1374t/a,其中新增废水水解催化剂(20t/次,2年/次)送中卫市工业园区固废填埋场填埋处理,其余一般固废种类与现有工程一致,其处置方式依托现有工程。	依托可行
	生活垃圾	生活垃圾经垃圾箱收集后送环卫部门统一清运。	本次技改完成后,生活垃圾增量为10.4t/a。	依托可行
风险防范	事故废水及初期雨水池	污水处理站西侧设有一座事故水池,与雨水收集池合建,中间用墙体隔开。 事故水池容积约为3000m ³ ,初期雨水池870m ³ 。	本次技改完成后全厂初期雨水量为296.8m ³ ,全厂所需事故水池为3694.39m ³ ,现有3000m ³ 事故水池,设计扩建1755m ³ 的事故水池,届时全厂事故水池容积为4755m ³ 。	依托可行
	围堰	造气装置区、脱硫装置区、合成装置区四周均采用砖混结构建有20cm高的围堰;液氨罐区设1.35m高围堰,均满足物料泄露收集需要。	LNG储罐区设置高3.5m围堰,围堰尺寸46.3m*46.3m;制冷剂罐区设置1.2m围堰,围堰尺寸10m*10m;其余依托现有。	依托可行
	防范措施	现有装置已安装可燃、有毒气体检测报警装置,满足可燃、有毒气体检测报警需要	新增装置区配套安装可燃、有毒气体检测报警装置。其余依托现有。	依托可行

3.9 总图布置

3.9.1 用地规模

本项目占地约 29.33 公顷，为宁夏渝丰化工股份有限公司厂区现有空地，无新增占地。厂区总平面布置见图 3.9-1。

3.9.2 总图布置

宁夏渝丰化工股份有限公司 15 万 t 合成氨装置总平面布置严格执行《化工企业总图运输设计规范》和《石油化工企业设计防火规范》(GB50160-2008) 中相关规定，注意装置各建、构筑物之间的防火间距和装置街区消防车道的畅通。在结合建厂条件和自然条件的基础上，综合考虑安全、生产、占地、经济、环保、发展等诸多要素，将各生产装置、辅助设施和公用工程，按功能划分街区，各功能区之间用通道隔开，通道宽度分主次通道，主要道路宽 9.0m；次要道路宽 6.0m，本项目新增装置利用厂区现有预留空地建设。

厂区总体分为生产装置区、辅助设施区及生活办公区。生产装置区位于厂区东北侧，由北至南依次布置有焦炉气的预处理、合成气的生成、合成氨装置及 LNG 生产装置；辅助设施区位于厂区西侧，由北至南依次布置有：消防水池、脱盐水处理站；空分、空压装置；事故水池、污水处理设施、中控室、锅炉房、检修车间等；生活及办公区总体布置于厂区东南角，包括办公楼、职工食堂、职工公寓等。

总体而言，厂区内各功能分区明确，可有效避免相互影响，生产装置区相对集中，可确保生产作业连续、快捷、方便；物流通道与人流通道分开设置，使厂内外运输配合协调，避免往返运输和作业线交叉，避免人流货流交叉；项目所在地常年主导风向为 E，办公区靠近主要人流出入口，位于生产区、辅助设施区等废气产生区域的侧风向。

综上所述，项目总平面布置合理可行。

4 工程分析

4.1 工艺流程及产污环节

4.1.1 生产工艺及产污环节示意图

本项目工艺装置包括脱油脱萘、气柜、除焦鼓风、湿法脱硫、TSA 脱苯、焦炉煤气压缩、有机硫水解转化及脱除、精脱硫、变换、脱碳、LNG 生产(液化分离)、LNG 储运、甲烷化净化、空分制氮、氢氮气压缩、氨合成、冷冻、氨库及配套公共工程等设施。

技改完成后全装置工艺流程见图 4.1-1。

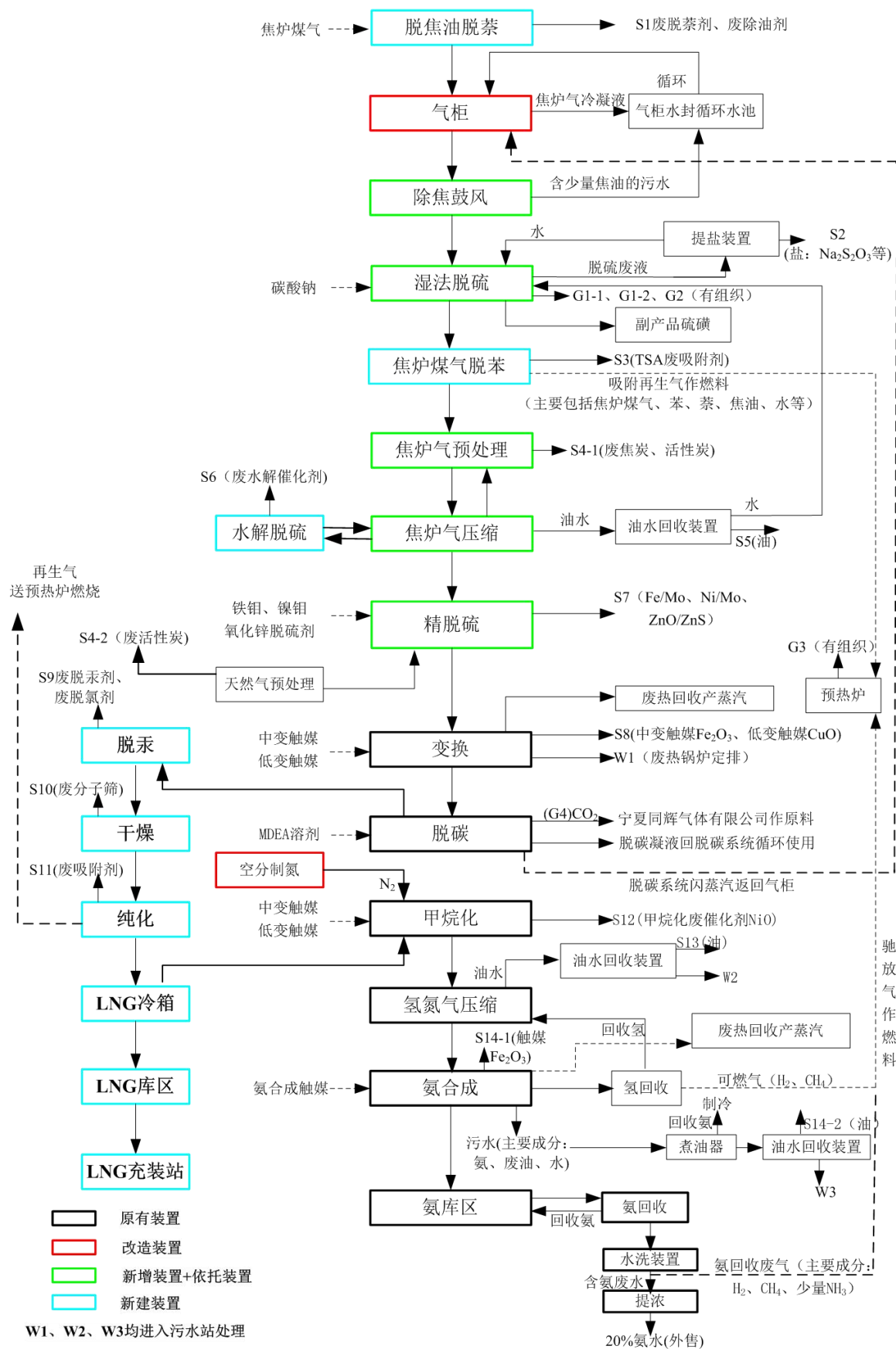


图 4.1-1 技改完成后全装置工艺流程图

4.1.2 工艺流程及产污情况简述

4.1.2.1 净化工序

(1) 脱焦油、脱萘、气柜

焦化装置来的焦炉煤气首先经过粗脱焦油脱萘器(3 台粗脱焦油脱萘器, 主要装填 20~30mm 焦碳)进行粗脱油脱萘, 然后进入现有的焦炉煤气气柜缓冲后, 送焦炉煤气湿法脱硫装置。

产污: 此过程会有废脱萘剂(主要成分焦炭)产生, 每半年更换 1 次, 每次产生废焦炭 400t, 即废脱萘剂(主要成分焦炭)产生量为 800t/a; 此过程还会有废除油剂(主要成分焦炭)产生, 每年更换 1 次, 产生量 46.2t/a, 送有资质单位处置。

(2) 除焦鼓风工段

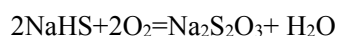
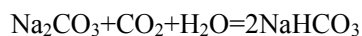
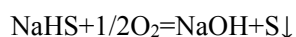
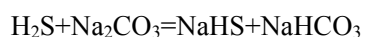
来自气柜的焦炉煤气首先通过一级电捕焦油器, 除去煤气中的尘及焦油, 再经罗茨鼓风机加压至 0.031MPa 左右, 送往湿法脱硫工段。

产污: 在此过程中会产生含少量焦油的污水, 该污水排至气柜水封循环水池, 循环利用。

(2) 湿法脱硫(粗脱硫)

该工序与现有湿法脱硫工序一致, 来自气柜的焦炉煤气, 经罗茨鼓风机加压至 0.031MPa 后, 进入湿法脱硫。

采用碳酸钠脱硫。主、副反应有:



来自除焦鼓风工段的焦炉煤气, 从脱硫塔下部进入, 与塔顶喷洒下来的脱硫循环液逆流接触, 吸收煤气中的硫化氢, 脱硫后的煤气从脱硫塔顶部出来, 经气液分离器、二级电捕焦后进入焦炉煤气脱苯装置(变温吸附工艺)工段。

吸收了硫化氢的脱硫液称为富液, 富液从脱硫塔下部出来经液封入富液槽, 再由富液泵打入喷射氧化再生槽再生, 并浮选出硫泡沫, 再生后的贫液从再生槽中部流入贫液槽, 由贫液泵打入脱硫塔顶部喷洒, 与焦炉煤气逆流接触, 再脱除硫化氢, 溶液循环使用。

再生时产生的硫泡沫由再生槽顶部流入硫泡沫槽，用泵打入熔硫釜，在熔硫釜内，硫泡沫由蒸汽加热后温度由上而下逐渐升高至 140℃ 左右，熔融态硫膏由底部放硫阀排出至硫磺回收釜，冷却后即成硫产品，清液由上部溢流至溶液低位槽，用泵送至脱盐装置（用于湿法脱硫循环液及熔硫釜排出的废液提盐）脱盐，盐渣作为固废，清液（约 4m³/d）送回脱硫系统，作为脱硫系统配碱槽用水循环使用。

该工段设置的事故槽用于事故状态下脱硫贫液、富液的暂存。

产污：该工段产生的脱硫清液通过提盐装置脱盐，盐渣（类比现有装置焦炉煤气 70% 的运行负荷实际产生盐渣 525t/a，本次技改完成后焦炉煤气满负荷运行状态产生盐渣 1500t/a）主要成分为 Na₂S₂O₃、Na₂CO₃、Na₂SO₄，作为一般固废进行处理，冷凝液返回脱硫系统的配碱槽内循环利用；该工段废气污染源为脱硫再生槽（共 2 座）设置的 2 根 15m 高废气排气筒（主要污染物为氨和硫化氢）和贫液槽（共 2 座）、富液槽（共 2 座）、事故槽（共 2 座）顶部呼吸口合并后设置的 1 根 15m 高的废气排气筒（主要污染物为氨和硫化氢），其中合并排气筒废气依托现有 1 套活性炭吸附装置，此处会产生废活性炭 6t/a（2 个月更换 1 次，每次 1t，更换频次由现有 4 月/次提高至 2 月/次）。

（3）焦炉煤气脱苯（变温吸附）

来自湿法脱硫的焦炉煤气自 TSA（变温吸附）塔塔底进入，其中 3 台处于脱苯、脱萘状态、2 台处于再生状态（加热、吹冷）。TSA 塔共装 4 类吸附剂，分别吸附苯、焦油、硫、萘等杂质。将其中的焦油、苯、萘等杂质脱除至要求含量后送焦炉煤气压缩机。

TSA 吸附塔吸附饱和后即转入再生过程，吸附塔的再生过程包括：

1) 加热脱附杂质

从 TSA 塔出口引出一部分净化后的焦炉煤气（流量约 4000Nm³/h）去吹冷，温度提高后再用蒸汽加热至 200℃ 左右后逆着吸附方向吹扫吸附床层，使萘、焦油及大分子烃类在加温下得以完全脱附，含萘、焦油等杂质的再生气送焦化装置回炉燃烧。

2) 冷却吸附剂

脱附完毕后，停止加热，用常温净化后焦炉煤气逆着吸附方向吹扫吸附床层，使之冷却至常温。吹冷气经提温后作为再生气使用。至此 TSA 吸附塔就又可以进行一次吸附了。

产污：此过程会产生 TSA 废吸附剂（焦炭），2.5 年更换一次，每次 260t；此过程

还会间断产生吸附再生气（主要包括苯、萘、焦油、水等），送预热炉燃烧（燃烧温度500~600度），每次约4000Nm³，1次/季度。

（4）焦炉煤气预处理

焦炉气预处理塔用焦炭、活性炭作吸附剂脱除焦炉气中的杂质（A塔、B塔、C塔，塔内下部放置焦炭，上部放置活性炭）。

产污：该工段预处理塔（A塔、B塔、C塔）会有废焦炭和废活性炭产生，每年更换2个塔的吸附介质，产生废焦炭50t/a，废活性炭110t/a，送有资质单位处理。

（5）焦炉煤气压缩

经过湿法脱硫、TSA脱苯的焦炉煤气，压力约20MPa，温度35℃，经过一级进口缓冲罐进入压缩机组一级入口缓冲器，经一、二、三级压缩后，压力升至1.26MPa(g)，送有机硫水解转化及脱除工序，将大部分有机硫经水解反应转化成H₂S，再经脱硫液脱除（脱硫液和再生系统与粗脱硫共用）后，再进入压缩机四级，压力升至~2.5Mpa，送干法精脱硫。

压缩机各级排气依次进入出口缓冲器，冷却器，分离器，再进入下一级入口缓冲器。

产污：该工段压缩过程每段压缩冷却后分离出的冷凝液放至油水分离器，属于含油污水，产生量为4800t/a(0.6t/h)，经油水回收装置处理后，回收的废油6.66t/a(0.02t/d)用油桶收集，委托有资质单位处理，废水4793.34t/a（14.39t/d）通过管道排至湿法脱硫系统（配碱槽）循环利用。

（6）天然气预处理

天然气作为原料焦炉气非正常供应情况下的应急能源，其使用时接入位置为直接进入精脱硫（即干法脱硫）。由天然气调压站来的天然气温度约20℃，压力约2.6MPa，经天然气预处理塔（B塔、C塔，内置活性炭）将大部分杂质、油污脱去后进入精脱硫工段。

产污：该工段活性炭吸附塔（B塔、C塔）会有废活性炭产生，具体产生周期与天然气补充量有关，由于补充量无法预测，本次评价仅按最不利情况焦炉气满负荷运行时进行评价，天然气作为补充原料气的固废产生量不予核算。

（7）有机硫水解转化及脱除

来自焦炉煤气压缩机三段的焦炉煤气首先进入水解预热器进行预热，再通过水解

加热器继续加热升温。在水解预热器中，利用水解反应后的高温气作为加热热源，对热量进行综合利用。在水解加热器中采用低压蒸汽对气体加热(开工生产时用开工锅炉产蒸汽加热)。经加热的焦炉煤气从水解塔的底部进入，自下而上穿过水解剂床层，气体中的有机硫在水解剂床层中进行水解反应生成硫化氢。水解后的气体从水解塔的顶部移出，分别通过水解预热器和水解冷却器进行降温，使气体温度达到40℃以下。

经水解反应后的焦炉煤气继续通过脱硫塔进行脱硫吸附（脱硫液和再生系统与粗脱硫共用）。气体从脱硫塔的底部进入，自下而上穿过脱硫剂床层，将气体中的硫化氢吸附脱除，使气体中的总硫含量达到50ppm以下后送焦炉煤气压缩机进一步升压。

产污：此过程会有废水解催化剂（氧化铝载体和氢氧化钾、氢氧化钠）产生，2年更换一次，每次产生量20t，作为一般固废进行处理。

（8）精脱硫（精脱硫即干法脱硫）

精脱硫工段停运该工段的常温脱硫塔（内置焦炭和活性炭）。

来自焦炉煤气压缩机四段的焦炉煤气经过滤器过滤焦油后，经蒸汽加热器加热至180℃，再经预热炉提温至270℃，后与加氢精脱硫出口气体换热提温，提温后的焦炉煤气温度310℃，进入焦炉气预转化槽（用Fe/Mo）、铁钼槽将大部份有机硫转化为无机硫后进入铁锰（用氧化锌替代）脱硫槽，除去大部分无机硫后再经镍钼槽将残余的有机硫转化为无机硫，再经过中温氧化锌脱硫槽把关，使气体中的总硫脱至≤0.1ppm。出氧化锌脱硫槽的气体压力约2.4MPa，温度400℃，与精脱硫进口气换热降温至310℃后送往变换装置。

产污：此过程中会有废Fe/Mo、Ni/Mo、ZnO/ZnS催化剂。预转化催化剂（Fe/Mo）更换周期为3月，34t/次，即136t/a；铁钼催化剂更换周期为2年，78t/次；镍钼催化剂更换周期为3年，50t/次；氧化锌脱硫剂更换周期为3个月，120t/次，即480t/a。

（9）转化—预热炉

停运现有转化装置中的一段炉、二段炉、废热锅炉；经精脱硫后的工艺气进入预热炉加热至330℃左右后，送变换工段，由于工艺气气量增加，本项目仅对预热炉增加换热面积，本项目运行预热炉加热温度较现有工程降低（由现阶段500℃左右降至330℃左右），燃料及燃烧方式基本不变，总体预热炉所需热量不会增加。

产污：在此过程中预热炉设有45m高排气筒，主要污染物为颗粒物、氮氧化物、二氧化硫；

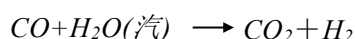
停运一段炉、二段炉、废热锅炉减少了该工段现有转化废触媒含镍催化剂（更换周期为6年，28t/次）和废热锅炉定期排污水（废水通过管道排至厂区污水处理站）的产生。

4.1.2.2 变换

依托现有变换装置，装置规模为60000m³/h，采用中温变换-低温变换（I）-低温变换（II）CO变换工艺。

从精脱硫（干法脱硫）来的焦炉煤气，温度320℃左右，进入中温变换炉，进行变换反应，出口的高温中变气，通过热交换器与来自甲烷化工段的脱碳气换热降温，然后进入中变废锅降温后再进入低压废锅换热降温，进入一二低温变换炉进行深度变换，控制出口变换气中CO含量≤0.3%。然后送往脱碳工段。

主要反应原理：



产污：此过程中废水为锅炉定期排污水，通过管道排至厂区污水处理站；此外还有中变炉废铁系催化剂(Fe₂O₃，更换周期10年，84t/次)，低变炉废铜系催化剂(CuO，更换周期10年，126t/次)。

因本项目从精脱硫来的进中温变换-低温变换（I）-低温变换（II）焦炉煤气组份（CO~7%，CO流量~4200m³/h）和气量（60000m³/h），与目前在用的合成氨装置转化来的进中温变换-低温变换（I）-低温变换（II）转化气组份（CO~12.34%，CO流量~7133m³/h）和气量（57806m³/h）相比，目前在用的合成氨装置中温变-低温变换工序，无论总气量还是处理能力（60000m³/h）都能满足新建项目，且工艺指标达到要求，所以不再另建。

4.1.2.3 MDEA 脱碳工序

依托现有脱碳装置，装置规模为65000m³/h。

变换工段来的变换气，先经低变气再沸器降温至125~128℃后依次进入富液加热器、除氧水加热器、采暖水加热器、变换气冷却器，气体被冷却到50℃，进入变换气分离器，工艺冷凝水回循环水降温回用，变换气进入CO₂吸收塔底部，气体与塔内的MDEA（甲基二乙醇胺）溶液逆流接触，气体中的CO₂被MDEA溶液洗涤下来，脱除CO₂后的净化气经塔顶除沫层除去气体夹带的液滴后，进入净化气冷却器，气体被冷

却到 40℃后进入净化气分离器，分离气体中冷凝的溶液回常解塔中循环使用。净化气含 $\text{CO}_2 \leq 0.12\%$ 送至深冷分离工段。

在吸收塔吸收 CO_2 的富液减至 0.4MPa 左右进入闪蒸槽闪蒸，闪蒸后的富液减压至 0.1MPa 左右进入常压解吸塔，解吸出大量 CO_2 气体后的溶液(半贫液)自塔底一部分经半贫液泵打入吸收塔中部，一部分由溶液泵抽至溶液换热器与气提后的贫液换热后进入汽提再生塔顶部，部分汽提后，自汽提再生塔中下部引出进入煮沸器加热，加热至 110~115℃后的气液混合物自汽提再生塔下部进入塔内进一步汽提，汽提后的贫液经溶液换热器换热，再经贫液冷却器冷却至 60~70℃后，由贫液泵送入吸收塔顶部。

出汽提再生塔的热汽提气，进入常压解吸塔，在塔内自下而上与富液逆流接触，解吸后的再生气经再生气冷却器、再生气分离器分离除冷凝水后，再生气中 CO_2 浓度达 98%以上，温度降到约 40℃左右，送位于宁夏渝丰化工股份有限公司厂区内的宁夏同辉气体有限公司作为原料气生产液体 CO_2 。

产污：脱碳冷凝液回脱碳系统循环使用，脱碳系统的闪蒸汽（主要含 H_2 、 N_2 、 CO_2 ）返回气柜。

本次技改完成后，全装置 CO_2 产量将由现阶段的 15.5 万 t/a 减少至 9.7 万 t/a，按 62%的提纯率计， CO_2 排气筒将无多余 CO_2 排放，可全部送宁夏同辉气体有限公司（2014 年建成，年产二氧化碳 6 万 t/a）作为原料气生产液体二氧化碳 6 万 t/a。

宁夏同辉气体有限公司 CO_2 生产流程为：压缩——吸附——冷凝液化——提纯——成品；无废气排气筒；产生的废水主要为：压缩机排污水 $1\text{m}^3/\text{d}$ 和 CO_2 冷凝水 $1\text{m}^3/\text{d}$ ，通过管道排至渝丰化工厂区污水处理站处理，此外宁夏同辉气体有限公司办公生活污水约 $1\text{m}^3/\text{d}$ 也依托渝丰化工厂区污水处理站处理。

本项目从变换来的进 MDEA 脱碳气体组份（ $\text{CO}_2 \sim 9.85\%$ ， CO_2 流量 $\sim 6230\text{m}^3/\text{h}$ ）和气量（ $63230\text{m}^3/\text{h}$ ），与目前在用的合成氨装置变换来的进 MDEA 脱碳气组份（ $\text{CO}_2 \sim 16.78\%$ ， CO_2 流量 $\sim 10874\text{m}^3/\text{h}$ ）和总气量（ $64810\text{m}^3/\text{h}$ ）相比，目前在用的合成氨装置变换气 MDEA 脱碳工序，无论总气量还是处理能力（ $65000\text{m}^3/\text{h}$ ）都能满足本项目，且工艺指标达到要求，所以不再另建。

4.1.2.4 LNG 生产及储运工序

（1）LNG 生产——深冷分离工艺

来自脱碳工序的净化气，通过以下流程生产 LNG：①脱汞、脱水（深度干燥）、纯

化；②单循环混合制冷剂工艺液化和分离。

LNG 生产是以脱碳净化气为原料，依次通过脱汞、干燥、纯化工序，后进入深冷分离工序，在深冷分离工序，CH₄ 经过分离提纯，液化后作为 LNG 产品送出。来自空分装置的中压氮气作为深冷分离工序的补氮气源。深冷分离的尾气为富氢气及富氮气，富氢气经补氮后送后续原氨合成装置生产合成氨，富氮气作为纯化系统的再生气源，不足部分由空分送来氮气做补充。

a. 脱汞

本工序设置 1 台脱汞塔，将载硫活性炭吸附脱汞剂和脱氯剂（主要成分氧化锌、三氧化二铝、氧化钙）装在脱汞塔，将其中含有的微量杂质脱除，控制总汞含量 $\leq 10\text{ng/Nm}^3$ ，

产污：此过程会有废脱汞剂（主要成分是硫化汞、活性炭）产生，1 年更换一次，每次 0.4t，送有资质单位处理，废脱氯剂（主要成分氧化锌、三氧化二铝、氧化钙），1 年更换一次，每次 3.5t，送有资质单位处理。

b. 干燥、纯化

本项目干燥采用分子筛（主要成分是三氧化二铝）吸附工艺，来脱除工艺气体中的水分。本工序干燥系统再生气采用已干燥处理的部分气体，经加热后冲洗需再生的干燥塔，该再生气使用后经冷却和分液后又重新进干燥塔进行干燥处理。

干燥系统由 3 台干燥纯化塔、1 台再生气加热器、1 台冷却器、1 台分离器组成。脱完汞后的气体去干燥塔，其中装填的吸附剂将气体中的水分和二氧化碳吸附下来，使气体得以干燥。干燥塔的吸附及再生交替进行，在 1 台干燥纯化塔处于吸附的状态下时，另 2 台干燥纯化塔处于再生过程。再生过程分加热和冷却两个步骤，首先是再生气体直接去处于再生冷却状态的干燥纯化塔，将干燥塔温度降至常温，然后再经加热器升温至 260℃ 后去再生加热阶段的干燥塔，对干燥塔中的吸附剂进行加温再生，然后再再生气经冷却和分液后送出装置界区。经干燥纯化后的产品气体露点低于 -70℃。

本项目纯化采用吸附剂吸附（主要成分是活性炭）工艺，利用吸附剂在不同压力和温度下吸附容量存在差异和选择吸附的特性，脱除工艺气体中残余的二氧化碳和高沸点重烃，以确保满足深冷分离单元的要求。

纯化系统由 2 台纯化塔、1 台加热器、1 台冷却器、1 台分离器和 1 台蒸汽凝液罐组成。干燥来的气体进纯化塔，利用其中装填的吸附剂（主要成分是活性炭）将气体

中的残余 CO_2 和重组分吸附下来。纯化塔的纯化及再生交替进行，在 1 台纯化塔处于吸附纯化的状态下时，另 1 台纯化塔处于再生过程。再生气采用深冷分离出的富氮气，不足部分由空分来氮气做补充。

干燥工序和纯化工序出口的工艺管线上分别配置在线露点和在线 CO_2 分析仪用以监测干燥、纯化效果，确保进入冷箱的原料气满足工艺要求。

产污：此过程会有干燥工序废分子筛吸附剂（主要成分是三氧化二铝）和纯化工序废吸附剂（主要成分是活性炭）产生。其中干燥工序废分子筛吸附剂 1 年更换一次，一次 12t；纯化工序废吸附剂 1 年更换一次，一次 12t。此过程中的纯化再生气（主要成分活性炭、富 N_2 、 CO_2 、重烃）送预热炉燃烧。

c.深冷液化分离

深冷液化分离部分采用“深冷液化+低温精馏”的液化分离工艺流程制取合格 LNG 产品。具体流程为：

原料气经过换热器换热降温后进入脱氢塔，脱氢塔顶部采出的富氢气经液氮洗后变为洁净的富氢气(尽量减少带走 CH_4)从塔顶采出。脱氢精馏塔塔底液分别减压后进入甲烷精馏塔。在甲烷精馏塔中通过热质交换，甲烷不断被提浓至合格的 LNG 产品，由塔釜采出，过冷后送至 LNG 储罐；甲烷精馏塔顶部采出的富氢气返回换热器复热，最后送出界区，作为后续合成氨工序的原料气。

产污：本项目 LNG 生产以脱碳净化气为原料，经过脱汞、脱水（深度干燥，干燥塔装填的吸附剂将气体中的水分和二氧化碳吸附下来）、纯化（利用吸附剂在不同压力和温度下吸附容量存在差异和选择吸附的特性，脱除工艺气体中残余的二氧化碳和高沸点重烃），之后采用“深冷液化+低温精馏”的液化分离工艺流程制取合格 LNG 产品，深冷液化过程中不含重组分烃类，因此不易产生釜残，故在 LNG 深冷液化工艺中不产生釜残危废。

d.制冷压缩循环

本装置制冷压缩循环系统采用“混合冷剂+氮气节流”工艺。

1)混合冷剂制冷循环

混合冷剂先经过混合冷剂平衡罐缓冲罐后，进入混合冷剂压缩机压缩入口。在压缩机入口管线上设置有在线色谱分析仪，通过分析结果调整混合冷剂的配比，以达到最佳工况。混合冷剂经过 2 段压缩后，压力被升高至 3.1MPa(G)，经水冷器冷却到 40

℃后，此时，部分混合冷剂成为液体，在气液分离器中分离出的气相冷剂和液体冷剂分别进入冷箱。液相冷剂经过上段主换热器后，温度降低至一定温度后节流送入上段主换热器冷端；气相冷剂则依次通过上段主换热器热端、再沸器和下段主换热器，温度降低至一定温度后节流再依次返回下段主换热器冷端，然后在上段主换热器冷端与节流后的混合冷剂液相汇合，在上段主换热器内复温至常温后进入混合冷剂平衡罐，缓冲后进入下一个循环周期。

2)氮气冷剂制冷循环

氮气制冷循环始于低压氮气平衡罐，低压氮气平衡罐内的氮气进入氮气循环压缩机增压冷却后进入冷箱，通过两段主换热器降温成为液体，接着分两路分别节流后进入脱氢塔顶冷凝器和甲烷塔顶冷凝器，提供冷量后从主换热器冷端开始依次反流，复温至常温后进入低压氮气平衡罐，周而复始，进入下一个循环。

3)冷剂储配系统

混合冷剂补充系统主要用于补充制冷压缩循环过程中由于管道及压缩机的干气密封系统泄露而损失的部分混合冷剂。主要包括混合冷剂储罐、汽化器、干燥塔、卸车泵、卸车鹤管和计量控制系统。

产污：制冷压缩循环过程制冷剂流经装置会产生无组织废气非甲烷总烃；乙烯储罐无组织废气、丙烷储罐无组织废气、戊烷储罐无组织废气收集后去制冷剂压缩机入口。

(2) LNG 储运工艺流程

本装置生产 LNG 产品的原料气中甲烷和碳氢化合物总量为 $14174.8\text{Nm}^3/\text{h}$ ，故 LNG 产量约 11.33t/h ，储罐可选用一台 5000m^3 立式圆筒形拱顶、金属壁、平底、绝热全容常压储罐。

从液化工序冷箱出来的 LNG，通过真空管道输送到 LNG 贮槽储存。LNG 贮槽中的液体通过真空管道到装车液相管线，液相管线和气相管线通过装车鹤管分别与 LNG 槽车的对应管线相连，通过 LNG 输送泵进行灌装。LNG 储罐中的 LNG 约有 0.15% 的汽化量，汽化的气体即为“BOG”，该 BOG 通过空温式加热器返回到富甲烷气中。

储罐设置 LNG 潜液泵，流量为 $80\text{m}^3/\text{h}$ 。装车区设置 2 个装车位，采用定量装车系统。

产污：LNG 充装无组织废气收集、控制压力后返回 LNG 储罐，LNG 储罐产生的

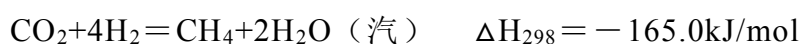
无组织废气收集后再次液化返回 LNG 储罐。

4.1.2.5 氨合成工序（该工序均为利用企业现有合成氨装置）

（1）甲烷化净化工艺

现有 1 套甲烷化生产装置，装置总规模 53000Nm³/h，来自深冷分离工段的富氢气（42278.2 Nm³/h），经与空分制氮来氮气混合后，进入甲烷化换热器的壳程，与管程内的甲烷化炉出口气体进行换热后温度升高；然后再用变换工序中变炉出口的中变气，通过热交换器被进一步加热到 280℃后进入甲烷化炉，少量 CO 和 CO₂ 与 H₂ 反应，生成 CH₄ 和 H₂O，并放出热量，之后，气体经甲烷化换热器冷却后，进入精制气水冷器，温度被降至 40℃左右，然后在精制气水分离器内将水分离掉，送往合成气压缩工序。

主要反应原理：



产污：此过程中会有甲烷化废触媒（即废镍系催化剂，成分为 NiO），更换周期 10 年，25.5t/次。

（2）氢氮气压缩工艺

现有 1 套氢氮气压缩装置，装置总规模 53000Nm³/h，来自甲烷化工段的净化气（52778Nm³/h），经过进口缓冲器进入压缩机，经一、二、三、四级压缩后，压力升至 22.0MPa，送氨合成工序。压缩机各级排气依次进入出口缓冲器，冷却器，分离器；再进入下一级入口缓冲器。

产污：压缩过程会有缓冲罐、冷却器等产生的含油废水 666t/a(2t/d)，该工段设有油水收集箱，经过油水分离装置，分离出的废油 3.3t/a(0.01t/d)用桶装回收统一交由有资质单位处理，废水 662.7t/a(1.99t/d)经管道排至厂区污水处理站。

（3）氨合成工艺

从氢氮气压缩机送来的合格补充气进入合成系统二氨冷器内，与合成气一起经二氨冷器冷却至-10℃左右，将合成气中的氨和新鲜气中的微量油水冷凝下来，进入氨分离器分离出液氨，液氨进入闪蒸槽减压闪蒸出溶解气。分氨后的气体进入冷交换器的回收冷量后进入循环机进口，经循环机加压后气体进入油分离器，油水分离后大部分气体进入热交换器壳程进行换热；另一小股气进入合成塔环隙对合成塔壁进行冷却，

再进入换热器的壳程换热。两股气加热后分别进入合成塔内，经过第 1、第 2、第 3 床进行反应后通过下部换热器的管程进入废热锅炉、热交换器回收热量后，进入水冷冷却至 40℃，进入冷交换器继续冷却，并在冷交换器内分离出已冷凝的液氨。分离氨后气体进入第一级氨冷却器继续冷却，第一级氨冷却器出口的合成气一部分作为放空气送往膜分离回收，以维持系统内惰性气体的平衡。氢氮气压缩机送来的补充气和第一级氨冷后气体混合进入第二氨冷却器内再次进行冷却至-10℃左右，依此往复循环。

主要反应原理为： $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 = 2\text{NH}_3$

产污：此过程中会有合成废催化剂（主要成分为 Fe_2O_3 ）更换周期 10 年，86t/次；此过程中还有氨冷器、氨分离器、氨蒸发器、冰机氨储液器等排污水，污水量为 66t/a（0.2t/d），主要成分有氨、废油、水，采用煮油器将氨 5t/a（0.015t/d）回收用于制冷，剩下的油水经油水回收装置回收废油后，废水 61t/a（0.18t/d）经管道排至厂区污水处理站，废油 5t/a（0.015t/d）用桶装委外处置。

(4)氨库区

合成氨装置来的液氨减压至 2.0MPa(表)，进入液氨闪蒸槽，经缓冲稳压、计量后进入 2 个 3000m³ 球罐贮存。闪蒸槽和球罐所排出的弛放气送往氨回收工序。

产污：现有液氨储罐为现有压力球罐，正常情况不会有无组织废产生。

(5)氨、氢回收

1)氢回收

来自合成系统的放空气压力经减压至 10~13MPa 左右从净氨塔下部进入，与高压水泵送来的脱盐水在填料层逆流接触，气相中的氨被水吸收制得稀氨水，除氨后的气体进入气液分离除去夹带的水分。经换热后进入膜分离装置，在低压侧得到回收的氢气，其纯度大于 85%，作为产品返回氮氢压缩机一段压缩作为合成氨原料气。在高压侧得到的尾气（主要成分为 H_2 、 CH_4 和极少量的 H_2S ）去预热炉做燃气。

2)氨回收

来自液氨球罐弛放气进入第一换热器，与返流的液氨蒸发冷气和节流冷气换热后温度降至-15℃左右，进入第一分离器，分离出部分冷凝的液氨，出分离器的弛放气进入换热器的热流进口与返流的节流膨胀冷气、第二分离器出口冷气换热后，温度降至-20℃左右。然后进入分离器的进口，出分离器的弛放气通过第二换热器后，然后通过 PV1 节流膨胀进入第二换热器的冷流进口，冷流出口，然后依次通过第一换热器的冷

流进口，冷流出口，尾气进入氨回收塔，在塔内与膜分稀氨水及脱盐水逆流接触清洗尾气中的氨，稀氨水送吸氨岗位制氨水，顶部的尾气（主要成分为 H_2 、 CH_4 和少量 NH_3 ）送预热炉做燃气。

第一、第二分离器分离出的液氨分别通过液位调节阀 HV1、HV2 调节后、然后并在一起进入第一换热器，利用液氨的蒸发潜热来冷却来流弛放气。复热后的气氨出第一换热器后去冰机进口气氨总管。

废气综合利用：建设单位于 2014 年在氨回收装置后增加了“水洗+提浓装置”，氨回收装置的尾气（主要成分： H_2 、 CH_4 、少量 NH_3 ）经过水洗塔将剩余的少量氨气吸收，含氨水送至稀氨水槽内，作为制备氨水的原料，氨水经过吸氨装置浓度提至 20%，作为氨水产品外售（6 万 t/a）；剩下的气体送入预热炉做燃气，有利于减少预热炉 NO_x 的产生。

4.1.3 技改优势及先进性分析

本次技改优势主要体现在以下两方面：

- 1、原料气提供企业距离本项目厂区较近，通过管道输送即可，节约了运输成本；
- 2、焦炉煤气生产 LNG 产品与传统天然气液化制 LNG 产品有很强的竞争力，本项目 LNG 产品完全成本为 2099.02 元/吨，若天然气液化生产 LNG 的完全成本为 3220 元/吨，显而易见，天然气液化生产 LNG 完全成本比本项目高 1097 元/吨，即利用焦炉煤气生产 LNG 比天然气液化制 LNG 有明显的成本优势。

本次技改先进性主要体现在以下 4 方面：

- 1、通过利用宁夏宇光能源实业有限公司焦炉煤气生产液化甲烷 (LNG)，延伸了循环经济产业链，变废为宝、从根本上解决了焦炉煤气的出路问题。

2、在现有生产装置的基础上进行改造，在不改变现有合成氨产能的情况下简化了合成氨工艺路线，主要体现在减少了转化工段（转化工段主要是将 CH_4 转化为 CO 、 CO_2 、 H_2 ），通过 LNG 生产装置有效提取并利用了 CH_4 ，进而减少的二氧化碳的排放量，符合当前环保新要求中提倡降低碳排放的号召。

3、降低了现有合成氨生产过程安全风险（转化工段是将 CH_4 甲烷在催化剂和高温作用下转化为 CO 、 CO_2 、 H_2 ，该工段属于高温化学反应工段，生产安全风险较大）；

4、从环境保护的角度而言，本项目不仅在消除焦化炉尾气排放污染改善当地的环境质量的前提下实现了焦炉气综合利用效益最大化，同时通过用生产的洁净天然气 LNG

替代民用燃料以及汽油和柴油以降低汽车尾气排放的污染，改善当地的环境质量，因而实现污染物的“双向减排”，具有很好的社会效益及环境效益。

4.2 主要平衡

4.2.1 物料平衡

本次技改完成后全厂物料平衡见表 4.2-1。

表 4.2-1 本项目物料平衡表

名称	规格	H ₂	CO	CO ₂	N ₂	CH ₄	C _m H _n	O ₂	H ₂ S	有机硫	总计	
焦炉煤气	vol%	60	7	3.5	4.5	22	2.5	0.5	0.2 g/m ³	0.5 g/m ³	100	
	Nm ³ /h	36000	4200	2100	2700	13200	1500	300			60000	
湿法 脱硫后	vol%	60	7	3.5	4.5	22	2.5	0.5	20 mg/m ³	500 mg/m ³	100	
	Nm ³ /h	36000	4200	2100	2700	13200	1500	300			60000	
水解湿 法脱硫 后	vol%	60	7	3.5	4.5	22	2.5	0.5	总硫<50ppm		100	
	Nm ³ /h	36000	4200	2100	2700	13200	1500	300			60000	
干法 脱硫后	vol%	59.9	7.1	3.55	4.57	22.34	2.54		总硫<0.1ppm		100	
	Nm ³ /h	35400	4200	2100	2700	13200	1500				59100	
低变气	vol%	62.52	0.11	9.85	4.27	20.88	2.37				100	
	Nm ³ /h	39530	70	6230	2700	13200	1500				63230	
脱碳气	vol%	69.28	0.12	0.11	4.73	23.13	2.63				100	
	Nm ³ /h	39530	70	60	2700	13200	1500				57060	
进深 冷前	vol%	69.34	0.12	0.01	4.74	23.16	2.63				100	
	Nm ³ /h	39530	70	5	2700	13200	1500				57005	
深冷 不凝气 (富氢气)	vol%	92.92	0.124		5.64	1.315					100	
	Nm ³ /h	41930	69.03		2099.7	120					42278.2	
	热值	2510.223 Kcal/Nm ³										
深冷 不凝气 (富氮气)	vol%	44.78	0.93		53.49	0.8					100	
	Nm ³ /h	244.95	5.09		292.59	4.38					547	
	热值	1250.224Kcal/Nm ³										
甲烷化 出口	vol%	74.135			24.712	1.153					100	
	Nm ³ /h	39126.96			13042.32	608.76					52778	
LNG	vol%		0.087		0.16	89.17	10.58	热值: 9556.278 Kcal/Nm ³			100	
	Nm ³ /h		12.3		23.05	12639.5	1500				14174.8	
	产量	11.33t/h					90718t/年					
补充 氮气	vol%				99.999			0.001			100	
	Nm ³ /h				10657.96			0.12			10658.08	
合成氨 产量		18.8t/h					150400t/年					
液体 CO ₂		12119.64Kg/h					96957t/年					

4.2.2 硫平衡

硫平衡见表 4.2-2。

表 4.2-2 项目硫平衡表

入方					出方	
名称	数量 万 m ³ /a	硫化氢 g/m ³	有机硫 g/m ³	总硫量 t/a	名称	硫量 t/a
原料气 (焦炉气)	48000	0.2	0.5	330.4	回收硫磺	325
					耗损	0.06
					精脱硫剂带走	3.34
					进入脱硫残液	2
开工锅炉燃气(天然气)	2.88	总 S≤100 mg/Nm ³	/	0.0029	开工锅炉烟气排放	0.0029
开停车期间 预热炉(天然气)	0.96	总 S≤100 mg/Nm ³	/	0.001	开停车期间预热炉 烟气排放	0.001
合计	/	/	/	330.4039	合计	330.4039

4.2.3 氮平衡

本项目氮平衡见表 4.2-3。

表 4.2-3 项目氮平衡表

入方				出方	
名称	数量 万 m ³ /a	氮气%	总氮量 t/a	名称	氮量 t/a
原料气 (焦炉气)	48000	4.5	334000(焦炉 气带入 5400)	产品液氨带走	123529.4
				产品 LNG 带走	461
				副产品 20%氨水带走	9882.953
空分 补充 氮气	氨合成	8520	100	耗损及进入大气	200126.6
	冷箱 氮气	120	100		
	深冷 纯化	2560	100		
开工锅炉燃气(天然气)	2.88	1.2758	0.92	开工锅炉烟气排放	0.92
预热炉开车 (天然气)	0.96	1.2758	0.31	开工预热炉烟气排放	0.31
合计	/	/	334001.23	合计	334001.23

4.2.4 水平衡

经调查,湿法脱硫循环水及绿化用水仅在夏季(120d 计)使用,本次技改完成后全厂水平衡见图 4.2-1(其他季节)和图 4.2-2(夏季)。

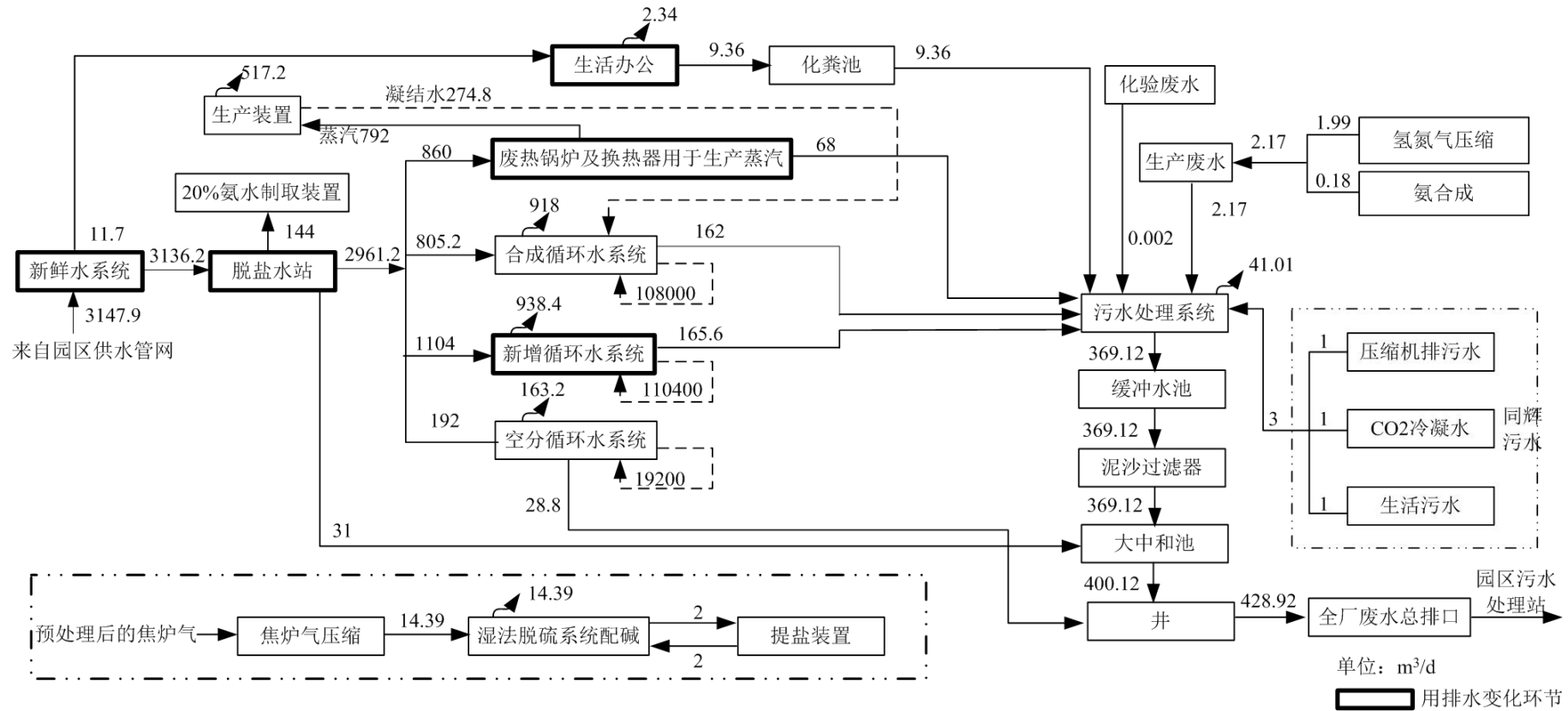


图 4.2-1 本次技改完成后全厂水平衡图（其他季节）

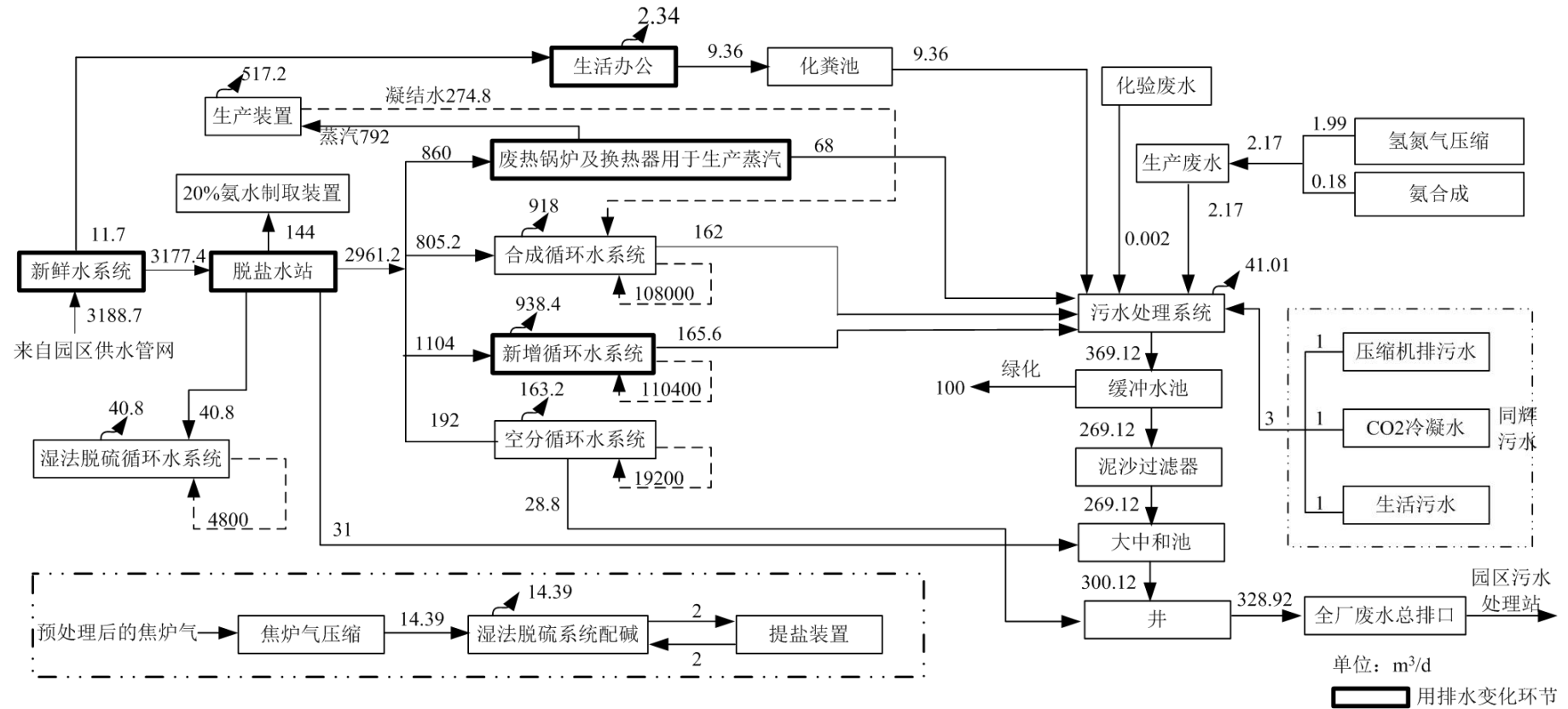


图 4.2-2 本次技改完成后全厂水平衡图（夏季）

4.3 污染源源强、治理措施及排放情况

4.3.1 废气

4.3.1.1 废气污染源

通过工艺流程和产污节点分析，结合本项目废气处理方案，将废气分为送生产系统不排放废气（统计见表 4.3-1）、有组织排放废气（统计见表 4.3-2）、无组织废气（统计见表 4.3-3）。

（1）送生产系统不排放废气

表 4.3-1 本项目送生产系统不排放废气统计表

生产系统	产污环节	废气污染源名称	主要成分	排放特性	排放气量		处理设施
焦炉气净化工序	焦炉煤气脱苯	TSA 吸附再生气	焦炉煤气、苯、萘、焦油等	间断	4000 Nm ³ /次,1 次/季度	16000 Nm ³ /a	预热炉燃烧
LNG 生产工序	纯化	LNG 纯化再生气	富氮气、CO ₂ 、重烃（C ₅ 以上）	间断	1000Nm ³ /次,8h/次	800000 Nm ³ /a	预热炉燃烧
氨、氢回收		氢回收尾气	H ₂ 、CH ₄	连续	500 m ³ /h	4000000 Nm ³ /a	预热炉燃烧
		氨回收尾气	H ₂ 、CH ₄ 、少量 NH ₃	连续	2000 m ³ /h	16000000 Nm ³ /a	预热炉燃烧

（2）有组织废气污染源

有组织废气污染源包括湿法脱硫工段 2 根脱硫再生槽废气排气筒（1 根为现有排气筒 G1-1，1 根为新增排气筒 G1-2，均为 15m 高），2 座贫液槽、2 座富液槽及 2 座事故槽顶部合并的 1 根废气收集排气筒（G2，以下简称“合并排气筒”）；1 根预热炉废气排气筒 G3（45m 高）、1 根污水处理站排气筒 G4（15m 高）、1 根开工燃气锅炉排气筒 G5（12m 高）、1 根脱碳系统排气筒（12m 高）。具体见表 4.3-2。

表 4.3-2 有组织废气污染源及治理措施

序号	产污环节	废气编号	污染源名称	污染物	排放方式	排放特征	处理设施	排气筒高度/m	排放去向	备注
P1	湿法脱硫	G1-1	脱硫再生槽废气	氨、硫化氢	有组织	连续	/	15	大气	依托现有
P2	脱硫工段	G1-2	气排气筒	氨、硫化氢	有组织	连续	/	15	大气	新增

续表 4.3-2

有组织废气污染源及治理措施

序号	产污环节	废气编号	污染源名称	污染物	排放方式	排放特征	处理设施	排气筒高度/m	排放去向	备注
P3	湿法脱硫工段	G2	合并排气筒	氨、硫化氢	有组织	连续	活性炭吸附装置	15	大气	依托
P4	转化工段	G3	预热排气筒	颗粒物、氮氧化物、二氧化硫	有组织	连续	/	45	大气	依托现有
P5	污现有水处理站	G4	污水处理站排气筒	氨、硫化氢、非甲烷总烃	有组织	连续	加盖密闭+活性炭吸附装置	15	大气	依托现有
P6	开工燃气锅炉	G5	开工燃气锅炉排气筒	颗粒物、氮氧化物、二氧化硫	有组织	间断	/	12	大气	依托现有
P7	脱碳工段	G6	脱碳排气筒	二氧化碳	/	间断	CO ₂ 全部送宁夏同辉气体有限公司作为原料气生产液体二氧化碳，正常情况无多余 CO ₂ 排放。	12	大气	依托现有

(3)无组织废气

表 4.3-3

无组织废气污染源及治理措施

污染源	废气编号	主要污染因子	处理方式	排放方式	排放	备注
生产装置静密封点	G7	非甲烷总烃	加强管理，杜绝“跑冒滴漏”	无组织	连续	依托+现有
甲烷、乙烯储罐、丙烷储罐及戊烷储罐	G8	非甲烷总烃	废气收集后去制冷剂压缩机入口	/	/	新增
LNG 储罐	G9	/	收集后再次液化返回 LNG 储罐	/	/	新增
LNG 充装	G10	/	收集、控制压力后返回 LNG 储罐	/	/	新增
污水处理站无组织废气	G11	非甲烷总烃、氨、硫化氢	加盖密闭+活性炭吸附装置	无组织	连续	依托
废水集输、储存、处理处置过程逸散废气	G12	非甲烷总烃	加强管理	无组织	连续	依托
液氨球罐	G13	氨	压力球罐	/	/	依托

备注：1、液氨球罐为压力储罐，故不会有逸散发生。
2、G9、G10 及 G8 甲烷储罐中无组织废气成分均为甲烷，不属于污染物，同时 G8、G9、G10 中无组织废气收集后去制冷剂压缩机入口，不排放。因此，仅对 G7、G11、G12 无组织废气进行核算。
3、表中“生产装置静密封点”产生非甲烷总烃，生产装置包括：“脱焦油、脱萘→气柜→除焦鼓风→湿法脱硫及硫回收→焦炉煤气脱苯→焦炉气预处理→焦炉气压缩→有机硫水解转化及脱除→精脱硫”和“LNG 生产深冷分离工序中制冷剂流经装置”。

4.3.1.2 废气污染源强核算

1、有组织废气

依据《污染源强核算技术指南 准则》（HJ884-2018）及《污染源强核算技术指南 化肥工业》（HJ994-2018）的要求，现有装置污染源采用实测法核算，新增装置污染源与现有同类装置可类比，优先采用类比法，无可类比现有工程实测数据的按照行业污染源强核算技术指南要求进行核算。

（1）湿法脱硫工段废气排气筒

现有1套由于湿法脱硫装置，运行正常稳定，本项目依托现有1套湿法脱硫装置，新增1套同类型湿法脱硫装置，二者生产运行采用原辅料、工艺、规模、污染控制措施及管理水平等均相同，因此，本次技改完成后湿法脱硫工段2根脱硫再生槽排气筒废气G1-1、G1-2和1根贫液槽（2座）、富液槽（2座）及事故槽（2座）合并排气筒废气G2可以类比现有工程。由于本项目单套湿法脱硫装置满负荷运行时使用焦炉气量为3万m³/h，现有工程2020年至今焦炉气使用量平均为2.19万m³/h（达到设计负荷的70%以上），因此，技改完成后整体脱硫工段废气污染源按污染物排放最不利情况考虑，采用现有废气污染源的实测最大值折算为满负荷排放量后，进行类比，具体污染源源强见表4.3-11。

（2）预热转化炉排气筒

本次技改完成后，预热炉换热面积增加，同时，预热炉加热介质温度由现阶段500℃左右降至330℃左右，开工期间预热炉燃料采用天然气，正常生产期间预热炉燃料消耗全部来自工艺过程中回收尾气，预热炉燃料使用情况见表4.3-4。

表 4.3-4 预热炉燃料使用情况一览表

燃料来源 工程		现有工程	本次技改完成后	排放特性
氢回收尾气	主要成分	H ₂ 、CH ₄ 、少量NH ₃	H ₂ 、CH ₄ 、少量NH ₃	连续
	气量(m ³ /a)	4000000	4000000	
氢回收尾气	主要成分	H ₂ 、CH ₄ 、极少量H ₂ S	H ₂ 、CH ₄ 、极少量H ₂ S	连续
	气量(m ³ /a)	16000000	16000000	
TSA 吸附剂 再生气	主要成分	/	苯、萘、焦油、水等	间断，4000 Nm ³ / 次,1次/季度
	气量(m ³ /a)	/	16000	
LNG 纯化再 生气	主要成分	/	富氮气、CO ₂ 、少量 重烃（C ₅ 以上）	间断，1000Nm ³ / 次，8h/次
	气量(m ³ /a)	/	800000	

续表 4.3-4

预热炉燃料使用情况一览表

燃料来源 工程		现有工程	本次技改完成后	排放特性
天然气	主要成分	CH ₄	CH ₄	间断
	气量(m ³ /a)	300m ³ /h (1.44 万 m ³ /a) 开停车 48h	300m ³ /h (0.96 万 m ³ /a) 开停车 24h	开停车预热炉用
		1200m ³ /h (5.76 万 m ³ /a) 开停车 48h	1200m ³ /h (2.88 万 m ³ /a) 开停车 24h	开停车开工锅炉 用

①二氧化硫

根据表 4.3-4 中燃料对比可知, 现有工程预热炉燃料硫含量主要来自连续性燃料——氢回收尾气; 本次技改完成后预热炉燃料硫含量主要来自连续性燃料——氢回收尾气和间断性燃料 TSA 吸附剂再生气, 由于本次技改完成后氢回收尾气量不变, 因此, 技改完成后预热炉燃料中硫含量变化情况主要体现在 TSA 吸附剂再生气中的硫含量。

由于 TSA 吸附剂再生气为 1 季度排 1 次, 1 次 4000 Nm³/次, 占预热炉年耗混合燃料的 0.77%, 其燃烧产生的污染物贡献量很小。此外, 由于 TSA 吸附剂再生气中含硫量主要来自其成分中的焦油中, 鉴于原料气焦炉煤气本身为宁夏宇光公司的净煤气 (已经过电捕焦油对焦油的去除), 同时项目在煤气净化过程中经过了脱焦油脱萘装置和除焦鼓风两道工序对焦油的去除后, 进入焦炉煤气脱苯装置中的 TSA 吸附 (变温吸附) 塔的焦油含量本身极少, 因此, 在 TSA 吸附剂再生气作为燃料燃烧量很少的情况下, 其中焦油含量亦极少(可忽略不计)。

因此, 本次技改完成后预热炉烟气中二氧化硫主要来自连续性燃料——氢回收尾气。鉴于本次技改完前后氢回收尾气量不变, 因此本次技改前后预热炉的 SO₂ 的产生量基本不发生变化, 技改完成后预热炉产生 SO₂ 量按现有工程实测数据的最大值进行类比, 具体结果见表 4.3-11。

②氮氧化物

生成 NO_x 的途径主要有三个:

1) 热力型 NO_x, 它是在温度高于 1500℃时, 空气中氮气和氧气反应生成的氮氧化物。

2) 燃料型 NO_x, 它是燃料中含有的氮化合物在燃烧过程中热分解而又接着氧化而生成的 NO_x。

3) 快速型 NO_x, 它是燃烧时空气中的氮和燃料中的炭氢离子团如 CH 等反应生

成的 NO_x。其中燃料型 NO_x 是最主要的，它占总生成量的 60%~80%以上，热力型 NO_x 的生成和燃烧温度的关系很大，在温度足够高时，热力型 NO_x 的生成量可占到总量的 20%；快速型 NO_x 在煤燃烧过程中的生成量很小。另外，N₂O 和 NO_x 燃料型一样，也是从燃料的氮化合物转化生成的，它的生成过程和燃料型 NO_x 的生成和破坏密切相关。

根据表 4.3-4 中燃料对比情况可知，技改前后预热炉燃料燃烧 NO_x 的产生量可能增加的情况体现在技改后新增燃烧 LNG 纯化再生气，由于 LNG 纯化再生气含有富氮气，可能会引起预热炉产生热力型 NO_x 产生。

根据工艺流程描述可知，本次技改完成后预热转化炉燃烧温度为 330℃左右，低于 1500℃，因此预热炉无热力型 NO_x 产生。

综上属于，技改前后预热转化炉燃料中氮氧化物主要来自氨回收尾气，由于本次技改完成后氨回收尾气气量不变，因此，本次技改完成后预热炉产生的 NO_x 量不变。NO_x 产生量按现有工程实测数据最大值进行类比，具体结果见表 4.3-11。

③颗粒物

资料显示，气体燃料的燃烧烟尘主要是由轻质碳氢化合物生成的。空气供应不足时，碳氢化合物受热发生热分解生成炭烟，称为气相析出型烟尘。进行扩散燃烧时，燃料与空气混合不良，碳氢化合物受到高温火焰的直接作用，容易生成炭烟。由此可知，预热炉颗粒物产生主要来自燃料中含有的轻质碳氢化合物。

根据表 4.3-4 中燃料对比情况可知，本次技改前后预热炉燃料中含轻质碳氢化合物的燃料主要为氨回收尾气和氮回收尾气（其余燃料为间歇燃料，燃料量很小，可忽略不计，同时间歇燃料中基本不含轻质碳氢化合物）。鉴于本次技改前后全厂氨回收尾气量不变，因此，技改完成后预热炉产生颗粒物的量不变。本次技改完成后颗粒物产生量按现有预热转化炉实测数据最大值进行类比，具体结果见表 4.3-11。

④开停车期间预热炉污染物排放情况

本次技改完成后，预热炉开停车使用天然气（天然气成份见表 4.3-5）为燃料量较现有工程将减少，因此开停车期间预热炉污染物排放量将减小。由于预热炉天然气燃烧方式与燃气锅炉天然气燃烧方式相似，因此，预热炉产生的污染物颗粒物、SO₂、NO_x 参照燃气锅炉污染物计算方法。根据《第一次全国污染源普查工业污染源产排污系数手册》中工业锅炉产排污系数-燃气工业锅炉数据（见表 4.3-6）核算废气污染物产生量见表 4.3-7。

表 4.3-5 天然气组成一览表

组分	CH ₄	C ₂ H ₆	C ₃ H ₈	CO ₂	N ₂	IC ₄ H ₁₀	NC ₄ H ₁₀	IC ₅ H ₁₂	NC ₅ H ₁₂	C ₆ +	合计
组成 (%)	93.43	3.432	0.6904	0.8092	1.2758	0.1292	0.1392	0.0332	0.0314	0.028	100
杂质	H ₂ S	总 S		其它	水露点		Rhon		发热量		
mg/Nm ³	≤10	≤100			-22℃		0.724 kg/m ³		35.59MJ/m ³		

表 4.3-6 天然气锅炉排污系数表

污染物指标	单位	排污系数
工业废气量	Nm ³ /万 m ³ -原料	136259.17 (直排)
二氧化硫	kg/万 m ³ -原料	0.02s (直排)
氮氧化物	kg/万 m ³ -原料	18.71 (直排)
颗粒物	kg/万 m ³ -原料	1.5 (直排)
备注:s 指燃气收到基硫分含量, 单位为 mg/m ³ .		

表 4.3-7 预热炉开车期间污染物排放情况

污染物指标	排放量		排放浓度	执行标准	
	小时排放量	年排放量 (24h/a)			
工业废气量	4087.78 m ³ /h	98106.6m ³ /a	/	/	《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)
颗粒物	0.045 kg/h	1.08kg/a	11.01mg/m ³	30mg/m ³	
氮氧化物	0.5613 kg/h	13.47kg/a	137.31mg/m ³	400mg/m ³	
二氧化硫	0.06 kg/h	1.44kg/a	14.68mg/m ³	100mg/m ³	

(3) 污水处理站排气筒

根据现有工程及本次技改完成后全厂水平衡图 4.2-1 和图 4.2-2 可知, 现有工程自建污水处理站处理水量为 280.05 m³/d, 本次技改完成后污水处理站处理水量为 410.13m³/d, 废水处理量增加 130.08 m³/d, 主要变化体现在以下 2 方面:

- ①减少现有转化工段废热锅炉定排水 (废水量为 38m³/d);
- ②新增废水包括生活污水 2.48m³/d、新增循环水排污废水 165.6m³/d。

总体上污水处理站废水水质类型与现有工程相似, 污水处理站处理工艺 (短程硝化 A/SBR+末端消毒) 不变, 因此, 本次技改完成后污水处理站恶臭产生量可以根据废水处理量与现有工程污水站实测废气数据最大值进行类比, 具体分析如下:

①废水集输、储存、处理过程逸散挥发性有机废气

技改完成后全厂废水集输、储存、处理处置过程逸散挥发性有机废气污染源源强参照《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》中的系数法, 具体见表 4.3-8。

表 4.3-8 废水集输、储存、处理处置过程逸散(排放系数法)

适用范围	单位排放强度 (kg/m ³)	废水量 (m ³ /h)	年运行时间 (h)	产生量	
				kg/h	t/a
废水处理设施	0.005	17.0888	8000	0.085444	0.683552

注：排放量(kg)=排放系数×废水量(m³)；
废水处理设施废水量为本次技改完成后全厂生化处理过程废水量 410.13 m³/d(17.0888 m³/h)。

由上可知，本次技改完成后废水集输、储存、处理过程挥发性有机废气逸散量为：0.683552t/a。

②污水站恶臭气体

污水处理站恶臭气体主要为有机物生物降解过程产生的一些恶臭类气体，主要包括硫化氢、氨气等。由于恶臭污染物浓度及其影响与污水处理规模、处理工艺以及原污水水质、充氧、曝气、污水停留时间以及污染气象等条件有关，有毒有害物质的逸出和扩散机理复杂，废气源强难于计算，本次评价主要考虑废水生化处理产生废气中的恶臭物质 NH₃ 和 H₂S 作为评价因子。

本项目污水处理区可能产生恶臭气体的构筑物主要包括含均质沉淀池、A 反硝化池、生化处理系统(SBR 池)、污泥脱水设备等，因此本次评价类比现有工程污水处理量 280.05m³/d 产生的有组织恶臭排放量(H₂S 最大 0.00019t/a、NH₃ 最大 0.00102t/a)，本次技改完成后污水处理站(410.13m³/d)废水处理产生的有组织恶臭排放量为 H₂S 最大 0.000993 t/a、NH₃ 最大 0.005335t/a。

③本次技改污水处理站完成后污水处理站整体废气源强汇总

污水处理站各构筑物如均质沉淀池、A 反硝化池、SBR 池、消毒缓冲池等加盖密封，有组织废气排放口收集效率按 40%计，收集到的废气通过专用输气管道接至活性炭处理装置(处理效率按 30%计)；未收集废气以 60%计，作无组织排放。

本次技改完成后污水处理站整体废气源强分析见表 4.3-9。

表 4.3-9 本次技改完成后污水站整体废气核算表

排放源	污染物名称	源强核算依据	产生量		活性炭吸附量(40%收集+30%吸附)t/a	有组织排放		无组织排放	
			速率 kg/h	产生量 t/a		速率 kg/h	排放量 t/a	速率 kg/h	排放量 t/a
废水集输、储存、处理	NMHC	产污系数法	0.085444	0.683552	0.082026	0.023924	0.191395	0.051266	0.410131
废水处理	NH ₃		0.000667	0.005335	0.00064	0.000187	0.001494	0.000400	0.003201
	H ₂ S		0.000124	0.000993	0.000119	0.000035	0.000278	0.000074	0.000596

(4) 开工燃气锅炉排气筒

开车燃气锅炉规模为 15t/h，设有 12m 高排气筒，使用清洁能源天然气（天然气成份见表 4.3-5）为燃料，只在系统开车不正常时为系统提供蒸汽，本次技改完成后每年开车时间由 48 小时缩短至 24 小时，全年天然气燃烧量约 1200 m³/h，根据《第一次全国污染源普查工业污染源产排污系数手册》中工业锅炉产排污系数-燃气工业锅炉数据（见表 4.3-6）核算废气污染物产生量见表 4.3-10。

表 4.3-10 天然气锅炉污染物排放情况

污染物指标	排放量		排放浓度	执行标准	
	小时排放量	年排放量 (24h/a)			
工业废气量	16351.16m ³ /h	392426.41m ³ /a	/	/	《锅炉大气污染物排放标准》 (GB13271-2014)
颗粒物	0.18kg/h	4.32 kg/a	11.01mg/m ³	30mg/m ³	
氮氧化物	2.25kg/h	53.88kg/a	137.31mg/m ³	400mg/m ³	
二氧化硫	0.24kg/h	5.76 kg/a	14.68mg/m ³	100mg/m ³	

(5) CO₂ 排气筒

CO₂ 送宁夏同辉气体有限公司（2014 年建成）作为原料气生产液体二氧化碳；本次技改完成后，全装置 CO₂ 产量将由现阶段的 15.5 万 t/a 减少至 9.7 万 t/a，按 62% 的提纯率计，CO₂ 排气筒将无多余 CO₂ 排放，可全部送宁夏同辉气体有限公司（2014 年建成，年产二氧化碳 6 万 t/a）作为原料气生产液体二氧化碳 6 万 t/a，再无多余 CO₂ 排放。因此，技改完成后全厂废气有组织排放源强统计一览表中 CO₂ 排放量不再进行统计。

表 4.3-11

本次技改完成后全厂废气有组织排放源强统计一览表

序号	产污环节	污染源名称	废气编号	烟气量 Nm³/h	污染物	污染物产生				治理措施		污染物排放			排放时间 h	
						核算方法	最大产生量 kg/h	年最大产生量 t/a	产生浓度 mg/m³	治理工艺	去除效率%	最大排放量 kg/h	年最大排放量 t/a	排放浓度 mg/m³		
P1	湿法脱硫	现有脱硫再生槽废气排气筒	G1-1	4650	氨	类比法	0.27714	2.21714	59.60	/	/	0.27714	2.21714	59.60	8000	
					硫化氢		0.00179	0.01429	0.38			0.00179	0.01429	0.38		
P2		新增脱硫再生槽废气排气筒	G1-2	4650	氨	类比法	0.27714	2.21714	59.60	/	/	0.27714	2.21714	59.60	8000	
					硫化氢		0.00179	0.01429	0.38			0.00179	0.01429	0.38		
P3		合并排气筒废气	G2	1730	氨	类比法	/	/	/	活性炭吸附装置			0.15143	1.21143	87.53	8000
					硫化氢		/	/	/				0.00012	0.00099	0.07	
P4	预热转化炉	正常生产期间排气筒废气	19273	颗粒物	类比法	0.228	1.824	11.83	/	/	0.228	1.824	11.83	8000		
				氮氧化物		3.79	30.32	196.65			3.79	30.32	196.65			
				二氧化硫		0.212	1.696	11.0			0.212	1.696	11.0			
		开工期间排气筒废气	G3	4087.78	颗粒物	物料衡算法	0.045	0.00108			11.01	0.045	0.00108	11.01	24	
					氮氧化物	0.5613	0.01347	137.31			0.5613	0.01347	137.31			
					二氧化硫	0.06	0.00144	14.68			0.06	0.00144	14.68			
		合计	/	颗粒物	类比法	0.273	1.82508	/			0.273	1.82508	/	/		
				氮氧化物	/物料衡算法	4.3513	30.33347	/			4.3513	30.33347	/			
				二氧化硫	衡算法	0.272	1.69744	/			0.272	1.69744	/			
P5	污水处理站	G4	220	NMHC	类比法	0.085444	0.683552	/	活性炭吸附装置 (收集 40%，吸附 30%)		0.023924	0.191395	108.7455	8000		
				氨		0.000667	0.005335	/		0.000187	0.001494	0.85				
				硫化氢		0.000124	0.000993	/		0.000035	0.000278	0.159091				
P6	开工燃气锅炉	G5	16351.16	颗粒物	物料衡算法	0.18	0.00432	11.01	/	/	0.18	0.00432	11.01	8000		
				氮氧化物		2.25	0.05388	137.31			2.25	0.05388	137.31			
				二氧化硫		0.24	0.00576	14.68			0.24	0.00576	14.68			
备注：由于开工期间预热转化炉及开工锅炉服务时间最多 1 天，经核算，开工期间污染物排放没有正常生产期间污染物排放量大，因此其开工期间污染物仅进行源强核算，不作预测分析。																

表 4.3-12 本项目正常生产期间各组织废气排放源强增减变化情况统计一览表

名称		污染物	现有工程		技改完成后		变化情况	
			最大排放 速率 kg/h	最大排放 量 t/a	最大排放 速率 kg/h	最大排放 量 t/a	最大排放 速率 kg/h	最大排放 量 t/a
脱硫再生 槽废气排 气筒	G1-1	NH ₃	0.194	1.552	0.27714	2.21714	+0.08314	+0.66514
		H ₂ S	0.00125	0.01	0.00179	0.01429	+0.00054	+0.00429
	G1-2	NH ₃	/	/	0.27714	2.21714	+0.27714	+2.21714
		H ₂ S	/	/	0.00179	0.01429	+0.00179	+0.01429
合并排气筒 废气	G2	NH ₃	0.053	0.424	0.15143	1.21143	+0.09843	+0.78743
		H ₂ S	0.0000432	0.0003456	0.00012	0.00099	+0.0000768	+0.0006444
预热转化炉 烟囱	G3	PM ₁₀	0.228	1.824	0.228	1.824	0	0
		NO _x	3.79	30.32	3.79	30.32	0	0
		SO ₂	0.212	1.696	0.212	1.696	0	0
污水处理站 排气筒	G4	NMHC	0.000203	0.0016	0.023924	0.191395	+0.023724	+0.189795
		NH ₃	0.000127	0.00102	0.000187	0.001494	+0.000059	+0.000474
		H ₂ S	0.0000242	0.00019	0.000035	0.000278	+0.000011	+0.000088
合计		NMHC	/	0.0016	/	0.191395	/	+0.189795
		NH ₃	/	1.97702	/	5.647204	/	+3.670184
		H ₂ S	/	0.010536	/	0.029848	/	+0.0193124
		PM ₁₀	/	1.8240	/	1.8240	/	0
		NO _x	/	30.3200	/	30.3200	/	0
		SO ₂	/	1.6960		1.6960	/	0
备注：此表为正常生产期间全厂有组织废气污染源排放统计，不包括开工期间预热炉及开工锅炉的污染物排放量。								

2、无组织废气（G6）

（1）设备与管线组件密封点泄漏挥发性有机废气

本次评价设备与管线组件密封点泄漏挥发性有机物排放量计算参照《排污许可申请与核发技术规范 石化工业》（HJ853-2017），考虑挥发性有机物流经的设备与管线组件密封点泄漏的挥发性有机污染物排放量，公式计算如下：

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

式中：E 设备—设备与管线组件密封点泄漏的挥发性有机物年排放量，kg/a；

t_i—密封点 i 的年运行时间，h/a；

e_{TOC,i}—密封点 i 的总有机碳（TOC）排放速率，kg/h；

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

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

n—挥发性有机物流经的设备与管线组件密封点数。

表 4.3-13 设备与管线组件 eTOCi 取值参数表

类型	设备类型	排放速率 e_{TOCi} / (kg/h/排放源)
石油化学工业	气体阀门	0.024
	开口阀或开口管线	0.03
	有机液体阀门	0.036
	法兰或连接件	0.044
	泵、压缩机、搅拌器、泄压设备	0.14
	其他	0.073

表 4.3-14 本项目设备与管线组件密封点数量统计表

密封点类型	介质状态	依托的现有装置	新建/新增的装置	合计
		数量 (个)	数量 (个)	数量 (个)
阀门	气体	520	240	760
	有机液体	0	40	40
法兰		1817	794	2611
泵		12	14	26
泄压设备		8	7	15
连接件		107	90	197
压缩机		0	0	0
搅拌器		2	2	4
开口阀或开口管线		43	28	71
其它		0	0	0
合计		2509		3724
备注：				
①依托的现有装置包括：“气柜→除焦鼓风→湿法脱硫及硫回收→焦炉气预处理→焦炉气压缩→干法脱硫”装置；				
②新增/新建的装置包括：“脱焦油、脱萘→除焦鼓风→湿法脱硫及硫回收→焦炉煤气脱苯→焦炉气预处理→焦炉气压缩→有机硫水解转化及脱除→精脱硫”和“LNG 生产深冷分离工序中的制冷压缩循环过程制冷剂流经装置”。				

根据设计，本项目 $WF_{VOCs,i}$ 与 WF_{TOCi} 比值取 0.6，则根据计算公式，计算结果见表 4.3-15。

表 4.3-15 本项目设备与管线组件密封点无组织废气计算结果表

密封点类型	介质状态	现有装置			新增装置			总计
		数量 (个)	排放速率 $e_{TOC,i}/$ (kg/h/排放源)	结果 kg/a	数量 (个)	排放速率 $e_{TOC,i}/$ (kg/h/排放源)	结果 kg/a	结果 kg/a
阀门	气体	520	0.024	179.7120	240	0.024	82.9440	262.6560
	有机液体	0	0.036	0	40	0.036	20.7360	20.7360
法兰		1817	0.044	1151.2512	794	0.044	503.0784	1654.3296
泵		12	0.14	24.1920	14	0.14	28.2240	52.4160
泄压设备		8	0.14	16.1280	7	0.14	14.1120	30.2400
连接件		107	0.044	67.7952	90	0.044	57.0240	124.8192
压缩机		0	0.14	0.0000	0	0.14	0.0000	0.0000
搅拌器		2	0.14	4.0320	2	0.14	4.0320	8.0640
开口阀或开口管线		43	0.03	18.5760	28	0.03	12.0960	30.6720
其它		0	0.073	0.0000	0	0.073	0.0000	0.0000
合计		2509	——	1461.6864	1215	——	722.2464	2183.9328

由上表可知，本次技改完成后全厂设备与管线组件密封点无组织废气排放量约为 2.1839t/a (0.3517 kg/h)，与现有工程设备与管线组件密封点无组织废气排放量 0.747t/a (0.093kg/h) 相比，增量为 1.437t/a (0.180kg/h)。

(2) 污水处理站无组织废气

本次技改完成后污水处理站整体（废水处理量 410.13m³/d）无组织排放量见表 4.3-9，类比可知本次技改废水处理增量 130.08 m³/d 的情况下污水站无组织排放增量见表 4.3-16。

表 4.3-16 本次技改污水站无组织废气排放增量统计表

排放源	污染物名称	源强核算依据	本次技改无组织排放增量	
			速率 kg/h	排放量 t/a
废水集输、储存、处理	NMHC	产污系数法	0.0162599	0.13008
废水处理	NH ₃		0.0001269	0.001015
	H ₂ S		0.000023	0.000189

3、新增交通移动源

本项目生产用辅助材料进厂和产品出厂运输均为公路汽运，运输工作委托有危险化学品运输资质的专业单位承运；厂区设有货运大门 1 座，连接至厂区园区道路 B13 路，与厂区东侧的宁钢大道互通，区域路网发达，公路交通较为便利，为项目的物料

运输提供了保障。受本项目运营期运输影响，B13路、宁钢大道平均增加中型卡车1次/天，车辆行驶过程中尾气主要污染物为NO_x、CO和THC，排放量分别为2.61t/a，800t/a，8.65t/a。

4、本项目废气排放汇总

表 4.3-17 本次技改完成后全厂废气污染物排放汇总一览表

废气名称	排放量					
	有组织		无组织		合计	
	最大值	年总量	最大值	年总量	最大值	年总量
	kg/h	t/a	kg/h	t/a	kg/h	t/a
颗粒物	0.2280	1.8240	/	/	0.228	1.824
NO _x	3.7900	30.3200	/	/	3.79	30.32
SO ₂	0.2120	1.6960	/	/	0.212	1.696
氨	0.705901	5.647204	0.000400	0.003201	0.706301	5.650405
硫化氢	0.003731	0.029848	0.000075	0.000596	0.003806	0.030444
非甲烷总烃	0.023924	0.191395	0.324254	2.594031	0.348178	2.785426

4.3.2 废水

1、污水处理站进出水情况

①污水处理站进出水水量

本次技改废水增减变化情况见表 4.3-18，新增污（废）水依托现有污（废）水收集、处理及排放系统。

表 4.3-18 本次技改废水增减变化情况

序号	废水增减变化环节	变化		备注
		废水量增加	废水量减少	
1	新增换热设备循环冷却水系统	新增净排水	/	现有此类废水
2	生活排水系统	新增生活污水	/	现有此类废水
3	脱盐车站	新增净排水	/	现有此类废水
4	取消转化工段废热锅炉	/	减少转化工段废热锅炉定排水	现有此类废水（为转化、变换和合成工段废热锅炉定排水）

现阶段生活污水、生产废水、化验废水、合成氨循环水排水、锅炉定排水等汇合一起送自建污水处理站（为一套处理能力为480m³/d的“短程硝化A/SBR+末端消毒”废水处理系统）进行处理后，最终与脱盐车站排水、空分循环水排水汇合排入中卫工业园污水处理厂处理，自建污水处理站现阶段处理水量为280.05 m³/d。

技改完成后全厂废水包括生产废水、生活污水、净排水。生活污水、生产废水、化验废水、合成氨循环水排水、新增换热设备循环冷却水系统排水、锅炉定排水（包

括变换工段及氨合成工段废热锅炉定排水)等汇合一起送自建污水处理站进行处理后,最终与脱盐水处理、空分循环水排水汇合排入中卫工业园污水处理厂处理。

本次技改完成后污水处理站处理水量为 410.13m³/d, 废水处理量增加 130.08 m³/d, 主要变化体现在以下 2 方面:

- ①污水处理站废水减少了现有转化工段废热锅炉定排水(废水量为 38m³/d);
- ②污水处理站废水增加了生活污水 2.48m³/d、新增换热设备循环冷却水系统排水 165.6m³/d。

总体上污水处理站废水水质类型与现有工程相似,污水处理站处理能力(480 m³/d)及处理工艺(短程硝化 A/SBR+末端消毒)满足本项目需求。

2、全厂总排口出水水量及主要污染物排放量

①全厂总排口出水水量情况

全厂废水总排口水量现阶段为 305.85 m³/d (其他季节)和 205.85m³/d (夏季, 夏季污水处理站出水 100 m³/d 用于绿化), 本次技改完成后为 428.92 m³/d (其他季节)和 328.92 (夏季, 污水处理站出水夏季 100 m³/d 用于绿化), 总排口废水水量增加 123.07m³/d, 主要变化体现在以下 3 方面:

- ①污水处理站进水水量增加 130.08 m³/d;
- ②污水处理站蒸发损失增加 13.01m³/d;
- ③脱盐水处理增加 6 m³/d。

全厂废水最大排放量为 428.92t/d (142830.36t/a), 均进入园区污水处理厂进一步处理, 吨产品排水量为 0.95m³/t 氨, 低于《合成氨工业水污染物排放标准》(GB13458-2013) 10 m³/t 氨标准限值的要求。

②全厂总排口主要污染物排放量

本次技改完成后排往全厂废水总排口的水质类型不变, 仅为水量增加, 类比现有工程近 1 年全厂废水总排口主要污染物在线监测浓度值数据, 结合本次技改完成后全厂总排口废水排放量 428.92m³/d 核算其污染物排放量, 具体见表 4.3-19。

表 4.3-19 全厂总排口废水污染物排放量

污染物种类	近 1 年在线监测平均浓度值(mg/L)	污染物排放量(t/a)	排污许可量(t/a)
COD _{cr}	52.14	7.45	60
NH ₃ -N	3.49	0.50	7.5
总氮	16.9	2.41	/

由表 4.3-19 可知, 本次技改完成后。全厂总排口废水污染物 COD_{cr} 和 NH₃-N 排放

量满足建设单位现有排污许可证允许排放量要求（排污许可证有效期限为2019年9月3日至2022年9月2日）。

4.3.3 噪声

本次技改主要新增噪声设备包括由罗茨鼓风机、压缩机类和泵区泵类运行时产生。其噪声值在80~90dB（A）之间，对高噪声设备安装基础减震器，并集中布置在隔声厂房内，采取降噪措施后，经沿途建筑物和树木的屏障作用，加之噪声随距离的增大而自然衰减，噪声传至厂界可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》中3类标准。

主要噪声源及其治理措施，见表4.3-20。

表 4.3-20 本次技改主要新增噪声源及其治理措施

设备名称	减震、隔声后源强 dB（A）	数量(台)	工作情况	治理措施
罗茨鼓风机	75	2	连续	厂房隔音、基础减振
富液泵	70	3	连续	
贫液泵	70	5	连续	
泡沫泵	70	2	连续	
碱液泵	70	1	连续	
焦炉煤气压缩机	75	2	连续	厂房隔音、基础减振
冷剂压缩机	75	1	连续	
氮气压缩机	70	2	连续	
冷剂泵	70	2	连续	
LNG 潜液泵	70	2	连续	
BOG 罗茨风机	75	2	连续	

4.3.4 固体废物

本次技改完成后全厂固体废物主要包括危险废物、一般固废及生活垃圾。其中危险废物为废焦炭、废活性炭、废油、干法废脱硫剂（废镍钼催化剂）、甲烷化废催化剂、废脱氯剂及污泥（污泥参照危废管理）；一般固废为废盐（湿法脱硫工段提盐装置产生）、废水解催化剂、干法废脱硫剂（废氧化锌脱硫剂、废铁钼催化剂）、中变/低变废触媒、废氨合成催化剂、废分子筛干燥剂、废离子交换树脂，主要变化体现在以下：

①工艺过程中取消了现有工程干法脱硫工段常温脱硫塔和转化工段一段炉、二段炉，相应减少了现有工程常温脱硫塔废焦炭（1年/次，4t/a）、废活性炭（1年/次，26t/a）和转化工段转化废触媒含镍催化剂（6年/次，28t/次）的产生。

②工艺过程中新增固废为：废脱氯剂 800t/a、废除油剂 46.2 t/a、TSA 废吸附剂(260t/次,2.5 年/次)、废水解催化剂(20t/次,2 年/次)、废脱汞剂 0.4t/a、废脱氯剂 3.5t/a、废分

子筛吸附干燥剂 12t/a、纯化废吸附剂 12t/a。

③工艺过程中在现有工程部分装置处理工艺气的规模由 3 万 Nm^3/h 增加至总体 6 万 Nm^3/h 的规模后，此类装置的现有固废产生量随即增加，具体见表 4.3-21。

④类比现有工程，本次技改完成后污水处理站污泥产生量为 3.44t/a，产生量增加 0.94t/a；污水处理站恶臭处理装置活性炭产生量为 2 t/a，产生量增加 0.5 t/a。

⑤类比现有工程，湿法脱硫工段处理气量增加 1 倍，贫液槽（2 座）、富液槽（2 座）、事故池（2 座）合并排气筒废气处理产生的废活性炭量增加 1 倍，即增加 3t/a。

⑥生活垃圾产生量增加，现阶段生活垃圾产生量为 30t/a，新增定员 62 人后（生活垃圾产生量按 $0.5\text{kg}/\text{人}\cdot\text{d}$ 计算），生活垃圾产生量增加 10.4 t/a。

对照《国家危险废物名录》(2021 年版)，本次技改完成后全厂固体废物产生及处置情况见表 4.3-21，全厂一般固废及危险废物统计情况见表 4.3-22。由表 4.3-22 可知，技改完成后全厂危废年最大周转量为 1380.96t（包括污泥参照危废管理量 3.44t），一般固废年最大产生量为 2612t，生活垃圾年最大产生量 40.4t，与现有工程相比（表 2.6-6），危废年最大周转量增加 1150.53t，一般固废年最大产生量增加 1374t，活垃圾年最大产生量增加 20.4t。

表 4.3-21

固体废物产生及处置措施一览表

污染源	污染源 编号	固废名称	固废属 性	主要成分	形态	危险 特性	废物类别	废物代码	产生频率	产生量	处置措施	备注	
脱焦油、 脱萘装 置	S1	废脱萘剂	危险废 物	焦炭	固态	毒性/感染性	HW49 其他废物	900-041-49	0.5 年/次	800t/a	尉氏县利源净化材 料有限公司	新建装置固废	
		废除油剂	危险废 物	焦炭	固态	毒性/感染性	HW49 其他废物	900-041-49	1 年/次	46.2 t/a	尉氏县利源净化材 料有限公司	新建装置固废	
湿法脱 硫	S2	提盐装置废盐	一般固 废	Na ₂ S ₂ O ₃ 、 Na ₂ CO ₃ 、 Na ₂ SO ₄	固态	/	99 其他废物	900-999-99	/	1500t/a	中卫市工业园区固 废填埋场填埋	现有此类 固废	产生量增加 975t/a
焦炉煤 气脱苯	S3	TSA 废吸附剂	危险废 物	焦炭	固态	毒性/感染性	HW49 其他废物	900-041-49	2.5 年/次	260t/次	尉氏县利源净化材 料有限公司	新建装置固废	
焦炉气 预处理	S4-1	废焦炭	危险废 物	焦炭	固态	毒性/感染性	HW49 其他废物	900-041-49	1 年/次	50t/a	尉氏县利源净化材 料有限公司	现有此类 固废	产生量增加 25t/a
		废活性炭	危险废 物	活性炭		毒性	HW49 其他废物	900-039-49		110t/a			产生量增加 55t/a
天然气 预处理	S4-2	废活性炭	危险废 物	活性炭	固态	毒性	HW49 其他废物	900-039-49	产生量及更换频次与天 然气作为原料气补充量 有关,无法估量,本次不 予统计。		尉氏县利源净化材 料有限公司	现有此类 固废	产生量不予统 计
焦炉气 压缩	S5	废油	危险废 物	油	液态	毒性/易燃性	HW08 废矿物油 与含矿物油废物	900-210-08	/	6.66t/a	宁夏兴汇废旧资源 再生科贸有限公司	现有此类 固废	产生量增加 3.33t/a
有机硫 水解转 化及脱 除	S6	废水解催化剂	一般固 废	氧化铝载体 和氢氧化 钾、氢氧化 钠	固态	/	99 其他废物	900-999-99	2 年/次	20t/次	中卫市工业园区固 废填埋场填埋	新建装置固废,且新增此 类一般固废	

续表 4.3-21

固体废物产生及处置措施一览表

污染源	污染源 编号	固废名称		固废属 性	主要成分	形态	危险 特性	废物类别	废物代码	产生频率	产生量	处置措施	备注	
精脱硫	S7	干 法 废 脱 硫 剂	废氧化锌 脱硫剂	一般固 废	ZnO/ZnS	固态	/	99 其他废物	900-999-99	3 月/次	480t/a (120t/ 次)	尉氏县豫达有色金 属有限公司（见附 件）	现有此类 固废	产生量增加 240t/a
			废镍钼催 化剂	危险废 物	Ni/Mo	固态	毒性/易燃性	HW46 含镍废物	900-037-46	3 年/次	50t/次	河南省宏升金属材 料有限公司处置		产生量增加 25t/次
			预转化铁 钼催化剂	一般固 废	Fe/Mo	固态	/	99 其他废物	900-999-99	3 月/次	136t/a(34t/ 次)	尉氏县豫达有色金 属有限公司		产生量增加 68t/a
			铁钼催化 剂							2 年/次	78t/次			产生量增加 39t/次
变换	S8	中变废触媒	一般固 废	Fe ₂ O ₃ /Fe ₃ O ₄	固态	/	99 其他废物	900-999-99	10 年/次	84t/次	产生后可由金属回 收利用厂家回收	现有此类 固废，暂未 产生	产生量不变	
		低变废触媒		CuO	固态				10 年/次	126t/次				
LNG 生产	脱汞	S9	废脱汞剂	危险废 物	活性炭、硫 化汞	固态	毒性	HW49 其他废物	900-039-49	1 年/次	0.4t/次， 0.4t/a	尉氏县利源净化材 料有限公司	新建装置固废	
			废脱氯剂		氧化锌、三 氧化二铝、 氧化钙	固态	毒性/感染性		900-041-49	1 年/次	3.5t/次， 3.5t/a	尉氏县利源净化材 料有限公司		
	干燥	S10	废分子筛吸附 干燥剂	一般固 废	三氧化二铝	固态	/	99 其他废物	900-999-99	1 年/次	12t/次， 12t/a	中卫市工业园区固 废填埋场填埋	新建装置固废	
	纯化	S11	纯化废吸附剂	危险废 物	活性炭、富 N ₂ 、CO ₂ 、 重烃	固态	毒性	HW49 其他废物	900-039-49	1 年/次	12t/次， 12t/a	尉氏县利源净化材 料有限公司	新建装置固废	
甲烷化	S12	甲烷化废催化 剂		危险废 物	NiO	固态	毒性/易燃性	HW46 含镍废物	900-037-46	10 年/次	25.5t/次	河南省宏升金属材 料有限公司处置	现有此类固 废， 暂未产生	产生量不 变
氢氮气 压缩	S13	废油		危险废 物	油	固态	毒性/易燃性	HW08 废矿物油 与含矿物油废物	900-210-08	/	3.3t/a	宁夏兴汇废旧资源 再生科贸有限公司	现有此类固废	产生量不 变

续表 4.3-21

固体废物产生及处置措施一览表

污染源	污染源编号	固废名称	固废属性	主要成分	形态	危险特性	废物类别	废物代码	产生频率	产生量	处置措施	备注	
氨合成	S14-1	氨合成催化剂	一般固废	Fe ₂ O ₃	固态	/	99 其他废物	900-999-99	10 年/次	86t/次	10 年更换 1 次，目前未产生，产生后由金属回收利用厂家回收	现有此类固废，暂未产生	产生量不变，暂未产生
	S14-2	废油	危险废物	油	液态	毒性/易燃性	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-210-08	/	5t/a	宁夏兴汇废旧资源再生科贸有限公司	现有此类固废	产生量不变，暂未产生
空分	S15	废分子筛干燥剂	一般固废	Al ₂ O ₃	固态	/	99 其他废物	900-999-99	10 年/次	12.0t/次	10 年更换 1 次，目前未产生，产生后由金属回收利用厂家回收	现有此类固废，暂未产生	产生量增加 4.0t/次
污水处理站	S16	污泥	按危险废物管理	泥	固态	目前按危险废物进行处理，委托宁夏宸宇环保科技有限公司；本次评价经与建设单位研讨，污泥拟继续按照危险废物进行管理。			/	3.44t/a	宁夏宸宇环保科技有限公司	现有此类固废	产生量增加 0.94t/a
		废活性炭	危险废物	活性炭	固态	毒性	HW49 其他废物	900-039-49	3 月/次	2 t/a	尉氏县利源净化材料有限公司	现有此类固废	更换频次缩短，产量增加 0.5 t/a
合并排气筒废气治理	S17	废活性炭	危险废物	活性炭	固态	毒性	HW49 其他废物	900-039-49	2 月/次	6 t/a	尉氏县利源净化材料有限公司	现有此类固废	更换频次缩短，产量增加 3 t/a
脱盐水处理站	S18	阴/阳离子交换树脂	一般固废	阴/阳离子交换树脂	固态	/	99 其他废物	900-999-99	10 年/次	78 t/次	中卫市工业园区固废填埋场填埋	现有此类固废，暂未产生	产量增加 16 t/次
生活办公	S19	生活垃圾	生活垃圾	纸屑、果皮等	固态	/	/	/	/	40.4t/a	环卫部门收集	现有此类固废	产量增加 10.4 t/a

表 4.3-22

全厂固体废物统计情况一览表

固废类别	污染物名称	废物类别及代码	主要成分	去向	最大产生量 t/a	最大产生量合计 t/a	备注(较现有工程变化情况)
危险废物	废油	HW08 (900-210-08)	油	宁夏兴汇废旧资源再生科贸有限公司	14.96	1380.96	产量增加
	废焦炭	HW49 (900-041-49)	焦炭	尉氏县利源净化材料有限公司	1156.2		产量增加
	废活性炭	HW49 (900-039-49)	活性炭		130.4		产量增加
	废镍钼催化剂	HW46 (900-037-46)	Ni/Mo	河南省宏升金属材料有限公司处置	50		产量增加
	甲烷化废催化剂	HW46 (900-037-46)	NiO		25.5		含镍危废产量减小(无转化废触媒NiO)
	废脱汞剂	HW49 (900-041-49)	活性炭、硫化汞		0.4		新建装置固废, 现有此类危废(HW49, 900-039-49)委托处置单位。
	废脱氯剂		氧化锌、三氧化二铝、氧化钙		3.5		
	污泥	(参照危废管理)	泥	宁夏宸宇环保科技有限公司	3.44	3.44	产量增加
一般固废	提盐装置废盐	99 (900-999-99)	Na ₂ S ₂ O ₃ 、Na ₂ CO ₃ 、Na ₂ SO ₄	中卫市工业园区固废填埋场填埋	1500	2612	产量增加
	废水解催化剂	99 (900-999-99)	氧化铝载体和氢氧化钾、氢氧化钠	中卫市工业园区固废填埋场填埋	20		新建装置固废, 且全厂新增此类一般固废
	废氧化锌脱硫剂	99 (900-999-99)	ZnO/ZnS	尉氏县豫达有色金属有限公司回收	480		产量增加
	废铁钼催化剂	99 (900-999-99)	Fe/Mo		214		产量增加
	中变废废触媒	99 (900-999-99)	Fe ₂ O ₃ /Fe ₃ O ₄	10年更换1次, 目前未产生, 产生后由金属回收利用厂家回收	84		无变化
	低变废触媒	99 (900-999-99)	CuO		126		无变化

续表 4.3-22 全厂固体废物统计情况一览表

固废类别	污染物名称	废物类别及代码	主要成分	去向	最大产生量 t/a	最大产生量合计 t/a	备注(较现有工程变化情况)
一般固废	废分子筛干燥剂	99 (900-999-99)	Al ₂ O ₃	10 年更换 1 次, 目前未产生, 产生后由金属回收利用厂家回收	24		产量增加
	氨合成废催化剂	99 (900-999-99)	Fe ₂ O ₃		86		无变化
	废离子交换树脂	99 (900-999-99)	阴阳离子交换树脂	10 年更换 1 次, 目前未产生, 产生后填埋处理	78		产量增加
生活垃圾	生活垃圾	/	纸屑、果皮等	环卫部门收集	40.4	40.4	产量增加
备注: 1、表中最大产生量按所有间断产生的固废集中在某一年内最大产生量统计。 2、技改完成后全厂危废种类为: 废油(HW08, 900-210-08), 废焦炭、废脱汞剂及废脱氯剂(HW49, 900-041-49)、废活性炭(HW49, 900-039-49)、甲烷化废催化剂(NiO)和干法脱硫废镍钼催化剂(HW46, 900-037-46), 与现有工程危废类别及代码一致, 依托现有危废委托处置方式。 3、技改完成后全厂一般固废种类除废水解催化剂外, 其余一般固废均在现有工程一般固废列表中, 依托现有一般固废处置方式, 废水解催化剂成分说明见附件(不属于危险物质), 作为一般固废进行处置。 4、由表可知危废暂存间年周转危险废物最大量为 1384.4t。							

4.3.5 非正常工况污染物排放分析

1、非正常工况废气源强

现有 1 座 60m 的火炬系统, 用于生产装置开停车放空气及事故情况下废气的焚烧处理。本次拟在现有火炬旁新增 1 套低温火炬系统, 用于处理 LNG 装置开停车及事故等情况下排放的低温可燃放空气。因此, 全厂非正常工况废气均导入火炬系统燃烧, 其污染物排放无法定量计算, 本次评价不再对非正常工况废气排放进行核算及预测。

2、非正常工况事故废水源强

本项目非正常工况废水主要为厂内污水处理站发生故障或处理效率达不到设计效率。废水处理装置出现事故的主要原因是动力设备发生故障或停电原因造成, 对于动力设备故障, 本项目在废水处理设计时已考虑备用设备; 对于停电引起的事故, 建设单位会将废水全部导入事故水池; 当污水处理站出水不能满足回用标准时, 建设单位应当立即对废水处理设施进行修缮恢复, 并将所有废水收集

到厂区事故池中暂存，将污染控制在厂内，待处理设施恢复正常后通过处理设施处理后回用，因此本次评价不考虑废水的非正常工况排放情况。

4.3.6 三本账

本次技改完成后污染物排放“三本账”见表4.3-23。

表 4.3-23 污染物排放“三本账”一览表

类别	名称	单位	现有工程 排放量	技改项 目排放 量	“以新 带老” 削减量	本项目 完成后 全厂总 排放量	增减量变 化
废气	SO ₂	t/a	1.696	1.696	1.696	1.696	0
	NO _x	t/a	30.32	30.32	30.32	30.32	0
	烟尘（颗粒 物）	t/a	1.824	1.824	1.824	1.824	0
	NH ₃	t/a	1.9770	5.650405	1.977	5.650405	+3.673405
	H ₂ S	t/a	0.011	0.030444	0.011	0.030444	+0.019444
	非甲烷总 烃	t/a	0.7486	2.785426	0.7486	2.785426	+2.036826
废水	排水量	万 t/a	10.185	14.283	10.185	14.283	+4.098
	COD _{Cr}	t/a	5.31	7.45	5.31	7.45	+2.14
	氨氮	t/a	0.36	0.50	0.36	0.50	+0.14
固体废 物	危险废物	t/a	227.93	1380.96	227.93	1380.96	+1153.03
	污泥（参照 危废管理）	t/a	2.5	3.44	2.5	3.44	+0.94
	一般固废	t/a	1238	2612	1238	2612	+1374
	生活垃圾	t/a	30	10.4	0	40.4	+10.4
备注：由于现有工程无开工期间预热炉及锅炉的实测数据，因此现有工程 SO ₂ 、NO _x 、烟尘（颗粒物）排放量统计数据不包括开工期间预热炉及锅炉的排放量，因此，表中 SO ₂ 、NO _x 、烟尘（颗粒物）增量数据为技改完成后正常运行期间预热炉及开工锅炉 SO ₂ 、NO _x 、烟尘（颗粒物）的排放总量。							

5 区域环境概况

5.1 自然环境现状调查与评价

5.1.1 地理位置

本工程建设地点位于宁夏中卫工业园区。中卫市地处宁夏回族自治区中西部宁、蒙、甘三省区交接带，东临吴忠市、南接固原市、北连内蒙古自治区阿拉善盟、西与甘肃省景泰接壤，市域范围界于东经 104°17'-106°10'，北纬 36°06'-37°50'之间。

中卫工业园区地处中卫市北部偏西的高鸟墩腾格里沙漠边缘地带，北靠宁蒙交界，东临阿云大道，南连沙坡头区东园镇中沟路，控制规划面积 50km²。其中一期占地 10km²，由中冶美利纸业股份有限公司规划开发，主要发展以造纸为主的相关产业；二期占地 40km²，主要用于发展精细化工、新材料和新能源冶金等相关产业。

中卫工业园区地处沙坡头区北部，西北部略高于东南部。园区地理位置优越，土地资源充足，水电资源丰富，交通便利快捷，扶持政策优惠，是理想的工业开发建设区域。园区内现状用地为国有未利用荒地，无城市和乡村道路。规划区南侧有白桥 330kV 变电所和沙坡头区北干渠，西侧有中冶美利纸业 110kV 变电所，内蒙古阿拉善盟李井滩生态移民示范区黄河引水从规划区中部穿过。

5.1.2 地形地貌

中卫市地形由西向东、由南向北倾斜，境内海拔在 1100m-2955m 之间。地貌类型分为沙漠、黄河冲积平原、台地、山地和盆地五个较大的地貌单元，其中西北部腾格里沙漠边缘卫宁北山面积 12 万 hm²，占全市土地总面积的 7%；中部卫宁黄河冲积平原 10 万 hm²，占全市土地总面积 5.9%；位于山区与黄河南岸之间的台地 6 万 hm²，占全市土地面积的 3.5%；南部陇中山地与黄土丘陵面积 142.45 万 hm²，占全市土地面积的 83.6%。

卫宁平原位于宁夏中西部，沙坡头-泉眼山段呈东西向展布，泉眼山-白马段为东北东向，白马-青铜峡段为东北向，长 105km，宽 10-20km，面积 1730km²。由黄河冲积平原和香山北麓洪积台地组成。黄河冲积平原面积 976km²，海拔在 1200m 左右。

5.1.3 水文状况

中卫市水资源条件优越，地下水蕴藏丰富。黄河自西向东穿境而过，全长约 182km，

占黄河在宁夏流程 397km 的 45.8%，年均流量 1039.8m³/s，年均过境流量 328.14 亿 m³，过境水量充沛，属国家黄河上游水利水能开发的重要梯形地带，是西北可利用水资源最优越的城市之一。

中卫工业园区已建成照壁山湖一座，库容 960 万 m³，由园区东侧北干渠栾井滩扬水泵站下游 300m 处左岸供水，水源为黄河水。

5.1.4 气候气象

中卫地处西北内陆，属中温干旱区，具有典型的大陆性气候和沙漠特点，冬季严寒而漫长，雨雪稀少，多西北风。春季温暖，升温快，降水稀少，多东南风。夏季炎热，日夜温差大，盛行东风。秋季凉爽，降温迅速，东西风交替。

根据中卫气象站 1999-2018 年近 20 年的气象数据统计分析，中卫气象站常规气象资料统计见表 5.1-1。

表 5.1-1 中卫气象站 1999~2018 年气象资料统计表

序号	统计项目		统计值	极值出现时间	极值
1	多年平均气温 (°C)		9.9		
2	累年极端最高气温 (°C)		35.7	2017-07-11	38.9
3	累年极端最低气温 (°C)		-20.5	2008-02-01	-27.1
4	多年平均气压 (hPa)		878.3		
5	多年平均水汽压 (hPa)		7.8		
6	多年平均相对湿度 (%)		53.5		
7	多年平均降雨量 (mm)		186.4	2003-6-29	54.8
8	灾害天气统计	多年平均沙暴日数 (d)	1.3		
9		多年平均雷暴日数 (d)	11.6		
10		多年平均冰雹日数 (d)	0.1		
11		多年平均大风日数 (d)	11.1		
12	多年实测极大风速 (m/s)、相应风向		22.4	1999-7-19	28.1, ESE
13	多年平均风速 (m/s)		2.6		
14	多年主导风向、风向频率		E, 15.3%		
15	多年静风频率 (风速≤0.2m/s) (%)		6.6		

根据 1999-2018 年近 20 年的统计资料，中卫气象站主要风向为 E、WNW、W、ESE，占 15.3%，其中以 E 为主风向，其风向玫瑰图详见图 5.1-1。

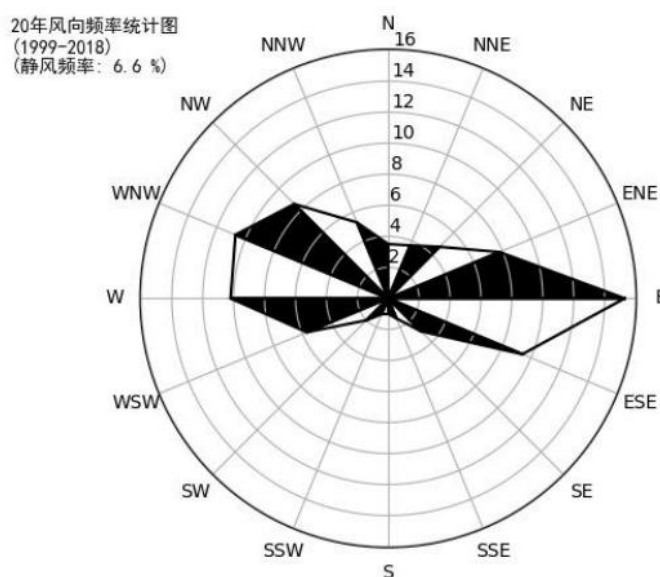


图 5.1-1 中卫市近 20 年风向玫瑰图（静风频率 6.6%）

5.1.5 土壤及植被

中卫市引黄灌区主要土壤有灌淤土、风沙土，其次还有浅色草甸土、盐土、堆垫土。中卫市主要土壤有灰钙土、风沙土、新积土和少量盐碱土。

中卫市的自然植被主要有南部山区南山台子高阶地的荒漠草原植被、北部沙漠地带的沙生植被、引黄灌区的草甸植被、低洼盐碱地生长的盐生植被和长期积水的沼泽植被等 5 个主要类型。以杨树为主的农田防护林、成片林、用材林及经济林，主要分布在引黄灌区。以沙枣、杨树、花棒、柠条为主的防风固沙林，主要分布在北干渠以北及北部沙漠边缘。天然次生林主要分布在香山地区。

5.1.6 动物

工程所在区域动物多为小型啮齿类野生动物、蜥蜴类及鸟类等，且多为当地常见种，无大型野生动物。在现场踏勘及走访过程中，项目所在区域无珍稀、濒危或国家及自治区级保护动物。

5.1.7 地震

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），项目所在地动峰值加速度为 0.20g，地震动反应谱为 0.45S，相应的地震基本烈度为Ⅷ度。

5.2 中卫工业园区概况

中卫工业园区是中卫市委、市人民政府为实现“工业强市”战略目标，推进中卫经济社会跨越式发展，在中心城向北 13km 的卫宁北山地区规划建设集工业发展、生态绿化为一体的区级综合性工业园区。2007 年经自治区人民政府批准设立的自治区级工业园区，前身为中卫市美利工业园区，原美利工业园区位于中卫市北部单梁山地区，扩区调位后中卫工业园区控制规划面积达 50km²，并在中心城铁路以北高标准规划建设集科技研发、生活服务为一体的多功能生活基地。

5.2.1 规划范围

根据自治区人民政府宁政函[2010]86 号文件批复，中卫工业园区地处中卫市北部偏西的高鸟墩腾格里沙漠边缘地带，北靠宁蒙交界，东临阿云大道，南连沙坡头区东园镇中沟路，控制规划面积 50km²。

中卫工业园区规划中部、西部已基本建成区，规划面积为 40km²，新增规划空间主要为中卫工业园区规划东部区域，基于“中关村科技产业园西部云基地数据中心”，新增规划面积 10km²。

5.2.2 产业定位

根据《中卫工业园区扩区调位发展规划（2019-2030）》，中卫工业园区的产业定位重点发展云计算、精细化工产业（包含化工新材料）、钢铁冶金产业（包含装备制造）三大主导产业。选择高端化的深加工产品，加工技术选择先进高效工艺，打造国家云计算产业基地、自治区精细化工产业基地、自治区高端化工新材料产业基地以及自治区重要的装备制造产业基地。

目前，中卫工业园区现有 82 家企业中，已建生产企业 62 家(占比 76%)，在建企业 5 家,僵尸企业 15 家。67 家已建在建企业中，精细化工产业 25 家，云计算产业 4 家，钢铁冶金企业 3 家，其他非主导产业企业 35 家。

5.2.3 园区基础设施

中卫工业园区现有基础设施包括供热设施、供水设施、排水系统（排水设施、中水设施）、人工湿地、一般固废渣场和危险废物处理场。各基础设施情况见表 5.2-1。

表 5.2-1 中卫工业园区现有基础设施情况

序号	基础设施类别		基础设施名称	规模	备注说明	资料来源
1	供热设施		企业自建燃煤锅炉	共计 609t/h	26 家企业 41 台分散式燃煤锅炉	管委会提供的资料
			中卫热电厂	2×350MW	仅供热电厂以东 5 家企业	《中卫工业园区西区供热规划(2018-2030)》
2	供水设施		美利源水厂	10 万 m ³ /d	/	《中卫工业园区扩区调位发展规划(2017-2030)》、美利源水厂提供的资料
3	排水系统	排水设施	中卫市第二污水处理厂	3 万 m ³ /d	/	《中卫市第二污水处理厂升级改造项目环境影响报告书》、《中卫市第二污水处理厂升级改造项目变更环境影响报告》
		中水设施	禹兴中水厂	1.5 万 m ³ /d	/	《中卫工业园区中水、湿地出水综合利用项目环境影响报告表》
4	人工湿地		园区人工湿地	库容 480 万 m ³	/	《中卫工业园区中水、湿地出水综合利用项目环境影响报告表》、《中卫市国有资产投资经营有限责任公司中卫工业园区湿地工程项目竣工环境保护验收检测报告表》
5	一般固废设施		园区废渣场	库容 213.3 万 m ³	/	管委会提供的资料
6	危废设施		宸宇环保无害化处置中心	处置规模 3 万 t/a	在建中	《宁夏宸宇环保科技有限公司宸宇环保无害化处置中心项目环境影响报告书》

规划基础设施包括:给水工程规划、排水工程规划、园区废渣场规划、供热工程规划、供电工程规划、工业气体和工业管廊规划、绿化及景观规划、交通运输规划、物流仓储。详见表 5.2-2。

表 5.2-2 基础设施规划主要内容

规划	类别	主要规划内容
给水工程规划	水源	黄河水
	生活给水规划	园区现状供水能力,能够满足园区规划期内生活用水需求
	工业给水规划	预测到 2030 年,工业总用水量将达到 13.75 万 m ³ /d。现工业供水能力为 8 万 m ³ /d, 规划回用水 4.32 万 m ³ /d, 需新增工业用水 1.43 万 m ³ /d (合 521.95 万 m ³ /a)。规划新增工业用水规模按 4 万 m ³ /d 计, 则园区工业用水总规模为 12 万 m ³ /d。
	节约用水措施	园区工业用水重复利用率达到 90%以上
排水工程规划	排水规划	规划采用雨、污分流制。各入园企业均需自建初级污水处理装置,处理达纳管标准后方可进入园区污水处理厂,经统处理后废水进入中水装置回用, 剩余废水排入园区人工湿地。
	初期雨水	进入园区污水处理厂设施进行处理后回用
	后期雨水	排入排水沟,最终排入黄河

续表 5.2-2

基础设施规划主要内容

规划	类别	主要规划内容
排水工程规划	污水处理规划	估算园区污水总排放量为 6.17 万 m ³ /d (其中工业污水排放量为 5.50 万 m ³ /d, 生活污水排放量为 0.67 万 m ³ /d)。规划在现有 3 万 m ³ /d 外, 新建第二污水处理厂。新增污水处理规模 4 万 m ³ /d。
	中水回用规划	中水回用量按污水排放量的 95% 考虑, 规划在现有 15 万 m ³ /d 基础上扩建至 3 万 m ³ /d, 此外在新建第二污水处理厂周边, 新增中水回用装置规模 3 万 m ³ /d。
园区废渣场规划		在已经建成的园区废渣场基础上, 计划再建一座 900 万 m ³ 库容的公共渣场(现状园区废渣场旁边)。
供热工程规划		根据中卫工业园区西北区域供汽负荷特点, 新建集中供热锅炉房一座, 锅炉房共配备 4×150h 循环流化床锅炉。集中供热项目投产后, 拆除园区内现有 20 吨以下燃煤锅炉。
供电工程规划	变电站与线路	通过中卫 330kV 变电站(2×240MVA)、卫北 110kV 变电站(2×63MVA)和美利 110V 变电站(2×63MVA)引出, 沿路架设 35V、10kV 线路, 直供给园区用户。
	电源	园区内中电投宁夏能源铝业中卫热电厂项目(期工程建设 2×350MW 热电联产超临界燃煤空冷供热发电机组), 已建中卫 330kV 变电站 3 主变扩建项目 (增加 360MVA 主变一台), 已建的沙坡头 750kV 输变电工程。
工业气体和工业管规划	天然气规划	园区天然气气源由已建成的兰银线长输管线 10# 阀室引入, 园区规划天然气管线由长输管线和园区支线组成。
	工业管廊规划	在规划区内的主要道路旁规划建设工业外管管底, 用于各装置之间、各装置与公用工程及辅助工程之间、公用工程之间的连接, 可以用来输送蒸汽、工业气体、液体化工物流。
绿化及景观规划	主干道路	不得过 8 米, 两化市度分制 10 米之内
	次干道路	不得过 8 米, 两化市分别控制在 5 米之内
	支路	两侧绿化带度分别为 5 米
	各企业内部	厂区绿地率不应小于 10%
交通运输规划		园区的道路交通骨架基本形成, 部分主、次干道及支路已建成通车。园区的道路网络构架依托园区现有道路呈现“五横四纵”的网络骨架。
物流仓储		在中卫工业园区南部、西云大道以西规划建设一个以先进的物流信息系统为基础, 以满足园区精细化工产业和钢铁冶金产品庞大的运输需求。

5.3 环境质量现状调查与评价

5.3.1 环境空气质量现状调查与评价

5.3.1.1 基本污染物环境质量现状数据

(1) 环境空气质量达标区判定

根据《2019年宁夏生态环境状况公报》中给出的结论，剔除沙尘天气影响后，中卫地区SO₂、NO₂、PM_{2.5}、PM₁₀、CO、O₃年均值均达到《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)中二级浓度限值要求，因此项目所在区域为达标区，具体指标见表5.3-1。

表 5.3-1 区域环境空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	标准值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率%	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	14	60	23.33	达标
NO ₂	年平均质量浓度	26	40	65.00	达标
CO	24 小时平均 (mg/m^3)	1.0	4	25.00	达标
O ₃	日最大 8 小时滑动平均	140	160	87.50	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	61	70	87.14	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	29	35	82.86	达标

备注：() 内为剔除沙尘天气浓度。

(2) 基本污染物质量现状数据

依据中卫市 2019 年连续一年的逐日监测数据均值，统计细颗粒物 (PM_{2.5})、可吸入颗粒物 (PM₁₀)、二氧化硫、二氧化氮、一氧化碳和臭氧污染物六项基本污染物监测值，进行环境质量现状评价分析，评价结果见表 5.3-2。

表 5.3-2 区域基本污染物环境质量现状结果表

污染物	年评价指标	评价标准 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	现状浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	最大浓度占标率%	达标情况
SO ₂	24 小时平均第 98 百分位数浓度	150	32	21.3	达标
	年平均	60	14	23.3	达标
NO ₂	24 小时平均第 98 百分位数浓度	80	53	66.2	达标
	年平均	40	26	65.0	达标
PM ₁₀	24 小时平均第 95 百分位数浓度	150	145	96.6	达标
	年平均	70	63	90.0	达标

续表 5.3-2 区域基本污染物环境质量现状结果表

污染物	年评价指标	评价标准 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	现状浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	最大浓度占 标率%	达标情 况
PM _{2.5}	24 小时平均第 95 百分位数 浓度	75	71	94.7	达标
	年平均	35	32	91.4	达标
CO	24 小时平均第 95 百分位数 浓度 (mg/m^3)	4	1.0	25.0	达标
O ₃	日最大 8 小时滑动平均值的 第 90 百分位数浓度	160	140	87.5	达标

由监测数据统计和评价结果可知，项目所在区域基本污染物质量浓度均可满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准。

5.3.1.2 其他污染物环境质量现状

(1) 监测因子

根据项目工程分析，其他污染物包括非甲烷总烃、氨、硫化氢。本次评价引用宁夏创安环境监测有限公司于 2020 年 9 月 8 日~9 月 14 日在本项目厂址主导风向下风向（厂址以西）原中冶美利纸业集团附近的大气环境质量监测数据。自该次监测至今区域内未新增投产大型工业企业污染源，监测时间及点位均满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)中相关要求，引用数据合理可行。

(2) 监测点位

本次评价引用的监测点位信息见表 5.3-3 和图 1.4-1。

表 5.3-3 历史监测资料布点一览表

监测点名称	监测点坐标		监测因子	相对厂址方位/距离
	X	Y		
厂址下风向点	4167535.98	692336.82	非甲烷总烃、氨、硫化氢	W,1.9km

(2) 监测单位

宁夏创安环境监测有限公司

(3) 监测频次

连续监测 7 天，获得小时浓度值（一次值）和日均浓度值，监测频次详见表 5.3-4。

表 5.3-4 补充监测频次一览表

监测因子	取值时间	频次要求
NH ₃ 、H ₂ S、非甲烷总烃	一次值	连续监测 7 天。每小时至少有 45min 的采样时间。每天 4 次，分别为 02、08、14、20 点

(4)监测方法

监测分析方法统计见表 5.3-5。

表 5.3-5 环境空气质量监测分析方法一览表

监测项目	采样方法	分析方法	方法测定范围 (mg/m ³)		方法来源
			检出限	方法上下限	
H ₂ S	溶液吸收	亚甲基蓝分光光度法	0.001(60L)	--	《空气和废气监测分析方法》(第四版增补版)
NH ₃	溶液吸收	纳氏试剂分光光度法	0.25 (10L)	下限: 1.0 上限: 20.0	HJ533-2009
			0.01 (45L)	下限: 0.04 上限: 0.88	
非甲烷总烃	气袋采集	气相色谱法	0.07 (以碳计)	下限: 0.28 (以碳计)	HJ604-2017

(5)监测期间气象条件

补充监测期间气象条件见表 5.3-6。

表 5.3-6 现场监测期间气象参数

项目 日期	时间	温度 (°C)	气压 (KPa)	湿度 (% RH)	风向	风速 (m/s)
9 月 8 日	2: 00	14.8	87.7	43	E	1.4
	8: 00	15.3	87.7	42	E	1.7
	14:00	17.7	87.5	46	E	1.3
	20:00	15.0	87.6	41	E	1.5
	日均	15.7	87.6	43	E	1.5
9 月 9 日	2: 00	11.1	87.8	41	NW	2.1
	8: 00	12.3	87.7	43	NW	1.8
	14:00	14.2	87.6	39	NW	2.2
	20:00	15.0	87.6	45	NW	2.0
	日均	13.2	87.7	42	NW	2.0
9 月 10 日	2: 00	13.4	87.8	37	SE	1.8
	8: 00	16.1	87.7	39	E	2.1
	14:00	17.8	87.7	40	SE	2.0
	20:00	18.1	87.6	38	E	1.9
	日均	16.4	87.7	39	E	2.0
9 月 11 日	2: 00	14.2	87.8	42	SE	2.1
	8: 00	15.7	87.7	46	E	2.3
	14:00	22.2	87.5	40	SE	1.9
	20:00	18.1	87.6	41	SE	2.4
	日均	17.6	87.7	42	SE	2.2

续表 5.3-6

现场监测期间气象参数

项目 日期	时间	温度 (°C)	气压 (KPa)	湿度 (% RH)	风向	风速 (m/s)
9月12日	2:00	15.2	87.7	55	SW	1.7
	8:00	16.4	87.7	52	W	2.2
	14:00	21.8	87.5	49	SW	2.0
	20:00	19.7	87.6	51	W	2.4
	日均	18.3	87.6	52	SW	2.1
9月13日	2:00	12.3	87.8	49	NW	1.5
	8:00	15.2	87.7	45	W	1.8
	14:00	17.1	87.7	50	NW	1.6
	20:00	14.0	87.8	43	NW	1.9
	日均	14.7	87.8	47	NW	1.7
9月14日	2:00	10.4	87.8	46	NW	1.4
	8:00	12.6	87.7	43	NW	1.9
	14:00	18.3	87.5	42	W	1.7
	20:00	17.2	87.6	39	NW	1.3
	日均	14.6	87.7	43	NW	1.6

(6)监测结果统计

表 5.3-7

其他污染物环境质量现状监测结果一览表

单位: mg/m³

监测 点位	项目	时间 结果	9月8 日	9月9 日	9月10 日	9月11 日	9月12 日	9月13 日	9月14 日
美利纸业 东侧	NH ₃	2时	0.034	0.029	0.034	0.045	0.035	0.048	0.044
		8时	0.040	0.036	0.044	0.029	0.024	0.031	0.050
		14时	0.031	0.027	0.033	0.041	0.024	0.031	0.055
		20时	0.037	0.042	0.039	0.055	0.034	0.038	0.042
	H ₂ S	2时	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L
		8时	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L
		14时	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L
		20时	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L
	非甲烷总烃	2时	1.24	1.59	1.59	1.55	1.64	1.37	1.69
		8时	1.67	1.47	1.68	1.46	1.51	1.53	1.81
		14时	1.48	1.33	1.81	1.60	1.74	1.64	1.44
		20时	1.87	1.60	1.35	1.96	1.85	1.95	1.91

表 5.3-8

环境空气质量现状评价结果表

单位: mg/m³

监测点位	监测因子	浓度类型	评价标准	监测浓度范围	最大浓度占标率%	超标率
美利纸业 东侧	NH ₃	1h 平均	0.2	0.024~0.055	27.5	/
	H ₂ S	1h 平均	0.01	0.001L~0.001L	/	
	非甲烷总烃	1h 平均	2	1.24~1.96	98	

由表 5.3-8 可知, 区域 H₂S、NH₃ 满足《环境影响评价技术导则·大气环境》(HJ 2.2-2018)附录 D 标准, 非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准详解》(GB16297-1996)中推荐的小时浓度值 2mg/m³。

5.3.1.3 网格点环境质量现状浓度

本次评价其他污染物环境质量现状浓度取各监测时段平均值中的最大值。各污染物环境质量现状浓度见表 5.3-9。

表 5.3-9 环境质量现状浓度一览表

序号	污染物	浓度值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	平均时间
1	NH_3	38	1h 平均值
2	H_2S	0.5*	1h 平均值
3	非甲烷总烃	1784	1h 平均值
备注:*为以 1/2 最低检出限报出并参加统计计算。			

5.3.2 地表水环境质量现状调查与评价

本项目所在区域水环境控制断面水质达标状况选用中卫下沿河断面进行评价，项目周边主要地表水体为照壁山湖、北干渠，照壁山湖水源为黄河水，位于本项目厂址西北侧 2.58km 处，北干渠为引黄干渠，位于本项目厂址南侧 3.42km。黄河中卫下沿河断面水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 II 类标准，照壁山湖水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类标准，北干渠水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 IV 类标准。

5.3.2.1 黄河中卫段水质现状评价

引用《宁夏回族自治区环境质量报告书（2019 年）》关于中卫下沿河断面的结论：2019 年，中卫下沿河断面为 II 类（优）水质，所有检测项目年均值均达到 II 类水质标准，高锰酸盐指数年均浓度同比上升 22.2 个百分点，氨氮、总磷年均浓度同比分别下降 37.5 个百分点、8.3 个百分点。按照《宁夏回族自治区水污染防治目标责任书》中考核目标地表水 II 类水质标准要求，水质达标率为 90.9%。

（1）地表水环境现状监测来源

黄河中卫段水质现状采用《宁夏回族自治区环境质量报告书（2019 年）》中对黄河中卫下河沿断面水质的监测数据，进行地表水环境质量现状评价。

（2）监测断面、因子

监测断面：中卫下河沿

监测因子：水温、pH、电导率、溶解氧、高锰酸盐指数、生化需氧量、氨氮、石油类、挥发酚、汞、铅、化学需氧量、总氮、总磷、铜、锌、氟化物、硒、砷、

镉、六价铬、氰化物、阴离子表面活性剂、硫化物，共24项。

(3) 监测结果

2019年黄河干流宁夏段水质监测结果见表5.3-10。

表 5.3-10 2019 年黄河干流宁夏段水质监测结果 单位: mg/L, pH 除外

项目	中卫下河沿断面						
	II类标准	样品数(个)	最大值	最小值	平均值	最大超标倍数	超标率(%)
水温	/	11	19.5	0.5	10.7	-	0
pH	6-9	11	8.63	7.95	8.33	-	0
电导率		10	77.6	40.9	59.2	-	0
溶解氧	6	11	12	7.3	9.1	-	0
高锰酸盐指数	4	11	3.5	1.8	2.2	-	0
生化需氧量	3	11	1.4	0.6	1.2	-	0
氨氮	0.5	11	0.23	0.02	0.10	-	0
石油类	0.05	11	0.02	0.01	0.01	-	0
挥发酚	0.002	11	0.0040	0.0002	0.0006	-	0
汞	0.00005	10	0.0002	0.0002	0.0002	-	0
铅	0.01	11	0.001	0.001	0.001	-	0
化学需氧量	15	11	11.0	4.0	7.7	-	0
总氮		11	5.17	1.07	2.18		
总磷	0.1	10	0.080	0.010	0.044	-	0
铜	1.0	11	0.003	0.001	0.001	-	0
锌	1.0	11	0.03	0.004	0.02	-	0
氟化物	1.0	11	0.03	0.004	0.02	-	0
硒	0.01	11	0.0005	0.0002	0.0002	-	0
砷	0.05	11	0.007	0.001	0.004	-	0
镉	0.001	11	0.00005	0.00005	0.00005	-	0
六价铬	0.05	11	0.002	0.002	0.002	-	0
氰化物	0.05	11	0.002	0.001	0.001	-	0
阴离子表面活性剂	0.2	11	0.08	0.03	0.04	-	0
硫化物	0.1	11	0.007	0.003	0.003	-	0

由表 5.3-10 可知：黄河中卫下河沿断面各项水质监测指标均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 II 类标准。

5.3.2.2 照壁山湖及北干渠水质现状评价

照壁山湖及北干渠水质现状评价引用宁夏创安环境监测有限公司于 2020 年 9 月 8 日-2020 年 9 月 9 日对照壁山湖及北干渠的监测数据。

5.3.2.3 监测点位

本次监测共布设 4 个监测断面，具体见表 5.3-11 及图 1.4-1。

表 5.3-11 地表水现状监测布点一览表

断面	河流	坐标
1#断面	北干渠上游	E105.194781944 °, N37.580504317 °
2#断面	北干渠下游	E105.219114944 °, N37.589173216 °
3#断面	照壁山湖	E105.178602859 °, N37.641487021 °

5.3.2.4 监测因子与频次

(1)监测因子

北干渠：pH、COD、BOD₅、硫化物、氰化物、氨氮、挥发酚、氯化物、石油类、溶解性总固体、硫酸盐、SS、TP、TN 共 14 项。

照壁山湖：pH、COD、BOD₅、氨氮、硝酸盐、SS、石油类、TN、TP、硫化物、氰化物、挥发酚共 12 项。

(2)监测频次

连续监测两天，每天采样 2 次。

(3)监测分析方法

表 5.3-12 地表水监测分析方法一览表

编号	监测项目	分析方法	方法测定范围 (mg/L)		方法来源
			检出限	方法上下限	
1	pH	玻璃电极法	--	--	GB/T 6920-1986
2	COD _{cr}	重铬酸钾法	0.5	2 --6000	GB/T 11914-1989
3	BOD ₅	稀释接种法	--	下限：0.1	HJ 505-2009
4	氰化物	异烟酸-巴比妥酸比色法	0.131	下限：0.008 上限：0.045	HJ 484-2009
5	挥发酚	4-氨基安替比林光度法	0.0003	下限：0.001 上限：0.04	HJ 503-2009
6	硝酸盐氮	紫外分光光度法	0.08mg/L	0.32-4mg/L	HJ/T 346-2007
7	氨氮	纳氏试剂分光光度法	0.025mg/L	0.1-2mg/L	HJ 535-2009
8	溶解性总固体	称量法	--	--	GB/T 5750.4-2006 (8)
9	悬浮物	重量法	--	--	GB/T 11901-1989
10	硫酸盐	铬酸钡分光光度法	0.4mg/L	8-200mg/L	HJ/T 342-2003
11	总磷	钼酸铵分光光度法	0.01	下限：0.01 上限：0.6	GB 11893-1989
12	总氮	碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法	0.05	下限：0.20 上限：7.00	HJ 636-2012
13	硫化物	亚甲基蓝分光光度法	0.005	下限：0.005 上限：0.700	GB/T 16489-1996
14	石油类	红外分光光度法	0.06	下限：0.24	HJ 637-2018
15	氯化物	硝酸银滴定法	10mg/L	10-500mg/L	GB/T 11896-1989

5.3.2.5 地表水质现状评价

①评价标准

本次评价地表水采用《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)。

②评价方法

a.一般水质因子

一般水质因子采用单因子评价法如下：

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

式中： C_i ——第 i 个水质因子的监测浓度值，mg/L；

C_{si} ——第 i 个水质因子的标准浓度值，mg/L；

P_i ——第 i 个水质因子的标准指数，无量纲。

b.pH 值

pH 值标准指数计算公式如下：

$$P_{pH} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad (pH_j \leq 7.0) \quad P_{pH} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad (pH_j > 7.0)$$

式中： pH_j ——地面水水质 pH 的平均监测值；

pH_{sd} ——地面水水质标准中规定 pH 下限；

pH_{su} ——地面水水质标准中规定 pH 上限；

c.溶解氧

溶解氧（DO）标准指数采用以下方法计算：

$$P_i = \frac{DO_f - DO_j}{DO_f - DO_s}$$

$DO_j \geq DO_s$ 时，溶解氧的标准指数为：

$$P_i = 10 - 9 \frac{DO_j}{DO_s}$$

$DO_j \leq DO_s$ 时，溶解氧的标准指数为：

式中： P_i ——溶解氧的指标指数；

DO_j ——溶解氧的实测浓度，mg/L；

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

t ——水温，℃。

DO_s ——溶解氧的评价标准，mg/L。

当单项标准指数 $S_{ij} > 1$ 时, 说明该水质项目已超过规定标准, 说明水体已受到水质参数所表征的污染物污染, S_{ij} 愈大说明污染愈严重。

③评价结果

地下水环境质量现状评价结果详见表 5.3-13。

表 5.3-13 地表水环境质量现状评价结果

监测断面	监测项目	实测数据(最大或最不利)	标准值 mg/L (pH 除外)	标准指数 S_{ij}	最大超标倍数
1#北干渠上游	pH	7.85	6-9	0.425	/
	COD _{cr}	18	≤30	0.6	/
	BOD ₅	6	≤6	1	/
	氰化物	0.001L	≤0.2	/	/
	挥发酚	0.0003L	≤0.01	/	/
	氨氮	2.62	≤1.5	1.75	0.75
	溶解性总固体	844	/	/	/
	悬浮物	36	100 (参照旱作类)	0.36	/
	硫酸盐	261	/	/	/
	总磷	0.17	≤0.3	0.57	/
	总氮	3.91	≤1.5	2.61	1.61
	硫化物	0.05L	≤0.5	/	/
	石油类	0.06L	≤0.5	/	/
	氯化物	51.8	/	0.21	/
2#北干渠下游	pH	7.83	6-9	0.42	/
	COD _{cr}	16	≤30	0.53	/
	BOD ₅	5	≤6	0.83	/
	氰化物	0.001L	≤0.2	/	/
	挥发酚	0.0003L	≤0.01	/	/
	氨氮	2.62	≤1.5	1.75	0.75
	溶解性总固体	855	/	/	/
	悬浮物	39	100 (参照旱作类)	0.39	/
	硫酸盐	265	/	/	/
	总磷	0.18	≤0.3	0.58	/
	总氮	3.71	≤1.5	2.47	1.47
	硫化物	0.05L	≤0.5	/	/
	石油类	0.06L	≤0.5	/	/
	氯化物	51.6	/	/	/
3# 照壁山湖	pH	7.9	6-9	0.45	/
	COD _{cr}	19	≤20	0.95	/
	BOD ₅	3	≤4	/	/
	氰化物	0.001L	≤0.2	/	/
	挥发酚	0.0003L	≤0.005	/	/
	硝酸盐氮	0.254	/	/	/

表 5.3-13 地表水环境质量现状评价结果

监测断面	监测项目	实测数据（最大或最不利）	标准值 mg/L (pH 除外)	标准指数 Sij	最大超标倍数
3# 照壁山湖	氨氮	0.633	≤1.0	/	/
	溶解性总固体	852	/	/	/
	悬浮物	38	100（参照旱作类）	0.38	/
	总磷	0.17	≤0.3	0.57	/
	总氮	0.977	≤1.0	/	/
	硫化物	0.05L	≤0.2	/	/
	石油类	0.06L	≤0.05	/	/
	氯化物	52.8	/	/	/

监测结果评价：**(1)北干渠水质**

pH、COD、BOD₅、氰化物、挥发酚、总磷、硫化物、石油类监测值均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准的要求。

氨氮、总氮两个断面监测值均超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准的要求，氨氮最大超标倍数 1.41，总氮最大超标倍数 2.51。

氯化物、硫酸盐、溶解性总固体不属于《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中控制指标。

悬浮物指标不在《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）控制要求内，参照《农田灌溉水质标准》旱作类要求，悬浮物能够达到标准要求。

根据调查，公司及园区工业企业废水经处理后全部排入中卫工业园区污水处理厂，未排入周边地表水体，北干渠水质浓度超标主要是由于上游农田退水等排入所致。

(2)照壁山湖

pH、COD、BOD₅、氰化物、挥发酚、氨氮、总磷、总氮、硫化物、石油类监测值均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准的要求。

氯化物、硫酸盐、溶解性总固体不属于《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中控制指标。

悬浮物指标不在《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）控制要求内，参照《农田灌溉水质标准》旱作类要求，悬浮物能够达到标准要求。

5.3.3 地下水质量现状调查与评价

本次委托宁夏创安环境监测有限公司于2021年3月18日-3月19日对项目区周边地下水环境质量进行了实际监测。

1、监测点位

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)中8.3.3.3现状监测点的布设原则：“二级评价项目潜水含水层的水质监测点应不少于5个，可能受建设项目影响且具有饮用水开发利用价值的含水层2~4个。原则上建设项目场地上游和两侧的地下水水质监测点均不得少于1个，建设项目场地及其下游影响区的地下水水质监测点不得少于2个”。地下水水位监测点数宜大于相应评价级别地下水水质监测点数的2倍，本评价共布设5个地下水水质监测点(1#~5#)、10个地下水水位监测点(1#~10#)；涵盖评价范围内场地地下水流向上、下游和侧向。具体点位布设详图1.4-1。

表 5.3-14 地下水监测点位情况一览表

编号	监测点名称	坐标	与本项目方位及距离	类型
1#	厂区西北侧(上游)	E105.200372106 °，N37.625232572 °	厂区边界西北侧	潜水
2#	厂区东南侧(下游)	E105.207651622 °，N37.621882372 °	厂区边界东南侧	潜水
3#	厂区西侧(侧向)	E105.202230877 °，N37.622269023 °	厂区边界西侧	潜水
4#	项目厂区内(装置区)	E105.203023471 °，N37.625001016 °	项目厂区内装置区	潜水
5#	厂区东侧(侧向)	E105.205807604 °，N37.624580389 °	厂区边界东侧	潜水
6#	宇光公司水井	E 105.196087000 °，N37.624675000 °	NW/0.36km	潜水
7#	宁夏中盛新科技有限公司厂外东侧	E105.2085958°，N37.6513926°	NE/2.79km	潜水
8#	宁夏中盛新科技有限公司厂外东侧	E105.2049775°，N37.6556841°	NE/3.25km	潜水
9#	宁夏中盛新科技有限公司厂外北侧	E105.1979569°，N37.6607749°	N/3.86km	潜水
10#	宁夏中盛新科技有限公司厂外东侧	E105.2070858°，N37.6569823°	NE/3.38km	潜水

2、监测项目及频次

监测项目 pH 值、氨氮、总硬度、硫酸盐、氯化物、挥发酚、耗氧量、硝酸盐、亚硝酸盐、氟化物、氰化物、铁、锰、汞、砷、六价铬、铅、镉、铜、锌、溶解性总固体、K⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、Na⁺、HCO₃⁻、Cl⁻、SO₄²⁻、CO₃²⁻共计 29 项。

监测频次：本项目地下水监测点连续监测2天，每天1次。

3、监测分析方法

监测分析方法见监测报告（本报告附件）。

4、同步水文资料

同步水文资料见表5.3-15。

表 5.3-15 同步水文资料一览表

监测点位	井管内径(m)	井底至井口深度(m)	水面至井口深度(m)	井水深度(m)	井水体积(m ³)
1#	0.1	35.0	5.0	30.0	4.71
2#	0.1	36.0	5.0	29.0	4.55
3#	0.1	36.0	5.0	29.0	4.55
4#	0.1	38.0	8.5	29.5	4.63
5#	0.1	37.0	8.2	28.8	4.52
6#	0.1	37.0	6.5	30.5	4.79
7#	0.05	30.0	5.0	25.0	1.96
8#	0.08	30.0	3.0	27.0	3.39
9#	0.1	30.0	4.0	26.0	4.08
10#	0.1	30.0	9.0	21.0	3.30

5、地下水监测数据可靠性分析(八大离子评价)

采用下式计算

$$E = (\sum m_c - \sum m_a) / (\sum m_c + \sum m_a) \times 100\%$$

式中：E—为相对误差；

m_a —阳离子毫克当量浓度，单位：meq/L；

m_c —阴离子毫克当量浓度，单位：meq/L；

毫克当量浓度（meq/L）=质量浓度（mg/L）×离子的化合价/离子的原子量。

K^+ 、 Na^+ 为实测值，E应小于正负5%，如果 K^+ 、 Na^+ 为计算值，E应为零或接近零。

一般情况下，检测结果为质量浓度 $\rho(B)$ mg/L，根据上式，须将质量浓度除以其分子量转化为摩尔浓度 c （mmol/L），然后乘以各自带的电荷数，计算得到毫克当量浓度。阴阳离子各取毫克当量浓度总和，代入上式进行计算，得出相对误差。

表 5.3-16 地下水八大离子监测结果统计表

离子			1#	2#	3#	4#	5#
阳离子	K ⁺	ρ(B)mg/L	6.005	12.75	11.45	9.775	11.2
		毫克当量 浓度 (meq/L)	0.154	0.01	0.016	0.016	0.016
	Na ⁺	ρ(B)mg/L	107	711	797.5	801.5	809.5
		毫克当量 浓度 (meq/L)	4.652	30.913	34.674	34.848	35.196
	Ca ²⁺	ρ(B)mg/L	62.2	51.5	144	44.35	121
		毫克当量 浓度 (meq/L)	3.11	2.575	7.2	2.218	6.05
	Mg ²⁺	ρ(B)mg/L	33.9	48.95	133.5	39.9	104.55
		毫克当量 浓度 (meq/L)	2.79	4.028	10.985	3.283	8.603
	阳离子毫克当量浓度合计		10.706	37.526	52.875	40.364	49.865
阴离子	CO ₃ ²⁻	ρ(B)mg/L	0	0	0	0	0
		毫克当量 浓度 (meq/L)	0	0	0	0	0
	HCO ₃ ⁻	ρ(B)mg/L	155.5	224	247	252.5	222
		毫克当量 浓度 (meq/L)	3.079	4.436	4.891	5	4.396
	Cl ⁻	ρ(B)mg/L	142.5	736.5	939	780	973
		毫克当量 浓度 (meq/L)	4.019	20.774	26.486	22.001	27.445
	SO ₄ ²⁻	ρ(B)mg/L	144.5	454.5	835	484.5	673
		毫克当量 浓度 (meq/L)	3.009	9.463	17.386	10.088	14.013
	阴离子毫克当量浓度合计		10.107	34.673	48.763	37.089	45.853
E%			-2.8752	-3.9512	-4.0462	-4.229	-4.1905
矿化度			0.57	2.13	2.98	2.29	2.809
备注：八大离子现状检测浓度值取两天（2021 年 3 月 18 日、19 日）监测值的平均值。							

根据表 5.3-16，1#监测点 E 值均小于 5%。根据碳酸平衡理论，pH < 8.34 时分析结果中不应出现 CO₃²⁻，pH > 8.34 时分析结果中不应出现 H₂CO₃，监测结果表明，pH 在 7.88~7.97 范围内，pH 小于 8.34，并且未出现 CO₃²⁻，结果符合碳酸平衡关系。

因此，本次地下水监测结果合理可用。

6、地下水化学类型

项目地下水化学类型采用舒卡列夫分类法(见表 5.3-17)表示,地下水矿化度划分见表 5.3-18,毫克当量百分数的计算及地下水化学类型判定结果见表 5.3-19。

表 5.3-17 舒卡列夫分类表

>25%meq	HCO ₃ ⁻	HCO ₃ ⁻ +SO ₄ ²⁻	HCO ₃ ⁻ +SO ₄ ²⁻ +Cl ⁻	HCO ₃ ⁻ +Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	SO ₄ ²⁻ +Cl ⁻	Cl ⁻
Ca ²⁺	1	8	15	22	29	36	43
Ca ²⁺ +Mg ²⁺	2	9	16	23	30	37	44
Mg ²⁺	3	10	17	24	31	38	45
Na ⁺ +Ca ²⁺	4	11	18	25	32	39	46
Na ⁺ +Ca ²⁺ +Mg ²⁺	5	12	19	26	33	40	47
Na ⁺ +Mg ²⁺	6	13	20	27	34	41	48
Na ⁺	7	14	21	28	35	42	49

表 5.3-18 地下水矿化度划分表

地下水矿化度分组	A	B	C	D
矿化度 (g/L)	<1.5	1.5-10	10-40	>40

表 5.3-19 地下水化学类型

监点位 离子	1#	2#	3#	4#	5#
K ⁺ (毫克当量百分数%)	1.438	0.025	0.03	0.039	0.031
Na ⁺ (毫克当量百分数%)	43.455	82.379	65.577	86.333	70.583
Ca ²⁺ (毫克当量百分数%)	29.05	6.862	13.617	5.494	12.133
Mg ²⁺ (毫克当量百分数%)	26.057	10.734	20.776	8.134	17.253
Cl ⁻ (毫克当量百分数%)	39.767	59.914	54.316	59.32	59.853
SO ₄ ²⁻ (毫克当量百分数%)	29.767	27.293	35.654	27.199	30.56
CO ₃ ²⁻ (毫克当量百分数%)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
HCO ₃ ⁻ (毫克当量百分数%)	30.465	12.793	10.03	13.481	9.587
矿化度	0.57	2.13	2.98	2.29	2.809
地下水化学类型	19-A	42-B	42-B	42-B	42-B

7、地下水环境质量现状评价

(1) 评价标准和方法

①评价标准

评价采用《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的III类标准。

②评价方法

单项标准指数法。其数学计算模式如下:

$$P_{i,j} = c_{i,j} / c_{oi}$$

式中: $P_{i,j}$ ——单项水质参数 i 在第 j 点的标准指数;

$c_{i,j}$ ——单项水质参数*i*在第*j*点的实测浓度 (mg/L);

c_{oi} ——单项水质参数*i*的评价标准 (mg/L)。

pH 的标准指数计算模式如下:

$$P_{pH,j} = (7.0 - pH_j) / (7.0 - pH_{sd}) , pH_j \leq 7.0;$$

$$P_{pH,j} = (pH_j - 7.0) / (pH_{su} - 7.0) , pH_j > 7.0;$$

$P_{ij} \leq 1$, 表明该水质参数符合规定的水质标准; 若 $P_{ij} > 1$, 表明该水质参数超过了规定的水质标准, 已经不能满足使用功能要求。

(2) 评价结果

本次评价结果详见表 5.3-20。

表 5.3-20

地下水水质检测及评价结果表

单位: mg/L(pH 无量纲)

序号	日期 项目	标准 限值	评价 结果	2021 年 3 月 18 日					2021 年 3 月 19 日				
				1#	2#	3#	4#	5#	1#	2#	3#	4#	5#
1	PH 值	6.5~8.5	监测值	8.13	8.05	8.15	8.07	8.1	8.11	8.07	8.13	8.1	8.08
			标准指数	0.753	0.700	0.767	0.713	0.733	0.740	0.713	0.753	0.733	0.720
			超标倍数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
2	总硬度	450	监测值	304	347	922	311	735	277	348	924	314	740
			标准指数	0.676	0.771	2.049	0.691	1.633	0.616	0.773	2.053	0.698	1.644
			超标倍数	/	/	1.049	/	0.633	/	/	1.053	/	0.644
3	溶解性 固体	1000	监测值	803	2051	2896	2052	2485	816	2027	2868	2038	2437
			标准指数	0.803	2.051	2.896	2.052	2.485	0.816	2.027	2.868	2.038	2.437
			超标倍数	/	1.051	1.896	1.052	1.485	/	1.027	1.868	1.038	1.437
4	硫酸盐	250	监测值	165	507	854	495	668	166	481	851	510	726
			标准指数	0.660	2.028	3.416	1.980	2.672	0.664	1.924	3.404	2.040	2.904
			超标倍数	/	1.028	2.416	0.980	1.672	/	0.924	2.404	1.040	1.904
5	氯化物	250	监测值	165	746	959	799	995	161	776	960	805	1004
			标准指数	0.660	2.984	3.836	3.196	3.980	0.644	3.104	3.840	3.220	4.016
			超标倍数	/	1.984	2.836	2.196	2.980	/	2.104	2.840	2.220	3.016
6	氟化物	250	监测值	0.7	0.56	0.82	0.92	0.5	0.65	0.5	0.76	0.82	0.48
			标准指数	0.003	0.002	0.003	0.004	0.002	0.003	0.002	0.003	0.003	0.002
			超标倍数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
7	铁	0.3	监测值	0.05	0.04	0.06	0.06	0.05	0.04	0.06	0.06	0.07	0.06
			标准指数	0.167	0.133	0.200	0.200	0.167	0.133	0.200	0.200	0.233	0.200
			超标倍数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
8	锰	0.1	监测值	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L
9	铅	0.01	监测值	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L
10	镉	0.005	监测值	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L
11	汞	0.001	监测值	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L
12	铜	1	监测值	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L

13	锌	1	监测值	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
14	砷	0.01	监测值	3.7	5.2	5.9	6.2	4.7	2.8	5.2	5.4	6.4	4.9
			标准指数	0.370	0.520	0.590	0.620	0.470	0.280	0.520	0.540	0.640	0.490
			超标倍数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
15	六价铬	0.05	监测值	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
16	挥发酚	0.002	监测值	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L
17	氰化物	0.05	监测值	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L
18	耗氧量	3	监测值	2.29	2.83	2.57	2.97	2.91	2.31	2.84	2.59	3	2.93
			标准指数	0.763	0.943	0.857	0.990	0.970	0.770	0.947	0.863	1.000	0.977
			超标倍数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
19	硝酸盐氮	20	监测值	1.6	5.05	4.95	5	4.58	1.59	5.07	4.91	5.06	4.57
			标准指数	0.080	0.253	0.248	0.250	0.229	0.080	0.254	0.246	0.253	0.229
			超标倍数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
20	亚硝酸盐氮	1	监测值	0.031	0.171	0.162	0.237	0.219	0.03	0.169	0.161	0.239	0.03
			标准指数	0.031	0.171	0.162	0.237	0.219	0.030	0.169	0.161	0.239	0.030
			超标倍数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
21	氨氮	0.5	监测值	0.572	0.503	0.538	0.574	0.569	0.574	0.508	0.528	0.564	0.585
			标准指数	0.836	1.006	1.384	3.918	1.138	0.816	0.964	1.364	3.876	1.170
			超标倍数	1.144	1.006	1.076	1.148	1.138	1.148	1.016	1.056	1.128	1.17
22	K ⁺	/	监测值	6.4	12.7	11.5	9.35	11.4	5.61	12.8	11.4	10.2	11
23	Na ⁺	/	监测值	106	717	803	792	800	108	705	792	811	819
24	Ca ²⁺	/	监测值	62.7	51.9	143	42.7	121	61.7	51.1	145	46	121
25	Mg ²⁺	/	监测值	34	47.9	133	39.7	95.1	33.8	50	134	40.1	114
26	Cl ⁻	/	监测值	150	724	943	773	970	135	749	935	787	976
27	SO ₄ ²⁻	/	监测值	144	481	831	476	642	145	428	839	493	704
28	CO ₃ ²⁻	/	监测值	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
29	HCO ₃ ⁻	/	监测值	155	221	247	251	216	156	227	247	254	228

监测结果表明：1#监测井存在氨氮超标，2#监测井存在溶解性总固体、硫酸盐、氯化物及氨氮超标，3#监测井存在总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物及氨氮超标，4#监测井存在溶解性总固体、硫酸盐、氯化物及氨氮超标，5#监测井存在总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物及氨氮超标，其余各监测点位监测因子均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III类标准。上述指标总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物超标主要是与项目所在区域的天然背景值较高有一定关系，氨氮超标主要是可能受到园区开发影响。

(3) 园区地下水质量变化分析

本次收集了《宁夏回族自治区环境质量报告书》（2014年）中中卫美利纸业工业园区（现中卫市工业园区）典型区域地下水监测结果，12个地下水监测点位中只有7号监测井无超标项，水质类别为III类，其余11个监测井中均有因子超过《地下水环境质量标准》（GB/T14848-93）中的III类标准的要求，水质较差，主要是本底水质较差导致。

此外，根据《中卫工业园区扩区调位发展规划（2019-2030）环境影响报告书中》园区地下水环境质量变化趋势分析：

①园区地下水上下游水质对比分析结果：溶解性总固体和氯化物最高，第一排水渠下游总硬度和硫酸盐明显高于其他地区，而南部平原区浓度最低；硝酸盐氮也呈现出相同的分布特征。可能是园区内部、园区周边及中卫第一排水沟下游地下水受园区工业活动影响较大，而南部平原区则相对较小。

②地下水质量现状演变趋势分析结果：区域集中式饮用水源水质，2012-2017年持续稳定为II类。园区内有地质条件影响，地下水水质总体为IV类。地下水重点修复区域特征污染因子第一阶段抽提-处理修复工程，污染物浓度有明显降低趋势。2019年地下水补充监测显示普遍存在总硬度、氟化物、硫酸盐、氯化物、溶解性总固体等因子超《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中I类标准问题，个别点位存在硝酸盐氮超标、硫化物超标问题，由于地质因素干扰，可能受到园区开发影响。

根据《宁夏中盛新科技有限公司年产28000吨绿色环保染料项目环境影响报告书》（该报告中地下水监测井均位于本项目上游2km外）中于2020年3月对其项目周边地下水监测结果，所有监测井位中氨氮、耗氧量、氯化物、溶解性总固体超过《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III类标准。

综上所述，根据历史监测资料调查和本次监测资料监测结果分析，项目所在区域地下水水质现状不能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，一方面是该区域本底水质较差导致，另外一方面是由于地质因素干扰，可能受到园区开发影响。

5.3.4 场地包气带污染监测与评价

（1）监测点位布设

2021年3月18日宁夏创安环境监测有限公司对本项目场地包气带进行了取样监测，共设置4个监测点位：在厂区现有液氨罐区附近设置1#取样点位，在厂区预留用地设置2#取样点位、在厂区污水站及事故水池附近设置3#取样点位，在厂外设置4#取样点位作为对照点位，具体点位设置见表5.3-21及图5.3-1。



图 5.3-1 包气带及土壤环境质量现状监测点位图

1#、2#和 3#取样点位设置一个土壤取样剖面或土柱，对包气带进行分层取样，其中 0-20cm、20-60cm、60-100cm 分别取一个土壤样品（一个剖面 3 个土壤样品，共计 3 个土壤样品），4#取样点位设置 1 个表层样（0-20cm）。样品进行浸溶试验，测试分析浸溶液成分。

表 5.3-21 包气带监测点位一览表

点位编号	具体位置	点位坐标	土壤层次
1#	现有液氨罐区附近	E105.206110693 °， N37.623977062 °	0-20cm
			20-60cm
			60-100cm
2#	厂区预留用地	E105.205166555， ° N37.624519845 °	0-20cm
			20-60cm
			60-100cm
3#	污水站及事故水池附近	E105.202674783 °， N37.622593002 °	0-20cm
			20-60cm
			60-100cm
4#	厂外东南侧 80m	E105.207661010 °， N37.623289815 °	0-20cm

(2) 监测因子及采样时间

监测因子：pH、耗氧量、氨氮，共 3 项。

采样时间：2021 年 3 月 19 日，监测时间一天，共采样一次。

(3) 监测方法及监测仪器

本项目监测分析方法及监测仪器见监测报告（本报告附件）。

(4) 监测结果

本项目包气带监测结果见表 5.3-22。

表 5.3-22 包气带监测结果一览表 单位：mg/L

取样点位	土壤层次	监测项目及监测结果		
		pH	氨氮	COD
1#	表层	7.98	0.349	2.81
	中层	8.02	0.262	2.7
	深层	8.07	0.2	2.51
2#	表层	7.95	0.277	2.6
	中层	8.12	0.205	2.33
	深层	8.1	0.159	2.41
3#	表层	7.9	0.297	2.84
	中层	8.03	0.21	2.71
	深层	8.09	0.174	2.49
4#	表层	8.01	0.077	2.21

由表 5.3-22 可知，各采样点监测因子满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准限值要求。4#厂外监测点位 COD 及氨氮监测值均小于厂内 1#现有液氨罐区附近、2#厂区预留用地及 3#污水站及事故水池附近监测指标值，2#厂区预留用地监测点位 COD 及氨氮监测值均小于厂内 1#现有液氨罐区附近及 3#污水站及事故水池附近监测指标值。

5.3.5 声环境质量现状调查与评价

本次评价声环境质量现状监测委托宁夏创安环境监测有限公司监测，具体监测内容为：

1、监测点位布设

据项目地理位置情况，在本项目厂区东、南、西、北边界各设置4个监测点位。监测布点图见图1.4-1。

2、监测项目

监测项目为昼间及夜间等效连续A声级（ $L_{Aeq,T}$ ）。

3、监测方法及监测仪器

监测方法按照《声环境质量标准》（GB 3096—2008）中有关规定进行。仪器采用AWA-5636-0型噪声统计分析仪，监测期间无雨、无雪，风速小于5m/s。

4、监测单位及时间

监测单位：宁夏创安环境监测有限公司

监测时间：2021年3月18日-2021年3月19日

监测频次：连续监测2天，每天昼、夜各监测1次。

5、噪声现状监测结果

声环境质量现状监测结果统计详见表5.3-23。

表 5.3-23 声环境质量现状监测结果一览表 单位:(dB)A

编号	监测点位置	3月18日		3月19日	
		昼间	夜间	昼间	夜间
1#	厂界北侧	51	44	53	43
2#	厂界南侧	57	46	58	47
3#	厂界东侧	46	40	48	42
4#	厂界西侧	52	43	51	44

根据表5.3-23监测结果可知，本项目厂界噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的3类标准，昼间65dB(A)，夜间55dB(A)要求。

5.3.6 生态环境现状调查与评价

本项目位于中卫市工业园区，项目用地为工业用地。本项目生态评价范围植被类型主要有杨树、柳树、槐树等，在现场踏勘过程中未发现国家重点保护、珍稀野生植物。通过咨询当地林业主管部门及相关动物专家可知，本项目生态影响评价范围内野

生动物多为小型野生动物，主要有蒙古兔、喜鹊、麻雀、沙蜥等。生态评价范围内无国家或自治区重点保护野生动物栖息地，同时在评价范围内罕有大型野生动物活动。

5.3.7 土壤环境质量现状调查与评价

5.3.7.1 资料收集

1、土地利用现状

根据《中卫工业园区扩区调位发展规划（2019-2030）环境影响报告书》，本项目占地区域规划为三类工业用地。土地利用规划见图 5.3-2。

2、土壤类型分布

通过查询“国家土壤信息服务平台”可知，本项目占地范围（包括现有工程）内土壤类型为“荒漠风沙土”和“淡棕钙土”。根据《中国土壤分类与代码》（GB/T 17296-2009）可知，“荒漠风沙土”土纲为初育土（代码为 G），亚纲为土质初育土（代码为 G1），土类为风沙土（代码为 G15），亚类为荒漠风沙土（代码为 G151）。具体见图 5.3-3。



图 5.3-3 项目厂区土壤类型图

5.3.7.2 土壤理化性质

本次评价委托宁夏创安环境监测有限公司于 2020 年 3 月 18 日，对表层土壤进行了土壤理化性质的分析，分析结果见表 5.3-24。

表 5.3-24 本项目厂址区域土壤理化性质调查表

点号	1#	时间	2021.3.18
坐标		E: 105.204836366, N: 37.623038853	
层次		0-0.3m	
现场记录	颜色	浊黄色	
	结构	单粒结构	
	质地	壤质砂土	
	砂砾含量	70-80%	
	其他异物	无	
实验室测定	pH	7.82	
	阳离子交换量	46.8cmol/kg	
	氧化还原电位	293mV	
	饱和导水率 (cm/s)	3.35	
	土壤容重 kg/m ³	1500	

5.3.7.4 土壤环境质量现状调查与评价

本次评价共布设 7 个土壤监测点，其中 6#和 7#监测点位分别引用“宁夏渝丰化工股份有限公司 15 万吨/年合成氨项目环境影响后评价报告书”中“2#（监测单位为宁夏华鼎环保科技有限公司，监测时间为 2021 年 1 月 20 日）和 1#（监测单位为江苏格林勒斯检测科技有限公司，监测时间为 2020 年 9 月 21 日）监测点位”，其余 1~5#监测点位为本次评价补充监测点位（监测单位宁夏创安环境监测有限公司，监测时间为 2021 年 3 月 18 日）。

(1) 监测布点与监测因子

具体点位及监测项目见表 5.3-25，具体监测布点见图 5.3-1。

表 5.3-25 土壤质量现状监测布点一览表

点位	监测点位置	采样类型	监测深度	监测因子	经纬度坐标
1#	(厂内)生产装置区下风向厂界	柱状土样	表层 20cm	3 项特征因子：汞、铜、镍	E105.2004005°,N37.6252344°
			中层 50cm		
			深层 160cm		
2#	(厂内)污水处理站附近	柱状土样	表层 20cm	3 项特征因子：汞、铜、镍	E105.2019347°,N37.6227148°
			中层 50cm		
			深层 160cm		

续表 5.3-25

土壤质量现状监测布点一览表

点位	监测点位置	采样类型	监测深度	监测因子	经纬度坐标
3#	(厂外) 表层样	厂外东侧 40m	表层 20cm	3 项特征因子: 汞、铜、镍	E105.2070843°,N37.6238259°
4#	(厂外) 表层样	厂外西侧 40m	表层 20cm	3 项特征因子: 汞、铜、镍	E105.2006067°,N37.6236496°
5#	生产装置区附近	柱状土样	表层 20cm	3 项特征因子: 汞、铜、镍	E 105.2041073°,N 37.6246353°
			中层 50cm		
			深层 160cm		
6#	生产装置区附近	柱状土样	表层 20cm	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)(GB36600-2018)》表 1 中的重金属和无机物、挥发性有机物、半挥发性有机物共 45 项基本项目	E105.204107311°,N37.624635300°
			中层 50cm	2 项特征因子: 铜、镍	
			深层 160cm	2 项特征因子: 铜、镍	
7#	厂区内装置区	表层土样	表层 20cm	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)(GB36600-2018)》表 1 中的重金属和无机物、挥发性有机物、半挥发性有机物共 45 项基本项目	E105.204340792°,N37.623070173°

(2) 土壤质量监测结果及现状评价

本次评价采用单项因子污染指数法对土壤环境质量现状进行评价，其模式为：

$$P_i = C_i / S_i$$

式中： P_i —单项指数

C_i —评价因子的实测平均浓度(mg/kg)

S_i —相应评价因子的标准(mg/kg)，本次采用《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)(GB36600-2018)》中管制值进行评价。

当单项污染指数 $P_i > 1$ 时，说明该项目已超过规定标准， P_i 越大说明污染越重；反之，则说明满足标准要求。

土壤质量现状评价结果见表 5.3-26。

表 5.3-26

土壤监测结果分析一览表

单位:mg/kg

项目		1#			2#			3#	4#	5#			6#			7#	标准	
		表层	中层	深层	表层	中层	深层	表层	表层	表层	中层	深层	表层	中层	深层	表层	筛选 值	管制 值
		监测值	监测值	监测值	监测值	监测值	监测值	监测值	监测值	监测值	监测值	监测值	监测值	监测值	监测值	监测值		
砷	监测 值	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	13.5	/	/	19	60	140
	Pi	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.2250	/	/	0.3167		
镉	监测 值	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.07	/	/	0.14	65	172
	Pi	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.0011	/	/	0.0022		
Cr ⁺⁶	监测 值	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.9	/	/	<0.5	5.7	78
	Pi	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.1579	/	/	/		
铜	监测 值	27.9	24.3	20.1	28.4	27.1	23.7	20.8	20.0	33.6	30.7	29.3	31	27	26	15	18000	3600 0
	Pi	0.0016	0.0014	0.0011	0.0016	0.0015	0.0013	0.0012	0.0011	0.0019	0.0017	0.0016	0.0017	0.0015	0.0014	0.0008		
铅	监测 值	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	23	/	/	12.8	800	2500
	Pi	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.0288	/	/	0.016		
汞	监测 值	0.193	0.165	0.142	0.169	0.142	0.114	0.126	0.0827	0.155	0.126	0.114	0.076	/	/	0.02	38	82
	Pi	0.0051	0.0043	0.0037	0.0044	0.0037	0.0030	0.0033	0.0022	0.0041	0.0033	0.0030	0.0020	/	/	0.0005		
镍	监测 值	53.9	45.2	36.2	43.2	37.4	31.8	30.6	25.5	35.2	32.2	31.3	32	29	26	8	900	2000
	Pi	0.0599	0.0502	0.0402	0.0480	0.0416	0.0353	0.0340	0.0283	0.0391	0.0358	0.0348	0.0356	0.0322	0.0289	0.0089		
四氯化碳		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	未检 出	/	/	<1.3	2.8	36
氯仿		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	未检 出	/	/	<1.1	0.9	10
氯甲烷		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	未检 出	/	/	<1	37	120
1,1-二氯乙烷		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	未检 出	/	/	<1.2	9	100
1,2-二氯乙烷		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	未检 出	/	/	<1.3	5	21
1,1-二氯乙烯		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	未检 出	/	/	<1	66	200

续表 5.3-26

土壤监测结果分析一览表

单位:mg/kg

项目	1#			2#			3#	4#	5#			6#			7#	标准	
	表层	中层	深层	表层	中层	深层	表层	表层	表层	中层	深层	表层	中层	深层	表层	筛选 值	管制 值
	监测值	监测值	监测值	监测值	监测值	监测值	监测值	监测值	监测值	监测值	监测值	监测值	监测值	监测值	监测值		
顺-1,2-二氯乙 烯	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	未检 出	/	/	<1.3	596	2000
反-1,2-二氯乙 烯	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	未检 出	/	/	<1.4	54	163
二氯甲烷	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	未检 出	/	/	<1.5	616	2000
1,2-二氯丙烷	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	未检 出	/	/	<1.1	5	47
1,1,1,2-四氯乙 烷	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	未检 出	/	/	<1.2	10	100
1,1,2,2-四氯乙 烷	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	未检 出	/	/	<1.2	6.8	50
四氯 乙烯	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		0.0024	/	/	<1.4	53	183
	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		0.0000			/		
1,1,1-三氯乙烷	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	未检 出	/	/	/	<1.3	840
1,1,2-三氯乙烷	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	未检 出	/	/	/	<1.2	15
三氯乙烯	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	未检 出	/	/	<1.2	2.8	20
1,2,3-三氯丙烷	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	未检 出	/	/	<1.2	0.5	5
氯乙烯	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	未检 出	/	/	<1	0.43	4.3
苯	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	未检 出	/	/	<1.9	4	40
氯苯	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	未检 出	/	/	<1.2	270	1000
1,2-二氯苯	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	未检 出	/	/	<1.5	560	560
1,4-二氯苯	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	未检 出	/	/	<1.5	20	200

续表 5.3-26

土壤监测结果分析一览表

单位:mg/kg

项目	1#			2#			3#	4#	5#			6#			7#	标准	
	表层	中层	深层	表层	中层	深层	表层	表层	表层	中层	深层	表层	中层	深层	表层	筛选 值	管制 值
	监测值	监测值	监测值	监测值	监测值	监测值	监测值	监测值	监测值	监测值	监测值	监测值	监测值	监测值	监测值		
乙苯	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	未检出	/	/	<1.2	28	280
苯乙烯	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	未检出	/	/	<1.1	1290	1290
甲苯	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	未检出	/	/	<1.3	1200	1200
间二甲苯+对二甲苯	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	未检出	/	/	<1.2	570	570
邻二甲苯	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	未检出	/	/	<1.2	640	640
硝基苯	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	未检出	/	/	<0.09	76	760
苯胺	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	未检出	/	/	<0.1	260	663
2-氯酚	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	未检出	/	/	<0.06	2256	4500
苯并[a]蒽	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	未检出	/	/	<0.1	15	151
苯并[a]芘	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	未检出	/	/	<0.1	1.5	15
苯并[b]荧蒽	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	未检出	/	/	<0.2	15	151
苯并[k]荧蒽	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	未检出	/	/	<0.1	151	1500
蒽	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	未检出	/	/	<0.1	1293	12900
二苯并[a,h]蒽	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	未检出	/	/	<0.1	1.5	15
茚并[1,2,3-cd]芘	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	未检出	/	/	<0.1	15	151
萘	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	未检出	/	/	<0.09	70	700

由表 5.3-26 可知，本次土壤现状监测因子单项指数均小于 1，土壤环境现状可以满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)(GB36600-2018)》中建设用地土壤污染风险管制值要求，此外经对照，同时满足该标准中筛选值要求。

6 环境影响预测与评价

6.1 施工期环境影响评价

本项目位于中卫工业园区，现阶段园区交通、供电、供水、供热、供汽、污水处理等基础设施均已建成并投入使用，项目建设场地现状较为平整。本项目施工主要是钢结构架设、基础浇筑、装饰装修工程等。施工期环境影响主要是：建材的搬移和汽车运输过程中将产生扬尘；施工机械冲洗废水；施工建筑垃圾；装载机、吊装机、钢筋切断机等运行时产生的噪声等。

6.1.1 施工期大气环境影响分析

（1）施工场地扬尘

工程施工期挖、填土，必然要在地面上堆积大量的回填土和部分弃土，当土风干时，在遇风情况下会形成扬尘。根据国内外有关研究资料，施工扬尘的起尘量与许多因素有关，挖土机等在工作时的尘量与挖坑深度、挖土机抓斗与地面的相对高度、风速、土壤颗粒度、土壤含水量有关。对于原料渣土堆场而言，起尘量还与堆放方式、起动风速及堆场有无防护措施有关。国内外研究结果和类比研究表明，在起动风速以上，影响起尘量的主要因素分别为：防护措施、风速、土壤湿度、挖土方式或土堆的堆放方式。挖土机开挖过程中的扬尘产生量主要与以下因素有关：风速、湿度、渣土分散度、抓斗倾倒的相对高度等，类比调查结果表明，在不采取防护措施和土壤较为干燥时，开挖的最大扬尘量约为装卸量的1%；在采取较好的防护措施和土壤较湿时，开挖的扬尘量约为0.1%。如果不采取防尘措施，距施工现场300m范围内将会受到施工扬尘的严重影响，施工现场周围道路的TSP浓度将大幅度超标。因此，本项目的施工必须采取严格的防尘措施，将施工扬尘的污染程度降到最低。

在采取严格的防尘措施时，扬尘的影响范围基本上控制在50m以内，TSP浓度贡献不超过 $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ ，200m左右TSP浓度贡献已降至 $0.2\text{mg}/\text{m}^3$ 。

这些影响是短时的，工程竣工后，该部分影响也会随之消失。

（2）运输扬尘

在建筑垃圾及建筑材料的运输过程中，若车辆为敞篷运输，由于风力作用及

运输车辆的行驶，会产生较大的扬尘，污染运输路线两侧区域；由于进出项目施工场地车辆的车轮、车帮带泥，在不对车轮、车帮进行冲洗及对项目近周边车辆进出施工场地的必经路段的路面进行保洁的情况下，进出项目施工场地的车辆行驶时会产生较大量的扬尘，污染运输路线及两侧区域，特别对施工场地近周边车辆所经道路所在区域的环境空气质量影响最为明显。

根据相关类比调查，如运输车辆及施工场地近周边的道路保洁情况较差时，在风力较大、干燥气候条件、连续运输的情况下，运输车辆所经道路下风向距离50m、100m、150m的TSP浓度分别约为：0.45-0.50mg/m³，0.35-0.38mg/m³，0.31-0.34mg/m³，超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）日平均二级标准值0.30mg/m³。

因此，本项目运输车辆必须有较好的密封性，同时防止运输过程中会有泥土散落，影响沿途的环境空气质量。

（3）施工机械废气

本项目施工期施工机械主要有推土机、挖土机、压桩机、装载机、载重汽车等燃油机械，燃油所产生的废气中的主要污染物有一氧化碳、二氧化氮、总烃。由于施工机械多数为大型机械，排放系数较大，但施工作业具有不连续性、施工点分散，每个作业点施工时间相对较短，燃油动力机械为间断作业，且数量不多，因此，其排放的污染物仅对施工区域近距离的环境空气质量产生影响。

根据同类工程施工期监测结果，离施工现场50m处，一氧化碳、二氧化氮1小时平均浓度分别为0.2mg/m³和0.11mg/m³，日平均浓度分别为0.13mg/m³和0.062mg/m³，均可达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。可见项目施工机械废气对环境空气影响较小。

6.1.2 施工期地表水环境影响分析

施工期产生的废水主要有施工期间施工人员的生活污水和生产废水。施工生产废水包括设备和管道清洗及试压废水、场地冲洗水以及机械设备运转的冷却水和洗涤水、混凝土搅拌机及输送系统冲洗废水，这部分废水除含有少量的油污和泥砂等悬浮物，基本没有其它污染指标，对土壤和地表水环境的影响较小。

施工生活污水的主要为施工人员盥洗水，项目厂区工程施工期约为6个月，由于工程施工进展的不同阶段施工现场工程量不同，施工期的不同阶段施工场地

的施工人员数量有一定的不确定性，以平均每天在厂区施工场地的施工人员约 50 人，施工人员生活用水量按每人每天 100L 计，污水产出系数 0.85，则厂区施工生活污水产生量约为 4.25m³/d，其中主要污染物为 COD、石油类、SS 等。若废水排入外环境，将对环境产生一定影响。针对上述施工期废水，项目施工方应在施工场地内修建一些简易沉淀池，将施工废水沉淀处理，回用于施工场地洒水、道路洒水、设备冲洗水等施工用水，对周边环境影响不大。

6.1.3 施工期声环境影响分析

本项目施工期间将大量使用各种不同性能的动力机械，例如铲土机、推土机、混凝土泵、锯床及施工现场的运输车辆等。动力机械作业过程产生的高噪声将对施工区及近周边声环境造成污染，因此本次评价将主要对项目施工噪声对环境的影响进行预测分析。施工期间施工机械噪声可近似作为点声源处理，根据点声源噪声距离传播衰减模式预测分析施工机械噪声的影响范围。

预测模式如下：

$$L_i = L_0 - 20 \log_{10}(R_i/R_0)$$

式中： L_i ——距声源 R_i 米处的施工噪声预测值，dB；

L_0 ——距声源 R_0 米的施工噪声级，dB；

类比相似噪声源的调查得到参考声级，经计算得出不同类型施工机械在不同距离处的噪声预测值，噪声预测值见表 6.1-1 及表 6.1-2。

表 6.1-1 各种施工机械在不同距离的噪声预测值 单位：dB (A)

施工机械	距离 (m)										
	15	25	50	80	100	150	200	250	300	400	500
装载机	85.0	80.6	74.5	70.5	68.5	65.0	62.5	60.5	59.0	56.5	54.5
铲土机	83.0	78.6	72.5	68.5	66.5	63.0	60.5	58.5	57.0	54.5	52.5
推土机	86.0	81.6	75.5	71.5	69.5	66.0	63.5	61.5	60.0	57.5	55.5
混凝土泵	79.0	74.6	68.5	64.5	62.5	59.0	56.5	54.5	53.5	51.0	48.5
载重汽车	82.0	77.6	71.5	67.5	65.5	62.0	59.5	57.5	56.0	53.5	51.5
振捣机	74.0	69.6	63.5	59.5	57.5	54.0	51.5	49.5	48.0	45.5	43.5
锯床	82.0	77.6	71.5	67.5	65.5	62.0	59.5	57.5	56.0	53.5	51.5

表 6.1-2 施工机械噪声影响范围预测结果

施工阶段	主要噪声源	执行标准 Leq[dB (A)]昼/夜	昼间影响距离 m	夜间影响距离 m
土石方	推土机、挖掘机、装载机载重汽车、重型碾压机等	75/55	54	500
结构	混凝土搅拌机、振捣棒等	75/55	25	250

从表中预测结果看，对照《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011），在声源与受声点之间无任何屏障时，项目施工机械影响情况为：

（1）土石方施工阶段

施工机械噪声昼间的超标范围在距声源 54m 以内，夜间影响范围在 500m 以内。

（2）结构施工阶段

施工机械噪声昼间的超标范围在距声源 25m 以内，夜间影响范围在 250m 以内。施工噪声夜间难以达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）要求。

本项目所在区域属 3 类标准适用区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类标准，即昼间 65dB（A）、夜间 55dB（A）；由预测结果可知，在采用噪声强度较大的施工机械施工时，项目施工噪声对周边区域声环境有一定影响，但本项目评价范围内无声环境保护目标，因此不会造成噪声扰民现象发生。

6.1.4 施工期固体废物环境影响分析

（1）生活垃圾

施工人员平均每人排放生活垃圾约 0.5kg/d，施工期间，生活垃圾产生量最多约 25kg/d，这些生活垃圾经分类、统一收集后，定期由施工单位交由园区环卫部门处置，不会对周围环境造成明显的影响。

（2）建筑垃圾

建筑垃圾主要包括施工过程地基处理和建材损耗、内部装修阶段产生的少量砂土石块、水泥、废金属、钢筋、铁丝、废电线、废光缆等。建筑垃圾如果不采取措施进行严格管理，将对周围环境产生不良影响，不仅影响区域景观，而且会引起扬尘等环境问题。因此，本项目施工期的建筑垃圾应严格按《城市建筑垃圾管理规定》执行，禁止乱堆乱倒，必须将建筑垃圾运至政府指定位置堆放。同时，

多余土方产生应尽量回用，确实无法回用的弃土与其他建筑垃圾一起运至政府指定位置堆放，并及时采取相应的处置措施，避免因长期堆放对水体或空气质量造成影响。建设单位应与施工单位签订环保责任书，由施工单位负责施工期固体废物的处理。

施工期项目的固体废物排放是暂时的，随着施工的结束而减小，通过积极有效的施工管理，施工期固体废弃物对环境造成的影响不大。

6.1.5 施工期生态环境影响分析

本项目厂址区域土地利用类型属于工业用地，区域土壤类型主要为荒漠风沙土，土壤侵蚀为中度风蚀，由于地带性生态环境较差及工业开发活动干扰，区域生物多样性较贫乏，植物群落结构简单，植被覆盖度较低，土地沙化是区域生态环境脆弱的突出表现，不合理的开发建设活动很可能会加剧该区的土壤侵蚀程度。

本项目施工首先用推土机推平施工区域，然后开挖基础，并在此基础上进行构建筑物等设施的施工。施工期对区域生态环境带来的不利影响主要体现在植被覆盖度的减少、水土流失加剧等两个方面。开始施工后，项目区地表的植被覆盖层将遭到剥离破坏，大部分处于裸露状态，如遇暴雨等不良天气，在没有可行的防护措施的情况下，容易产生水土流失。

6.1.6 施工期环境影响评价

总体而言，本项目施工期产生一定量的施工扬尘、机械尾气、施工废水、机械噪声及固体废物，项目施工期内施工人员较少，产生污染物总量很少，对施工期内产生的各类污染物采取相应防治措施后，废气、废水、噪声均能达标排放，固体废物可以得到合理有效处置，整体施工期对周围环境影响较小。

6.2 运营期大气环境影响预测与评价

6.2.1 气象资料统计

1、气象观测站信息

本次评价地面及高空气象数据采用中卫气象站（53704）的气象资料，气象站地理坐标为东经 105.1775°，北纬 37.5252°，海拔高度 1226.7m。该站位于本项目西南方向约 15km，两地受相同气候系统的影响和控制，其常规气象资料可以反映

评价区域的基本气候特征，具有较好的适用性。气象观测站信息见表 6.2-1。

表 6.2-1 气象观测站信息

气象站名称	气象站编号	气象站等级	气象站坐标/°		相对距离/km	海拔高度/m	数据年份	气象要素
			N	E				
中卫气象站	53704	一般站	37.5252	105.1775	15	1226.7	2019	风向、风速、总云量、低云量、气压、干球温度、露点温度、相对湿度

高空气象数据包括每天早晚两次的气压、离地高度、干球温度、露点湿度、风向及风速，早晚观测时间分别为 07:00 和 19:00，符合《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中附录 B 要求。

2、年平均温度月变化

中卫气象站 2019 年各月平均温度见表 6.2-2，各月平均温度曲线图见图 6.2-1。

表 6.2-2 中卫气象站 2019 年各月平均温度统计表

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
温度℃	-6.43	-2.9	10.37	14.18	19.11	23.26	24.62	23.23	15.99	9.53	2.86	-6.72	10.66

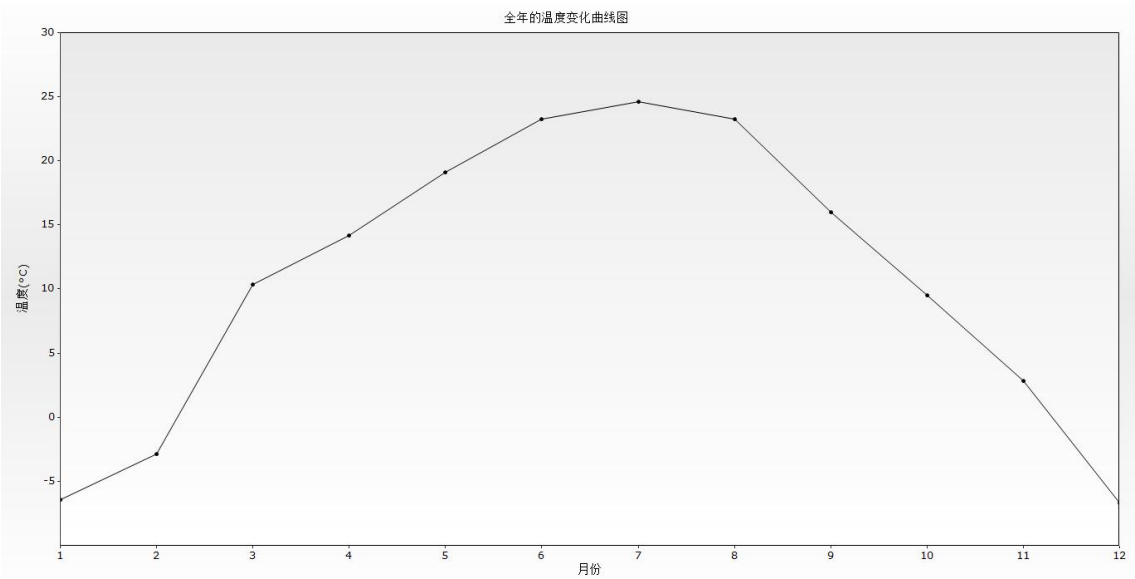


图 6.2-1 年平均温度月变化统计图

由表 6.2-2 及图 5-1 可知，中卫市 2019 年 6、7、8 月平均温度较高，其中 7 月平均温度最高为 24.62℃；1、2、12 月的平均温度较低，其中 12 月平均温度最低，为-6.72℃。

(2)年均风速月变化

中卫气象站 2019 年各月平均风速见表 6.2-3，各月平均风速曲线图见图 6.2-2。

表 6.2-3 中卫气象站 2019 年各月平均风速统计表

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
风速 m/s	2.62	2.18	2.68	2.79	3.08	2.4	2.98	2.29	2.1	1.97	1.96	2.21	2.44

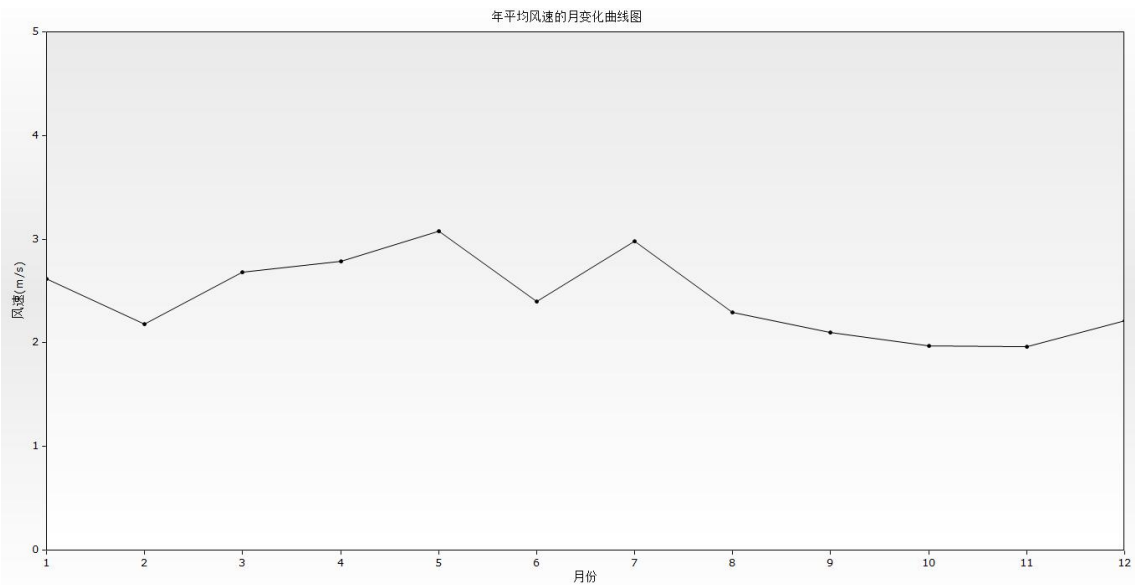


图 6.2-2 年平均风速月变化统计图

由表 6.2-3 和图 6.2-2 可知，2019 年 4、5、7 月平均风速较大，其中 5 月平均风速最大，为 3.08m/s；9、10、11 月平均风速较小，其中 11 月平均风速最小，为 1.96m/s。

中卫气象站 2019 年各季小时平均风速的日变化统计结果见表 6.2-4 和图 6.2-3。

表 6.2-4 中卫气象站 2019 年季小时平均风速的日变化统计表

小时(h) 风速 (m/s)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春季	2.11	1.99	1.97	2.01	1.9	1.74	1.89	2.08	2.67	3.02	3.48	3.83
夏季	2.05	2.03	1.92	1.98	1.9	1.82	1.85	2.08	2.26	2.57	2.79	3.1
秋季	1.49	1.52	1.58	1.51	1.55	1.46	1.29	1.5	1.79	2.22	2.49	2.88
冬季	1.7	1.7	1.61	1.77	1.69	1.79	1.79	1.78	1.84	2.28	2.72	2.99
小时(h) 风速 (m/s)	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
春季	4.08	4.26	4.25	4.15	4.07	3.83	3.15	2.55	2.37	2.47	2.34	2.24
夏季	3.29	3.27	3.46	3.4	3.53	3.23	3.06	2.72	2.43	2.38	2.2	2.09
秋季	3.09	3.15	3.18	2.99	2.81	2.18	1.78	1.48	1.63	1.62	1.52	1.53
冬季	3.33	3.7	3.81	3.67	3.39	2.78	2.24	2.08	1.98	1.95	1.87	1.77

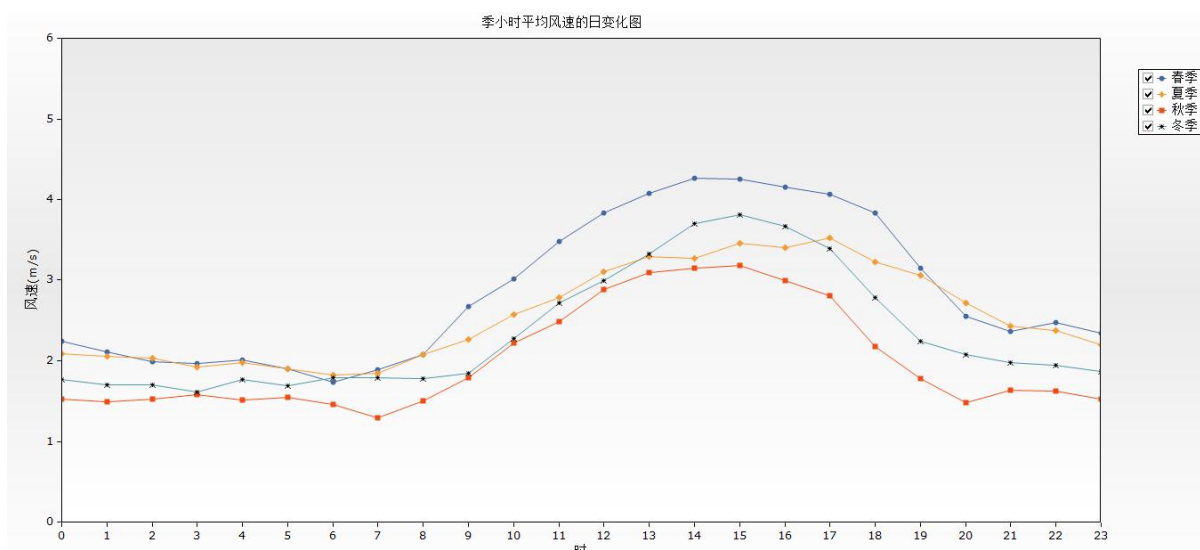


图 6.2-3 中卫气象站2019 年季小时平均风速的日变化曲线图

由表 6.2-4 和图 6.2-3 可知，中卫市 2019 年春季大部分时刻小时平均风速大于其它各季，反应了该地区春季多风沙的气候特征。

(3)风向、风频特征

中卫气象站 2019 年年均风频的月变化统计见表 6.2-5，风频玫瑰图见图 6.2-4、风速玫瑰图见图 6.2-5。

由表 6.2-5 及图 6.2-4 可知，2019 年全年主导风向为 E，出现频率为 18.54%，次主导风向为 W，出现频率为 14.33%；主导风向和次主导风向的下风向侧出现污染的机率比其他方位下风向侧出现污染的机率要大得多。2019 年年平均风速为 2.44m/s，全年静风频率为 5.67%，静风频率相对较低，有利于污染物的扩散。

表 6.2-5

中卫气象站 2019 年年均风频、风速变化情况一览表

项目	月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
风向 频率 (%)	春	5.66	3.26	3.13	4.66	17.16	9.38	3.58	2.54	2.49	1.27	1.54	2.54	11.91	9.28	10.05	7.84	3.71
	夏	3.62	2.67	4.08	7.29	30.93	15.04	4.8	1.99	1.04	0.82	1	2.36	7.2	6.43	3.89	3.22	3.62
	秋	5.17	3.71	3.3	4.85	16.12	7.69	1.79	0.46	0.82	0.46	1.1	2.75	16.35	11.31	8.61	6.23	9.29
	冬	4.91	2.27	2.5	2.92	9.72	7.78	1.76	0.79	0.6	0.23	0.51	2.45	22.04	14.95	11.67	8.8	6.11
	全年	4.84	2.98	3.25	4.94	18.54	9.99	2.99	1.45	1.24	0.7	1.04	2.52	14.33	10.47	8.54	6.51	5.67
平均 风速 (m/s)	春	2.42	1.84	1.41	1.94	3.1	3.66	3.11	3.11	2.81	1.81	1.96	2.03	2.2	2.97	4.07	3.98	2.85
	夏	2.02	1.48	1.68	1.9	2.96	3.34	3.19	3.53	2.36	1.82	1.68	2	2.07	2.59	2.39	2.2	2.56
	秋	1.84	1.25	1.53	1.78	2.73	2.99	2.14	1.54	1.47	1.12	1.24	1.62	1.7	2.37	2.61	2.49	2.01
	冬	2	1.46	1.28	1.53	2.82	3.53	2.74	1.58	1.26	0.9	1.3	1.7	2.02	2.69	3.05	2.88	2.34
	全年	2.09	1.5	1.5	1.83	2.92	3.39	2.94	2.92	2.31	1.63	1.62	1.83	1.97	2.65	3.17	3.04	2.44

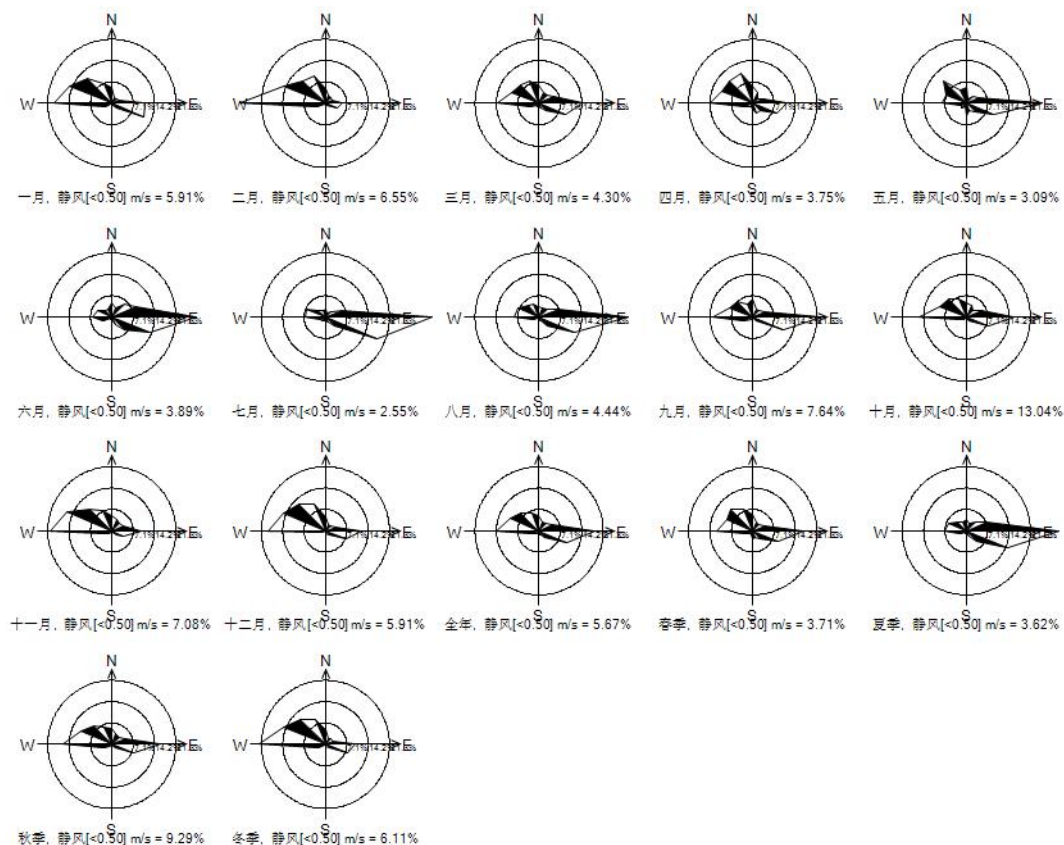


图 6.2-4 2019 年中卫气象站风频玫瑰图

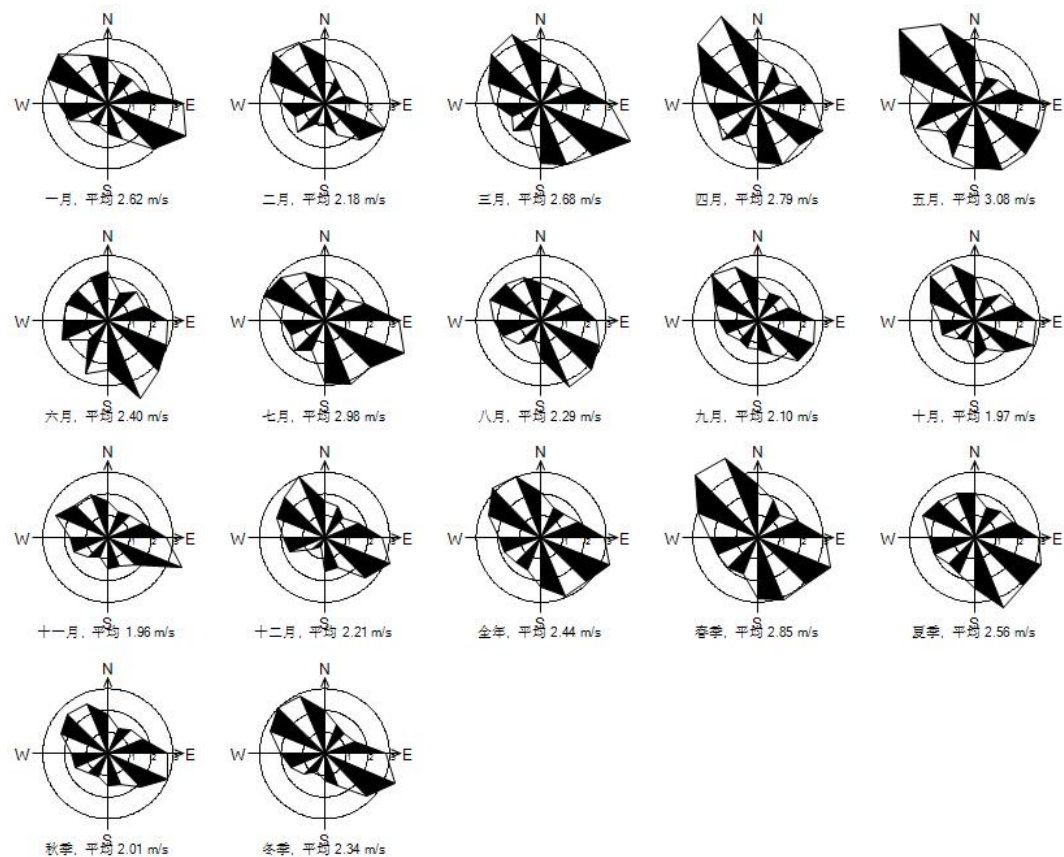


图 6.2-5 2019 年中卫气象站风速玫瑰图

6.2.2 进一步预测

6.2.2.1 地形数据

本次预测地形数据使用美国 usgs 所发布的全球地形数据，数据分辨率为 90m。根据现场调查，本项目厂址中心 5km 范围内地形海拔约在 1259m-1397m 之间，最大高差约 138m，项目厂址区域海拔高度在 1310-1315m 之间，污染源排气筒最大高度为 35m，项目所在地属于复杂地形，为了精确的预测项目排放污染物对区域环境的影响结果，本次评价考虑地形对污染物的扩散影响，厂区周边地形等高线图 6.2-6。

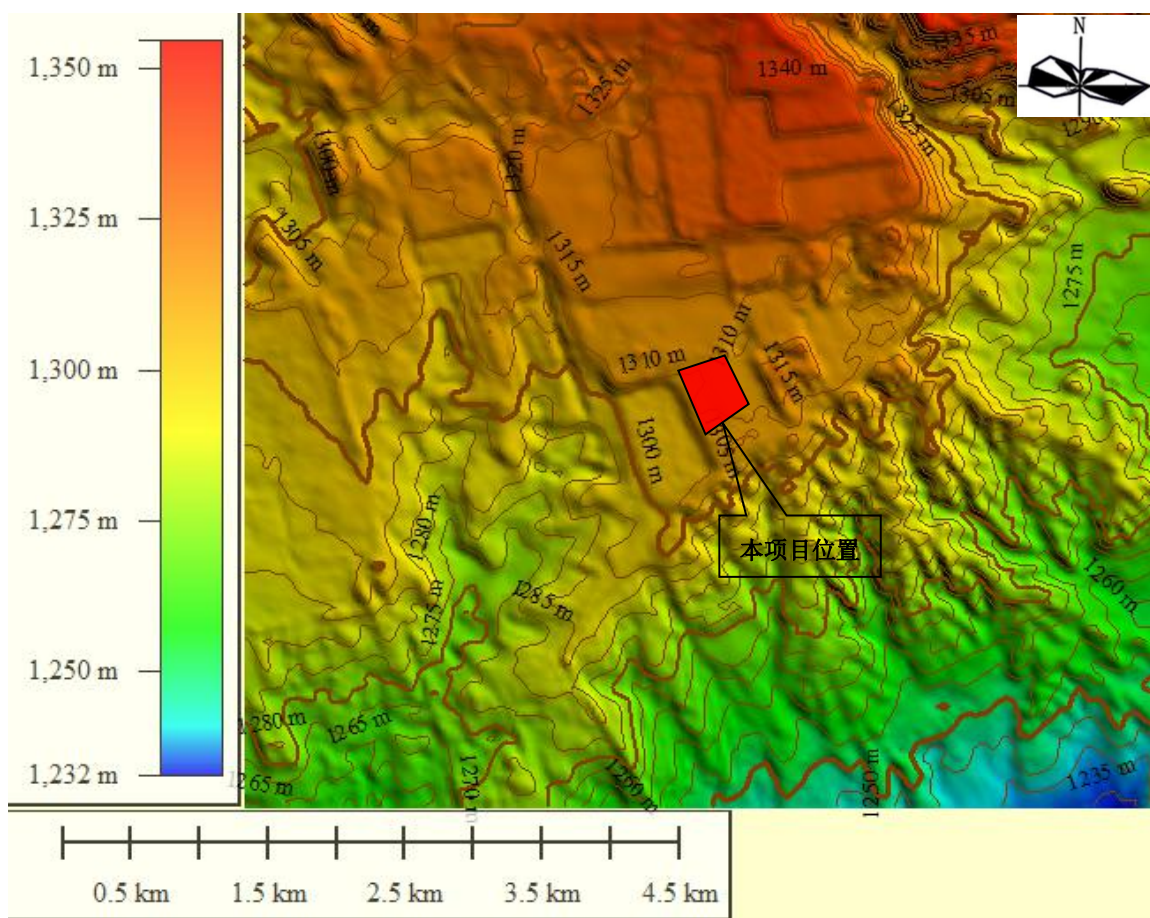


图 6.2-6 评价范围内地形等高线图

6.2.2.2 地表参数

地表参数根据项目周边土地利用类型进行划分，本次评价共划分 3 个扇区，具体地表参数见表 6.2-6。

表 6.2-6 AERMOD 模型地表参数设置一览表

扇区	空气湿度	地表类型	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
0-80°	白天干燥	城市	冬季	0.35	2	1
			春季	0.14	2	1
			夏季	0.16	4	1
			秋季	0.18	4	1
80-330°	白天干燥	荒漠	冬季	0.45	10	0.15
			春季	0.3	5	0.3
			夏季	0.28	6	0.3
			秋季	0.28	10	0.3
330-360°	白天干燥	城市	冬季	0.35	2	1
			春季	0.14	2	1
			夏季	0.16	4	1
			秋季	0.18	4	1

6.2.2.3 预测因子

根据项目建设特点及废气排放特点，本项目大气环境影响预测选取项目技改完成后废气排放有增量且有环境质量标准的因子进行预测，废气排放有增量的废气因子主要为氨、硫化氢、非甲烷总烃，因此本项目最终预测因子筛选为氨、硫化氢、非甲烷总烃。

6.2.2.4 污染源参数

1、本项目主要废气污染源

(1) 有增量的废气有组织排放污染源包括：脱硫再生槽废气排气 G1-1 和 G1-2，贫液槽（2 座）、富液槽（2 座）及事故槽（2 座）合并排气筒废气 G2，污水处理站排气筒 G4，本次预测点源污染源参数表见表 6.2-7。

(2) 有增量的无组织排放废气污染源：设备与管线组件密封点泄漏挥发性有机废气（即为装置区静密封点无组织废气非甲烷总烃）、污水站无组织废气（包括废水集输、储存、处理过程的无组织废气，主要污染因子为氨、硫化氢及非甲烷总烃），本次预测面源污染源参数表见表 6.2-8。

表 6.2-7

点源污染源参数表

名称		排气筒底部中心坐标 m		排气筒底部海拔高度(m)	排气筒高度 m	排气筒出口内径 m	烟气流速 m/s	烟气温度 °C	年排放时数 h	排放工况	污染物	排放速率 kg/h
		X 坐标	Y 坐标									
脱硫再生槽废气排气筒	G1-1	517900.6	4165935	1310	15	1	1.65	25	8000	正常	NH ₃	0.08314
											H ₂ S	0.00054
	G1-2	517964.4	4165968	1310	15	1	1.65	25	8000	正常	NH ₃	0.27714
											H ₂ S	0.00179
合并排气筒废气	G2	517899.2	4165959	1310	15	0.2	15.3	25	8000	正常	NH ₃	0.09843
											H ₂ S	0.0000768
污水处理站排气筒	G4	517863.3	4165639	1310	15	0.2	1.95	25	8000	正常	NMHC	0.023724
											NH ₃	0.000059
											H ₂ S	0.0000011

表 6.2-8

面源参数一览表

名称	面源起点坐标		面源海拔高度 (m)	面源长度 (m)	面源宽度 (m)	与正北向夹角 (°)	面源有效排放高度 (m)	年排放小时数 h	排放工况	污染物排放速率 kg/h		
	Xs (m)	Ys (m)								非甲烷总烃	NH ₃	H ₂ S
污水站无组织废气	517831.9	4165641	1310	46.04	17.26	70.56	5	8000	连续	0.0162599	0.0001269	0.000023
装置区静密封点无组织废气	518038.5	4166047	1310	403.4	196.48	66.93	8	8000	连续	0.180	/	/

2、评价范围内在建、拟建污染源

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）7.1.1.3，调查评价范围内与评价项目排放污染物有关的其他在建项目、已批复环境影响评价文件的拟建项目等污染源。经调查，本项目评价范围内拟建、在建项目中与本项目排放同类型污染物的为“利安隆（中卫）新材料有限公司年产4000吨高分子材料功能助剂项目”。本项目评价范围内在建、拟建项目污染源及排放情况见表6.2-9。

表 6.2-9 评价范围内在建、拟建源点源参数表

编号	项目名称	污染源	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	排气量 Nm ³ /h	烟气温度/℃	年排放小时数/h	排放工况	NMHC/kg/h
			X	Y								
NP1	利安隆（中卫）新材料有限公司年产4000吨高分子材料功能助剂项目	RTO 焚烧炉	516994.36	4167478.96	1336	25	0.8	15000	80	7200	连续	0.23
NP2	分子材料功能助剂项目	生产车间	516955.84	4167339.61	1333	25	0.8	5800	20	7200	连续	0.27

6.2.2.5 预测范围

本次评价以项目所在地为预测范围中心区域，东西向为X轴、南北向为Y轴，综合考虑估算模式确定的评价范围及项目监测布点，确定本次预测范围为：以场址为中心，边长5×5km的矩形区域，预测范围覆盖评价范围，且各污染物估算最大落地浓度贡献值对应 $D_{10\%} < 2.5\text{km}$ ，因此预测范围符合《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中相关要求。

6.2.2.6 预测周期

预测周期选取评价基准年2019年为预测周期，预测时段为2019年1月1日至2019年12月31日。

6.2.2.7 预测模型

本项目污染源包括4个点源及1个矩形面源，预测范围 $\leq 50\text{km}$ ，评价因子中不包含二次污染物，当地近20年统计的全年静风频率 $< 35\%$ ，因此选用AERMOD做为本项目进一步预测模型。

6.2.2.8 模型计算设置

AERMOD预测网格点采用等间距法进行设置，以项目场址中心为0,0点，X，Y

轴正负各 2500m，步长 100m，共 51 个网格点；考虑建筑物下洗，不考虑化学衰变。

6.2.3 预测内容及情景

本项目属于不达标区评价项目，结合本项目特点，本次评价预测内容与情景统计见表 6.2-10。

表 6.2-10 本次预测内容与情景一览表

污染源类别	预测因子	计算点	预测内容	评价内容
新增污染源 (正常排放)	硫化氢、氨、非 甲烷总烃	环境空气保 护目标及网 格点	小时平均质量浓度	最大浓度占标率
新增污染源(正 常排放)+其他 在建、拟建污 染源	硫化氢、氨、非 甲烷总烃	环境空气保 护目标及网 格点	小时平均质量浓度	叠加环境质量现状浓度后 质量浓度的占标率达标情 况
新增污染源 (非正常排放)	/	网格点	小时平均质量浓度	最大浓度占标率情况
新增污染源 (正常排放)	所有污染源及污 染因子		小时平均质量浓度	大气环境保护距离

6.2.4 预测结果及影响分析

1、贡献值最大浓度占标率情况

使用 AERMOD 模型进行进一步预测后，贡献质量浓度预测结果见表 6.2-11。

表 6.2-11 本项目正常排放质量浓度贡献值预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献 值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率(%)	占标率评价结果 (是否满足短期 $\leq 100\%$ ；年均 $\leq 30\%$)
氨	区域最大值	1h 平均	26.0631	2019/8/7 19:00:00	13.0316	满足
硫化氢	区域最大值	1h 平均	0.1495	2019/8/7 19:00:00	1.4947	满足
非甲烷 总烃	区域最大值	1h 平均	44.0974	2019/9/7 6:00:00	2.2049	满足

由表 6.2-11 可知，本项目正常排放情况下氨、硫化氢、非甲烷总烃短期浓度贡献值的最大浓度占标率 $\leq 100\%$ 符合导则要求。

2、叠加后占标率达标情况

得到本次技改新增各污染物贡献浓度值后，叠加拟建、在建项目及环境质量现状浓度后所得出预测结果见表 6.2-12。

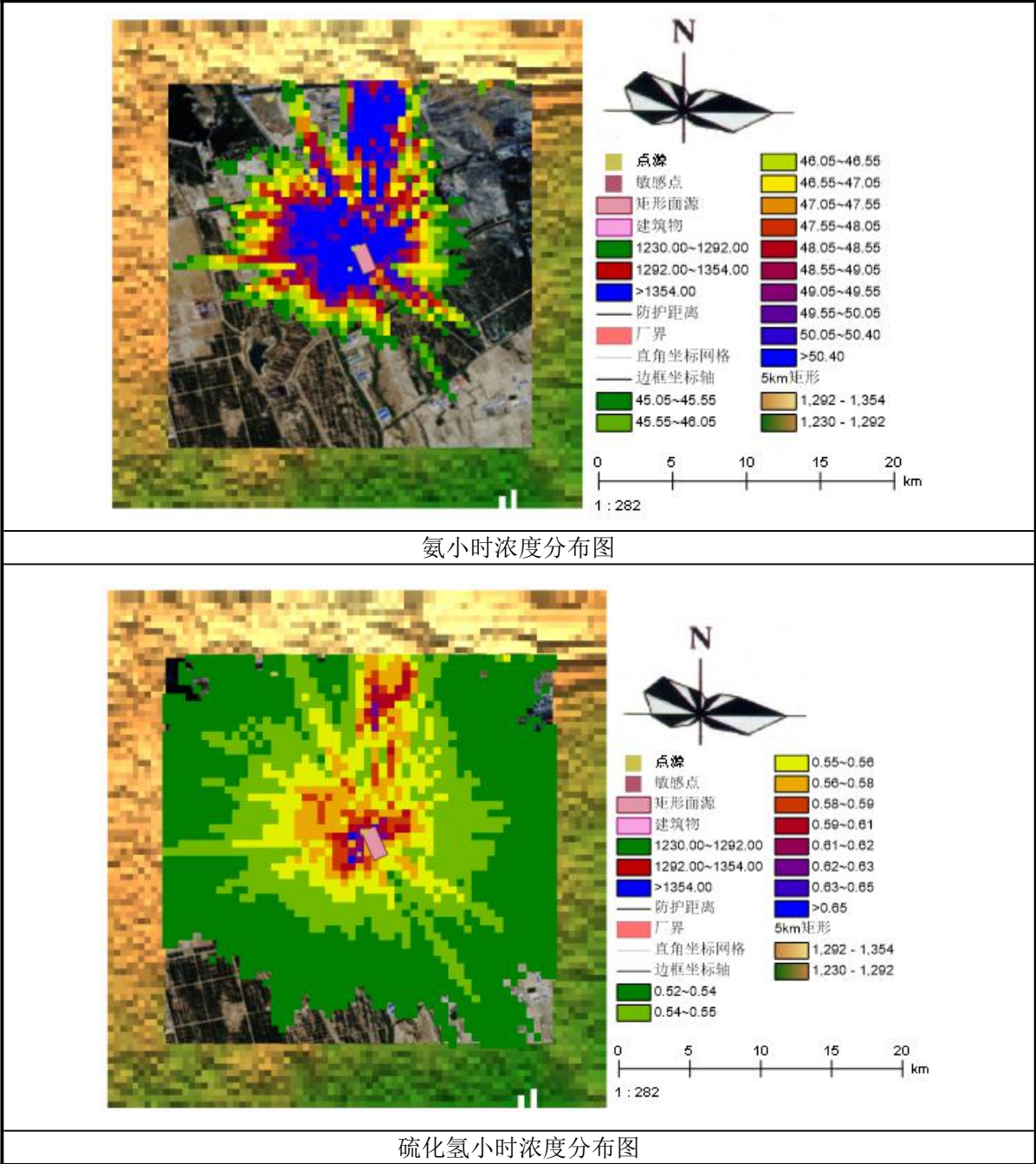
表 6.2-12 正常排放叠加后环境质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	叠加后最大预测值 μg/m³	出现时间	占标率%	达标 情况
氨	区域最大值	1h 平均	64.0631	2019/8/7 19:00:00	32.0316	达标
硫化氢	区域最大值	1h 平均	0.6495	2019/8/7 19:00:00	6.4947	达标
非甲烷 总烃	区域最大值	1h 平均	1,828.0974	2019/9/7 6:00:00	91.4049	达标

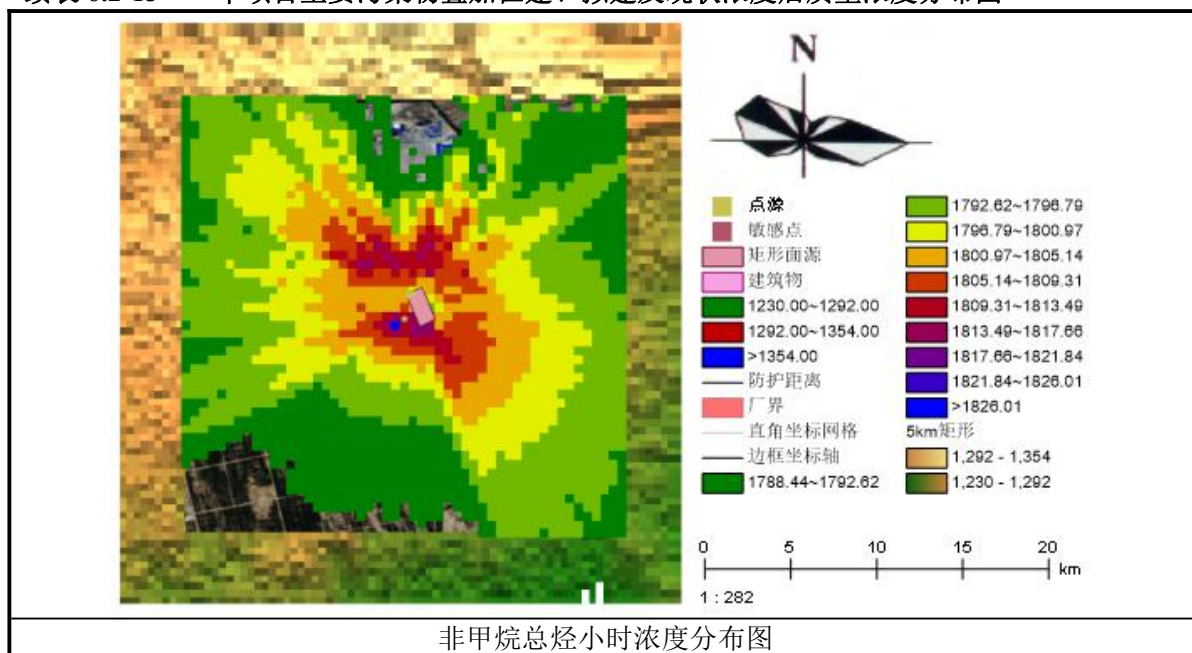
由表 6.2-12 可知，氨、硫化氢、非甲烷总烃叠加后环境质量浓度均符合环境质量标准（最大浓度占标率≤100%），符合导则要求。

项目主要污染物叠加在建、拟建及现状浓度后质量浓度分布图见表 6.2-13。

表 6.2-13 本项目主要污染物叠加在建、拟建及现状浓度后质量浓度分布图



续表 6.2-13 本项目主要污染物叠加在建、拟建及现状浓度后质量浓度分布图



5、恶臭污染物影响分析

根据预测结果，在正常工况下，本项目 NH_3 、 H_2S 恶臭污染物的最大贡献浓度均低于其相应的环境空气质量标准值。可见，本项目产生的恶臭气体浓度较低，对周围大气环境影响较小。

6、大气环境保护距离

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)中的相关要求及工程分析给出的污染物排放源强(包括技改后全厂污染物排放源强)参数，采用 AERMOD 预测网格点等间距法进行设置，以项目厂址为中心建立网格点，X，Y 轴正负各 2500m，步长 50m。预测结果表明本项目各污染物正常排放情况下短期浓度在厂界外均满足相应环境质量浓度限值，因此，本次评价不设置大气环境保护距离。

6.2.5 大气环境影响预测结论

1、本项目正常排放情况下氨、硫化氢、非甲烷总烃短期浓度贡献值的最大浓度占标率 $\leq 100\%$ ，符合导则要求。

2、氨、硫化氢、非甲烷总烃叠加后环境质量浓度均符合环境质量标准(最大浓度占标率 $\leq 100\%$)，符合导则要求。

3、全厂非正常工况废气均导入火炬系统燃烧，其污染物排放无法定量计算，本次评价不再对非正常工况废气排放进行核算及预测。

4、本项目所有污染源(包括技改完成后全厂污染源)对厂界外大气污染物短期

贡献浓度均能满足环境质量浓度限值，无需设置大气环境保护距离，卫生防护距离为50m。

根据大气导则，项目的大气环境影响可以接受。

6.3 运营期地表水环境影响预测与评价

根据工程分析可知，本项目全厂废水包括生产废水、生活污水、化验废水、合成氨循环水排水、新增换热设备循环冷却水系统排水、锅炉定排水、脱盐水处理站排水、空分循环水排水等。生活污水、生产废水、化验废水、合成氨循环水排水、新增换热设备循环冷却水系统排水、锅炉定排水等汇合一起送自建污水处理站（为一套处理能力为480m³/d的“短程硝化 A/SBR+末端消毒”废水处理系统）进行处理后，最终与脱盐水处理站排水、空分循环水排水汇合排入中卫工业园污水处理厂处理。

本次技改完成后污水处理站处理水量为410.13m³/d，废水处理量增加130.08m³/d，主要变化体现在以下2方面：

- ①减少现有转化工段废热锅炉定排水（废水量为38m³/d）；
- ②新增废水包括生活污水2.48m³/d、新增循环水排污废水165.6m³/d。

总体上污水处理站废水水质类型与现有工程相似，污水处理站处理能力（480m³/d）及处理工艺（短程硝化 A/SBR+末端消毒）满足本项目需求，出水达到园区污水处理厂接管标准后通过污水管网排入园区污水处理厂集中处理。本项目废水经厂区预处理后依托园区污水处理厂进一步处理，对地表水环境影响较小。

本项目在非正常工况与事故状况下也采用了以下措施来确保事故废水不外排：

(1)生产停车检修期间设备清洗废水为低浓生产废水，进入污水处理站处置，不排入外环境；

(2)厂区污水处理站西侧设有一座事故水池，与雨水收集池合建，中间用墙体隔开。其中事故水池为3000m³，初期雨水收集池容积为870m³。本次扩建一座1755m³事故水池，主要用于收集事故消防废水及泄漏物料，能够满足本项目事故废水的收纳要求。事故废水收集后逐批次送厂区污水处理站进行处理达标后排入园区污水处理厂集中处理。初期雨水收集池主要收集罐区、汽车装卸区、生产装置区的初期污染雨水，初期污染雨水汇入初期雨水池中，后经提升泵逐批次提升至自建污水处理站生化系统处理。

本次新建事故水池和现有事故水池、初期雨水收集池位于厂区东侧，整体位于

该区域地势较低的位置，有利于初期污染雨水和事故废水收集入池，设置合理。

从以上分析可以看出，本项目产生废水在任何情况下均不会直接排入当地的地表水体中。

6.4 运营期地下水环境影响预测与评价

6.4.1 区域水文地质概况

区域水文地质资料引用国家公益性行业科研专项经费环保项目《造纸废水高阶地灌溉对地下水及农田的影响研究》（2013年10月）中的子课题《水环境现状及迁移规律》中地质资料，该课题研究范围为宁夏中冶美利纸业集团林纸一体化工程和林基地区域周边区域，课题中水文地质调查、水位统测、水文地质钻探、工程测量、野外抽水试验和弥散试验、野外渗水试验、水土采样分析、室内降解实验、吸附实验由长安大学承担。

一、第四系地质概况

工程区域属于卫宁平原的一部分。卫宁平原为新生代断陷盆，平原内第四系较发育，分布较广，尤以黄河两岸、香山北麓及卫宁平原西北部具有广泛分布。其余大部分地区剥蚀作用强烈，基岩有不同程度的出露。平原内第四系地层出露种类较多，但以洪积、冲湖积、冲积和风积沉积为主，厚度较银川平原小的多，但覆盖范围大。第四系厚度除中卫市东北部和中宁一带局部超过100m以外，一般均在100m以下，并且从平原西南到东北逐渐变薄。现将第四系地层由老到新叙述如下。

(1) 下更新统

① 洪积层

洪积层分布于腰峁子沟及卫宁北山地区、枣园堡以北黄河南岸的山前带及长山头一带和卫宁平原西北部地区。岩性为褐红色砾岩及砂砾岩、含砂砾岩、石炭系石英岩等，分选较差。不同地区的岩性还有一些差别。

② 冲湖积层

冲湖积层主要位于卫宁平原下部，地面未见该层有出露。根据钻孔揭露，冲湖积层埋深为21-68m，厚度为11-113m。在黄河南部厚度较小，埋藏浅，黄河北厚度大，埋藏深。岩性以含砾粉细砂、灰绿色及锈黄色等杂色粉细砂、砂砾石含砾粘砂土或夹黄褐色粘砂土为主。砾石粒径一般小于2cm，大者可达5cm，砾石成分主要为石英、石英砂岩、脉石英等。

(2)中更新统

①冲积层

冲积层主要分布于广武至枣园堡以西一带、青铜峡水库两侧、青铜峡及青铜峡火车站以北、宣和至腰峁子沟一带的南山台子前缘陡坎、以及色井沟、老虎咀沟口等地。一般厚度0.4-4m，最厚可达20m。岩性以砂卵石和卵石为主，一般粒径5cm以下，大者可达20cm，磨圆较好。砾石成分以石英岩为主，次为砂岩、硅质砂岩及少量火成岩等。

②洪积层

洪积层主要分布于银子山一带、烟筒山以北及枣园、清水河两侧和南山台子下部。厚度为1-4m，最厚可达8-50m，南山台子下部最厚。岩性以块石、碎石为主，局部有粘土透镜体。块石、碎石一般粒径6cm以下，最大可达20-25cm，成分主要为青灰、紫红色石英岩、石英砂岩及少量灰岩等。

(3)上更新统

①冲洪积层

冲洪积层主要分布于恩和公社至古城农场以南的黄河二级冲洪积阶地、铁路沿线以东和枣园以北一带。厚度为1-5m，渠口地区厚度最大，可达15-30m。岩性以粉细砂、砂卵石为主，颜色灰白色或黄褐色，磨圆较好。一般粒径0.5-2.0cm，少量可达5-30cm。砾石成分以石英岩为主，次为石英砂岩、砂岩及脉石等。

②洪积层

洪积层主要分布于常乐堡以南、南山台子前缘及部分冲沟、镇罗北磨石沟口及新井子沟沟口等地带。厚度一般小于5m，最大厚度可达10-20m。组成岩性为块石、砾石、粘砂土夹砂砾石透镜体及粉细砂等，分选一般不好。

③风积层

风积层主要分布于平原内的一些山顶、山坡和南山台子等地区。厚度一般小于10m，香山黄家套子一带所见最大厚度为40-50m。岩性以灰黄、褐黄色黄土为主。还有碳酸钙盐类，遇水有湿陷性。

(4)全新统

①冲积层

冲积层主要位于卫宁平原下部及黄河的三级阶地。岩性具有明显的河流河床二元结构。上部细粒相岩性为土黄、灰褐色粉质粘砂土，厚度一般1-5m，局部厚度可

达 10-20m；下部细粒相岩性以砂卵石为主，成分以石英岩、石英砂岩为主。次为闪长岩、闪长玢岩及花岗片麻岩等。砾径一般 5cm 以下，大者达 20cm，磨圆度甚好。

②冲积洪积层

分布于常乐以南、鸣沙以东及新井沟、老虎咀沟沟口等平原区后缘地带。岩性主要以砂、砂砾石及粘砂土等为主，磨圆度较差，多为菱角状，粒径多在 5cm 以下。

③洪积层

主要分布于香山北麓、丘陵山区沟谷两侧洪积阶地及乱井地区，厚度一般为 5-10m，乱井洼地最大厚度 8m，香山北麓洪积扇最发育，估计最大厚度大于 50m。岩性以碎石、砂及块石夹砂土为主，分选性差，有水平层理或斜层理。平原区后缘地带的洪积物，以粘土砂土或粉砂土为主，夹砂砾石及粉细砂，层理清晰，最大厚度小于 10m。

④风积层

主要分布于卫宁平原西北部的古鲁板山以西、乱井以北、腾格里沙漠以东地区。厚度一般小于 5m，岩性以粉细砂为主。

⑤冲湖积层

分布于高墩湖、马场湖及荒草湖一带，厚度一般小于 15m，具有粗细相间的岩性结构，此外还有灰黑色、深灰色富含腐殖质的粘砂土和淤泥。

二、区域地质构造

(1)卫宁北山东西向构造带

卫宁北山东西向构造带为走向近东西向的一组挤压面，分布在卫宁平原的中部和西南角。主要有 6 个复背斜、3 个复向斜、8 个背斜、7 个向斜、2 个倒转向斜和 26 条冲断层（黄河南 6 条，黄河北 20 条）组成。卫宁北山表现最为集中和突出。

组成东西向褶皱的地层除了部分寒武系外，绝大部分是晚古生代地层。其褶皱形态呈较紧闭的线状复式褶皱，两翼产状陡峻，地层倾角 30°以上，部分可达 60°-70°。除此还有倒转和不对称褶皱。卫宁北山南部褶皱往往向北、北东方向凸出呈弧形弯曲，而北部的则略向南凸出，其东端向北东方向偏转或呈北东走向。

组成东西向的冲断层在黄河的北部（卫宁北山一带），它们的走向往往和其附近的褶皱轴线方向大致平行。断距不大，断面较陡直，倾角约 70°-80°。断层下盘地层的产状往往由于受到强烈挤压，上冲而变得陡直，并在断裂附近产生次一级的与断面相平行的小褶皱。部分冲断层显示压扭性质。黄河南部的冲断层多沿北西方向较

密集地分布在下河沿以南的晚古生代地层中，有些亦发生在新生代地层之中，断距的规模较大，且有多期活动的迹象，与东西走向挤压面相伴随的扭性断裂一般规模大小，数量也不多，仅有3条。而张性断裂很不发育或不显著。

(2)南北向构造带

南北向构造带表现最明显的是在卫宁平原的中部和东部，它是“祁吕贺”山字形构造体系的脊柱—贺兰褶皱带南延部分的西南端，主要由南北向的坳陷和隆起组成，自西而东依次有：新井—科学山盆地、菊花台—新寺山隆起、沙石墩—渠口盆地和牛首山隆起。

(3)北西向构造带

凡属此构造带的构造形迹均呈陇西旋卷构造体系中清水河—天景山旋回褶皱带和窑山、烟筒山旋回褶皱带北西、北西西向之延入部分。区内表现最明显的是北西、北西西向的坳陷和隆起褶皱带。自西而东有香山隆起褶皱带、中卫—陈麻子井新生代沉降带、余丁—烟筒山隆起褶皱带和鸣沙—红寺堡新生代沉降带。

(4)北西西向褶皱带

这一构造见于南部香山北麓和牛首山等地区，主要是沿 320° - 340° 方向展布的一组斜冲断层和褶皱。冲断裂有10条左右，倾角陡，一般在 60° 以上。它们分别切割了其它几组方向的断裂和褶皱，并显示出顺时针方向扭动特征。

本工程区域属于东西向构造中，区域地质构造见图6.4-1。

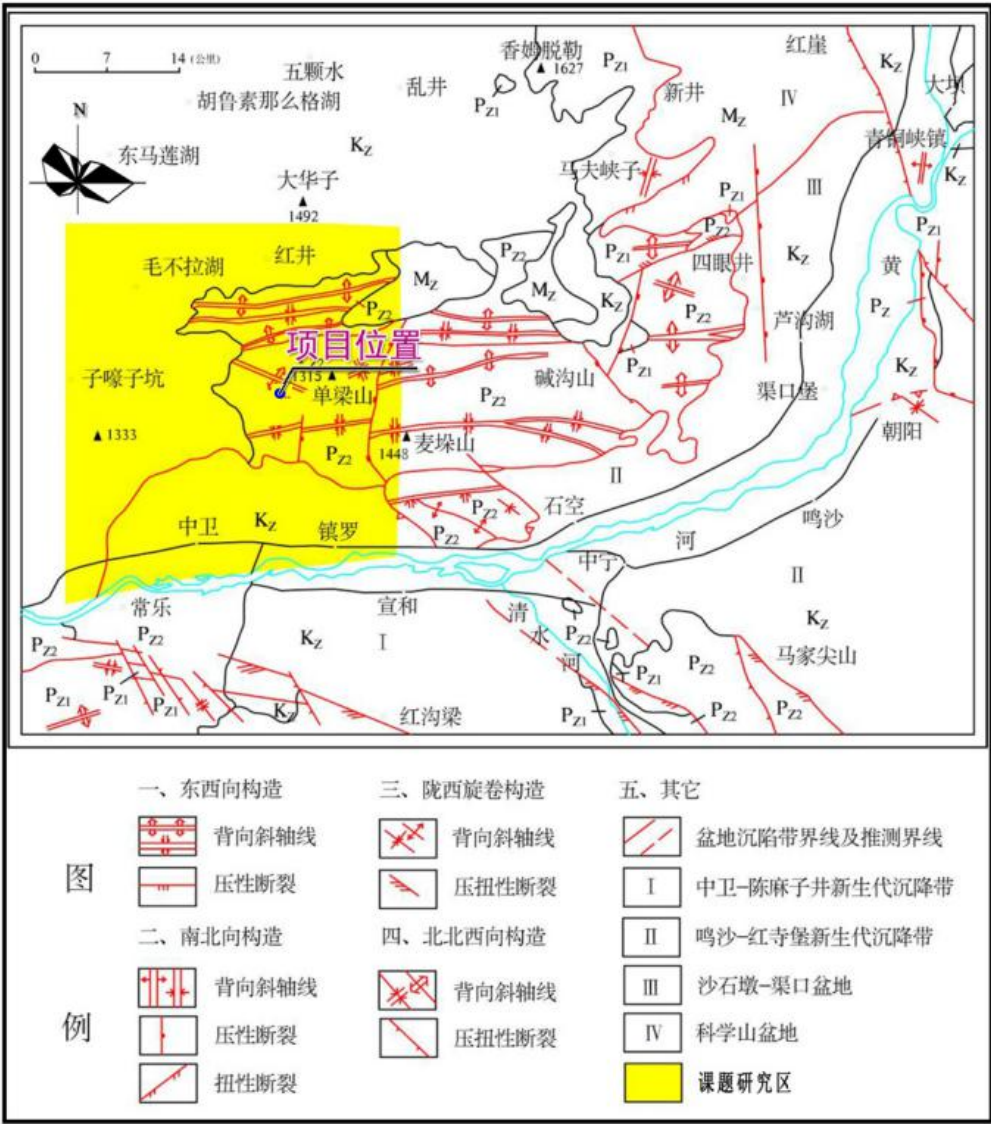


图 6.4-1 区域地质构造图

三、区域水文地质条件

地下水的赋存与分布受地质构造、岩性结构、地形地貌、水文、气象等因素控制。依据赋存条件、水力特征，研究区地下水可分为松散岩类孔隙水和基岩裂隙水。

(1)松散岩类孔隙水

根据地下水含水介质类型、含水层特征及所处地理位置可将松散岩类孔隙水分为河（沟）谷砂砾石孔隙水、卫宁平原松散岩类孔隙水和南山台子松散岩类孔隙水。

①河（沟）谷砂砾石孔隙水

主要指山区、低山丘陵区现代沟谷分布的砂砾石孔隙水。含水层由洪积、冲洪积砂、砂砾石、块石及碎石组成，其物质成份因地而异，为各区段出露基岩风化破碎再搬运的产物。各区段水文地质条件差异很大，总体上富水性弱，水质变化大。存在上游段沟床透水不含水，缺少隔水层，与下伏基岩裂隙水水力联系密切和沟谷

宽、汇水面积大的沟谷富水性强的分布规律。

②卫宁平原松散岩类孔隙水

广泛分布于黄河冲积平原区。卫宁平原为中卫和中宁两个相互贯通的储水盆地，堆积了大厚度的第四系，最厚地段大于400m。地层岩性为粘砂土、粉细砂、砂砾石、卵石层，基底为新近系。上部为潜水，下部为承压水。含水层岩性为粉细砂、砂砾石、卵石层，透水性强，主要含水层为卵砾石层。潜水水位埋深0.12-2.20m。单井出水量500-2000m³/d，渗透系数5.80-12.18m/d。矿化度一般小于1g/L，水质较好。承压水水位埋深一般大于3m，富水性和水质较潜水好。

卫宁平原松散岩类孔隙水根据含水层埋藏条件及含水层类型可分为潜水含水层和承压水含水层，其水文地质特征如下：

A.潜水含水层

卫宁平原潜水含水层上部为粘砂土，下部主要由卵砾石组成，埋藏较浅，研究区大部分范围内的潜水埋深为1~3m，最大埋深在鸣沙一带，埋深超过7m。潜水含水层厚度一般为10~60m，最薄在朝阳—枣园堡一带，厚度不到20m，最厚分布于中宁南部，最大厚度超过了70m。含水层厚度自西向东、从南到北有逐渐变薄的趋势。中卫研究区的潜水含水层厚度基本分布在30~50m之间。地下潜水矿化度低，水质好，富水性较好，绝大部分地区的单井涌水量在1000~5000m³/d。

B.承压含水层

卫宁平原承压含水层岩性主要由砂砾石，含粗、中、细、粉砂夹粘砂土，砂粘土所组成。含水层顶板埋深为17-60m，水位埋深在2.4-9.1m之间，含水层厚度一般为10-70m。最薄位于永康及其周边和朝阳以北青铜峡以南一带，含水层厚度小于25m；最厚在青铜峡以北，卫宁平原的最北端，最大厚度达80m以上。第一承压含水层的富水性较好，中卫研究区大部分面积的单井涌水量超过了1000m³/d，在研究区的东部、黄河北岸地区，单井涌水量超过了3000m³/d。

③南山台子松散岩类孔隙水

分布于南山台子至香山北麓。含水层由中、下更新统洪积与冲积交互相（后者仅条带状分布于南山台子前缘）的砂、碎石、块石夹黄土状粘砂土透镜体及卵砾石构成。含水层埋深23.12-99.71m，厚度29.40-33.54m。单井实际出水量156.82-542.50m³/d，渗透系数4.21-7.73m/d。矿化度1.45-2.45g/L。

(3)基岩裂隙水

主要分布于香山山区。岩性为浅变质中细粒长石石英砂岩、长石砂岩、板岩、薄层灰岩、硅质白云岩—硅质岩、千枚状板岩等。岩层破碎，构造裂隙发育，为地下水提供了储存和运移空间。在沟谷部位，地下水在砂岩与千枚状页板岩接触部位溢出，形成下降泉。枯水期单泉流量 0-89.77m³/d。民井单井出水量 3.06-12.28m³/d。矿化度一般小于 1g/L。

四、区域水文地质特征

卫宁平原西北部主要以风积沙地和黄河冲积平原两大水文地质单元组成。风积沙地主要分布于卫宁平原西部腾格里沙漠边缘地带，系西北季风搬运的粉细砂堆积而成，一般北高南低，地貌形态呈新月形沙丘、沙丘链和草丛沙丘、沙地等。冲积平原指研究区黄河以北的区域，东西长约 28km，南北宽约 6.2-22km。总地势西高东低、南缓北陡，平坦开阔，海拔高程一般在 1160-1230m 之间。卫宁平原为中卫和中宁两个相互贯通的储水盆地，堆积了大厚度的第四系，最厚地段大于 400m。根据区内钻孔资料，研究区地层岩性为粘砂土、粉细砂、砂砾石、卵石层，基底为新近系。上部为潜水，下伏承压水。含水层岩性为粉细砂、砂砾石、卵石层，透水性强，主要含水层为卵砾石层，富水性较弱。地下潜水的赋存与分布受地质构造、岩性结构、地形地貌、水文、气象等因素控制，依据赋存条件和水力特征，地下潜水主要是卫宁平原松散岩类孔隙水，广泛分布于黄河冲积平原区。

区域水文地质剖面图见图 6.4-2、图 6.4-3。

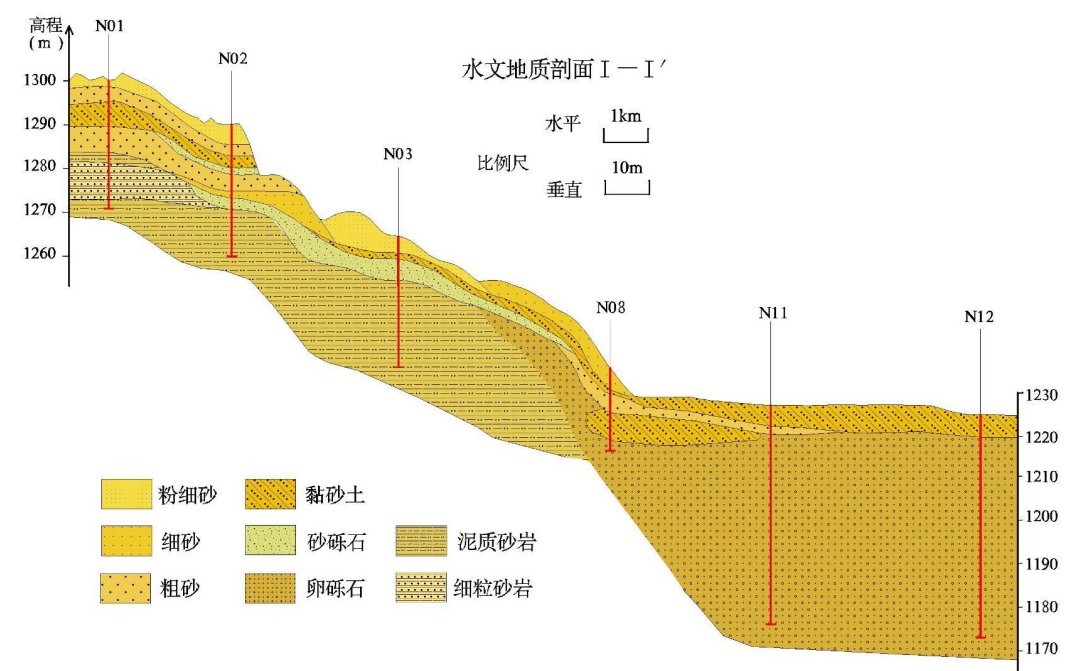


图 6.4-2 区域水文地质剖面图

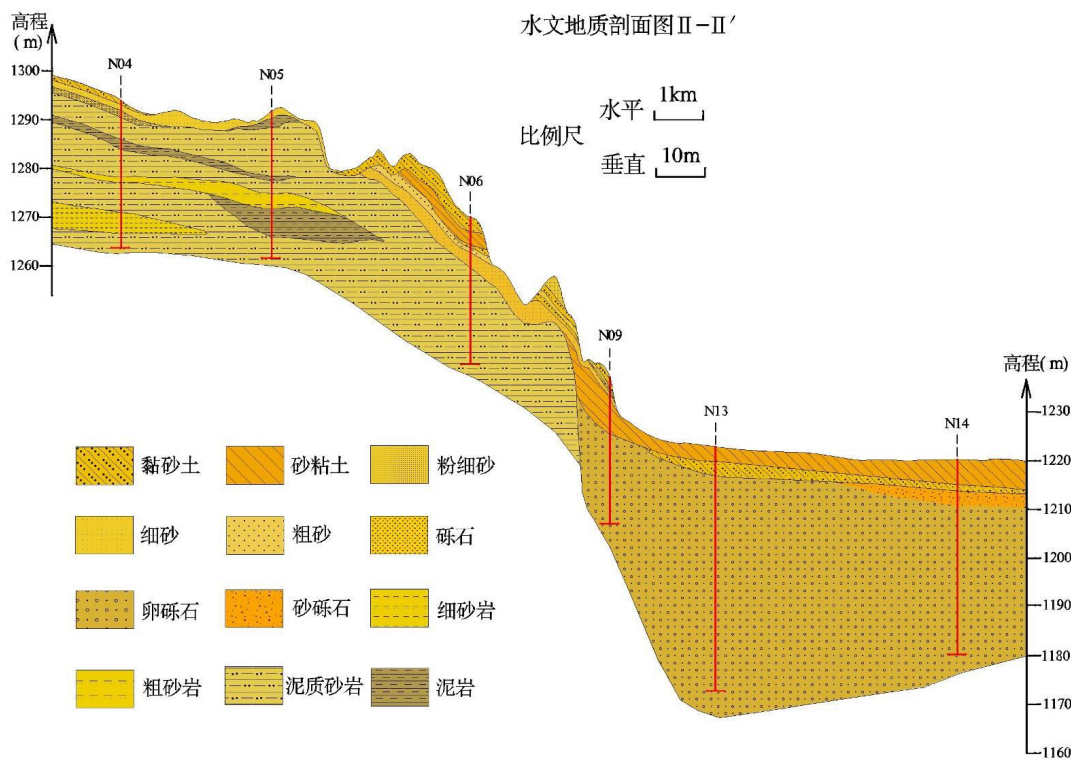


图 6.4-3 区域水文地质剖面图

五、区域地下水化学类型

依据区域地下水水质资料，包含区域潜水水质采样点、钻孔水质采样点和深井水质采样点，共计水样点 77 件。运用 AqQa 水化学专业软件，对研究区地下水水质做水化学分析，得到区内地下潜水的 Durov 图见图 6.4-4。

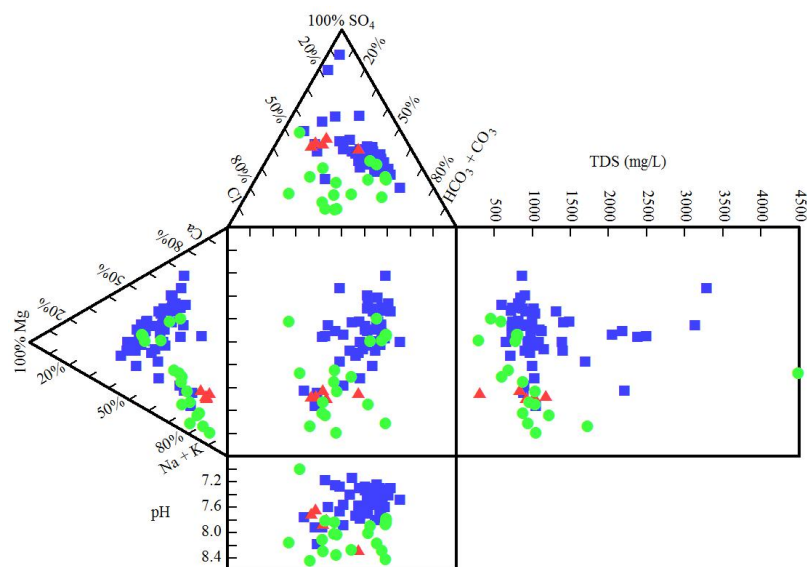


图 6.4-4 地下水化学类型图

通过对研究区内地下潜水 Durov Diagram 图的分析可知，区内地下水的 pH 在 7.0-8.6 之间，地下水呈中性至微碱性，总体上有钻孔水样和深井水样 pH 值略微大于潜水水样的规律。而地下水中 TDS 最低含量出现在深井和钻孔水样点中，且呈现出深井和钻孔水样点 TDS 值小于潜水水样点的规律性，说明潜水中溶解性总固体的含量偏高，大概有 1/3 的水样点 TDS 超过 1g/L，超出了生活饮用水的质量标准。潜水中 TDS 的升高，与研究区内强烈的蒸发条件密切相关，这直接表明了研究区内明显的蒸发浓缩作用。对水样中主要的阴、阳离子含量作分析，深井水和钻孔水以 Na^+ 、 K^+ 、 Cl^- 和 HCO_3^- 离子为主，而潜水的水化学类型就比较复杂。

根据已有水质资料，区内潜潜水水化学类型主要有八种，分别为 $\text{SO}_4\cdot\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 型水、 $\text{SO}_4\cdot\text{HCO}_3\text{-Na}\cdot\text{Ca}\cdot\text{Mg}$ 型水、 $\text{HCO}_3\cdot\text{Cl-Na}\cdot\text{Ca}\cdot\text{Mg}$ 型水、 $\text{SO}_4\cdot\text{Cl-Na}$ 型水、 $\text{HCO}_3\cdot\text{Cl-Na}$ 型水、 $\text{SO}_4\cdot\text{HCO}_3\cdot\text{Cl-Na}$ 型水、 $\text{HCO}_3\cdot\text{Cl-Na}\cdot\text{Ca}$ 型水和 $\text{SO}_4\text{-Na}$ 型水，本项目区域属于 $\text{SO}_4\cdot\text{Cl-Na}$ 型水。

六、地下水动态特征

区域地下水的形成主要来自大气降水，动态变化与降雨量关系密切，据 1：20 万区域水文地质普查报告的资料，区域地下水的动态呈现滞后现象，强降水后，水位丰值出现时间一般滞后降雨峰值 1-2 天。地下水的动态变化具有比较明显的季节性特征，动态变化与降雨有密切的关系，雨季大雨后地下水量剧增，增幅可达数倍，地下水位迅速升高。枯季地下水位和流量变化幅度较小而且变化缓慢。

七、地下水补、径、排特征

本区域地下水主要接受大气降雨入渗补给，雨季集中补给，常年排泄。每年4~9月为降雨季节，地下水获得补给，是地下水位回升期，11月至次年1~3月为枯水季节，是地下水位下降期。松散岩类孔隙水：第四系松散岩类分布区，地形平缓，大气降水易于渗入补给地下水。地下水在迳流途中，部分垂直下渗补给下裂隙水。

八、区域地下水流向

由区域已有监测井水位统计，绘制2015年丰水期和枯水期潜水等水位线。调查表明：丰水期潜水水位高于枯水期潜水水位，最大水位差可达3.99m。整个区域地下水流向趋势为由西北向东南径流。

地下水流向及水位情况见图6.4-5及图6.4-6。

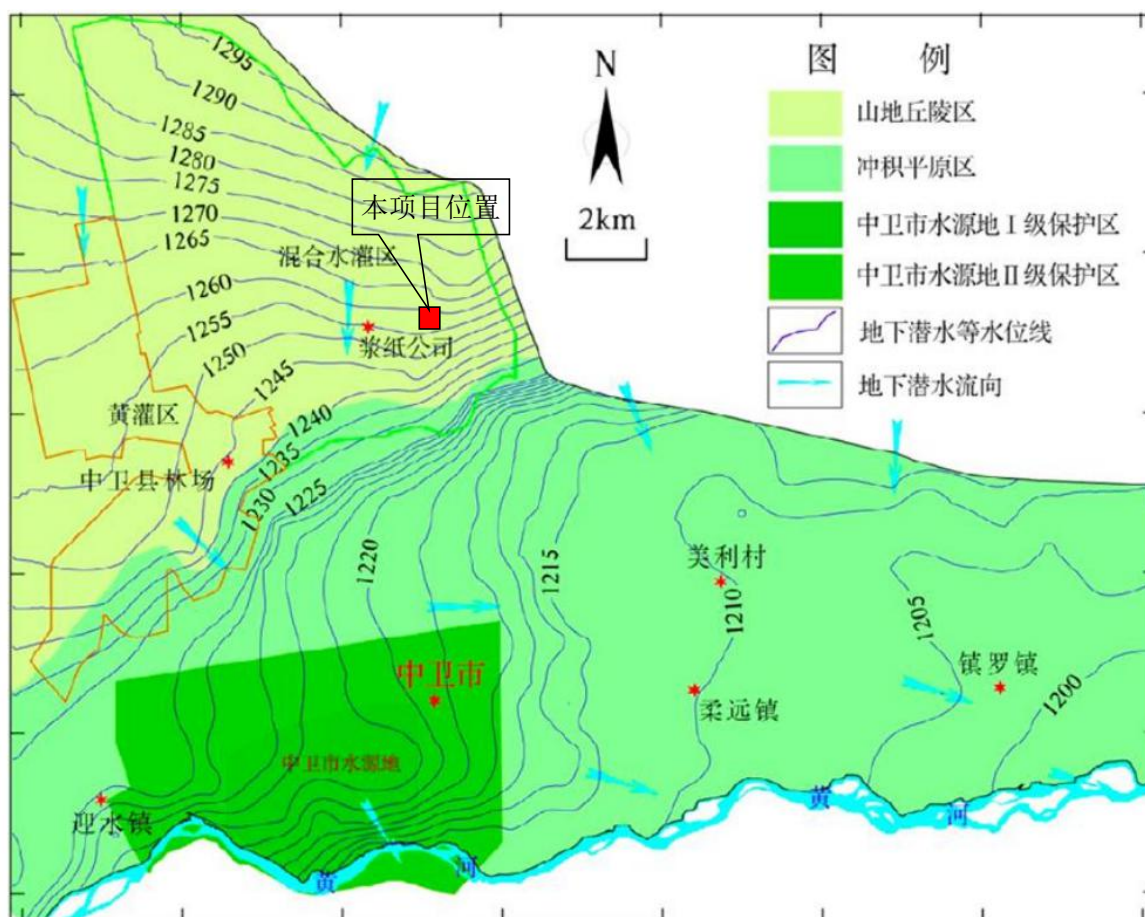


图 6.4-5 工业园区及南部地区地下水流场图（枯水期）

中冶美利纸业集团有限公司，其开采利用地下水量约 $1874.24 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ，占到研究区地下水集中型开采总量的 35.39%，其中冶美利纸业股份有限公司有 36 眼地下水集中开采井，其中 19 眼长期开采井，开采量为 $1524.24 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ 。和中冶美利浆纸有限公司的 10 口深水井，其中有 4 口长期开启使用，其余 6 口只作为备用井使用，其开采量约 $350 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ 。

原中卫市清源水源地，位于卫宁冲积平原西段袁家桥一带，开采黄河冲积平原第四系孔隙潜水。根据《宁夏中卫县城水源地供水水文地质勘探报告》，清源水源地勘探允许开采量 $1533 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ，布设开采井八眼。水源地实际开采量 $463.50 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ，开采率为 30.23%，水质级别为 III 类。地下水水位下降速率 $1.50 \text{m}/\text{a}$ ，已出现了小范围的地下水降落漏斗。水源地开采量约占研究区地下水集中型开采总量的 8.75%。

原中卫市清源水源地附近的工矿企业自备井共有 51 眼，包括大河机床厂的 5 眼生产井，开采量为 $146 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ；中卫火车站的 3 眼开采井，开采量约 $91.25 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ；中卫第二造纸厂的 6 眼生产井，开采量约 $547.50 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ；中卫县医院 1 眼生产井，开采量约 $10.95 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ；其它企业自备井 36 眼，总共开采地下水量为 $2163.30 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ，工矿企业自备井开采地下水是研究区内集中型开采地下水的主要方式，其开采的地下水总量约为 $2959 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ，占研究区地下水集中型开采量的 55.86%。

由于区域供水及自备井多为集中型开采，使得研究区在用水高峰期逐渐形成了以原中卫市清源水源地集中开采井为中心的降落漏斗，但漏斗中心降深较小，降落漏斗面积不大。从开采层位看，区域内工农业用水及城镇生活用水虽然开采深度较大，但主要以开采潜水含水岩组地下水为主。

(2) 地下水分散开采

根据《宁夏回族自治区县（区）水资源详查报告》资料显示，沙坡头区现有人饮工程 28 处，且全部为地下水源工程。实际年供水量 $89 \times 10^4 \text{m}^3$ ，供水人口 8.5 万人、大牲畜 1.2 万头、小牲畜 11.4 万头。本次调查发现，区内各村庄浅层地下水开发利用程度较高。开采潜水含水层农灌井 93 眼，开采总量为 $457 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ，其它散井、圆井等的开采总量为 $304 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ，总开采量 $850 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ 。从开采层位看，研究区农村人畜饮用和小面积农灌均以黄河冲积平原区孔隙潜水含水层作为开采目的层。

6.4.2 厂区水文地质条件

1、地层

根据建设单位提供地勘资料，厂区地层除表层分布有以砂砾石为主的素填土外，其下均为第三系地层。整个场区地层自上而下主要分为三层。分层描述如下：

表 6.4-2 本项目厂址地层统计表

地层编号	时代成因	岩土名称	项次	层厚(m)	层顶高程(m)	层底高程(m)	层顶深度(m)	层底深度(m)
①	Q ₄ ^{mi}	素填土	Max	10.60	1311.02	1310.08	0.00	10.60
			Min	0.40	1309.43	1299.49	0.00	0.40
			平均	4.12	1310.33	1306.21	0.00	4.12
②	Q ₄ ^{col}	粉砂	Max	1.10	1309.32	1308.42	4.60	5.50
			Min	0.50	1305.57	1304.67	1.60	2.50
			平均	0.85	1308.43	1307.58	2.25	3.09
③ ₁	E	砾岩	Max	3.20	1311.34	1309.54	10.60	12.40
			Min	0.50	1299.49	1297.79	0.00	1.40
			平均	1.65	1307.87	1306.22	2.47	4.12
③ ₂	E	砾岩	Max	20.30	1311.02	1298.64	12.40	20.30
			Min	1.60	1298.02	1289.92	0.00	12.30
			平均	9.92	1306.75	1296.83	3.58	13.50

①层素填土层 (Q₄^{mi})：黄褐色-杂色，松散，稍湿，成份以砂砾石为主，局部含有粉砂薄层，底部夹有薄层的粉砂层(主要为原地表植被层)，含少量的植物根系等，均匀性及密实度差。本层地基土主要为近期平整场地的回填土，未经压实处理，其主要分布于场地北部及南侧的中部地段。

②层粉砂 (Q₄^{col})：黄褐色，稍湿-湿，中密状，砂粒主要矿物成份以石英、长石为主，含少量的暗色矿物及云母碎片，砂粒均匀。本层地基土仅在 11 个孔内见到，且多呈透镜体状的形式分布。

③层砾岩 (E)：浅紫红、桔黄等色，稍湿~湿，层状结构，泥质半胶结，强风化~中等风化，层间夹有薄层的砂岩和含砾砂岩(厚度小于 40cm)，芯样多呈短柱状(长度多在 3~5cm 之间)，砾径多在 3~15mm 之间，最大约在 4~5cm，敲击时声音发懵且易碎，断面粗糙，无法采取岩样进行抗压试验。根据本层地基土物理力学性质的不同，人为将其分为两个亚层，即③₁层砾岩，强风化，动探击数 N_{63.5}≤22 击；③₂层砾岩，中等风化，动探击数 N_{63.5}≥23 击。

2、包气带岩性

厂区包气带岩性主要为粉砂、砂岩，厚度 1.4-20.3m，厂内分布连续，渗透系数 1.0~10m/d。

3、地下水埋深

根据建设单位提供地勘报告，勘察期在勘探深度范围内未见地下水，地表附近无稳定径流，水文地质条件简单，场地地下水埋藏较深。

4、地下水补径排条件

项目所在区域地下水补给主要来自于大气降水，其次为人工绿化灌溉，蒸发排泄和侧向径流是区域主要的排泄方式。

6.4.3 正常状况地下水影响分析

根据《环境影响评价技术导则·地下水环境》（HJ 610-2016）中 9.4.2 条：“已依据 GB16889、GB18597、GB18598、GB18599、GB/T 50934 设计地下水污染防渗措施的建设项目，可不进行正常状况情景下的预测”。本项目对场地地下水污染防治进行分区，并严格按照《石油化工防渗技术规范》（GB/T50934-2013）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）等要求采取相应防渗措施，因此本次评价对正常状况地下水环境影响进行定性分析，对非正常状况地下水影响进行情景预测。

由于本项目厂区分别对属于重点污染防治区的储罐区等参照《石油化工防渗技术规范》（GB/T50934-2013）进行严格的防渗设计，危险废物暂存间参照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）中要求做防渗，评价范围内均为园区规划工业用地，裸露地表将逐渐被硬化土地所取代；因此本项目排放的大气污染物大部分会随着大气扩散得以稀释自净，仅有极少量可能会被吸附在土壤表面，即使在降水的过程中也仅有少量污染物会被随降雨落到地面，而这部分落到地面的污染物由于浓度较低，会通过土壤的吸附和自净能力得以降解，不会使污染物进入到浅层地下水中，因此本项目排放的大气污染物对区域地下水环境产生的影响非常小。

正常情况下项目营运期生活污水、生产废水、化验废水、合成氨循环水排水、新增换热设备循环冷却水系统排水、锅炉定排水等汇合一起送自建污水处理站（为一套处理能力为 480m³/d 的“短程硝化 A/SBR+末端消毒”废水处理系统）进行处理后，最终与脱盐站排水、空分循环水排水汇合排入中卫工业园污水处理厂处理，因此本项目废水不排入外界水体，不会对地下水产生大的影响。同时厂区污水处理站、事故水池及污水管网等均有防渗措施，可防止污水的下渗对地下水环境的影响。

本项目固体废物主要为生产过程中产生的废焦炭、废活性炭、废油、干法废脱硫剂（废镍钼催化剂）、甲烷化废催化剂、废脱氯剂及污泥等，均能得到妥善处理，

同时本项目按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)的相关要求设专用的危险废物暂存间,并按要求做好地面防渗与硬化处理,因此不会产生淋溶废水对地下水产生污染。

6.4.4 非正常状况地下水影响分析

6.4.4.1 预测情景

本项目非正常状况对地下水的影响主要考虑有毒有害物料泄漏、废水泄漏对地下水的影响。本项目全部生产装置、原辅材料贮存、产品存放和固废暂存均参照《石油化工防渗技术规范》(GB/T50934-2013)及《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)进行严格的防渗设计,装置区及储罐区四周设置有围堰,液态物发生泄漏后能够马上收集清理,一般不会对地下水产生污染。

对本项目而言,污水处理站有可能是地下水的主要潜在污染源,污水处理站构筑物发生裂缝渗漏,可能导致污染物下渗污染地下水。因此,本项目主要分析污水处理站构筑物渗漏对地下水的影响。

6.4.4.2 预测因子

本项目污水中不涉及重金属和持久性有机污染物,采用标准指数法对项目废水中主要污染物进行排序,取自建污水处理站调节池进水水质中标准指数较大两个因子:COD、NH₃-N。

6.4.4.3 预测时段

选择事故发生后100d、365d、1000d作为预测时间节点。

6.4.4.4 预测范围

预测范围与评价范围一致,即以项目场地为中心,上游4km,两侧各2.4km,下游1.5km,调查评价范围约为26.4km²的区域。

6.4.4.5 预测内容

根据地下水技术导则要求,结合本项目工程分析,本次地下水预测主要内容为:预测污染因子不同时段的影响范围、程度、最大迁移距离,以及污染因子随时间的变化规律。

6.4.4.6 评价标准

执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中III类标准值，COD 以耗氧量表征，标准限值为 3.0mg/L；NH₃-N 标准限值为 0.5mg/L。

6.4.4.7 预测模式

根据《环境影响评价技术导则·地下水环境》(HJ610-2016)相关要求判定本项目地下水环境影响评价工作等级为二级。本次选择模型将污染源以点源考虑，在模拟污染物扩散时，不考虑吸附作用、化学反应等因素。地下水环境影响预测选用“地下水溶质运移解析法，采用预测模型如下：

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

式中：x--距注入点的距离，m；

t--时间，d；

C(x, t)--t 时刻 x 处的示踪剂浓度，g/L；

C₀--注入的示踪剂浓度，g/L；

u--水流速度，m/d；

D_L--纵向弥散系数，m²/d；

erfc--余误差函数

本项目厂址所在区域潜水含水层为第四系孔隙潜水含水层，结合区域水文地质参数，本项目水流速度 u 为 0.1m/d；纵向弥散系数 DL 根据《环境影响评价技术导则·地下水环境》(HJ610-2016)附录 B.2 按粉砂的平均给水度 0.18m²/d 进行取值；假设渗漏持续 60d 后，通过下游地下水监测井发现污水渗漏并及时处置。

6.4.4.8 预测源强

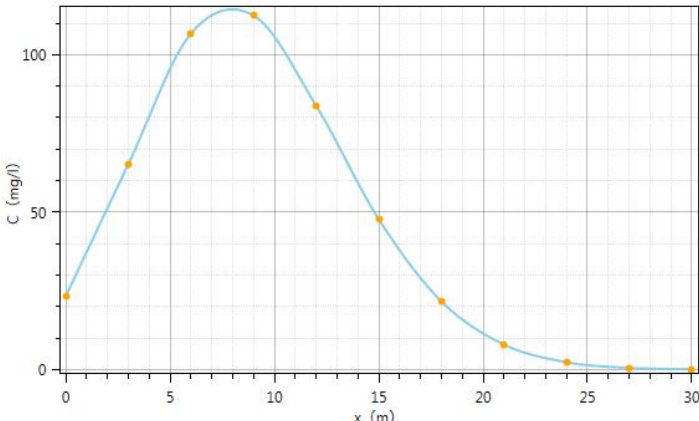
本项目自建污水处理站主要构筑物有调节池、A 反硝化池、SBR 池等，构筑物尺寸各异，每种构筑物都存在池底、池壁破裂造成污水渗漏的可能性，无法事先确定，本次评价以储水量最大、且污水停留时间最长的调节池作为代表性进行废水渗漏源强计算。

根据调查，调节池尺寸为 L×B×H=6m×7m×4m，有效水深 3.6m，总调节容积 150m³，渗漏面积按池底、池壁总面积的 2% (2.92m²) 进行计算，根据《给水排水

构筑物工程施工及验收规范》(GB50141-2008)，钢筋混凝土结构水池渗水量不得超过 2L/(m²·d)，非正常状况渗漏量应不小于正常状况允许渗漏量限值的 10 倍，假定不考虑渗漏过程中包气带对污染物的吸附阻滞过程，视为污染物全部进入潜水含水层，则非正常状况渗漏量为渗漏强度*渗漏面积*10，渗漏强度≤2L/(m²·d)，渗漏面积为 2.92m²，渗漏时间取 60d，则总渗漏量为 0.35m³。根据收集自建污水处理站进水监测资料，自建污水处理站废水中污染物初始浓度为：COD（耗氧量）238mg/L，氨氮:138mg/L。

6.4.4.9 预测结果统计及分析

根据前述情景假设和源强计算成果，建立预测模型预测泄漏情景对地下水环境的影响程度，在此基础上进行分析评价。预测结果详见表 6.4-3 至 6.4-4。

表 6.4-3		泄漏事故 COD 影响预测结果一览表		单位: mg/L	
预测时段		距离(m)		贡献值	
100d		0		23.3549	
		3		65.3075	
		6		106.7256	
		9		112.4235	
		12		83.7603	
		15		47.7083	
		18		21.6815	
		21		7.9427	
		24		2.3360	
		27		0.5482	
		30		0.1021	
					
		结果说明：最大贡献浓度为 112.4235mg/L，最大运移距离 9m			
365d		0		0.2564	
		6		1.3786	
		12		5.3437	
		18		15.0359	
		24		30.8856	
		30		46.5596	
		36		51.7800	

续表 6.4-3

泄漏事故 COD 影响预测结果一览表

单位: mg/L

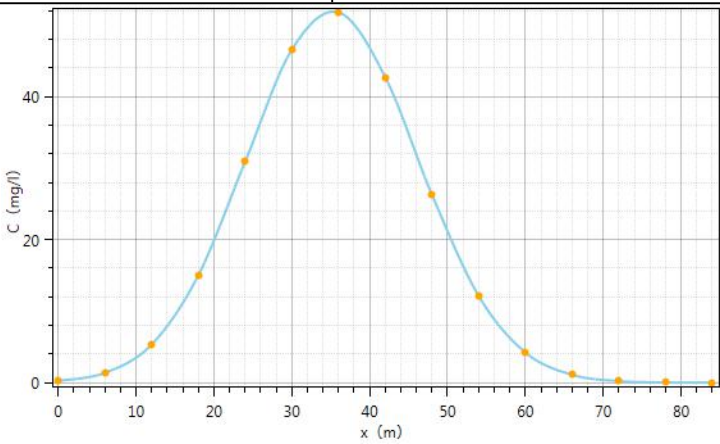
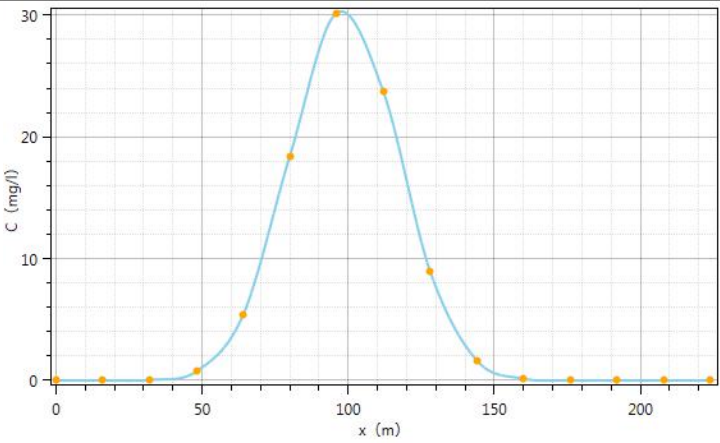
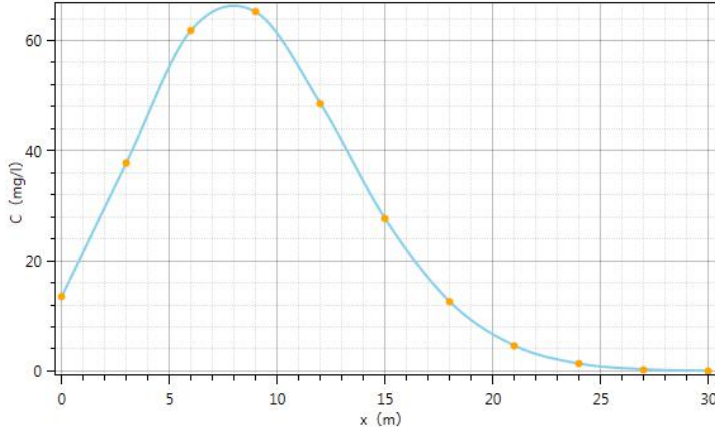
预测时段	距离(m)	贡献值
365	42	42.7132
	48	26.2807
	54	12.1296
	60	4.2225
	66	1.1142
	72	0.2238
	78	0.0343
	84	0.0040
	 结果说明: 最大贡献浓度为 51.7800mg/L, 最大运移距离 36m	
1000d	0	0.0000
	16	0.0015
	32	0.0491
	48	0.7457
	64	5.3727
	80	18.4196
	96	30.1722
	112	23.7117
	128	8.9788
	144	1.6455
	160	0.1466
	176	0.0064
	192	0.0001
	208	1.42886E-06
	 结果说明: 最大贡献浓度为 30.1722mg/L, 最大运移距离 96m	

表 6.4-4

泄漏事故氨氮影响预测结果一览表

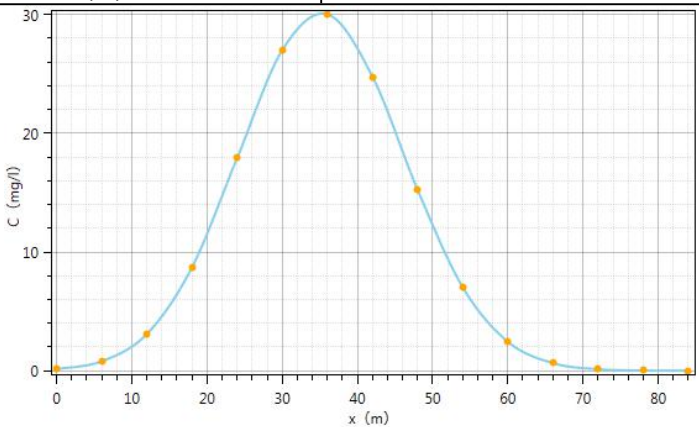
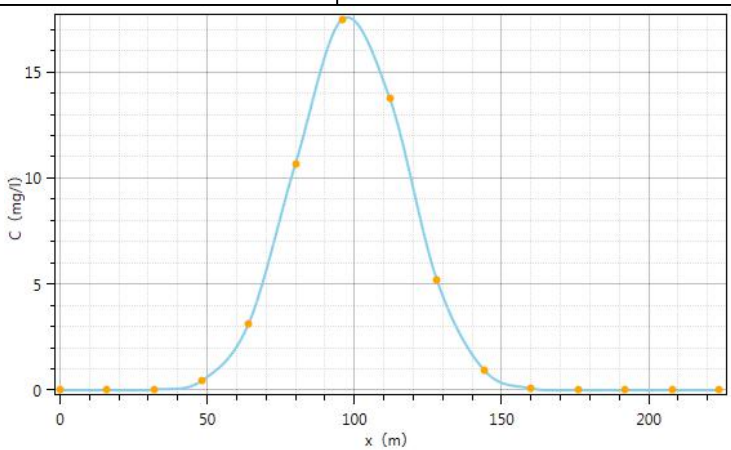
单位: mg/L

预测时段	距离(m)	贡献值
100d	0	13.5419
	3	37.8674
	6	61.8829
	9	65.1867
	12	48.5669
	15	27.6628
	18	12.5716
	21	4.6054
	24	1.3545
	27	0.3179
	30	0.0592
	 结果说明：最大贡献浓度为 65.1867mg/L，最大运移距离 9m	
365d	0	0.1487
	6	0.7993
	12	3.0985
	18	8.7183
	24	17.9084
	30	26.9967
	36	30.0237
	42	24.7665
	48	15.2384
	54	7.0332
	60	2.4483
	66	0.6461
	72	0.1298
	78	0.0199
	84	0.0023

续表 6.4-4

泄漏事故氨氮影响预测结果一览表

单位: mg/L

预测时段	距离(m)	贡献值
365	 结果说明: 最大贡献浓度为 30.0237mg/L, 最大运移距离 36m	
1000d	0	0.0000
	16	0.0009
	32	0.0284
	48	0.4324
	64	3.1153
	80	10.6803
	96	17.4948
	112	13.7488
	128	5.2062
	144	0.9541
	160	0.0850
	176	0.0037
	192	0.0001
	208	8.284988E-07
	 结果说明: 最大贡献浓度为 17.4948mg/L, 最大运移距离 96m	

由以上预测结果分析得知, 在假定事故条件下, 污水处理站调节池发生泄漏事故, 污染影响程度随时间逐渐减小。泄漏经过100d时, COD和氨氮的最大贡献浓度

分别为112.4235mg/L、65.1867mg/L，最大值运移距离达9m；365d时，COD和氨氮的最大贡献浓度分别为51.7800mg/L、30.0237mg/L，最大值运移距离达36m；1000d后COD和氨氮的最大贡献浓度分别为30.1722mg/L、17.4948mg/L，最大值运移距离达96m，距离泄漏点160m之外污染逐渐趋弱，208m后可基本消除影响。

考虑到地下水污染具有高度隐蔽性，难发现，难治理，因此建议建设单位在观念上重视地下水污染，从源头上做好控制，确保各项生产及储存设施安全正常运行，加强管理和检查，确保不发生泄漏，其次加强对地下水监测井的观测，第三，如在发生意外泄漏的情形下，要在泄漏初期及时控制污染物向下游进行运移扩散，综合采取水动力控制、抽采或阻隔等方法，在污染物进一步运移扩散前将其控制、处理，避免对下游地下水造成污染影响，避免在项目运营过程中造成地下水污染。

6.4.4.10 地下水环境影响评价小结

本项目按照相关设计规范要求，在正常工况下，生产所需的液体原料等均在相应的设备及输送管线内，产生的污水通过污水管道送污水处理设施进行处理，不外排。本项目对场地地下水污染防治进行分区，并参照《石油化工防渗技术规范》(GB/T50934-2013)要求采取相应防渗措施，同时加强生产管理，及时对泄漏至地面的污染物进行收集处理，可有效减少渗入地下的污染物质，正常情况下对地下水影响较小。

分析非正常工况地下水影响预测结果可知：在假定有水的条件下，在污水调配池发生泄漏事故，按最不利情况以废水水质即COD、氨氮在废水中最大浓度作为源强进行预测，经过1000d污染物迁移后，污染物经过扩散削减，迁移经过160m之外污染逐渐趋弱，208m后可基本消除影响。在实际的扩散过程中，经过土壤及砂层的吸附吸收，污染物泄漏后在土壤环境中的迁移影响范围小于预测迁移距离，因此评价认为，在采取全面的防渗措施，建立健全地下水水质监测系统，突发环境事件预警预报系统和事故应急防范措施的基础上，项目建设对区域地下水的污染风险较低，项目建设对地下水环境影响是可接受的。

6.5 声环境影响预测与评价

6.5.1 噪声源分析及预测点设置

根据工程分析，本项目主要的噪声源为设备运行时噪声，结合项目周边的环境状况，预测分析本项目营运期厂界噪声情况，评价将选择厂界东、南、西、北侧作为预测评价点。

根据项目所在地区周边环境特征，本次评价预测东、南、西、北四处厂界的排放情况，由于厂界外200m范围内无敏感点村庄，因此此处不再预测厂界外200m范围内敏感点所造成的影响。

6.5.2 预测模式

本次噪声影响评价选用点源的噪声预测模式，将各工序所有噪声设备合成后视为一个点噪声源，在声源传播过程中，噪声受到建筑物的吸收和屏蔽，再经过距离衰减和空气吸收后，到达受声点，其预测模式如下：

(1)室外点声源在预测点的倍频带声压级

某个点源在预测点的倍频带声压级

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

式中： $L_p(r)$ --距离声源 r 处的倍频带声压级，dB(A)；

$L_p(r_0)$ --参考位置 r_0 处的倍频带声压级，dB(A)；

r --预测点距离声源的距离，m；

r_0 --参考位置距离声源的距离，m；

A_{div} --声波几何发散引起的倍频带衰减，dB；

A_{bar} --屏障引起的倍频带衰减，dB；

A_{atm} --空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_{misc} --其他多方面效应引起的倍频带衰减，dB；

(2)无指向性点声源几何发散衰减的基本公式为：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20\lg(r/r_0) ;$$

$$A_{div}=20\lg(r/r_0);$$

$$(3) \text{空气吸收引起的衰减: } A_{atm} = \frac{\alpha(r-r_0)}{1000}$$

式中 α 为温度、湿度和声波频率的函数，预测计算中一般根据建设项目所处区域常年平均气温和湿度选择相应的空气吸收系数；

$$(4) \text{屏障引起的衰减 } A_{bar}: A_{bar} = -10 \lg \left[\frac{1}{30 + 20N_1} + \frac{1}{30 + 20N_2} + \frac{1}{30 + 20N_3} \right]$$

6.5.3 声级的计算

(1) 建设项目声源在预测点产生的等效声级贡献值(L_{eqg})计算公式:

$$L_{eqg} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \sum_i t_i 10^{0.1 L_{Ai}} \right)$$

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_{Ai} --i 声源在预测点产生的 A 声级, dB(A);

T--预测计算的时间段, s;

t_i --i 声源在 T 时段内的运行时间, s;

(2) 预测点的预测等效声级(L_{eq})计算公式:

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

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)。

6.5.4 预测结果及评价

综合考虑项目噪声源分布、产生情况及防噪、降噪措施后, 按上述模式计算厂界处的噪声影响, 预测结果, 见表 6.5-1。

表 6.5-1 噪声源对厂界的影响值 单位: dB (A)

预测点及时段	贡献值	背景值	预测值	是否超标	标准
昼间	北	31.63	52	52.04	否
	东	29.48	58	58.01	否
	南	26.96	47	47.04	否
	西	33.42	52	52.06	否
					65

续表 6.5-1

噪声源对厂界的影响值

单位: dB (A)

预测点及时段	贡献值	背景值	预测值	是否超标	标准
夜间	北	31.63	44	44.24	否
	东	29.48	47	47.08	否
	南	26.96	41	41.17	否
	西	33.42	44	44.36	否
备注: 背景值取两天现状监测的平均值。					

从表 6.5-1 的预测结果可以看出, 项目技改完成后, 厂界噪声均达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中的 3 类标准。

项目工程通过合理分布噪声源, 且通过采取减振、隔声等措施削减噪声源强, 项目实施后, 厂界噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 3 类标准要求, 即昼间小于 65dB (A), 夜间小于 55dB (A), 对环境影响较小。

6.6 运营期固体废物环境影响预测与评价

6.6.1 固体废物环境影响分析

本次技改完成后全厂固体废物主要包括危险废物、一般固废及生活垃圾。其中危险废物为废焦炭、废活性炭、废油、干法废脱硫剂(废镍钼催化剂)、甲烷化废催化剂、废脱氯剂及污泥(污泥参照危废管理); 一般固废为废盐(湿法脱硫工段提盐装置产生)、废水解催化剂、干法废脱硫剂(废氧化锌脱硫剂、废铁钼催化剂)、中变/低变废触媒、废氨合成催化剂、废分子筛干燥剂, 各类固废均可得到妥善处理与处置, 不会对周围环境产生影响。具体见表 4.3-21。

6.6.2 危险废物运输、暂存、转运过程环境影响分析

1、厂内运输的环境影响分析

本项目危险废物在其产生环节产生后, 采用人工或专用运输车辆分别运输至厂区危险废物仓库进行暂存, 其中危险废物内部转运作业应采用专用的工具, 并填写《危险废物厂内转运记录表》, 危险废物厂内运输过程如发生洒落、泄露事故, 应派人立即清理, 将散落物料全部收集, 仍送相应地点储存或处置。正常情况下固体废物在收集、运输过程基本不会出现跑冒滴漏的情况, 不会产生新的废气和废水, 不会对周围环境产生影响。

2、厂外运输的环境影响分析

本项目危险废物的运输工作属于危险化学品运输工作中的一类, 项目各类危险废

物均委托有资质单位进行处置，其厂外运输工作均由危险废物接收单位负责，建设单位所委托危险废物处置单位除需要申领环境保护主管部门所颁发的“危险废物经营许可证”外，同时根据《道路危险货物运输管理规定》中相关要求，需向交通运输主管部门申领“道路运输经营许可证”，在该证上写明运输危险货物的范围（类别、项别或品名，如果为剧毒化学品应当标注“剧毒”）等信息，运输车辆根据《道路运输危险货物车辆标志》（GB13392-2005）的规定悬挂相应危险品标志；同时车辆运输严格执行《危险废物收集贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）中的要求和规定，在运输单位严格落实以上规定的情况下，对周围环境影响很小。

3、危险废物贮存过程环境影响分析

本项目危废暂存间进行防风、防雨、防晒、地面防渗防腐处理，确保渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。危废暂存间内设设置经过防渗、防腐处理的地沟及收集池，发生紧急泄漏时，废液可经地沟收集，进入应收集池处理。危废暂存间内设置气体导出及活性炭吸附装置。项目考虑了危险废物正常暂存情况下的地面防渗防腐处理及废气收集处置措施，同时考虑了事故状态下的废液收集和暂存，可确保正常暂存和事故状态下固体废物不会对外环境造成不利影响。

综上所述，本项目生产过程中产生的一般固废、危险废物均可得到合适处理与处置，不会对周围环境产生影响。

6.7 土壤环境影响预测与评价

6.7.1 土壤环境影响识别

正常状况下，即使没有采取特殊的防渗措施，按化工装置的建设规范要求，装置区、罐区等相关区域也必须是钢筋混凝土进行表面硬化处理，原料、物料及污水输送管线也是必须经过防腐防渗处理，本项目厂区内除绿化区域外均采取硬化措施，硬化面积约占全厂总面积的约85%，厂区周边均为园区规划工业用地，裸露地表将逐渐被硬化土地所取代。根据化工项目多年的运行管理经验，在采取源头和分区防控措施的基础上，正常状况下不会有生产物料暴露而发生渗漏至土壤环境的情景发生。

本项目技改前后全厂废气中含有的污染因子一致，均为： SO_2 、 NO_x 、颗粒物、 NH_3 、 H_2S 、NMHC；本项目技改前后中废水中含有的污染因子也是一致的，均为： COD_{Cr} 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、溶解性总固体、总氮等；结合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标

准（试行）》（GB 36600-2018）中的二类用地筛选项目，废气及废水排放污染物不含土壤污染控制因子，因此，基本上不存在废气中污染物沉降及废水中污染物下渗及漫流对土壤环境的影响。但是由于本次技改前后产生的固废中均含有《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中的二类用地筛选项目中的重金属镍、铜、汞，具体见表 6.7-1。

表 6.7-1 本项目技改前后产生含土壤重金属污染因子的固废情况一览表

序号	产生工段	技改前		技改后		备注	
		固废名称	产生量	固废名称	产生量		
1	干法脱硫	废镍钼催化剂	3 年/次,25t/次	废镍钼催化剂	3 年/次, 50t/次	含镍	镍来自触媒
2	转化	废触媒	6 年/次, 28t/次	/	/		
3	甲烷化	废催化剂	10 年/次,25.5t/次	甲烷化废催化剂	10 年/次, 25.5t/次		
4	变换	低变废触媒	10 年/次, 126t/次	废触媒	10 年/次, 126t/次	含铜	铜来自触媒
5	LNG 生产脱汞	/	/	废脱汞剂	1 年/次, 0.4t/次	含汞	汞来自焦炉气

由表 6.7-1 可知，本项目技改前后均存在铜、汞、镍对土壤环境造成污染的可能，根据《环境影响评价技术导则·土壤影响（试行）》（HJ964-2018），土壤环境影响预测与评价方法应根据建设项目土壤环境影响类型与评价工作等级确定。污染影响型建设项目，其评价工作等级为一级、二级的，预测方法可参见导则附录 E 或进行类比分析。因此本项目土壤评价工作等级为二级的情况下采用类比分析法进行土壤影响分析，类比对象为现有工程。由工程分析可知，本项目技改前后，对土壤环境的影响途径基本一致，主要是管理不善可能对土壤环境带来重金属污染。

6.7.2 类比分析结论

类比监测结果见表 5.3-27，根据监测结果可知，现有工程土壤环境各监测点位中污染物浓度均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)(GB36600-2018)》中建设用地土壤污染风险筛选值，说明项目运行对区域土壤环境影响可接受。

因此可以推测，本项目建成投运后，在加强污染防治措施管理运行、确保各类固废妥善收集、贮存、转移、处置的前提下，厂区土壤环境质量可满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)(GB36600-2018)》中建设用地土壤污染风险筛选值，项目对土壤环境的影响程度可接受。

5.8 生态环境影响分析

本次技改项目位于现有厂区范围内，属于工业用地，用地性质符合区域规划要求，且本项目不在宁夏生态红线区域保护范围之内。因此，本项目对周边生态环境影响较小。

正常情况下，本次技改新增排放的废气主要污染物为非甲烷总烃、氨、硫化氢等，将对周边环境产生一定的影响，可通过加强本项目厂界的绿化及办公区的绿化建设来减轻不利影响，如选择能吸收有害气体的植物，并注意防护林与周边绿化带的衔接，以及其他先进的设备及工艺措施，减少废气的无组织排放对周边环境造成的生态环境的影响。

7 环境风险评价

7.1 评价工作等级及评价范围

环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按照表 7.1-1 定评价工作等级。风险潜势为Ⅳ及以上，进行一级评价；风险潜势为Ⅲ，进行二级评价；风险潜势为Ⅱ，进行三级评价；风险潜势为Ⅰ，可开展简单分析。

表 7.1-1 评价工作等级划分

环境风险潜势	Ⅳ、Ⅳ+	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ
评价工作等级	一	二	三	简单分析 a
a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见附录 A。				

建设项目各要素环境风险潜势划分为Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ/Ⅳ+级。根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的各要素环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照表 7.1-2 确定环境风险潜势。

表 7.1-2 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度 (E)	危险物质及工艺系统危险性 (P)			
	极高危害 (P1)	高度危害 (P2)	中度危害 (P3)	轻度危害 (P4)
环境高度敏感区(E1)	Ⅳ+	Ⅳ	Ⅲ	Ⅲ
环境中度敏感区(E2)	Ⅳ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ
环境低度敏感区(E3)	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ
注：Ⅳ+为极高环境风险。				

7.1.1 危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级

危险物质及工艺系统危险性(P)的分级，由危险物质数量与临界量比值(Q)与行业及生产工艺(M)确定。

7.1.1.1 危险物质数量与临界量比值(Q)

Q 为项目所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值。当存在多种危险物质时，按照下式进行计算：

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

式中： $q_1, q_2, \dots, q_n$ —— 每种危险物质的最大存在量，t；

$Q_1, Q_1, \dots, Q_n$ —— 每种危险物质的临界量，t。

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为：

(1) $1 \leq Q < 10$ ；(2) $10 \leq Q < 100$ ；(3) $Q \geq 100$ ；

本项目危险物质数量与临界量比值 Q 值计算结果见表 7.1-3。

表 7.1-3 本项目危险物质数量与临界量比值(Q)计算结果一览表

序号	危险物质名称	最大存在总量 q_n/t	临界量 Q_n/t	该种危险物质 Q 值
1	焦炉煤气	69	7.5	9.2
2	天然气	0.713	10	0.0713
3	氢气	27.9559	5	5.5912
4	氨	3152.2571	5	630.4514
5	硫磺	40	50	0.8
6	20%氨水	115.2	10	11.52
7	CO	12.4976	7.5	1.6663
8	CH ₄	2347.792	10	234.7792
9	次氯酸钠	0.152	5	0.0304
10	乙烯	0.038	10	0.0038
11	丙烷	0.014	10	0.0014
12	异戊烷	0.017	5	0.0034
13	CO ₂	32.6026	50	0.6521
项目 Q 值Σ				894.7705
备注：本表中危险物质数量与临界量比值计算不考虑污染物。				

由表 7.1-3 可知，本项目危险物质数量与临界量比值 Q 为 894.7705， $Q > 100$ 。

7.1.1.2 工艺系统危险性分级

生产系统危险性识别，包括主要生产装置、储运设施、公用工程和辅助生产设施，以及环境保护设施等。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)附录 C，本项目属于化工行业，根据表 7.1-4 划分依据，具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和，将 M 划分为(1) $M_1 > 20$ ；(2) $10 < M_2 \leq 20$ ；(3) $5 < M_3 \leq 10$ ；(4) $M_4 = 5$ 。

表 7.1-4 行业及生产工艺 (M)

行业	评估依据	分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程 ^a 、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）
备注：a 高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力（P） $\geq 10.0\text{ MPa}$ ； b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。		

本项目行业及生产工艺 M 值划分过程见表 7.1-5。

表 7.1-5 本项目 M 值确定表

序号	工艺单元名称	生产工艺	数量/套	M 分值
1	氨合成工段	合成氨工艺	1	10
2	液氨罐区	/	1	5
3	LNG 罐区	/	1	5
4	制冷剂罐区（包括甲烷、乙烯、丙烷、戊烷储罐）	/	1	5
5	项目 M 值 Σ			25

根据表 7.1-5 可知，本项目行业及生产工艺 M 值划分为 M1。

7.1.1.3 危险物质及工艺系统危险性（P）分级

危险物质及工艺系统危险性等级判断依据见表 7.1-6。

表 7.1-6 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

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

根据表 7.1-6，本项目危险物质及工艺系统危险性等为 P1。

7.1.2 环境风险评级

7.1.2.1 大气环境敏感程度（E）的分级

依据环境敏感目标环境敏感性及其人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 7.1-7。

表 7.1-7 大气环境敏感程度分级

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

本项目周边 5km 范围内有黑山村、柔新村、新安寺、红山咀、红山村，总人口数小于 1 万人。项目周边 500m 范围内均为工业企业，无居住区、科研、行政办公等机构人口；根据表 7.1-7，本项目大气环境敏感性为 E3。

7.1.2.2 地表水环境敏感程度（E）的分级

地表水环境敏感程度依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点接纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 7.1-8 至表 7.1-10。

表 7.1-8 地表水环境敏感程度分级

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

表 7.1-9 地表水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅱ类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄露到水体的排放点算起，排放进入接纳河流最大流速时，24h 流经范围内跨国界的
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅲ类，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄露到水体的排放点算起，排放进入接纳河流最大流速时，24h 流经范围内跨省界的
低敏感 F3	上述地区之外的其他区域
本项目	本项目正常工况废水进入园区污水处理厂处理，不排入地表水体；发生事故时，废水集中收集至事故水池，最终进入厂区污水处理系统处理达标后排入园区污水处理厂，不进入河流。根据以上判定，本项目地表水功能敏感性属于 F3，地表水功能低敏感区。

表 7.1-10 环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游(顺水流向)10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区(包括一级保护区、二级保护区及准保护区)；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜；或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游(顺水流向)10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域
S3	排放点下游(顺水流向)10km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标。
本项目	本项目罐区发生事故时，经围堰收集入事故水池；装置区发生事故时，经装置区围堰收集紧急处置，不进入内陆水体，环境敏感目标为 S3。

综上所述，本项目地表水环境功能敏感性等级判定为 F3，环境敏感目标分级为 S3，因此判定本项目地表水环境敏感程度分级为 E3。

7.1.2.3 地下水环境敏感程度（E）的分级

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，地下水环境敏感程度共分为三类，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 7.1-11，其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级分别见表 7.1-12 和表 7.1-13。当同一建设项目涉及两个 G 分区或 D 分级及以上时，取相对高值。

表 7.1-11 地下水环境敏感程度分级

包气带防污性能	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3

表 7.1-12 地下水功能敏感性分区

敏感性	地下水环境敏感特征
敏感 G1	集中式饮用水水源(包括已建成的在用、备用、应急水源, 在建和规划的饮用水水源)准保护区; 除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区, 如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感 G2	集中式饮用水水源(包括已建成的在用、备用、应急水源, 在建和规划的饮用水水源)准保护区以外的补给径流区; 未划定准保护区的集中式饮用水水源, 其保护区以外的补给径流区; 分散式饮用水水源地; 特殊地下水资源(如热水、矿泉水、温泉等)保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 a
不敏感 G3	上述地区之外的其他地区
本项目	本项目不位于集中式饮用水水源地准保护区及准保护区以外的补给径流区; 周围无分散式饮用水水源地, 不涉及特殊地下水资源(如热水、矿泉水、温泉等)保护区等, 判定为不敏感 G3。
a“环境敏感区”指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。	

表 7.1-13 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土渗透性能
D3	$Mb \geq 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0m$, $1.0 \times 10^{-6} cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4} cm/s$, 且分布连续、稳定
D1	岩(土)层不满足上述“D2”和“D3”条件
本项目	本项目厂区包气带岩土性质主要为粉砂、砾岩, 厚度 1.4-20.3m, 渗透系数取 1.5m/d ($1.7 \times 10^{-3} cm/s$), 本项目所在区域包气带防污性能分级为 D1。
Mb: 岩土层单层厚度; K: 渗透系数	

综上所述, 本项目地下水环境功能判定为不敏感 G3, 包气带防污性能分级判定为 D1, 因此本项目地下水环境敏感程度分级为 E2(环境中度敏感区)。

本项目环境敏感特征见表 7.1-14。

表 7.1-14 建设项目环境敏感特征表

类别	环境敏感特征					
环境 空气	厂址周边 5km 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数
	1	黑山村 (1、6 队)	S	4500	居住区	居民区 (193 户 690 人)
	2	柔新村 (2、4、5、6、7、8 队)	W	4200	居住区	居民区 (190 户 670 人)
	3	新安寺	SE	3400	居住区	常驻 7 人
	4	红山咀	S	3700	居住区	居民区 (40 户 135 人)

续表 7.1-14

建设项目环境敏感特征表

类别	环境敏感特征					
环境空气	5	红山村	S	4000	居住区	居民区（26户 105 人）
	厂址周边 500m 范围内人口数小计					0
	厂址周边 5km 范围内人口数小计					1607
	天然气管段周边 200m 范围内					无
	大气环境敏感程度 E 值					E3
地表水	受纳水体					
	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能		24h 内流经范围/km	
	1	（不涉及）	/		/	
	内陆水体排放点下游 10km(近岸海域一个潮周期最大水平距离两倍)范围内敏感目标					
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离/m	
	1	（不涉及）	/	/	/	
	地表水环境敏感程度 E 值					E3
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
	1	（不涉及）	无	无	项目区厚度 1.4-20.3m，渗透系数取 1.5m/d（1.7×10 ⁻³ cm/s）	无
	地下水环境敏感程度 E 值					E2

7.1.2.4 环境风险潜势判定

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度,结合事故情形下环境影响途径,对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析,项目风险潜势划分依据见表 7.1-15, 本项目风险潜势判定结果见表 7.1-16。

表 7.1-15

环境风险潜势判定依据

环境敏感程度(E)	危险物质及工艺系统危险性(P)			
	极高危害(P1)	高度危害(P2)	中度危害(P3)	轻度危害(P4)
环境高度敏感区(E1)	IV ⁺	IV	III	III
环境中度敏感区(E2)	IV	III	III	II
环境低度敏感区(E3)	III	III	II	I
注: IV ⁺ 为极高环境风险				

表 7.1-16

本项目环境风险潜势判定结果

环境要素	判定依据		风险潜势
	危险物质及工艺系统危险性(P)	环境敏感程度(E)	
大气环境	P1	E3	III
地表水环境	P1	E3	III
地下水环境	P1	E2	IV

综上所述, 本项目地下水环境风险潜势为IV级, 大气环境及地表水环境风险潜

势为III级，因此本项目风险潜势综合等级为IV级。

7.1.2.5 评价工作等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中关于风险评价等级的划分方法，本项目地下水、大气环境及地表水环境风险评价工作等级为二级，判定依据见表 7.1-17。

表 7.1-17 环境风险评价工作等级划分依据

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 ^a
^a 是对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。				

7.1.3 各要素环境风险评价范围

7.1.3.1 大气环境风险评价范围

本项目大气环境风险评价工作等级为二级，设置距项目边界 5km 区域为大气环境风险评价范围。

7.1.3.2 地表水环境风险评价范围

本项目地表水环境风险评价工作等级为二级，根据风险导则要求，地表水环境风险评价范围参照地表水评价范围，即项目废水排放口至中卫工业园污水处理厂。

7.1.3.3 地下水环境风险评价范围

本项目地下水环境风险评价工作等级为一级，根据风险导则要求，地下水环境风险评价范围参照地下水评价范围，即以项目场地为中心，上游 4km，两侧各 2.4km，下游 1.5km，调查评价范围约为 26.4km² 的区域。

7.2 风险识别

7.2.1 物质危险性识别

物质危险性识别包括主要原辅材料、燃料、中间产品、副产品、最终产品、污染物、火灾和爆炸伴生/次生物等。

7.2.1.1 危险物质识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)附录 B, 本项目重点关注技改完成后全厂的危险物质, 见表 7.2-1。

表 7.2-1 本项目重点关注危险物质筛选表

本项目涉及的重点关注危险物质名称		CAS 号	是否属于危险物质		
			附录 B.1 (风险物质)	附录 B.2 (其他风险物质)	判定结果
原辅材料	焦炉煤气	/	7.5	/	是
	天然气	8006-14-2	10	5 (易燃气体,类别 1)	是
	氧气	7782-44-7	/	/	否
	氢气	1333-74-0	/	5 (易燃气体,类别 1)	是
	氮气	7727-37-9	/	/	否
	碳酸钠	497-19-8	/	/	否
	MDEA 溶液 (MDEA 即甲基二乙醇胺)	105-59-9 (MDEA)	/	/	否
	次氯酸钠	7681-52-9	5	/	是
	乙烯	74-85-1	10	/	是
	丙烷	74-98-6	10	/	是
	异戊烷	78-78-4	/	5 (易燃液体,类别 1)	是
	磷酸三钠	7601-54-9	/	/	否
产品	液氨	7664-41-7	5	/	是
	LNG (甲烷)	74-82-8	10	/	是
副产品	硫磺	7704-34-9	/	50 (易燃固体, 类别 2)	是
	20%氨水	1336-21-6	10	/	是
燃料	天然气	8006-14-2	10	5 (易燃气体,类别 1)	是
污染物	硫化氢	7783-06-4	2.5	/	是
	氨气	7664-41-7	5	/	是
	二氧化硫	7446-09-5	2.5	/	是
	氮氧化物 (以二氧化氮计)	10102-44-0	1	/	是
中间产物	CH ₄	74-82-8	10	/	是
	二氧化碳	124-38-9	/	50 (类别 3)	是
	CO	630-08-0	7.5	/	是
火灾和爆炸伴生/次生污染物	CO	630-08-0	7.5	/	是

备注: 1、天然气作为焦炉气不足时的补充原料气 (后续补充情况无法估量), 又属于开工锅炉燃料, 其存在量统计按燃料量统计。

2、MDEA 溶液为外购现成溶液 (非 MDEA 纯物质), 包装规格 1t/桶, 存储设施在脱碳装置旁。

根据表 7.2-1 分析，本项目生产过程中涉及的危险物质有 16 种，包括焦炉煤气、天然气、氢气、氨（液氨/氨气）、硫磺、20%氨水、硫化氢、甲烷、一氧化碳、次氯酸钠、乙烯、丙烷、异戊烷、二氧化硫、氮氧化物（以二氧化氮计）、二氧化碳，其中氨既是产品又是污染物，CO 既是中间产物又是此生半生污染物，天然气既是焦炉气不足时的补充原料气又是开工锅炉燃料、甲烷既是中间产物又是 LNG 产品及制冷剂。因此，本项目原辅材料、中间产物、产品、副产品及燃料中涉及的危险物质共 13 种，包括焦炉煤气、天然气、氢气、氨（液氨/氨气）、硫磺、20%氨水、甲烷、一氧化碳、次氯酸钠、乙烷、丙烷、异戊烷、二氧化碳；污染物中涉及危险物质的共 5 种，包括氨、硫化氢、二氧化硫、二氧化氮、一氧化碳（伴生/此生污染物）。

1、焦炉煤气

焦炉煤气，又称焦炉气，英文名为 Coke Oven Gas(COG)，由于可燃成分多，属于高热值煤气，粗煤气或荒煤气。是指用几种烟煤配制成炼焦用煤，在炼焦炉中经过高温干馏后，在产出焦炭和焦油产品的同时所产生的一种可燃性气体，是炼焦工业的副产品。焦炉气是混合物，其产率和组成因炼焦用煤质量和焦化过程条件不同而有所差别，一般每吨干煤可生产焦炉气 300~350m³（标准状态）。其主要成分为氢气（55%~60%）和甲烷（23%~27%），另外还含有少量的一氧化碳（5%~8%）、C2 以上不饱和烃（2%~4%）、二氧化碳（1.5%~3%）、氧气（0.3%~0.8%）、氮气（3%~7%）。其中氢气、甲烷、一氧化碳、C2 以上不饱和烃为可燃组分，二氧化碳、氮气、氧气为不可燃组分。焦炉煤气危险性识别一览表见表 7.2-2。

表 7.2-2

焦炉煤气危险性识别一览表

标识	中文名	焦炉煤气	英文名	Coke oven gas
	危险货物编号	23030	危险性类别	第 2.3 类有毒气体
	比重	0.43~0.52 kg/Nm ³	燃烧热(kJ/mol)	13.2~19.2MJ/ Nm ³
	外观与性状	无色无臭气体		
	溶解性	微溶于水、溶于乙醇、苯等多数有机溶剂		
	主要用途	一种高热值燃料。可用于焦炉、炼钢炉等的热，用作城市煤气，也可再经加工而成合成氨和有机合成等工作的原料。		
稳定性和反应活性	稳定性	稳定	聚合危害	不聚合
	禁配物	强氧化剂、碱类	燃烧(分解)产物	二氧化碳
危险特性	燃烧性	易燃	最小点火能(mJ)	无资料
	燃爆危险	有燃爆危险	侵入途径	吸入
	危险特性	是一种易燃易爆气体。与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸		
消防措施	灭火方法及灭火剂	雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉		
健康危害	健康危害	煤气中的一氧化碳在血液中与血红蛋白结合而造成组织缺氧；急性中毒:轻度中毒者出现头痛、头晕、耳鸣、心悸、恶心、呕吐、无力，血液碳氧血红蛋白浓度可高于 10%；中度中毒者除上述症状外，还有皮肤黏膜呈樱红色、脉快、烦躁、步态不稳、浅至中度昏迷，血液碳氧血红蛋白浓度可高于 30%；重度患者浓度昏迷、瞳孔缩小、肌张力增强、频繁抽搐、大小便失禁、休克、肺水肿、严重心肌损害等，血液碳氧血红蛋白浓度可高于 50%部分患者昏迷苏醒后，约经 2~60 天的症状缓解期后，又可能出现迟发性脑病，以意识精神障碍、锥体系或锥体外系损害为主；慢性影响:能否造成慢性中毒及对心血管影响无定论。		
	工程控制	严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。生产生活用气必须分路。		
	呼吸系统防护	空气中浓度超标时，佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩)。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴氧呼吸器、一氧化碳过滤式自救器		
健康危害	眼睛防护	一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜		
	身体防护	穿防静电工作服		
	手防护	戴一般作业防护手套		
	其他防护	工作场所禁止吸烟。实行就业前和定期的体检。避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。		
	吸入	脱离现场至空气新鲜处，保护呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧；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。		
泄漏应急处理		迅速撤离世露污染区人员至上风处，并立即隔离 150m；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。尽可能切断世露源。合理通风，加速扩散。喷物状水稀释，溶解构筑围堤或挖坑收容生产的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可用管路导至炉中、凹地焚之。漏气容器要妥善处理，检修、检验后再用。		

2、天然气

天然气危险性识别一览表见表 7.2-3。

表 7.2-3 天然气危险性识别一览表

标识	中文名：天然气	英文名：Natural gas	
	分子式：/	分子量：/	UN 编号：1971
	CAS 编号 8006-14-2		
理化性质	成分：主要是低分子量烷烃混合物，主要成分为甲烷（80%~97%），还有少量的乙烷、丙烷、丁烷、戊烷、二氧化碳、一氧化碳、氮气、硫化氢等。		
	性状：无色无臭气体。是重要的有机化工原料，主要用作优良的燃料。		
	熔点(℃)：-182.5	相对密度（水=1）：0.45(液化)	
	沸点(℃)：-161.5	相对密度（空气=1）：0.55	
	饱和蒸汽压(kPa)：53.32/-168.8℃	辛醇/水分配系数的对数值：	
	临界温度(℃)：35.2	燃烧热(kJ/mol)：1298.4	
	临界压力(MPa)：6.14	折射率：无资料	
	最小点火能(mJ)：0.28	溶解性：微溶于水，溶于醇、乙醚。	
燃烧爆炸性	燃烧性：易燃	稳定性：稳定	
	闪点(℃)：-188	聚合危害：不聚合	
	引燃温度(℃)：482~632	避免接触的条件：	
	爆炸极限(V%)：5-82	禁忌物：强氧化剂、氟、氯	
	最大爆炸压力(MPa)：6.8	燃烧(分解)产物：一氧化碳、二氧化碳、水	
	危险特性：易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氧及其它强氧化剂接触发生剧烈化学反应。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。。		
	灭火方法：切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。		
毒性及健康危害	属微毒类。允许气体安全地扩散到大气中或当作燃料使用。有单纯性窒息作用，在高浓度时因缺氧窒息而引起中毒。		
	急性毒性：LD50 无资料 LC50 无资料。		
	环境危害：该物质对环境有危害，对鱼类和水体应给予特别注意。还应特别注意对地表水、土壤、大气和饮用水的污染。		
	侵入途径：吸入，皮肤接触		
	健康危害：天然气主要成分是甲烷，甲烷对人基本无毒，但浓度过高时，使空气中氧含量明显降低，使人窒息。当空气中甲烷达 25%-30%时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速、共济失调。若不及时脱离，可致窒息死亡。皮肤接触液化本品，可致冻伤。		
急救	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。		
	皮肤接触：用水冲洗 15 分钟，衣物与鞋清洗干净，出现不适就医。若有冻伤，就医治疗。		
防护	眼睛接触：立即用大量清水冲洗 15 分钟，请医生处理。		
	工程控制：密闭操作，提供良好的自然通风条件。		
	呼吸系统防护：高浓度环境中，佩戴供气式呼吸器。		
	眼睛防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴化学安全防护眼镜。		
	身体防护：穿工作服。		
	手防护：必要时戴防护手套。		
	其它：工作现场严禁吸烟，避免高浓度吸入，进入罐或其它高浓度区作业时，需有人监护。		

续表 7.2-3 天然气危险性识别一览表

标识	中文名：天然气	英文名：Natural gas	
	分子式：/	分子量：/	UN 编号：1971
	CAS 编号 8006-14-2		
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，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。合理通风，加速扩散，禁止泄漏物进入限制性空间（如下水道），以避免发生爆炸。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，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以将漏气的容器移至空旷处，注意通风。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。		
储运	操作条件：若天然气低温放置，使用前气瓶或气罐应加热几小时，对液化气，要防止泄漏造成冻伤。 储存条件：天然气应在 15℃ 或者高于露点的温度下保存。应与氧化剂分开存放，切忌混储。远离火种、热源，储存区应备有泄漏应急处理设备。 运输条件：环境密闭放置，防止热源和日光暴晒，与强氧化剂隔离。公路运输按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时禁止溜放。 危险货物类别：4；包装标志：易燃气体。		

3、氢气

氢气危险性识别一览表见表 7.2-4。

表 7.2-4 氢气危险性识别一览表

标识	中文名：氢；氢气		英文名：hydrogen	
	分子式：H ₂		分子量：2.01	UN 编号：1049
	CAS 编号：1333-74-0			
理化性质	外观与性状：无色无臭气体			爆炸性气体分类：ⅡCT1
	熔点(℃)：-259.2		相对密度（水=1）：0.07(-252℃)	
	沸点(℃)：-252.8		相对密度（空气=1）：0.07	
	饱和蒸汽压(kPa)：13.33/-257.9℃		燃烧热(kJ/mol)：241.0	
	临界温度(℃)：-240		辛烷/水分配系数对数值：无资料	
	临界压力(MPa)：1.30		折射率：无资料	
	最小点火能(mJ)：0.019		溶解性：不溶于水、乙醇、乙醚。	
燃爆性及消防	燃烧性：易燃		稳定性：稳定	
	闪点(℃)：无意义		聚合危害：不聚合	
	引燃温度(℃)：500		避免接触的条件：光照	
	爆炸极限(V%)：4.1-74.1		禁忌物：强氧化剂、卤素	
	最大爆炸压力(MPa)：0.720		燃烧(分解)产物：水	
	危险特性：与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热或明火即会发生爆炸。气体比空气轻，漏气上升滞留屋顶不易排出,遇火星会引起爆炸。与氟、氯、溴等卤素接触会剧烈反应。			
	灭火方法：切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。 灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。			

续表 7.2-4 氢气危险性识别一览表

毒性及健康危害急救	接触限值：中国：未制定标准 美国：TLV-TWA ACGIH 窒息性气体 TLV-STEL 未制定标准
	急性毒性：LD50 无资料 LC50 无资料
	侵入途径：吸入
	健康危害：在生理学上是惰性气体，仅在高浓度时，由于空气中氧分压降低才会引起窒息。在很高的分压下，氢气可呈现出麻醉作用。
急救	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。
防护	检测方法： 工程控制：密闭系统，通风，防爆电器与照明。 呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可佩戴空气呼吸器。 眼睛防护：一般不需要特殊防护。 身体防护：穿防静电工作服。 手防护：戴一般作业防护手套。 其它：工作现场严禁吸烟。避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，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。合理通风，加速扩散。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。泄气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
储运	易燃压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓温不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与氧气、压缩空气、卤素（氟、氯、溴）、氧化剂等分开存放。切忌混储混运。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。罐储时要有防火、防爆技术措施。露天贮罐夏季要有降温措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。搬运时要轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。

4、氨气

氨气危险性识别一览表见表 7.2-5。

表 7.2-5 氨危险性识别一览表

标识	中文名：氨；氨气(液氨)	英文名：ammonia
	分子式：NH ₃	分子量：17.03 UN 编号：1005
	CAS 编号：7664-41-7	
理化性质	外观与性状：无色有刺激性恶臭的气体/液体。	爆炸性气体分组：II AT1
	熔点(℃)：-77.7	相对密度（水=1）：0.82(-79℃)
	沸点(℃)：-33.5	相对密度（空气=1）：0.6
	饱和蒸汽压(kPa)：506.62(4.7℃)	燃烧热(kJ/mol)：316.25
	临界温度(℃)：132.5	辛烷/水分配系数对数值：
	临界压力(MPa)：11.40	折射率：无资料
	燃烧性：易燃	溶解性：易溶于水、乙醇、乙醚。
燃爆性及消防	最小点火能(mJ)：无资料	稳定性：稳定
	引燃温度(℃)：651	聚合危害：不聚合
	闪点(℃)：52	避免接触的条件：
	爆炸极限(V%)：15.7-27.4	禁忌物：卤素、酰基氯、酸类、氯仿、强氧化剂
	最大爆炸压力(MPa)：0.580	燃烧(分解)产物：氧化氮、氨

续表 7.2-5

氨危险性识别一览表

标识	中文名：氨；氨气(液氨)		英文名：ammonia	
	分子式：NH ₃		分子量：17.03	UN 编号：1005
	CAS 编号：7664-41-7			
燃爆性及消防	危险特性：与空气混合能形成爆炸性混合物。遇明火高温能引起燃烧爆炸。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。			
	灭火方法：消防人员必须穿戴全身防火防毒服。切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。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、抗溶性泡沫、二氧化碳、砂土。			
毒性及健康危害	接触限值：中国：PC-TWA 20 mg/m ³ ；PC-STEL 30 mg/m ³ 美国：TVL-TWA 17 mg/m ³ ；TLV-STEL 24 mg/m ³			
	急性毒性：LD ₅₀ 350mg/kg(大鼠经口) LC ₅₀ 1390 mg/m ³ ,4h(大鼠吸入) 刺激性：家兔经眼：100 mg，重度刺激。亚急性和慢性毒性：大鼠，20 mg/m ³ ，24h/天,84天，或 5-6h/天，7 个月，出现神经系统功能紊乱，血胆碱酯酶活性抑制等。致突变性：微生物致突变：大肠杆菌 1500ppm(3h)。细胞遗传学分析：大鼠吸入 19800μg/m ³ ，16 周。			
	侵入途径：吸入		IV（轻度危害）	
	健康危害：低浓度氨对粘膜有刺激作用，高浓度可造成组织溶解坏死。 急性中毒：轻度者出现流泪、咽痛、声音嘶哑、咳嗽、咯痰等；眼结膜、鼻粘膜、咽部充血、水肿；胸部 X 射线征象符合支气管炎或支气管周围炎。中度中毒上述症状加剧，出现呼吸困难、紫绀；胸部 X 征象符合肺炎或间质性肺炎。严重者可发生中毒性肺水肿，或有呼吸窘迫综合症，患者剧烈咳嗽、咯大量粉红色泡沫痰、呼吸窘迫、谵妄、昏迷、休克等。可发生喉头水肿或支气管粘膜坏死脱落窒息。高浓度氨可引起反射性呼吸停止。液氨或高浓度氨可致眼灼伤；液氨可致皮肤灼伤。			
	急救：皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，用 2%硼酸液或大量清水冲洗。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。			
防护	检测方法：纳氏试剂比色法 工程控制：严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。呼吸系统防护：空气中浓度超标时，建议佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，必须佩戴空气呼吸器。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。其它：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。			
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即隔离 150m，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。高浓度泄漏区，喷含盐酸的雾状水中和、稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将残气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。储罐区最好设稀酸喷洒设施。泄气容器要妥善处理，修复检验后再用。			
储运	易燃、腐蚀性压缩气体。储存于阴凉、干燥、通风良好的仓间。远离火种、热源。防止阳光直射。应与卤素(氟、氯、溴)、酸类等分开存放。罐储时要有防火、防爆技术措施。配备相应品种和数量的消防器材。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。槽车运送时要灌装适量，不可超压超量运输。搬运时要轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。运输按规定路线行驶，中途不得停留。			

5、硫磺

硫磺危险性识别一览表见表 7.2-6。

表 7.2-6 硫磺危险性识别一览表

标识	中文名：硫，硫磺	英文名：sulfur	
	分子式：S	分子量：32.06	UN 编号：1350,2448
	CAS 编号：7704-34-9		
理化性质	性状：淡黄色脆性结晶或粉末，有特殊臭味。		爆炸性粉分组：T12
	熔点(℃)：119	相对密度（水=1）：2.0	
	沸点(℃)：444.6	相对密度（空气=1）：	
	饱和蒸汽压(kPa)：0.13（183.8℃）	辛醇/水分配系数的对数值：	
	临界温度(℃)：1040	折射率：无资料	
	临界压力(MPa)：11.75	燃烧热(kJ/mol)：无资料	
	最小点火能(mJ)：15	溶解性：不溶于水，微溶于乙醇、醚，易溶于二硫化碳。	
燃烧性及消防	燃烧性：易燃		稳定性：稳定
	引燃温度(℃)：232		聚合危害：不聚合
	闪点(℃)：无意义		避免接触的条件：
	爆炸上限：无资料 爆炸下限：35mg/m ³		禁忌物：强氧化剂。
	最大爆炸压力(MPa)：0.415		燃烧(分解)产物：氧化硫
	危险特性：与卤素、金属粉末等接触剧烈反应，硫磺为不良导体，在储运过程中容易产生静电荷，可导致粉尘起火。粉尘或蒸汽与空气或氧化剂混合形成爆炸性混合物。		
	灭火方法：遇小火用砂土闷熄。遇大火可用雾状水灭火。切勿将水流直接射至熔融物，以免引起严重的流淌火灾或引起剧烈的飞溅。消防人员须戴好防毒面具，在安全距离以外，在上风向灭火。		
毒性及健康危害	接触限值：中国：粉尘总尘〔其他粉尘〕：8 mg/m ³ ，超限倍数：2.5		
	侵入途径：吸入		
	急性毒性：LD ₅₀ 无资料 LC ₅₀ 无资料		
	健康危害：因其能在肠内部分转化为硫化氢而吸收，故大量口服可导致硫化氢中毒。急性硫化氢中毒者全身毒作用表现为中枢神经系统症状。有头痛、头晕、乏力、呕吐、共济失调、昏迷等。可引起眼结膜炎、皮肤湿疹。对皮肤有弱刺激性。生产中长期吸入硫粉尘一般无明显毒性作用。		
急救	皮肤接触：脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。		
	眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。		
	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。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：饮足量温水，催吐，就医。		
防护	工程控制：密闭操作,局部排风。		
	呼吸系统防护：一般不需特殊防护。空气中粉尘浓度较高时，佩戴自吸过滤式防尘口罩。		
	眼睛防护：一般不需特殊防护。		
	身体防护：穿一般作业工作服。		
泄漏处理	手防护：戴一般作业防护手套。		
	其它：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。		
	隔离泄漏污染区，限制出入，切断火源。建议应急处理人员戴自吸过滤式防尘口罩，穿一般作业工作服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏：避免扬尘，用洁净的铲子，收集于干燥、洁净有盖的容器中，转移至安全场所。大量泄漏：用塑料布、帆布覆盖，减少飞散。使用无火花工具收集回收或运至废物处理场所处置。		
	储运于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。包装必须密封，切勿受潮。切忌与氧化剂和磷等物品混储，平时需勤检查，查仓温，查混储。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。		

6、氨水

氨水危险性识别一览表见表 7.2-7。

表 7.2-7 氨水危险性识别一览表

标识	中文名:氨溶液[10%<含氨≤35%；氢氧化铵；氨水			危险货物编号:82503				
	英文名:Ammonium hydroxideAmmonia waer			UN 编号:2672				
	分子式: H ₃ NO	分子量:35.05		CAS 号:1336-21-6				
理化性质	外观与性状		无色透明液体，有强烈刺鼻的刺激性臭味。					
	熔点（℃）	-77	相对密度(水=1)	0.91	相对密度(空气=1)	/		
	沸点(℃)	36	饱和蒸汽压(kPa)		1.59/20℃			
	溶解性		溶于水、醇。					
毒性及健康危害	侵入途径		吸入、食入、经皮吸收。					
	毒性		LD ₅₀ : 350mg/kg(大鼠经口) LC ₅₀ :					
	健康危害		吸入后对鼻、喉和肺有刺激性引起咳嗽、气短和哮喘等；可因喉头水肿而窒息死亡；可发生肺水肿，引起死亡。氨水溅入眼内，可造成严重损害，甚至导致失明；皮肤接触可致灼伤。慢性影响:反复低浓度接触，可引起支气管炎。皮肤反复接触，可致皮炎，表现为皮肤干燥、痒、发红。					
	急救方法		皮肤接触:立即用水中先至少 15 分钟。若有灼伤，就医治疗。眼睛接触:立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。或用 3%硼酸溶液冲洗。立即就医。吸入:迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。呼吸困难时给输氧。呼吸停止时，立即进行人工呼吸。就医。食入:误服者立即漱口，口服稀释的醋或柠檬汁，就医。					
燃烧爆炸危险性	燃烧性		可燃	燃烧分解物		氨。		
	闪点(℃)		1	爆炸上限（v%）		25		
	引燃温度(℃)		1	爆炸下限（v%）		16		
	危险特性		易分解放出氨气，温度越高，分解速度越快，可形成爆炸性气体。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。					
	建规火险分级		戊	稳定性		稳定	聚合危害	不聚合
	禁忌物		酸类、铝、铜。					
	储运条件与泄漏处理		储运条件:储存于阴凉、干燥通风良好的仓间内。远离火种、热源。防止阳光直射。应与酸类、金属类粉末分开存放。搬运时应轻装轻卸，防止包装和容器损坏。运输按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。泄漏处理: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自给式呼吸器，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，在确保安全情况下堵漏。用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。用沙土、蛭石或其它惰性材料吸收，然后以少量加入大量水中，调节至中性，再放入废水系统。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。					
灭火方法		用雾状水、二氧化碳、砂土灭火。						

7、硫化氢

硫化氢危险性识别一览表见表 7.2-8。

表 7.2-8 硫化氢危险性识别一览表

标识	中文名：硫化氢		英文名：hydrogen sulfide	
	分子式：H ₂ S		分子量：34.08	UN 编号：1053
	CAS 编号：7783-06-4			
理化性质	性状：无色气体带有强烈的臭鸡蛋气味。			爆炸性气体分组：ⅡBT3
	熔点(℃)：-85.5		相对密度：无资料	
	沸点(℃)：-60.4		相对密度（空气=1）：1.19	
	饱和蒸汽压(kPa)：2026.5/25.5℃		辛醇/水分配系数的对数值：无资料	
	临界温度(℃)：100.4		折射率：无资料	
	临界压力(MPa)：9.01		燃烧热(kJ/mol)：无资料	
	最小点火能(mJ)：0.077		溶解性：溶于水、乙醇等。	
燃爆性及消防	燃烧性：易燃		稳定性：稳定	
	闪点(℃)：-82		聚合危害：不聚合	
	爆炸极限(V%)：4.0-46.0		避免接触条件：	
	引燃温度(℃)：260		禁忌物：强氧化剂、碱类。	
	最大爆炸压力(MPa)：0.490		燃烧（分解）产物：氧化硫	
	危险特性：易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热可引起燃烧爆炸。与浓硝酸、发烟硝酸或其它强氧化剂剧烈反应，发生爆炸。气体比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。			
	灭火方法：消防人员必须穿戴全身防火防毒服。切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。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、抗溶性泡沫、干粉。			
毒性及健康危害	接触限值：中国：MAC 10 mg/m ³			
	急性毒性：LC ₅₀ 618mg/m ³ （大鼠吸入）			
	亚急性和慢性毒性：家兔吸入 0.01mg/L，2h/d，3 个月，引起中枢神经系统的机能改变，气管、支气管粘膜刺激症状，大脑皮层出现病理改变。小鼠长期接触低浓度硫化氢，有小气道损害。			
	侵入途径：吸入。		Ⅱ级(高度危害)	
	健康危害：本品是强烈的神经毒物，对粘膜有强烈刺激作用。急性中毒：短期内吸入高浓度硫化氢后出现流泪、眼痛、眼内异物感、畏光、视物模糊、流涕、咽喉部灼热感、咳嗽、胸闷、头痛、头晕、乏力、意识模糊等。部分患者可有心肌损害。重者可出现脑水肿、肺水肿。极高浓度（1000mg/m ³ 以上）时可在数秒钟内突然昏迷，呼吸和心跳骤停，发生闪电型死亡。高浓度接触眼结膜发生水肿和角膜溃疡。长期低浓度接触，引起神经衰弱综合症和植物神经功能紊乱。			
	环境资料：该物质对环境有危害，应注意对水体的污染。			
急救	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 15min。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。			
防护	检测方法：硝酸银比色法。工程控制：严加密闭,提供充分的局部排风和全面通风,提供安全淋浴和洗眼设备。呼吸系统防护:空气中浓度超标时,佩戴过滤式防毒面具(半面罩)。紧急事态抢救或撤离时,建议佩戴氧气呼吸器或空气呼吸器,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：戴化学品手套。其他：工作现场严禁吸烟、进食和饮水,工作毕淋浴更衣,及时换洗工作服,作业人员应学会自救互救,进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业,须有人监护。			

续表 7.2-8 硫化氢危险性识别一览表

标识	中文名：硫化氢	英文名：hydrogen sulfide	
	分子式：H ₂ S	分子量：34.08	UN 编号：1053
	CAS 编号：7783-06-4		
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即隔离，小泄漏时隔离 150m，大泄漏时隔离 300m。严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。从上风处进入现场。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，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。或使其通过三氯化铁水溶液，管路装止回装置以防溶液吸回。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。		
储运	易燃有毒的压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓间温度不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。保持容器密封。配备相应品种和数量的消防器材。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。平时要注意检查容器是否有泄漏现象。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。运输按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。		

8、一氧化碳

一氧化碳危险性识别一览表见表 7.2-9。

表 7.2-9 一氧化碳危险性识别一览表

标识	中文名：一氧化碳	英文名：carbon monoxide	
	分子式：CO	分子量：28.01	UN 编号：1016
	CAS 编号：630-08-0		
理化性质	性状：无色无臭气体。		爆炸性气体分类：ⅡAT1
	熔点(℃)：-199.1	相对密度（水=1）：0.79	
	沸点(℃)：-191.4	相对密度（空气=1）：0.97	
	饱和蒸汽压(kPa)：无资料	辛醇/水分配系数的对数值：	
	临界温度(℃)：-140.2	燃烧热(kJ/mol)：无资料	
	临界压力(MPa)：3.50	折射率：	
	最小点火能(mJ)：无资料	溶解性：微溶于水，溶于乙醇、苯等多数有机溶剂。	
燃爆性及消防	燃烧性：易燃		稳定性：稳定
	闪点(℃)：<-50		聚合危害：不聚合
	引燃温度(℃)：610		避免接触条件：
	爆炸极限(V%)：12.5-74.2		禁忌物：强氧化剂、碱类。
	最大爆炸压力(MPa)：0.720		燃烧（分解）产物：二氧化碳
	危险特性：是一种易燃易爆气体,与空气混合能形成爆炸性混合物,遇明火、高热能引起燃烧爆炸。		
	灭火方法：切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。		
毒性及健康危害	接触限值：中国：非高原：PC-TWA 20 mg/m ³ PC-STEL 30 mg/m ³		
	高 原：海拔 2000-3000m：MAC 20 mg/m ³ ；海拔>3000m：MAC 15 mg/m ³		
	急性毒性：LD ₅₀ 无资料 LC ₅₀ 2069 mg/m ³ , 4h（大鼠吸入）		
	亚急性和慢性毒性：大鼠吸入 0.047-0.053 mg/L, 4-8h/d, 30d，出现生长缓慢，血红蛋白及红细胞数增高，肝脏的琥珀酸脱氢酶及细胞色素氧化酶的活性受到破坏。猴吸入 0.11mg/L，经 3-6 个月引起心肌损伤。生殖毒性：大鼠吸入最低中毒浓度(TCLo)：150ppm(24h, 孕 1-22d)，引起心血管（循环）系统异常。小鼠吸入最低中毒浓度(TCLo),125ppm(24h, 孕 7-18d)，致胚胎毒性。		
	侵入途径：吸入。		Ⅱ级(高度危害)

续表 7.2-9 一氧化碳危险性识别一览表

标识	中文名：一氧化碳	英文名：carbon monoxide	
	分子式：CO	分子量：28.01	UN 编号：1016
	CAS 编号：630-08-0		
毒性及健康危害	健康危害：一氧化碳在血中与血红蛋白结合而造成组织缺氧。 急性中毒：轻度中毒者出现头痛、头晕、耳鸣、心悸、恶心、呕吐、无力，血液碳氧血红蛋白浓度可高于 10%；中度中毒者除上述症状外，还有皮肤粘膜呈樱红色、脉快、烦躁、步态不稳、浅至中度昏迷，血液碳氧血红蛋白浓度可高于 30%；重度患者深度昏迷、瞳孔缩小、肌张力增强、频繁抽搐、大小便失禁、休克、肺水肿、严重心肌损害等，血液碳氧血红蛋白浓度可高于 50%。部分患者昏迷苏醒后，约经 2-60d 的症状缓解期后，又可能出现迟发性脑病，以意识神经障碍、锥体系或锥体外系损害为主。慢性影响：能否造成慢性中毒及对心血管影响无定论。		
急救	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。如呼吸心跳停止，立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术。就医。		
防护	检测方法：气相色谱法；发烟硫酸-五氧化二碘检气管比长度法。 工程控制：严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。生产生活用气必须分路。 呼吸系统防护：空气中浓度超标时，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴空气呼吸器、一氧化碳过滤式自救器。眼睛防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜。身体防护：穿防静电工作服。手防护：戴一般作业防护手套。其他：工作现场严禁吸烟。实行就业前和定期的体检。避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。		
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即隔离 150m，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。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，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以用管路导至炉中，凹地焚之。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。		
储运	易燃有毒的压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓间温度不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与氧气、压缩空气、氧化剂等分开存放。切忌混储混运。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。运输按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。		

9、甲烷

甲烷危险性识别一览表见表 7.2-10。

表 7.2-10 甲烷危险性识别一览表

标识	中文名	甲烷	英文名	Methane
	分子式	CH ₄	CAS 号	74-82-8
	分子量	16.04	危险性类别	第 2.1 类易燃气体
理化特性	熔点(℃)	-182.5	沸点(℃)	-161.5
	燃 烧 热 (kJ/mol)	889.5	饱和蒸汽压(kPa)	53.32(-168.8℃)
	相对密度	(水=1)0.42(-164℃)(空气=1)0.55		
	饱 和 蒸 汽 压 (KPa)	53.32 (-168.8℃)	临界温度 (℃)	-82.6
	临 界 压 力 (MPa)	4.59		
	外观性状	无色无臭气体		
	溶解性	微溶于水，溶于醇、乙醚		

续表 7.2-10

甲烷危险性识别一览表

标识	中文名	甲烷	英文名	Methane
	分子式	CH ₄	CAS 号	74-82-8
	分子量	16.04	危险性类别	第 2.1 类易燃气体
理化特性	稳定性	---	聚合危害	---
	禁忌物	强氧化剂、氟、氯	燃烧(分解)产物	一氧化碳、二氧化碳
	主要用途	用作燃料和用于炭黑、氢、乙炔、甲醛等的制造		
燃爆特性	燃烧性	易燃	建规火险分级	甲
	闪点(℃)	-188	引燃温度(℃)	538
	爆 炸 下 限 (V%)	5.3	爆炸上限(V%)	15
	危险特性	易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氧及其它强氧化剂接触剧烈反应		
	灭火方法	切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。		
毒性及健康危害	车间卫生标准	未制定标准		
	侵入途径	吸入、皮肤接触		
	急性毒性	LD50：无资料 LC50：无资料		
	健康危害	甲烷对人基本无毒，但浓度过高时，使空气中氧含量明显降低，使人窒息。当空气中甲烷达 25%～30%时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速、共济失调。若不及时脱离，可致窒息死亡。皮肤接触液化本品，可致冻伤。		
急救措施	皮肤接触	若有冻伤，就医治疗		
	眼睛接触	---		
	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	---		
应急处置原则	泄漏应急处置 迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，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，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以将漏气的容器移至空旷处，注意通风。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。.			
防护措施	工程控制：生产过程密闭，全面通风。 呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩)。 眼睛防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜 身体防护：穿防静电工作服。 手防护：戴一般作业防护手套 其他防护：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护			

续表 7.2-10

甲烷危险性识别一览表

标识	中文名	甲烷	英文名	Methane
	分子式	CH ₄	CAS 号	74-82-8
	分子量	16.04	危险性类别	第 2.1 类易燃气体
操作处置与储存	操作注意事项:密闭操作, 全面通风。操作人员必须经过专门培训, 严格遵守操作规程。远离火种、热源, 工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂接触。在传送过程中, 钢瓶和容器必须接地和跨接, 防止产生静电。搬运时轻装轻卸, 防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。 储存注意事项:储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30°C。应与氧化剂等分开存放, 切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。			

10、次氯酸钠

次氯酸钠危险性识别一览表见表 7.2-11。

表 7.2-11

次氯酸钠危险性识别一览表

标识	中文名: 次氯酸钠溶液		化学式: NaClO	
	英文名: Sodium hypochlorite solution		CAS 号: 7681-52-9	相对分子质量: 74.44
理化特性	外观与形状	微黄色溶液, 有似氯气的气味。		
	主要用途	用于水的净化, 消毒剂、纸浆漂白等, 医药工业中用制氯胺等。		
	熔点 (℃)	-6	稳定性: 稳定	禁忌物: 碱类
	沸点 (℃)	102.2	相对密度:(水=1)1.10	相对密度:(空气=1) 无资料
	溶解性:	易溶于水。饱和蒸汽压: 无资料		
危害特性及应急措施	侵入途径	吸入 食入		
	危险特性	危险性类别: 皮肤腐蚀 / 刺激 类别 1B, 危害水生环境 ——急性危险 类别 1 受高热分解产生有毒的腐蚀性烟气。具有腐蚀性		
	健康危害	健康危害: 经常用手接触该品的工人, 手掌大量出汗, 指甲变薄, 毛发脱落。该品有致敏作用。该品放出的游离氯有可能引起中毒。		
	急救措施	皮肤接触: 脱去污染的衣着, 用大量流动清水冲洗。 眼睛接触: 提起眼睑, 用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。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: 饮足量温水, 催吐。就医。		
防护措施	工程控制	生产过程密闭, 全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。		
	呼吸防护	高浓度环境中, 佩戴直接式防毒面具 (半面罩)。		
	眼睛防护	戴化学安全防护眼镜。		
	身体防护	穿防腐工作服。		
	手防护	戴橡胶手套		
	其他	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕, 沐浴更衣。注意个人卫生。		
泄漏应急	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区, 并进行隔离, 严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。小量泄漏: 用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。大量泄漏: 构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖, 降低蒸汽灾害。用泵转移至槽车或专用收集器内, 回收或运至废物处理场所处置。			

续表 7.2-11

次氯酸钠危险性识别一览表

标识	中文名：次氯酸钠溶液	化学式：NaClO	
	英文名：Sodium hypochlorite solution	CAS 号：7681-52-9	相对分子质量：74.44
灭火方法	采用雾状水、二氧化碳、砂土灭火。		
储运措施	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与碱类分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。 起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与碱类、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。		
其他	废弃	处置前应参阅国家和地方有关法规。用安全掩埋法处置。	
	包装方法	耐酸坛或陶瓷瓶外普通木箱或半花格木箱；玻璃瓶或塑料桶（罐）外普通普通木箱或半花格木箱；磨砂口玻璃瓶或螺纹口玻璃瓶外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶金属桶（罐）外普通普通木箱；螺纹口玻璃瓶、塑料瓶或镀锌薄钢板桶（罐）外满底板花格箱、纤维板箱或胶合板箱。	

11、丙烷

丙烷危险性识别一览表见表 7.2-12。

表 7.2-12

丙烷危险性识别一览表

标识	中文名：丙烷		化学式：C ₃ H ₈	
	英文名：propane		CAS 号：74-98-6	相对分子质量：44.1
理化特性	外观与形状	无色气体，纯品无臭。		
	主要用途	用于有机合成。		
	熔点（℃）	-187.6	稳定性：稳定	禁忌物：强氧化物，强酸，强碱
	沸点（℃）	-42.1	相对密度：（水=1）0.58(-44.5℃)	相对密度：（空气=1）1.56
	燃烧热(kJ/mol)	2217.8	临界温度(℃)	96.8
	临界压力(MPa)	4.25	闪点(℃)	-104
	爆炸上限%(V/V)	9.5	爆炸下限%(V/V)	2.1
	引燃温度(℃)	450	饱和蒸汽压	53.32(-55.6℃)
	溶解性：	微溶于水，溶于乙醇、乙醚。		
危害特性及应急措施	危险特性	危险性类别：加压气体 类别 压缩气体 易燃气体 类别 1 易燃气体。与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与氧化剂接触猛烈反应。气体比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃		
	急性毒性	LD50：LD505800mg/kg（大鼠经口）		
	健康危害	本品有单纯性窒息及麻醉作用。人短暂接触 1% 丙烷，不引起症状；10% 以下的浓度，只引起轻度头晕；接触高浓度时可出现麻醉状态、意识丧失；极高浓度时可致窒息。		
	急救措施	吸 入：如果吸入，请将患者移到新鲜空气处。 皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。如有不适感，就医。 眼睛接触：分开眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。立即就医。 食 入：漱口，禁止催吐。立即就医。		

续表 7.2-12

丙烷危险性识别一览表

标识	中文名：丙烷		化学式：C ₃ H ₈	
	英文名：propane		CAS 号：74-98-6	相对分子质量：44.1
防护措施	工程控制		生产过程密闭，全面通风。	
	呼吸防护		一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。	
	眼睛防护		一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜。	
	身体防护		穿防静电工作服。	
	手防护		戴一般作业防护手套。	
	其他		工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。	
泄漏应急	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，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，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。用工业覆盖层或吸附/吸收剂盖住泄漏点附近的下水道等地方，防止气体进入。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，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。			
灭火方法	切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。			
储运措施	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与氧化剂、卤素分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。 本品铁路运输时限使用耐压液化气企业自备罐车装运，装运前需报有关部门批准。采用刚瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。严禁与氧化剂、卤素等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。			
其他	废弃	用焚烧法处置。		
	包装方法	钢质气瓶。		

12、异戊烷

异戊烷危险性识别一览表见表 7.2-13。

表 7.2-13

异戊烷危险性识别一览表

标识	中文名：异戊烷、2-甲基丁烷		化学式：C ₅ H ₁₂	
	英文名：isopentane、2-methylbutane		CAS 号：78-78-4	相对分子质量：72.15
理化特性	外观与形状	无色透明的易挥发液体，有令人愉快的芳香气味。		
	主要用途	用于有机合成，也作溶剂。		
	熔点（℃）	-159.4	稳定性：稳定	禁忌物：强氧化物，强酸，强碱
	沸点（℃）	27.8	相对密度：（水=1）0.62	相对密度：（空气=1）2.48
	燃烧热(kJ/mol)	3504.1	临界温度(℃)	187.8
	临界压力(MPa)	3.33	闪点(℃)	-56
	爆炸上限%(V/V)	7.6	爆炸下限%(V/V)	1.4
	引燃温度(℃)	420	饱和蒸汽压	79.31(21.1℃)
	溶解性：	不溶于水，可混溶于乙醇、乙醚等多数有机溶剂。		

续表 7.2-13

异戊烷危险性识别一览表

标识	中文名：异戊烷、2-甲基丁烷		化学式：C ₅ H ₁₂	
	英文名：isopentane、2-methylbutane		CAS 号：78-78-4	相对分子质量：72.15
危害特性及应急措施	危险性类别	危险性类别：易燃液体 类别 1 吸入危害 类别 1 特异性靶器官毒性 一次接触 类别 3 危害水生环境 ——长期危险 类别 2 受高热分解产生有毒的腐蚀性烟气。具有腐蚀性 极易燃，其蒸汽与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热极易燃烧爆炸。 与氧化剂接触发生强烈反应，甚至引起燃烧。其蒸汽比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。		
	急性毒性	LD50：无资料 LC50：1000 mg/m3(小鼠吸入)		
	健康危害	主要有麻醉及轻度刺激作用。可引起眼和呼吸道的刺激症状，重者有麻醉症状，甚至意识丧失。 慢性影响：眼和呼吸道的轻度刺激。皮肤长期接触可发生轻度皮炎。		
	急救措施	皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。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：饮足量温水，催吐。就医。		
防护措施	工程控制	生产过程密闭，全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。		
	呼吸防护	空气中浓度较高时，应该佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。		
	眼睛防护	必要时，戴化学安全防护眼镜。		
	身体防护	穿防静电工作服。		
	手防护	戴橡胶耐油手套。		
	其他	工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。		
泄漏应急	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，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用活性炭或其它惰性材料吸收。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，降低蒸汽灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。			
灭火方法	喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。用水灭火无效。			
储运措施	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。保持容器密封。应与氧化剂分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。 运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。			
其他	废弃	处置前应参阅国家和地方有关法规。建议用焚烧法处置。		
	包装方法	钢质气瓶；小开口钢桶；安瓿瓶外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱。		

13、乙烯

乙烯危险性识别一览表见表 7.2-14。

表 7.2-14 乙烯危险性识别一览表

标识	中文名： 乙烯		化学式： C ₂ H ₄	
	英文名： ethylene		CAS 号： 74-85-1	相对分子质量： 28.06
理化特性	外观与形状	无色气体，略具烃类特有的臭味。		
	主要用途	用于制聚乙烯、聚氯乙烯、醋酸等。		
	熔点（℃）	-169.4	稳定性： 稳定	禁忌物： 强氧化物，强酸，强碱
	沸点（℃）	-103.9	相对密度：（水=1） 0.61	相对密度：（空气=1） 0.98
	燃烧热(kJ/mol)	1409.6	临界温度(℃)	9.2
	临界压力(MPa)	5.04	闪点(℃)	无意义
	爆炸上限%(V/V)	无意义	爆炸下限%(V/V)	无意义
	引燃温度(℃)	425	饱和蒸汽压(kPa)	4083.40(0℃)
	溶解性：	不溶于水，微溶于乙醇、酮、苯，溶于醚。		
危害特性及应急措施	危险特性	危险性类别： 加压气体 类别 压缩气体 易燃气体 类别 1 特异性靶器官毒性 一次接触 类别 3 不燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险		
	急性毒性：	LD50： 无资料； LC50： 无资料		
	健康危害	具有较强的麻醉作用。 急性中毒： 吸入高浓度乙烯可立即引起意识丧失，无明显的兴奋期，但吸入新鲜空气后，可很快苏醒。对眼及呼吸道粘膜有轻微刺激性。液态乙烯可致皮肤冻伤。 慢性影响： 长期接触，可引起头昏、全身不适、乏力、思维不集中。个别人有胃肠道功能紊乱。		
	急救措施	皮肤接触： 若有冻伤，就医治疗。 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		
防护措施	工程控制	生产过程密闭，全面通风。		
	呼吸防护	一般不需要特殊防护，高浓度接触时可佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。		
	眼睛防护	一般不需特殊防护。必要时，戴化学安全防护眼镜。		
	身体防护	穿防静电工作服。		
	手防护	戴一般作业防护手套。		
	其他	工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。		
泄漏应急	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，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，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。			
灭火方法	切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。			

表 7.2-14 乙烯危险性识别一览表

标识	中文名：乙烯	化学式：C ₂ H ₄	
	英文名：ethylene	CAS 号：74-85-1	相对分子质量：28.06
储运措施	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与氧化剂、卤素分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。 采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。严禁与氧化剂、卤素等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。		
其他	废弃	置前应参阅国家和地方有关法规。建议用焚烧法处置。	
	包装方法	钢质气瓶。	

14、二氧化硫

二氧化硫危险性识别一览表见表 7.2-15。

表 7.2-15 二氧化硫危险性识别一览表

标识	中文名：二氧化硫、亚硫酸酐	化学式：SO ₂	
	英文名：sulfur dioxide	CAS 号：7446-09-5	相对分子质量：64.06
理化特性	外观与形状	无色气体，特臭。	
	主要用途	用于制造硫酸和保险粉等。	
	熔点（℃）	-75.5	稳定性：稳定
	沸点（℃）	-10	相对密度：（水=1）1.43
	燃烧热(kJ/mol)	无意义	相对密度：（空气=1）2.26
	临界压力(MPa)	7.87	临界温度(℃)
	爆炸上限 % (V/V)	无意义	闪点(℃)
	引燃温度(℃)	无意义	无意义
	溶解性	溶于水、乙醇	
危害特性及应急措施	危险特性	危险性类别：加压气体 类别 压缩气体 皮肤腐蚀 / 刺激 类别 1B 急性吸入毒性 类别 3 不燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险	
	急性毒性	LD50：无资料 LC50：6600mg/m ³ ，1 小时(大鼠吸入) 刺激性：家兔经眼：6ppm/4 小时/32 天，轻度刺激。	
	健康危害	易被湿润的粘膜表面吸收生成亚硫酸、硫酸。对眼及呼吸道粘膜有强烈的刺激作用。大量吸入可引起肺水肿、喉水肿、声带痉挛而致窒息。急性中毒：轻度中毒时，发生流泪、畏光、咳嗽，咽、喉灼痛等；严重中毒可在数小时内发生肺水肿；极高浓度吸入可引起反射性声门痉挛而致窒息。皮肤或眼接触发生炎症或灼伤。慢性影响：长期低浓度接触，可有头痛、头昏、乏力等全身症状以及慢性鼻炎、咽喉炎、支气管炎、嗅觉及味觉减退等。少数工人有牙齿酸蚀症。	

表 7.2-15 二氧化硫危险性识别一览表

标识	中文名：二氧化硫、亚硫酸酐		化学式：SO ₂	
	英文名：sulfur dioxide		CAS 号：7446-09-5	相对分子质量：64.06
危害特性及应急措施	急救措施	皮肤接触： 立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。就医。 眼睛接触： 提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入： 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医		
防护措施	工程控制	严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。		
	呼吸防护	空气中浓度超标时，佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩）。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴正压自给式呼吸器。		
	眼睛防护	呼吸系统防护中已作防护。		
	身体防护	穿聚乙烯防毒服。		
	手防护	戴橡胶手套。		
	其他	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。		
泄漏应急	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 150m，大泄漏时隔离 450m，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。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。用工业覆盖层或吸附/ 吸收剂盖住泄漏点附近的下水道等地方，防止气体进入。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，用一捉捕器使气体通过次氯酸钠溶液。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。			
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，在上风向灭火。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、二氧化碳。			
储运措施	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与易（可）燃物、氧化剂、还原剂、食用化学品分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备。 本品铁路运输时限使用耐压液化气企业自备罐车装运，装运前需报有关部门批准。铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。严禁与易燃物或可燃物、氧化剂、还原剂、食用化学品等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。公路运输时要按规定路线行驶，禁止在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。			
其他	废弃	把废气通入纯碱溶液中，加次氯酸钙中和，然后用水冲入废水系统。		
	包装方法	钢质气瓶；安瓿瓶外普通木箱。		

15、二氧化氮

二氧化氮危险性识别一览表见表 7.2-16。

表 7.2-16 二氧化氮危险性识别一览表

标识	中文名：二氧化氮		化学式：NO ₂	
	英文名：nitrogen dioxide		CAS 号：10102-44-0	相对分子质量：46.01
理化特性	外观与形状	黄褐色液体或气体，有刺激性气味。		
	主要用途	用于制硝酸、硝化剂、氧化剂、催化剂、丙烯酸酯聚合抑制剂等。		
	熔点（℃）	-9.3	稳定性：稳定	禁忌物：强氧化物，强酸，强碱
	沸点（℃）	22.4	相对密度：（水=1）1.45	相对密度：（空气=1）3.2
	燃烧热(kJ/mol)	无意义	临界温度(℃)	158
	临界压力(MPa)	10.13	闪点(℃)	无意义
	爆炸上限%(V/V)	无意义	爆炸下限%(V/V)	无意义
	引燃温度(℃)	无意义	饱和蒸汽压(kPa)	101.32(22℃)
	溶解性：	溶于水。		
危害特性及应急措施	危险特性	危险性类别：加压气体 类别 压缩气体 氧化性气体 类别 1 皮肤腐蚀 / 刺激 类别 1B 急性吸入毒性 类别 2 不燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险		
	急性毒性：	LD50：无资料；LC50：126mg/m ³ ，4 小时(大鼠吸入)		
	健康危害	氮氧化物主要损害呼吸道。吸入气体初期仅有轻微的眼及上呼吸道刺激症状，如咽部不适、干咳等。常经数小时至十几小时或更长时间潜伏期后发生迟发性肺水肿、成人呼吸窘迫综合征，出现胸闷、呼吸窘迫、咳嗽、咯泡沫痰、紫绀等。可并发气胸及纵隔气肿。肺水肿消退后两周左右可出现迟发性阻塞性细支气管炎。慢性作用：主要表现为神经衰弱综合征及慢性呼吸道炎症。个别病例出现肺纤维化。可引起牙齿酸蚀症。		
	急救措施	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		
防护措施	工程控制	严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。		
	呼吸防护	空气中浓度超标时，佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩）。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴空气呼吸器。		
	眼睛防护	呼吸系统防护中已作防护。		
	身体防护	穿胶布防毒衣。		
	手防护	戴橡胶手套。		
	其他	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。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。		
泄漏应急	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。若是气体，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。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。若是液体，用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。若大量泄漏，构筑围堤或挖坑收容。喷雾状水冷却和稀释蒸汽。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。			
灭火方法	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，在上风向灭火。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：干粉、二氧化碳。禁止用水、卤代烃灭火剂灭火。			

续表 7.2-16

二氧化氮危险性识别一览表

标识	中文名：二氧化氮	化学式：NO ₂	
	英文名：nitrogen dioxide	CAS 号：10102-44-0	相对分子质量：46.01
储运措施	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 15℃。应与易（可）燃物、还原剂、食用化学品分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备。采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。严禁与易燃物或可燃物、还原剂、食用化学品等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。公路运输时要按规定路线行驶，禁止在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。		
其他	废弃	根据国家和地方有关法规的要求处置。或与厂商或制造商联系，确定处置方法。	
	包装方法	钢质气瓶。	

16、二氧化碳

二氧化碳危险性识别一览表见表 7.2-17。

表 7.2-17

二氧化碳危险性识别一览表

标识	中文名：二氧化碳	化学式：CO ₂	
	英文名：carbon dioxide	CAS 号：124-38-9	相对分子质量：44.01
理化特性	外观与形状	无色无臭气体。	
	主要用途	用于制糖工业、制碱工业、制铅白等，也用于冷饮、灭火及有机合成。	
	熔点（℃）	-56.6(527kPa)	稳定性：稳定 禁忌物：强氧化物，强酸，强碱
	沸点（℃）	-78.5(升华)	相对密度：（水=1）1.56(-79℃) 相对密度：（空气=1）1.53
	燃烧热(kJ/mol)	无意义	临界温度(℃)
	临界压力(MPa)	7.39	闪点(℃)
	爆炸上限%(V/V)	无意义	爆炸下限%(V/V)
	引燃温度(℃)	无意义	饱和蒸汽压(kPa)
	溶解性：	溶于水、烃类等多数有机溶剂	
危害特性及应急措施	危险特性	危险性类别：加压气体 类别 压缩气体 若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险	
	急性毒性	LD50：无资料 LC50：无资料	
	健康危害	在低浓度时，对呼吸中枢呈兴奋作用，高浓度时则产生抑制甚至麻痹作用。中毒机制中还兼有缺氧的因素。急性中毒：人进入高浓度二氧化碳环境，在几秒钟内迅速昏迷倒下，反射消失、瞳孔扩大或缩小、大小便失禁、呕吐等，更严重者出现呼吸停止及休克，甚至死亡。固态(干冰)和液态二氧化碳在常压下迅速汽化，能造成-80~-43℃低温，引起皮肤和眼睛严重的冻伤。慢性影响：经常接触较高浓度的二氧化碳者，可有头晕、头痛、失眠、易兴奋、无力等神经功能紊乱等。但在生产中是否存在慢性中毒国内外均未见病例报道。	
	急救措施	皮肤接触：若有冻伤，就医治疗。眼睛接触：若有冻伤，就医治疗。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。	

续表 7.2-17

二氧化碳危险性识别一览表

标识	中文名：二氧化碳		化学式：CO ₂	
	英文名：carbon dioxide		CAS 号：124-38-9	相对分子质量：44.01
防护措施	工程控制	密闭操作。提供良好的自然通风条件。		
	呼吸防护	一般不需要特殊防护，高浓度接触时可佩戴空气呼吸器。		
	眼睛防护	一般不需特殊防护。		
	身体防护	穿一般作业工作服。		
	手防护	戴一般作业防护手套。		
	其他	避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。		
泄漏应急	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。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。			
灭火方法	本品不燃。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。。			
储运措施	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与易（可）燃物分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备。 采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。严禁与易燃物或可燃物等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。铁路运输时要禁止溜放。			
其他	废弃	处置前应参阅国家和地方有关法规。废气直接排入大气。		
	包装方法	钢质气瓶；安瓿瓶外普通木箱。		

7.2.1.2 危险物质的数量及分布

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)中关于危险单元的定义，将本项目划分为数个危险单元，危险物质的数量和分布见图 7.2-1 和表 7.2-18。

表 7.2-18

危险物质的数量和分布一览表

序号	物质名称	分布区域及数量		总量 (t)	备注
		区域	数量 (t)		
1	焦炉煤气	煤气柜	13.8	69	/
		脱焦油脱萘	27.6		
		湿法脱硫及压缩区	27.6		
2	天然气	天然气配气站	0.713	0.713	/
3	氢气	水解湿法脱硫	3.2857	27.9559	/
		干法脱硫	3.1825		
		变换	3.5537		
		甲烷化	3.5175		
		深冷区	7.3453		
		脱碳	3.5537		
		氢氮气压缩	3.5175		

表 7.2-18 危险物质的数量和分布一览表

序号	物质名称	分布区域及数量		总量（t）	备注
		区域	数量（t）		
4	氨	液氨罐区	3120	3152.2571	/
		合成工段、冰机房	32.2571		
		湿法脱硫区排气筒	0.7057	0.705885	污染物量
		污水处理站排气筒	0.000175		
5	硫磺	湿法脱硫工段	40	40	/
6	20%氨水	氨水槽	115.2	115.2	/
7	CO	水解湿法脱硫	4.0740	12.4976	/
		干法脱硫	4.0740		
		变换	0.0679		
		深冷区	0.1398		
		脱碳	0.0679		
8	CH ₄	水解湿法脱硫	9.4512	2347.792	/
		干法脱硫	9.4512		
		变换	9.4512		
		甲烷化	0.4359		
		深冷区	9.5403		
		甲烷储罐	0.0107		
		脱碳	9.4512		
		LNG 储罐	2300		
9	乙烯	乙烯储罐	0.038	0.038	/
10	丙烷	丙烷储罐	0.014	0.014	/
11	异戊烷	异戊烷储罐	0.017	0.017	/
12	次氯酸钠	污水站药剂房	0.145	0.152	/
		污水站消毒池	0.007		
13	硫化氢	湿法脱硫区排气筒	0.0037	3.70E-03	污染物量
		污水处理站排气筒	3.30E-06		
14	二氧化硫	预热炉排气筒	0.212	0.212	污染物量
15	氮氧化物 （以二氧化 化氮计）	预热炉排气筒	3.79	3.79	污染物量
16	二氧化碳	水解湿法脱硫	3.213	32.6026	/
		干法脱硫	3.213		
		变换	9.5319		
		深冷区	0.00765		
		脱碳工段 CO ₂ 输送 系统	16.637		
备注：1、废气中物料量按小时最大过料量统计； 2、装置中物料量按设备规模及物料比例统计； 3、罐区存储量以储罐容积及充装系数 0.8 确定； 4、仓库存储量以危险物质年用（产）量结合周转周期确定； 5、CO 作为火灾和爆炸伴生/次生污染物无法计算。					

7.2.2 生产系统危险性识别

生产系统危险性识别，包括主要生产装置、储运设施、公用工程和辅助生产设施，以及环境保护设施等。

7.2.2.1 主要生产装置及工艺特点

本项目涉及合成氨工艺，对照国家安全监管总局安全监管总局《重点监管的危险化工工艺目录（2013版）》规定的危险工艺工序目录：合成氨工艺属于重点监管危险工艺。具有以下工艺危险特点：

(1)高温、高压使可燃气体爆炸极限扩宽，气体物料一旦过氧(亦称透氧)，极易在设备和管道内发生爆炸；

(2)高温、高压气体物料从设备管线泄漏时会迅速膨胀与空气混合形成爆炸性混合物，遇到明火或因高流速物料与裂(喷)口处摩擦产生静电火花引起着火和空间爆炸；

(3)气体压缩机等转动设备在高温下运行会使润滑油挥发裂解，在附近管道内造成积炭，可导致积炭燃烧或爆炸；

(4)高温、高压可加速设备金属材料发生蠕变、改变金相组织，还会加剧氢气、氮气对钢材的氢蚀及渗氮，加剧设备的疲劳腐蚀，使其机械强度减弱，引发物理爆炸；

(5)液氨大规模事故性泄漏会形成低温云团引起大范围人群中毒，遇明火还会发生空间爆炸。

依据《重点监管的危险化工工艺目录（2013版）》，对于合成氨工艺工艺参数及控制需进行以下监控：

(1)重点监控工艺参数：合成塔、压缩机、氨储存系统的运行基本控制参数，包括温度、压力、液位、物料流量及比例等。

(2)安全控制的基本要求：合成氨装置温度、压力报警和联锁；物料比例控制和联锁；压缩机的温度、入口分离器液位、压力报警联锁；紧急冷却系统；紧急切断系统；安全泄放系统；可燃、有毒气体检测报警装置。

(3)宜采用的控制方式：将合成氨装置内温度、压力与物料流量、冷却系统形成联锁关系；将压缩机温度、压力、入口分离器液位与供电系统形成联锁关系；紧急停车系统。合成单元自动控制还需要设置以下几个控制回路：①氨分、冷交液位：

②废锅液位③循环量控制：④废锅蒸汽流量；⑤废锅蒸汽压力。安全设施，包括安全阀、爆破片、紧急放空阀、液位计、单向阀及紧急切断装置等。

本项目所涉及重点监管危险化工工艺采取的措施见下表。

表 7.2-19 合成氨工艺采取的措施一览表

反应类型	吸热反应		
重点监控单元	合成塔、压缩机、氨储存系统		
序号	国家安监总局《重点监管的危险化工工艺目录（2013版）》规定要求	实际采纳情况叙述	结果
一	重点监控工艺参数		
1	合成塔、压缩机、氨储存系统的运行基本控制参数，包括温度、压力、液位、物料流量及比例等。	以上重点工艺参数均按要求设置，现场采用热电阻、热电偶对温度进行监测；采用压力变送器对压力进行检测；采用双法兰液位计或差压液位计对液位进行检测；采用智能流量计对流量进行检测，并将以上参数全部引入 DCS 系统进行显示和控制；	符合
二	安全控制的基本要求		
1	合成氨装置温度、压力报警和联锁	已在 DCS 系统中设置合成氨装置温度、压力报警联锁；	符合
2	物料比例控制和联锁	物料比例控制调节已经在 DCS 中进行设置，设置其联锁；	符合
3	压缩机的温度、入口分离器液位、压力报警联锁	在压缩机 PLC 设置联锁	符合
4	紧急冷却系统	罐区喷淋降温 and 压力温度联锁在 DCS 中设置	符合
5	紧急切断系统	液位和压力在 DCS 中设置联锁	符合
6	安全泄放系统	温度、压力在 DCS 中设置联锁	符合
7	可燃、有毒气体检测报警装置	已设置可燃气体检测报警装置	符合
三	宜采用的控制方式		
9	将合成氨装置内温度、压力与物料流量、冷却系统形成联锁关系	在 DCS 中已设置联锁	符合
10	将压缩机温度、压力、入口分离器液位与供电系统形成联锁关系	在 DCS 中已设置联锁	符合
11	紧急停车系统	已设置紧急停车系统	符合
12	合成单元自动控制还需要设置以下几个控制回路： (1)氨分、冷交液位；(2)废锅液位；(3)循环量控制；(4)废锅蒸汽流量；(5)废锅蒸汽压力。	已在 DCS 中设置氨分、冷交液位；废锅液位；循环量控制；废锅蒸汽压力等控制回路；废锅蒸汽流量‘不能直接调节控制，对流量的调节是根据废锅蒸汽压力来进行调节的。	符合
四	其他		
13	安全设施，包括安全阀、爆破片、紧急放空阀、液位计、单向阀及紧急切断装置	已设置安全阀、爆破片、紧急放空阀、液位计、单向阀及紧急切断装置等安全设施	符合

氨合成过程风险识别如下：

氨合成工序最大的特点是温度高、压力高，爆炸性气体浓度高，高低压并存相通，产品氨具有毒性和冷冻作用。易发生火灾、爆炸、急性中毒事故。在氨合成过程中，高温、高压可加速设备金属材料发生蠕变、改变金相组织，还会加剧氢气、氮气对钢材的氢蚀及渗氮，加剧设备的疲劳腐蚀，使其机械强度减弱，引发物理爆炸；如果设备质量不合格、安全附件损坏、操作人员存在违规操作、控制装置失灵等，可能导致危险物料泄漏。氨泄漏可能发生中毒、窒息事故，可燃物料遇明火或高热会发生火灾、爆炸事故。

7.2.2.2 储运设施

1、运输风险

本项目所有危险化学品运输均采用汽车陆路运输，运输工作委托有运输资质的专业单位承运，运输过程的环境风险及防范措施由承运单位进行识别及实施预防措施，不在本次评价范围内。

2、装卸系统风险

本项目厂区西侧靠近罐区处设置汽车装卸区，用于液氨、氨水的卸车装卸作业。由于液氨具有易燃易爆性以及易产生静电的特性，在装卸作业过程中由静电引发的火灾爆炸事故时有发生。在装卸过程中，若易燃液体流速过快能产生静电并积聚，若车辆和管道无静电接地设施或接地电阻过大也会导致静电放电而发生火灾、爆炸；装卸区管道发生泄漏或者鹤管与管道连接不严导致泄漏，有毒有害物质大量挥发，造成大量易燃物料扩散，其蒸汽与空气形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引发燃烧爆炸事故；大量有毒有害物料泄漏事故发生时，相关人员如果不能正确佩带个体防护用品或者不佩带，可能导致中毒事故发生。

3、贮存系统风险

(1)罐区风险识别

本项目液氨罐区设2个容积均为3000m³液氨球罐，LNG罐区设置1个容积为5000m³的LNG常压储罐，储存输送过程中可能存在的事故是火灾、爆炸及泄露事故。

储罐区发生事故的主要原因可能为：

①呼吸阀选型不当或失灵，由于气候等原因造成短时间温差过大，如夏天高温

突降暴雨，易引起储罐吸瘪破裂损坏；

②储罐超压，罐顶变形开裂或爆炸；

③储罐立板焊接开裂，引发物料泄漏或火灾爆炸；

④储罐基础不均匀下沉，使储罐倾斜，焊缝破裂，引发物料泄漏或火灾爆炸；

⑤储罐底板焊缝开裂，物料渗漏；

⑥车辆撞坏储罐设施引起化学品漏出、引发火灾或爆炸等；

⑦火灾危险性物质输送及使用过程中，若速度过快，易产生和积聚静电，有发生燃烧、爆炸的危险；

⑧储罐液位计或高液位报警装置失灵，液体充装过量而从罐内溢出遇点火源会发生火灾爆炸；

⑨储罐区管道维护不够，发生泄漏，或者罐受到环境影响温度、压力异常，冲开安全阀。

(2)库风险识别

仓库区设置在本项目厂区南侧，包括2#仓库（存放废旧钢材）、备品备件库、库房1（机械设备润滑油、桶装）、库房2（废旧物资库房）及库房3（废材料/杂物间库房）各1座，一般固废仓库、危废仓库各1座拟设于厂区西北侧，此类仓库储存条件均为常温常压，可能发生的风险主要有：包装破损产生物料漏撒或泄漏，通风效果不良导致无组织挥发而在仓库内积聚可燃气体，进而引发火灾爆炸事故或毒物泄漏事故。

4、环保设施危险性识别

厂区污水处理站发生故障，会导致产生的生产废水得不到及时处理，但由于厂区设置有事故应急水池，因此在污水站故障的情况下，项目产生的废水可以排入事故池暂存，待污水站故障排除后再分批泵入污水站进行处理，因此即使出现污水站故障，废水的超标排放风险也比较小。

5、次生/伴生污染

本项目生产所涉及的原辅材料、中间产物及产品大部分具有潜在的危害，在贮存、运输和生产过程中可能发生泄漏、火灾爆炸及中毒事故，并存在引起伴生事故和次生灾害的可能性。

(1)事故连锁效应

本项目除了管线阀门等破损导致有毒物质泄漏事故类型外，由于火灾爆炸事故引发有毒物质泄漏的可能性也同时存在。火灾爆炸事故有可能引发次生事故，造成新的事故。例如罐区火灾，可能引起有毒有害物质的泄漏，造成毒性物质泄漏及扩散；当事故波及到其他生产装置或仓库时，也可能引发相邻易燃易爆物料的泄漏。在这种情况下，有毒物质的泄漏和流失可能成为事故的次生污染，存在有毒物质进入大气或水体的可能性。

(2)燃烧烟气

本项目涉及的易燃物质种类较多，一旦泄漏发生火灾或爆炸，将会造成一定程度的次生污染，主要为未完全燃烧产生的CO、烷烃等气体。此外部分易燃物料具有一定的刺激性气味和毒性，如不慎发生泄漏导致火灾爆炸事故，未燃尽的物料不仅会对环境造成一定污染，也可能会对人体健康产生一定影响。

(3)消防废水

在火灾爆炸事故的扑救中，会产生的大量的消防废水，其中可能含有大量的有毒有害物料，如果该废水经雨水排放系统排放至外环境，将会造成环境污染。此外，拦截堵漏过程中可能使用的大量拦截、堵漏材料，掺杂一定的物料，若事故排放后随意丢弃、排放，也将对环境产生二次污染。

7.2.3 危险物质向环境转移的途径识别

7.2.3.1 大气污染影响途径

火灾、爆炸引发空气污染及毒物泄漏通过大气影响周围环境，与区域气象条件密切相关，直接受风向、风速影响。小风和静风条件是事故下最不利天气，对大气污染物的扩散较为不利。根据气候气象条件统计调查可知，中卫地区中卫地区多年主导风向为E，事故状态下受污染潜势较大的方位是W。

7.2.3.2 水体污染影响途径

厂区发生火灾或爆炸事故时，在没有事故水防控系统的情况下，厂区内泄漏的有毒有害危险品及受污染消防水可能会流入厂外或随降雨进入周边水体内，从而导

致一系列继发水体污染事故。本项目设置了环境风险事故三级防控体系，且厂区周边无常年稳定地表水体分布，可有效防范事故废水进入厂外水体。

7.2.3.3 土壤和地下水污染影响途径

本项目厂界内除了绿化用地以外，其它全部都是混凝土路面，直接裸露的土壤较少，因此，本项目发生物料泄漏时对厂界内的土壤影响有限，事故发生后及时控制并有效处置泄露物料，基本不会对厂界内的土壤造成严重污染。同时事故泄漏物料对厂区外部的土壤污染更低，其对土壤的污染主要由泄漏到大气环境中的事故污染物沉降到土壤中引起的。但是一般事故泄漏污染物总量相对较少，并且多为短期事故，通过大气沉降对厂界外土壤造成污染的可能性很小。

7.2.4 人群暴露途径分析

人群健康的环境风险暴露行为模式包括四个方面，一是人体生理特征，如身高、体重、呼吸量等；二是人接触空气、水等环境介质中污染物的时间、频率、途径和方式；三是人居环境中污染源分布情况；四是人对暴露风险的防范行为。本项目风险评价范围内的居民聚集区包括黑山村、柔新村、新安寺、红山咀、红山村及周边企业，根据调查，上述敏感目标居民不取用当地的地表水、地下水，评价范围不存在耕地。就本项目而言，人群健康的风险暴露途径主要为居民接触的环境空气中的污染物，造成对人群健康的不利影响。

7.2.5 风险识别结果

综上所述，根据本项目环境风险识别结果，结合周边环境敏感目标分布情况，给出本项目环境风险识别结果见表 7.2-20。

表 7.2-20

本项目环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标	备注 (风险源主要参数)
1	液氨罐区	液氨罐	氨	灾、爆炸及泄漏	水、气、土壤	黑山村、柔新村、新安寺、红山咀、红山村及周边企业	2*3000m ³ 储罐
2	LNG 罐区	LNG 罐	甲烷	灾、爆炸及泄漏			1*5000m ³ 储罐
3	脱焦油脱萘装置、煤气柜	脱焦油脱萘装置、煤气柜	焦炉煤气	灾、爆炸及泄漏			1*3 万 m ³ 气柜
4	湿法脱硫、焦炉煤气压缩	原料气、副产品	焦炉煤气、硫磺	灾、爆炸及泄漏			/
5	天然气配气站	天然气配气站	天然气	灾、爆炸及泄漏			/
6	水解脱硫、精脱硫工段、变换工段、甲烷化工段	生产装置	CO、H ₂ 、CH ₄	火灾、爆炸及泄漏			/
7	LNG 深冷区	生产装置	CO、H ₂ 、CH ₄ 、乙烯、丙烷、异戊烷	火灾、爆炸及泄漏			/
8	氢氮气压缩及氨合成区	压缩、合成装置	H ₂ 、氨	火灾、爆炸及泄漏			/
9	氨水槽区	氨水槽区	氨水	泄漏			2*150m ³
10	污水站	次氯酸钠储罐	次氯酸钠	泄漏			/

7.3 风险事故情形调查

本工程所涉及的原料、产品都分别具有易燃、易爆、有毒、有害等危险危害特性，可能发生火灾爆炸、毒物泄漏事故。截至目前，宁夏渝丰化工股份有限公司未发生环境风险事故。为全面了解和掌握合成氨及 LNG 装置的事故风险情况，对国内外同类合成氨及 LNG 装置、焦炉煤气使用企业部分典型事故情况进行调查，主要事故因素依次为设备缺陷、误操作和外因(自然灾害等)，见表 7.3-1。

表 7.3-1 国内外合成氨装置典型事故资料

序号	企业名称	事故时间	事故类型及原因	损失
1	英国比林厄姆化肥厂	1989.7	往尿素装置送氨的泵发生故障,造成氨泄漏	死亡2人
2	法国大克维利合成氨厂	1989.2	检查合成回路的阀门时,爆炸起火	死亡2人;全厂停工
3	印度巴尼伯德合成氨厂	1989.4	冲洗水集合管的大小和设计不合理,在停工检修时,从1#合成塔出来的气体通过冲洗水管进1#合成塔时,发生爆炸	死亡4人
4	江苏丹阳化肥厂	1989.7	检修压缩机时未插盲板,有毒气体冲出,发生中毒事故	死亡1人
5	四川高县化肥厂	1988.4	带压紧塔副阀,造成物料泄漏,氨合成塔发生爆炸	死亡1人,伤3人
6	湖南益阳氮肥厂	1999.3	合成冷换热器热气进口法兰出现泄漏,维修工在设备带高压情况下违章检修,发生燃爆起火。	死亡4人,重伤1人
7	河北省冀州化肥厂	2002.2	抽煤气的罗茨风机老化,造成有毒气体泄漏中毒事故	死亡3人
8	新疆宜化化工有限公司	2017.7	合成氨装置煤气气化炉发生燃爆	2人死亡,17人重伤(均为烧伤),13人轻伤
9	山西永鑫煤焦化有限责任公司	2014.4	焦炉回炉煤气管道设备检修时,由于企业在检修过程中没有严格执行危险作业安全规范,没有认真落实安全管理责任导致的煤气爆炸燃烧事故	死亡4人,受伤31人
10	/	2008年9月	兰州主城区内液化天然气罐车由于车辆上液化气罐接口处发生裂缝导致泄漏,在市区内发生爆炸事故	10人烧伤,周围车辆、店铺也受到严重损坏
11	/	2009年2月	上海洋山深水港LNG接受站工地,由于工人操作失误,造成调试中间介质汽化器的过程中发生燃爆	1人死亡,15人受伤
12	/	2009年8月	马来西亚东部由于LNG管线内冷凝物发生泄漏,导致液化天然气发生泄漏	1人死亡,2人受伤

根据表 7.3-1,项目运行过程中主要事故类型为焦炉煤气、液氨储罐、LNG 泄漏造成火灾、爆炸及有毒物质泄漏中毒事故。

7.4 风险事故情形分析

综合物质危险性识别、生产系统危险性识别结果以及危险物质向环境转移的途径识别，本项目涉及的主要风险类型为危险化学品泄漏导致的中毒以及火灾、爆炸事故引发的次生/伴生环境污染事故。

7.4.1 风险事故情形设定

(1) 危险物质泄漏事故

根据物料理化性质及毒性特征调查并查阅《化学物质毒性全书》可知，本项目涉及的危险化学品（不含污染物）中焦炉煤气（本项目焦炉煤气大致含 $H_2 \sim 58\%$ ， $CO \sim 6\%$ ， $CO_2 \sim 2.7\%$ ， $CH_4 \sim 26\%$ ， $N_2 \sim 4.0\%$ ， $CnHm \sim 2.5\%$ ）、液氨、20%氨水、硫化氢、一氧化碳等属于中等毒性以上物质，结合《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)中附录 H 给出的重点关注的危险物质大气毒性终点浓度排序，并考虑危险物质的性质、厂区贮存量、贮存方式、生产工艺等因素，最终筛选出液氨作为本项目中毒风险因子。危险物质泄露事故分析见表 7.4-1。

表 7.4-1 危险物质泄漏事故一览表

设备名称	重要部位和薄弱环节	风险因素分析	
		可能发生事故	潜在危害
液氨储罐	①储罐和连接的管线及阀门 ②储罐管件和开口部位 ③储罐安全阀等阀门 ④储罐接地线、避雷针等 ⑤储罐罐体裂纹	泄漏	中毒

(2) 次生/伴生环境事故

本项目可能发生燃烧爆炸事故主要是焦炉煤气或 LNG 泄漏，遇明火或强氧化剂等引发火灾或爆炸事故，将伴生/次生污染物释放。本次评价重点分析预测燃烧爆炸产生的 CO，由于天然气及焦炉气燃烧爆炸产生 CO 的主要成分为 CH_4 ，选择碳原子占比最大且储量较大的 LNG 作为本项目潜在的火灾爆炸事故中的伴生/次生污染风险因子，具体见表 7.4-2。

表 7.4-2 伴生/次生事故一览表

序号	设备名称	危险物质	次生危害产物	次生危害途径
1	LNG 储罐	CH_4	CO	环境空气

7.4.2 风险事故概率分析

本项目储罐、物料输送管道、反应设备等均可能发生不同程度破损，其中反应装置泄漏一定发生在其中有物料的状态下，且所有化学品的瞬时释放和发生管道满孔破裂的事故概率是很小的，而发生连续小泄漏的事故概率较大，有工人在旁工作的情况下，工人可立即采取措施，消除其影响，避免事故的发生。

因此本次评价主要选取有代表性的储罐及生产反应装置小型泄露事故作为代表性事故情形。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)附录 E 泄漏频率的推荐值，本次评价环境风险事故泄漏频率取值见表 7.4-3。

表 7.4-3 危险物质泄漏频率取值一览表

危险单元	风险源	危险物质	泄露孔径	泄漏频率
液氨罐区	液氨球罐	氨	10mm	$1.0 \times 10^{-4}/(\text{m} \cdot \text{a})$
LNG 罐区	LNG 储罐	CH ₄	10mm	$1.0 \times 10^{-4}/(\text{m} \cdot \text{a})$

7.4.3 液氨储罐泄漏源项分析

7.4.3.1 液氨泄漏扩散过程

当处于一定温度和压力状态下的液氨发生泄漏时，会在泄漏出口附近位置处发生闪蒸物理现象，因此液氨的泄漏具有气-液二相流的特征。

泄漏的氨蒸汽和非常细小的氨液滴混合物将在空气中悬浮并在空气中扩散，若此时在泄漏点附近没有遇到障碍物，该混合物在一定时空范围内将不会在空气中迅速下沉至地面，这是由于液氨蒸汽压力通常高于外界大气压力，液氨泄漏过程中必将在空气中产生明显的射流紊乱现象，再加上风速和对流等扩散作用，当空气被迅速夹带卷吸进入氨蒸汽和氨液滴混合物中的同时，液氨被快速蒸发，该蒸发过程将使周围空气迅速降温，于是一种空气和氨蒸汽的低温混合物便形成了，该混合物密度通常比空气密度略大，因此，对周围环境将造气较大的毒害影响。

7.4.3.2 液氨泄漏事故后果模式

液氨事故性泄漏后通常有以下几种事故模式：液氨泄漏后在泄漏出口处立即点火形成喷射火；泄漏处于开放空间且经过一定时间点火形成闪火；泄漏处于局限空间且经过一定时间点火则形成蒸汽云爆炸；若泄漏扩散过程中没有点火源存在则形成单纯的大气扩散；另外储存液氨的储罐有可能存在发生 BLEVE 爆炸的风险。液氨

泄漏扩散事件树见图 7.4-1。

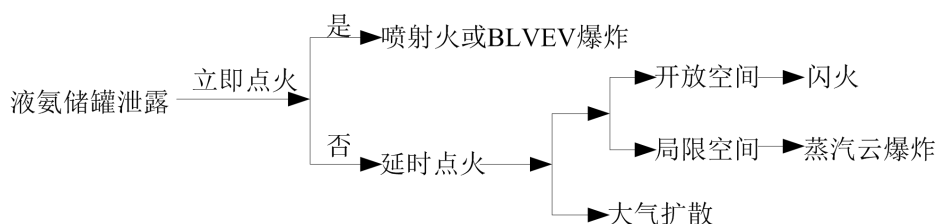


图 7.4-1 液氨泄漏扩散事件树示意图

7.4.3.3 事故泄漏时间确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)，泄漏时间应结合建设项目探测和隔离系统的设计原则确定。一般情况下，设置紧急隔离系统的单元，泄漏时间可设定为 10min；未设置紧急隔离系统的单元，泄漏时间可设定为 30min。

本项目液氨储罐设置有事故处理系统，泄漏后会触发报警器，自动启动泄漏事故处理系统，起到紧急隔离处理的作用，因此泄漏时间设定为 10min。

7.4.3.4 物质泄漏量的计算

本项目事故情景中储罐内储存的危险化学品均为液态物质，根据风险导则附录 F，采用柏努利方程计算其液体泄漏速度 Q_L ：

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

式中：

Q_L —液体泄漏速度；

C_d —液体泄漏系数；

A —裂口面积；

ρ —液体的密度；

P —容器内介质压力；

P_0 —环境压力；

g —重力加速度；

h —裂口之上液位高度。

本项目泄漏事故计算相关参数及计算结果见表 7.4-4。

表 7.4-4 液氨泄漏量计算参数及计算结果一览表

参数	单位	液氨
C_d	无量纲	0.65
A	m^2	0.00007854
ρ	g/cm^3	0.609
P	Pa	1.91×10^6
P_0	Pa	101325
g	m/s^2	9.81
h	m	8
Q_L	kg/s	2.4213
t	s	600
$Q(\text{泄漏量})$	kg	1452.78

备注：泄漏系数的确定按 $Re > 100$ ，裂口面积为圆形考虑。

7.4.3.5 泄漏液体蒸发

泄漏液体的蒸发分为闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发三种，其蒸发总量为这三种蒸发之和。

液氨泄漏到大气中，因压力瞬间变为常压，其中一部分会迅速蒸发为气体，从高压的气液平衡状态转化为气液平衡状态，即闪蒸。这种直接蒸发的比值又称为闪蒸率 F_{vop} ，它与温度、压力等有关，已知液氨的 F_{vop} 值为 0.183 时，将有 91.5% 的液氨气化。剩余液氨将如细小雾滴扩散那样保留在云团中，有一部分将随着空气在环境温度下与液体喷雾混合而蒸发。如果空气传来的热量不足以蒸发所有泄漏的液体，有一些将在地面形成液池，液池吸收地面温度热量而气化即称为热量蒸发，它会在液池表面形成蒸汽云并向大气中扩散，从而危害作业人员及周围人群的健康安全。当热量蒸发结束后，转由液池表面气流运动使液体蒸发，称为质量蒸发。

1. 闪蒸量的估算

过热液体闪蒸量可按下式估算

$$Q_1 = F \cdot W_T / t_1$$

式中：

Q_1 ——闪蒸量，kg/s；

W_T ——液体泄漏总量，kg；

t_1 ——闪蒸蒸发时间，s，取 30min，折合 1800s；

F ——蒸发的液体占液体总量的比例；按下式计算：

$$F = C_p \frac{T_L - T_b}{H}$$

式中：

C_p ——液体的定压比热，J/(kg·K)；

T_L ——泄漏前液体的温度，K，常温取 293K；

T_b ——液体在常压下的沸点，K；

H ——液体的气化热，J/kg。

本项目泄漏液体闪蒸量估算结果见表 7.4-5。

表 7.4-5 泄漏液体闪蒸量计算一览表

危险物质	物料泄漏量 kg/s	沸点 °C	气化热 J/kg	定压比热 J/(kg·K)	液体占比 F_v	闪蒸量 kg/s	蒸发时间 s	蒸发量 kg
液氨	2.4213	-33.43	1188318.128	4503.7620	0.2079	0.5035	1800	906.3

2. 热量蒸发估算

热量蒸发的蒸发速度 Q_2 按下式计算：

$$Q_2 = \frac{\lambda S \times (T_0 - T_b)}{H \sqrt{\pi \alpha t}}$$

式中：

Q_2 ——热量蒸发速度，kg/s；

T_0 ——环境温度，k，常温取 293K；

T_b ——沸点温度；k；

S ——液池面积， m^2 ；

H ——液体气化热，J/kg；

λ ——表面热导系数，W/m·k；

α ——表面热扩散系数， m^2/s ，地面按水泥地面计算；

t ——蒸发时间，s，取 30min，折合 1800s；

表 7.4-6 部分地面的热传递系数

地面类型	λ (W/m·k)	$\alpha(m^2/s)$
水泥	1.1	1.29×10^{-7}
土地（含水 8%）	0.9	4.3×10^{-7}
干燥土地	0.3	2.3×10^{-7}
湿地	0.6	3.3×10^{-7}
砂砾地	2.5	11×10^{-7}

本项目泄漏液体热蒸量估算结果见表 7.4-7。

表 7.4-7 泄漏液体热蒸量计算一览表

危险物质	物料泄漏量 kg	沸点℃	围堰面积 m ²	气化热 J/kg	平均速率 kg/s	蒸发时间 s	蒸发量 kg
液氨	1452.78	-33	3256	1188318.128	24.2358	60	1452.78

备注：液氨罐区建围堰 4400 m³(74m×44m×1.35m)，液氨球罐为架空。

3.质量蒸发估算

当热量蒸发结束，转由液池表面气流运动使液体蒸发，称之为质量蒸发。

质量蒸发速度 Q_3 按下式计算：

$$Q_3 = a \times p \times M / (R \times T_0) \times u^{(2-n)/(2+n)} \times r^{(4+n)/(2+n)}$$

式中： Q_3 ——质量蒸发速度，kg/s；

a, n ——大气稳定度系数，选择 F 类稳定度；

p ——液体表面蒸汽压，Pa；

R ——气体常数；J/mol·k，取值 8.314；

T_0 ——环境温度，k；F 稳定度取 298K；

u ——风速，m/s；F 稳定度取 1.5m/s；

r ——液池半径，m。液池最大直径取决于泄漏点附近的地域构型、泄漏的连续性或瞬时性。有围堰时，以围堰最大等效半径为液池半径；无围堰时，设定液体瞬间扩散到最小厚度时，推算液池等效半径。

本项目泄漏液体质量蒸发量估算结果见表 7.4-8。

表 7.4-8 泄漏液体质量蒸发量计算一览表

危险物质	物料泄漏量 kg	稳定度	液体表面蒸汽压 Pa	围堰面积 m ²	平均速率 kg/s	蒸发时间 s	蒸发量 kg
液氨	1452.78	F	856651.8565	3256	23.0692	63	1452.78

4.液体蒸发总量的计算

本项目泄漏液体中液氨沸点较低，泄漏后物料迅速从液态转化为气态，通过闪蒸、热量蒸发或质量蒸发形式全部挥发至大气中，因此总蒸发量按泄漏量考虑，蒸发时间取三种蒸发形式中最短时间，进而得到最大蒸发速率。蒸发总量估算结果见表 7.4-9。

表 7.4-9 泄漏液体蒸发总量计算一览表

危险物质	物料泄漏量 kg	稳定度	闪蒸量 kg	热蒸量 kg	质量蒸发量 kg	液体蒸发总量 kg	蒸发时间 s	液体蒸发速率 kg/s
液氨	1452.78	F	906.3	1452.78	1452.78	1452.78	60	24.2358

7.4.4 次生/伴生污染物计算

LNG 泄露后瞬间汽化为气态物质, 根据导则 F 事故源强计算方法中 F1.2 气体泄漏公式如下:

当下式成立时, 气体流动属音速流动 (临界流):

$$\frac{P_0}{P} \leq \left(\frac{2}{\gamma + 1} \right)^{\frac{\gamma}{\gamma - 1}} \quad (\text{F.2})$$

当下式成立时, 气体流动属于亚音速流动 (次临界流):

$$\frac{P_0}{P} > \left(\frac{2}{\gamma + 1} \right)^{\frac{\gamma}{\gamma - 1}} \quad (\text{F.3})$$

式中: P—容器压力, Pa;

P_0 —环境压力, Pa;

γ —气体的绝热指数 (比热容比), 即定压比热容 C_p 与定容比热容 C_v 之比;

假定气体特性为理想气体, 其泄露速率 Q_G 按下式计算:

$$Q_G = Y C_d A P \sqrt{\frac{M \gamma}{R T_G} \left(\frac{2}{\gamma + 1} \right)^{\frac{\gamma + 1}{\gamma - 1}}} \quad (\text{F.4})$$

式中: Q_G —气体泄漏速度, kg/s;

P—容器压力, Pa;

C_d —气体泄漏系数, 取 1.0;

M—物质的摩尔质量, kg/mol;

R—气体常数, J/(mol·K);

T_G —气体温度, K;

A—裂口面积, m^2 , 按泄漏孔径为 10% 管道内径计;

Y—流出系数, 对于临界流 $Y=1.0$, 对于次临界流按下式计算:

$$Y = \left[\frac{P_0}{P} \right]^{\frac{1}{\gamma}} \times \left\{ 1 - \left[\frac{P_0}{P} \right]^{\frac{(\gamma-1)}{\gamma}} \right\}^{\frac{1}{2}} \times \left\{ \left[\frac{2}{\gamma-1} \right] \times \left[\frac{\gamma+1}{2} \right]^{\frac{(\gamma+1)}{(\gamma-1)}} \right\}^{\frac{1}{2}} \quad (F.5)$$

本项目甲烷泄漏事故计算参数及计算结果详见表 7.4-10。

表 7.4-10 甲烷泄漏事故计算参数

参数	单位	CH ₄
P ₀	MPa	0.1
P	MPa	2.6
γ	无量纲	1.0038
气体流动状态		音速流动(临界流)
C _d	无量纲	1.0
M	kg/mol	0.016
R	J/(mol·K)	8.31
T _G	K	293
A	m ²	0.000314
Y	无量纲	1.0
Q _G	kg/s	40.51

LNG 瞬时大量泄漏，易产生不完全燃烧，会产生 CO。参照《北京环境总体规划研究》（第二卷）中天然气（主要成分为甲烷）燃烧产生的污染物的参数进行计算：CO 的产生系数为 0.35g/m³。拟建 LNG 储罐破裂，甲烷泄漏发生火灾事故时，产生的 CO 源项详见表 7.4-11。

表 7.4-11 甲烷燃烧伴生污染物 CO 排放源项表

名称	甲烷泄漏体积（m ³ /s）	CO 产生量（kg/s）
LHG 储罐	56.5	0.02

注：甲烷泄漏体积按泄漏速率（kg/s）÷常温常压下甲烷密度（0.717kg/m³）进行计算。

7.5 风险预测与评价

7.5.1 预测模型筛选

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，预测计算时，应区分重质气体和轻质气体，选择合适的大气预测模型。其中重质气体采用 SLAB 模型，重性气体或轻质气体采用 AFTOX 模型。

(1)理查德森数定义及计算公式

判定烟团/烟羽是否为重质气体，取决于它相对空气的“过剩密度”和环境条件等因素。通常采用理查德森数(Ri)作为标准进行判断。R_i的概念公式为：

$$R_i = \frac{\text{烟团的势能}}{\text{环境的湍流动能}}$$

R_i 是个流体动力学参数。根据不同的排放性质，理查德森数的计算公式不同。一般地，依据排放类型，理查德森数的计算分连续排放、瞬时排放两种形式：

连续排放：

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

瞬时排放：

$$R_i = \frac{g(Q_t / \rho_{\text{rel}})^{\frac{1}{3}}}{U_r^2} \times \left(\frac{\rho_{\text{rel}} - \rho_a}{\rho_a} \right)$$

式中： ρ_{rel} ——排放物质进入大气的初始密度， kg/m^3 ；

ρ_a ——环境空气密度， kg/m^3 ；

Q ——连续排放烟羽的排放速率， kg/s ；

Q_t ——瞬时排放的物质质量， kg ；

D_{rel} ——初始的烟团宽度，即源直径， m ；

U_r ——10m 高处风速， m/s 。

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

$$T = 2X/U_r$$

式中： X ——事故发生地与计算点的距离， m ；

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

本项目危险物质泄漏方式参数表见表 7.5-1。

表 7.5-1 危险物质泄漏方式参数表

预测因子	储罐(或装置)与下风向 厂界距离 X(m)	Ur(m/s)	T(s)	Td(s)	比较结果	排放方式
NH ₃	396	1.50	528	1800	T _d >T	连续排放
CO	200	1.50	267	1800	T _d >T	连续排放

(2)判断标准

由表 7.5-1 可知，本项目危险物质的排放 T_d 均远远大于 T，上述污染源泄漏方式全部为连续污染源。对于连续排放， $R_i \geq 1/6$ 为重质气体， $R_i < 1/6$ 为轻质气体；当 R_i 处于临界值附近时，说明烟团/烟羽既不是典型的重质气体扩散，也不是典型的轻质气体扩散。可以进行敏感性分析，分别采用重质气体模型和轻质气体模型进行模拟，选取影响范围最大的结果。本项目事故状态下排放的危险物质动力学参数见表 7.5-2。

表 7.5-2 危险物质泄漏动力学参数表

预测因子	$\rho_{rel} (kg/m^3)$	$\rho_a(kg/m^3)$	Q(kg/s)	D _{rel} (m)	Ur(m/s)	R _i	预测模型
NH ₃	0.597	1.293	23.0692	0.075	1.50	-9.30	AFTOX
CO	1.25	1.293	0.0164	26.62	1.50	-0.04	AFTOX

7.5.2 预测范围和计算点

7.5.2.1 预测范围

预测范围即预测物质浓度达到评价标准时的最大影响范围，通常由预测模型计算获取。预测范围一般不超过 10km，本次评价取 10km。

7.5.2.2 计算点

计算点分为特殊计算点和一般计算点。本项目特殊计算点为黑山村、柔新村、新安寺、红山咀、红山村；一般计算点指下风向不同距离点，在距离风险源下风向 500m 范围内设置 50m 间距，大于 500m 范围设置 100m 间距。

7.5.3 预测相关参数

7.5.3.1 气象参数

本项目大气风险评价等级为二级，选取最不利气象条件进行后果预测。最不利气象条件取 F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%。

7.5.3.2 地形参数

泄漏事故发生地位于平坦地形，不考虑地形对扩散的影响。

7.5.3.3 大气毒性终点浓度值选取

大气毒性终点浓度值选取《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)附录H数值，分为1、2级。其中1级为当大气中危险物质浓度低于该限值时，绝大多数人员暴露1h不会对生命造成威胁，当超过该限值时，有可能对人群造成生命威胁；2级为当大气中危险物质浓度低于该限值时，暴露1h一般不会对人体造成不可逆的伤害，或出现的症状一般不会损伤该个体采取有效防护措施的能力。本项目涉及有毒有害物质毒性终点浓度见表7.5-3。

表 7.5-3 大气毒性终点浓度值表

物质名称	CAS 号	毒性终点浓度-1(mg/m ³) (PAC-3)	毒性终点浓度-2(mg/m ³) (PAC-2)
NH ₃	7664-41-7	770	110
CO	630-08-0	380	95

7.5.4 最不利气象条件下预测结果分析

7.5.4.1 液氨泄露事故分析

最不利气象条件下液氨不同毒性终点浓度最大影响范围及影响程度分析，见表7.4-4。

表 7.5-4 氨气不同毒性终点浓度最大影响范围预测表

大气环境影响-气象条件名称-模型类型			最不利气象条件 SLAB 模型																																																														
指标		浓度值(mg/m³)	最远影响距离(m)		到达时间(s)																																																												
大气毒性终点浓度-1		770	287.90		5																																																												
大气毒性终点浓度-2		110	721.10		19.03																																																												
敏感目标名称	大气毒性终点浓度-1-超标时间(min)	大气毒性终点浓度-1-超标持续时间(min)	大气毒性终点浓度-2-超标时间(s)	大气毒性终点浓度-2-超标持续时间(s)	敏感目标-最大浓度(mg/m³)																																																												
黑山村	-	-	-	-	1.500000																																																												
柔新村	-	-	-	-	2.200000																																																												
新安寺	-	-	-	-	4.500000																																																												
红山咀	-	-	-	-	4.200000																																																												
红山村	-	-	-	-	3.900000																																																												
下风向距离浓度曲线图	数据 <table><thead><tr><th></th><th>下风向距离(m)</th><th>出现时间(s)</th><th colspan="2">浓度(mg/m³)</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>0.5</td><td>30</td><td colspan="2">0</td></tr><tr><td>2</td><td>1</td><td>30</td><td colspan="2">0</td></tr><tr><td>3</td><td>2</td><td>30</td><td colspan="2">0</td></tr><tr><td>4</td><td>3</td><td>30</td><td colspan="2">0</td></tr><tr><td>5</td><td>4</td><td>30</td><td colspan="2">0</td></tr><tr><td>6</td><td>5</td><td>30</td><td colspan="2">0</td></tr><tr><td>7</td><td>6</td><td>30</td><td colspan="2">0</td></tr><tr><td>8</td><td>7</td><td>30</td><td colspan="2">0</td></tr><tr><td>9</td><td>8</td><td>30</td><td colspan="2">0</td></tr><tr><td>10</td><td>9</td><td>30</td><td colspan="2">0</td></tr><tr><td>11</td><td>10</td><td>30</td><td colspan="2">0</td></tr></tbody></table> 曲线图 下风向距离浓度曲线图						下风向距离(m)	出现时间(s)	浓度(mg/m³)		1	0.5	30	0		2	1	30	0		3	2	30	0		4	3	30	0		5	4	30	0		6	5	30	0		7	6	30	0		8	7	30	0		9	8	30	0		10	9	30	0		11	10	30	0	
		下风向距离(m)	出现时间(s)	浓度(mg/m³)																																																													
	1	0.5	30	0																																																													
	2	1	30	0																																																													
	3	2	30	0																																																													
	4	3	30	0																																																													
	5	4	30	0																																																													
	6	5	30	0																																																													
	7	6	30	0																																																													
	8	7	30	0																																																													
	9	8	30	0																																																													
	10	9	30	0																																																													
11	10	30	0																																																														

浓度分布图					

7.5.4.2 火灾爆炸伴生/次生 CO 事故影响预测

最不利气象条件下 CO 不同毒性终点浓度最大影响范围及影响程度分析，见表 7.5-5。

表 7.5-5 CO 不同毒性终点浓度最大影响范围预测表

大气环境影响-气象条件名称-模型类型			最不利气象条件 AFTOX 模型		
指标		浓度值(mg/m³)	最远影响距离(m)		到达时间(s)
大气毒性终点浓度-1		380	108.90		1
大气毒性终点浓度-2		95	196.90		2
敏感目标名称	大气毒性终点浓度-1-超标时间(min)	大气毒性终点浓度-1-超标持续时间(min)	大气毒性终点浓度-2-超标时间(s)	大气毒性终点浓度-2-超标持续时间(s)	敏感目标-最大浓度(mg/m³)
黑山村	-	-	--	--	0.000000
柔新村	-	-	--	--	0.002000
新安寺	-	-	--	--	0.021000
红山咀	-	-	--	--	0.001900
红山村	-	-	--	--	0.018000
下风向距离浓度曲线图	数据				
	曲线图				
浓度分布图	下风向距离浓度曲线图				
	浓度分布图				

7.5.4.3 有毒有害物质在大气中的扩散影响小结

(1)在设定的泄露事故情景下，液氨泄露导致的大气毒性终点浓度-1 最远影响距离为 287.90m，到达时间为 5s；终点浓度-2 最远影响距离为 721.10m，到达时间为 19.03s；所有关心点处均未出现大气毒性终点浓度-1 及大气毒性终点浓度-2 超标现象。

(2)在设定的风向事故情景下，假设 LNG 罐内甲烷泄露，遇明火引发火灾或爆炸事故，储罐全部破裂，物质不完全燃烧产生 CO 的大气毒性终点浓度-1 最远影响范围为 108.9m，到达时间为 1s；终点浓度-2 最远影响范围为 196.9m，到达时间为 2s；所有关心点处均未出现大气毒性终点浓度-1 及大气毒性终点浓度-2 超标现象。

7.5.5 有毒有害物质在地表水体中的扩散

正常工况下，本项目生产废水经过厂内污水处理站处理后，排至园区污水管网，不外排至地表水域。本项目发生单次环境风险事故时，各危险单元均设置有围堰，厂区内设置有效容积 4755m³ 事故水池，单次事故状态下废水能够得到有效封堵及控制；因此，本项目事故状态下无进入地表水体的排放点，不会对地表水环境产生不良影响。

7.5.6 有毒有害物质在地下水中的扩散

7.5.6.1 预测情景

本项目有毒有害物质进入土壤和地下水的情景仅发生在极端情况下，例如发生火灾爆炸事故导致防渗层被炸穿，伴随着防渗层的失效，未燃烧完全的物料可能会伴随着消防废水通过土壤下渗，对土壤及地下水环境产生污染。

7.5.6.2 预测因子

本项目涉及的危险物质大部分为气态物质，对照生态和环境部，公告 2019 年第 28 号《有毒有害水污染物名录》(第一批)，本项目涉及的各类危险物质均不在名录中。因此，本次选取在线量最大的液态危险物质液氨作为地下水风险预测因子。

7.5.6.3 预测时段与范围

选择事故发生后 10d、100d、365d、500d、1000d、3650d、7300d 作为预测时间节点。通过预测得到预测因子进入地下水体到达下游厂区边界处的到达时间、超标时间、超标持续时间及最大浓度，并判断事故最大影响范围。

7.5.6.4 预测源强

液氨罐区单次事故火灾延续时间按 3 小时考虑，本项目液氨罐区消防最大用水量为 3259m³，假设单罐内物料最终全部随消防水渗入地下，储罐充装系数按 90%计算，则罐区液氨泄漏量约为 3120t，上述泄露物料假设 95%以上发生燃烧反应，剩余 5%最终随消防水渗入地下，则最终渗入地下的氨量约 156t，以 NH₃-N 表征，初始浓度为 NH₃-N：47867mg/L。

7.5.6.5 预测模式

本次选择模型将污染源以点源考虑，在模拟污染物扩散时，不考虑吸附作用、化学反应等因素。地下水预测采用溶质运移解析法，采用预测模型如下：

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

式中：x--距注入点的距离，m；

t--时间，d；

C(x, t)--t 时刻 x 处的示踪剂浓度，g/L；

C₀--注入的示踪剂浓度，g/L；

u--水流速度，m/d；

D_L--纵向弥散系数，m²/d；

erfc--余误差函数。

结合区域水文地质参数，水流速度 u 取值 0.1m/d；纵向弥散系数 DL 根据《环境影响评价技术导则·地下水环境》(HJ610-2016)附录 B.2 按粉砂的平均给水度 0.18m²/d 进行取值。假设事故发生 1d 内建设单位在采取了有效的应急处置措施后，阻断了危险物质的渗漏途径。

(6)预测结果分析

环境风险事故发生后，距离风险源不同距离处地下水中 COD、NH₃-N 浓度随时间推移的变化情况见表 7.5-6，浓度变化曲线见表 7.5-7。

表 7.5-6 地下水环境风险预测结果表

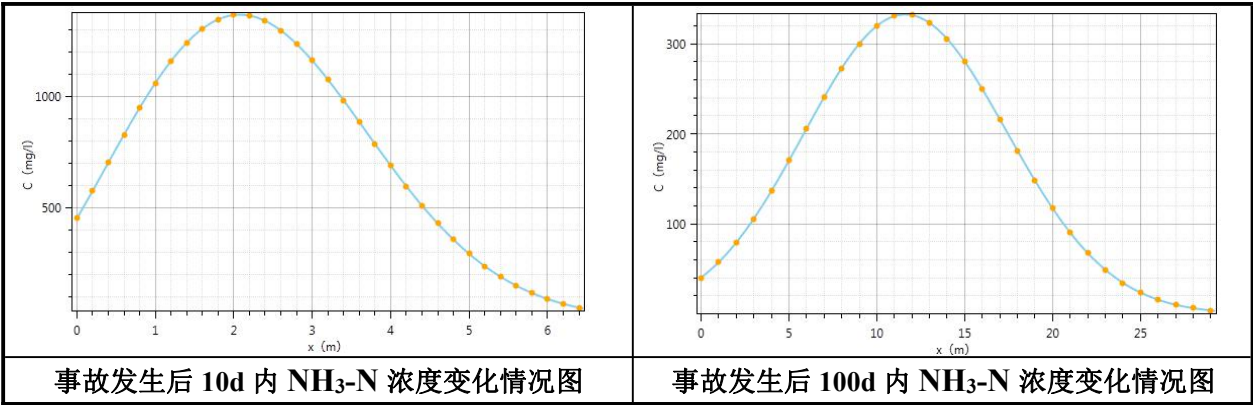
污染因子	污染物初始浓度(mg/L)	标准(mg/L)	预测时间(d)	污染物最大浓度值(mg/L)	污染物最大浓度出现距离(m)	达标分析(是/否)
NH3-N	47867	0.5	10	1365.059	2	否
			100	331.8824	12	否
			365	168.6963	38	否
			1000	101.1107	102	否
			3650	52.7377	366	否
			7300	37.1998	735	否
备注:参照标准:《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中III类标准值,NH3-N 标准限值为 0.5mg/L。						

由预测结果可知:

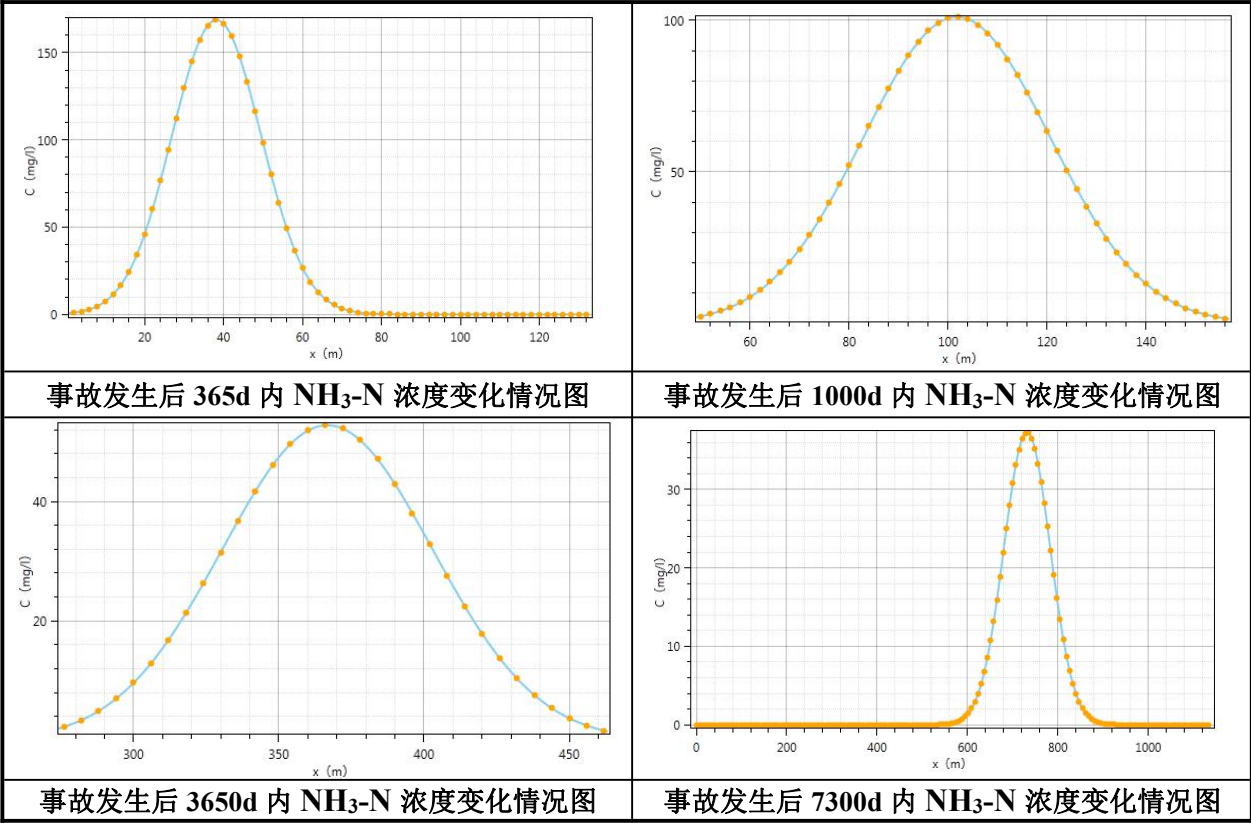
事故状态下含氨消防废水泄漏后 NH₃-N 随着地下水运动污染物进一步迁移和弥散,对地下水存在一定程度的污染影响,漏经过 10d 时,最大贡献浓度为 1365.059mg/L,最大浓度出现距离为 2m,尚未达到厂界区域;100d 后最大贡献浓度为 331.8824mg/L,最大浓度出现距离为 12m,已超出厂界;1 年后最大贡献浓度为 168.6963mg/L,最大浓度出现距离为 38m;10 年后最大贡献浓度为 52.7377mg/L,最大浓度出现距离为 366m;20 年后最大贡献浓度为 37.1998mg/L,最大浓度出现距离为 735m。

综上所述,环境风险事故状态解除后,随废水下渗至地表水环境中的污染物将继续随着地下水向下游区域扩散,直至 7300d(20 年)时污染影响仍未消除,地下水环境中 NH₃-N 超标状态持续时间超过 20 年。本次评价地下水评价范围内主要关心点照壁山湖位于本项目上游(西北)2.58km,受本项目影响较小。

表 7.5-7 事故发生后不同时间段内 NH₃-N 浓度变化曲线图汇总表



续表 7.5-7 事故发生后不同时间段内 NH₃-N 浓度变化曲线图汇总表



7.5.7 环境风险评价

结合上述预测分析可知，本项目事故状态下污染物泄露或火灾、爆炸伴生污染物的扩散对周边大气环境的影响主要集中在厂区周边 721.1m 范围内，该区域内保护对象主要为企业职工，各关心点均未出现终点浓度超标时间及超标范围；事故废水通过本项目厂区防控体系有效收集处理，不会对周边区域地表水体构成威胁；地下水风险预测结果显示一旦事故状态下防渗层破裂导致污染物及消防废水下渗至土壤和地下水，将会对区域地下水潜水层构成威胁。因此本项目应重点关注罐区防渗工程建设、事故发生后的应急监测体系建设，制定环境风险应急预案，事故发生后及时减缓和消除事故影响。

7.6 风险管理

7.6.1 风险防范措施

本项目各装置均采用了先进、可靠的工艺技术和设备，严防“跑、冒、滴、漏”，实现全过程密闭化生产；工艺装置内有内压的设备和管道均安装有安全释放阀和压力调节阀，以防止设备或管道在受到意外超压时损坏；设备的选型及性能指标符合

工艺要求，输送各类易燃、易爆物料的机泵等均选用防爆设备，根据不同物料的特性和生产过程选择了合适的设备材质，并充分考虑了物质的腐蚀性，严格控制设备及其配件的制作安装质量，确保安全可靠。厂区现已具备较为完善的环境风险防范措施。本次技改建设过程中相应的环境风险防范措施同步建设。

7.6.1.1 大气环境风险防范措施

(1) 选址安全防范

本项目建设用地为规划的工业用地，所在区域无自然保护区和风景名胜地等生态敏感区，厂址周围3km范围内无村庄、学校等环境敏感点，根据风险计算，风险事故发生后，毒物泄漏半致死浓度及火灾爆炸死亡半径均位于厂区及周边范围内。本项目具有较大危险性的装置设施与相邻企业、厂外道路、电力设施等的安全防护距离和防火间距均符合相应法规、标准要求。

(2) 总平面布置安全防范

根据项目总平面设计，厂区布置有生产装置区、储罐区、公辅工程等，管理区与生产区之间有明显分隔，辅助生产区和库房集中设置，各分区内部和相互之间保持一定的通道和间距；平面布置按《石油化工企业设计防火规范》(GB50160-2018)和《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020)执行，装置区内设备之间、设备与建筑物之间的防火间距满足防火规范要求。

(3) 建筑安全防范

①建筑设计严格按《石油化工企业设计防火规范》(GB50160-2018)、《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020)、《建筑设计防火规范》(GB50016-2018)、《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》(GB 50058-2014)进行设计；

②建筑物间的防火间距按要求设置，主要建筑周围的道路呈环形布置，厂区内所有架空管道和连廊的最低标高大于4.5m，保证消防车辆畅通无阻；

③项目生产车间、仓库、罐区等均设计有通风系统，并设置可燃气体浓度监测报警装置；

④装置区建筑物的安全疏散门，应向外开启，甲、乙、丙类房屋的安全疏散门，不应少于两个；

⑤厂区围墙至建筑物最小间距为5m，至道路最小间距为1m。

(4)事故状态下焦炉气全部由管道送至火炬系统焚烧处理。企业现有1座60m的火炬系统，最大放空气量为30000Nm³/h，本次技改新增1套火炬系统，设计最大放空气量为30000Nm³/h，满足技改完成后事故状态下全厂焦炉气（60000Nm³/h）全部送火炬系统进行焚烧处理的需要。

(5)毒性气体泄漏监控预警措施

设置有毒有害气体生产装置区、仓库泄漏监控预警系统。

(6)事故状态下人员的疏散通道及安置

本项目事故状态下人员的疏散通道及安置场所见图7.6-1。



图 7.6-1 事故状态下人员的疏散通道及安置场所

7.6.1.2 事故废水环境风险防范

1、围堰

(1)液氨罐区：设1.35m高围堰，围堰尺寸74m×44m×1.35m，有效容积4400m³；

(2) LNG罐区：设置高3.5m围堰，围堰尺寸46.3m*46.3m，罐区围堰内有效容积约6526.98m³；

(3) 制冷剂罐区：包含甲烷储罐、乙烯储罐、丙烷储罐、戊烷储罐设置于深冷区，罐区围堰长10m，宽10m，高度1.2m，罐区围堰内有效容积约120m³；

(4) 装置区均设置高200mm围堰。

2、事故应急池

污水处理站西侧设有一座事故水池，与雨水收集池合建，中间用墙体隔开。

事故水池容积约为3000m³，用于收集发生事故时产生的物料、消防水等废水初期雨水池870 m³，用于初期雨水收集。本次技改设计紧邻现有事故水池东侧扩建有效容积为1755m³（22.5m*19.5m*4m）的事故水池，届时全厂事故水池容积为4755 m³，可以满足本项目事故状态下废水的暂存需求。

发生事故时，工艺装置区或储罐区围堰外的物料及污染的消防水、污染雨水通过雨污切换装置切换，以重力流的形式全部排至事故应急水池内，后经提升泵送至自建污水处理系统处理，以防止对外界水环境造成污染及危害。

此外，须建立“单元——厂区——园区”环境风险防控体系，在发生泄漏事故后，及时监控事故水池接纳能力，监控是否可能发生事故废水外溢至厂外的可能。厂区突发环境事件应急预案应与园区应急系统衔接。

本项目防止事故水进入外环境的控制、封堵系统见图7.6-2。

3、事故水池有效容积核算

经“3.5.8 节”事故水池有效容积核算，厂区现有事故水池和扩建事故水池有效容积能够满足项目事故状态下废水储存的需求。

4、事故泄漏处理

危险化学品泄漏后，不仅污染环境，对人体造成伤害，如遇高温或明火，还有引发火灾爆炸的可能。因此，对泄漏事故应及时、正确处理。防止事故扩大。泄漏处理一般包括泄漏源控制及泄漏物处理两大部分。

(1)泄漏源控制

尽量通过控制泄漏源来消除化学品的溢出或泄漏。

项目厂区设计有自动控制报警系统(DCS)，根据工艺生产规模及流程特点，结合工艺生产过程对自动控制的要求，采用控制室集中控制、管理及现场就地显示、操作的二级控制模式。整个生产过程正常操作及主要设备开停车操作可在控制室内进行。通过集散控制系统对生产过程和主要参数温度、压力、流量、液位等分别进行检测、显示记录累计、报警和联锁，可及时发现和阻断有毒、可燃气体泄漏。

通过关闭有关阀门、停止作业或通过采取改变工艺流程、物料走副线、局部停车、打循环、减负荷运行等方法进行泄漏源控制。

储罐区一旦发生泄漏后，采取措施修补和堵塞裂口，制止化学品的进一步泄漏，对整个应急处理是非常关键的。能否成功地进行堵漏取决于几个因素：接近泄漏点的危险程度、泄漏孔的尺寸、泄漏点处实际的或潜在的压力、泄漏物质特性。

(2)泄漏物处置

现场泄漏物要及时进行覆盖、收容、稀释、处理，使泄漏物得到安全可靠的处置，防止二次事故的发生。泄漏物处置主要有4种方法：

①围堤堵截

储罐区雨水阀平时关闭，发生液体泄漏时，防止物料外流，通过设置围堰，确保对泄漏的液体进行截流。

②稀释与覆盖

为减少大气污染，通常是采用水枪或消防水带向有害物蒸汽云喷射雾状水，加速气体向高空扩散，使其在安全地带扩散。在使用这一技术时，将产生大量的被污染水，因此应疏通污水排放系统。对于可燃物，也可以在现场施放大量水蒸汽或氮气，破坏

燃烧条件。为降低物料向大气中的蒸发速度，可用泡沫或其他覆盖物品覆盖外泄的物料，在其表面形成覆盖层，抑制其蒸发。

③收容(集)

对于大型泄漏，可选择用隔膜泵将泄漏出的物料抽入备用贮罐内。或槽车内当泄漏量小时，可用木屑(片)、甘蔗渣、沙子、吸附材料、中和材料等吸收中和。

④废弃

将收集的泄漏物运至危险废物暂存间，后交由危险废物收集单位处理，用消防水冲洗剩下的少量物料，冲洗水排入厂区污水处理站处置。

(3)大型泄漏处理注意事项

①立即切断通向该场所的一切电源，禁止使用一切电气设备；

②采取有效措施，控制爆炸性气体或液体的继续泄漏和扩散；

③设立警戒线，严格控制火种，禁止无关人员或车辆进入；

④加强自然通风，当采用机械通风时，只允许正压通风；

⑤抢救人员应着防静电服装或棉质服装，若情况紧急无法换防静电服时，应采取临时有效措施(如湿润所穿服装)尽可能减小静电跳火可能。抢救工具也要考虑防静电要求。禁用化纤、丝绸织物用作抢救工具或拖擦地面；

⑥应急处理人员应戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。

5、三级防控措施

本项目要建立从污染源头、过程处理和最终排放的三级防控体系，防止环境风险事故造成水环境污染。

第一级防控系统由罐区、装置区围堰组成，收集事故泄漏的物料及消防废水，防止事故发生时造成的水环境污染；

第二级防控系统为事故应急水池，作为事故状态下的储存与调控手段，将事故产生的废水转入事故池，防止泄漏物料和污染消防水外溢造成的环境污染。

第三级防控系统为厂区污水处理站。将事故产生的废水由事故水池限流提升至厂区污水处理站处理，处理达标后排放入园污水管网。建立从污染源头、过程处理和最终排放的三级防控体系。

6、本项目与园区水环境风险防范措施的衔接

(1)中卫工业园区水环境风险防范应急体系

根据《中卫工业园区扩区调位发展规划（2019-2030）环境影响报告书》，中卫工业园区的水环境风险防范体系主要包括2级控制：1)一级：各涉水企业水环境风险防范；2)二级：中卫市第二污水处理厂进水端水环境风险防范。

（2）项目与园区风险防范措施的衔接

本项目发生风险废水外溢时，废水首先进入厂区自建的事故池，经自行处理达标后，再排入中卫市第二污水处理厂。

（1）中卫市第二污水处理厂水环境风险安全阀门与应急水池建设情况

中卫市第二污水处理厂在进水端设有安全阀门和水质在线监测设备，在线监测设备对来水水质进行实时监测，园区大型排水企业排水水质包括TDS、电导率、pH等水质指标数据均通过在线监测仪表传输至污水处理厂，一旦企业风险废水排入，污水处理厂可随时切断安全阀门，避免风险废水进入污水出厂；此外，污水处理厂在进水端设置有1座事故池，池容10000m³。在进水水质超出污水处理厂进水水质指标后，可将风险废水导入事故池，待进水水质恢复正常，用小流量抽水泵将事故池风险废水抽至调节池汇流，进入处理系统安全处置。详见图7.6-3。



图 7.6-3 中卫市第二污水处理厂风险废水防范

7.6.1.3 地下水风险防范措施

地下水污染防治措施按照“源头控制、末端防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全阶段进行控制。

地下水环境风险防范措施与地下水污染防治措施一致，详见地下水污染防治措施7.4 章节。

7.6.1.4 危险化学品贮运安全防范措施

(1)危险化学品运输

从事本项目危险化学品道路运输的委托单位、应当依照有关道路运输的法律、行政法规的规定，取得危险货物道路运输许可，并向工商管理部门办理登记手续。

①危险化学品道路运输企业应当配备专职安全管理人员，运输过程中要防渗漏、防溢出、防扬散，不得超载；

②备有发生抛锚、撞车、翻车事故的应急措施(包括器材、药剂)。运输工具表面按标准设立危险货物标识。标识的信息包括：主要化学成分或商品名称、数量、物理形态、危险类别、应急措施和补救方法；

③车辆运输路线需尽量避开人口密度高的市区，如确需通过市区的应当遵守所在地公安机关规定的行车时间和路线，中途不得随意停车；

④运输人员经过相应应急培训并持证上岗；

⑤本项目原辅材料及产品运输路线的选择应充分考虑避开居民聚集点、交通拥挤路线，在以上前提下要求路线最短。

(2)危险化学品贮存

①库房

A.库房内设置泄漏物料收集沟或收集槽，并通过管道与事故池相连；设置黄沙箱，配备足量的黄沙等惰性吸收材料，用于小量泄漏时吸收泄漏物料；

B.库房地面采用耐腐蚀的硬化地面，基础进行防渗设计，地面无裂隙；

C.库房内设置可燃气体浓度监测报警装置，配备足量的消防设施和器材；

D.库房内照明采用防爆型照明设施；

E.库房内贮存的各类化学品按照其理化性质进行分类、分区存放。不相容的物料存放区之间设置足够的间距；

F.库房内禁止使用易产生火花的机械设备和工具。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏；

G.严格限制危险品仓库中各危险品的存货量，尽量缩短物料储存周期，减少重大危险事故的隐患；

②危险废物暂存间

厂区内的危险废物临时贮存应严格执行以下措施：

A.在常温常压下易爆、易燃及排出有毒气体的危险废物必须进行预处理，使之稳定后贮存，否则，按易爆、易燃危险品贮存；

B.在常温常压下不水解、不挥发的固体危险废物可在贮存设施内分别堆放，其余的危险废物必须将危险废物装入容器内；

C.禁止将不相容(相互反应)的危险废物在同一容器内混装；

D.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；

E.盛装危险废物的容器上必须粘贴符合《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其修改单中附录A所示的标签；

F.厂区内的危险废物暂存间应在其周边设置集水沟，并将集水收集到全厂污水处理站，暂存间地面必须按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其修改单要求采用防渗措施；

(3)储罐区

①储罐区均应设置围堰，围堰容积可以满足储罐区最大储罐泄漏液态物料收集的需要，避免储罐区泄漏物料漫流进入雨水管网和外环境；储罐区设置设雨水、消防水切换装置，防止初期雨水、消防水进入外环境；

②本项目涉及易燃液体储罐，应按照《建筑设计防火规范》(GB50016-2018)、《储罐区防火堤设计规范》(GB50351-2014)相关要求设置防火堤。

③储罐区地面采用耐腐蚀的硬化地面，基础进行防渗设计，地面无裂隙；

④储罐在使用过程中，基础有可能继续下沉时，其进出口管道应采用金属软管连接或其他柔性连接，并应设置紧急切断阀；

⑤进出储罐区的各类管线、电缆宜从防火堤地面以下穿过；当必须穿过防火堤时，应设置套管并应采取有效的密封措施；

⑥储罐区设置可燃气体浓度监测报警装置，对密封件经常进行检查；

⑦储罐区各储罐设置相应的安全附件，如：呼吸阀、阻火器等，设置液位高低位报警装置，温度超限报警装置以及压力超限报警装置。现场设置明显物料标识，说明危险内容等；

⑧储罐区的设备及管道设置静电接地、避雷设施；易燃易爆液体储罐应设置防晒、冷却水喷淋降温设施或有良好的绝热保温措施，并配套建设火灾报警系统；

⑨储罐区装卸站的进出口分开设置，甲类液体储罐与其泵房、装卸鹤管的防火间距应符合：与泵房距离不小于15m，与汽车装卸鹤管不小于20m，泵房、装卸鹤管与储罐防火堤外侧基脚线的距离不应小于5.0m；

⑩在储罐区和汽车装卸台入口处设置静电栓，操作人员进入前，必须通过紧握静电栓导走人体所带的静电。

⑪液氨罐组

A.液氨罐组应根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》（GB50493-2009）要求安装有毒气体泄漏检测报警装置；

B.液氨储罐的温度、压力、液位、流量等重要工艺指标实施远程监控，完善连锁报警、有毒气体报警等装置，设置上、下限位报警装置，装卸管道应设远程自动切断装置；液氨装卸岗位（场所）人员，必须进行专业教育、培训，持证上岗；

C.液氨贮罐应设液位计、压力表、安全阀以及静电导除设施，低温液氨储罐尚应设温度指示仪；根据工艺条件，设置上、下限位远传报警装置；液氨贮罐进出口管道应设远程自动切断阀；

D.液氨储罐应设置防晒、冷却水喷淋降温设施或有良好的绝热保温措施；各液氨储罐间设有联通管线，一旦发生泄漏，能确保泄漏储罐的液氨能迅速转移至安全储罐；液氨储罐区设置不燃烧实体防火堤；

E.液氨储罐、压力管道等特种设备应当至少每月进行一次自行检查，并作记录；应急照明灯具和灯光疏散指示标志的备用电源的连续供电时间不应少于30min；液氨储存、装卸区域的照明灯具和控制开关应采用防爆型、密闭型的；

⑫LNG储罐

A.在贮罐的上下进液管上设置切断阀，避免贮罐满液；

B.在贮罐的排液管上设置切断阀，避免贮罐抽空；

C.在贮罐顶部设置放散阀、安全阀及呼出阀，避免贮罐超压；

D.在贮罐顶部设置补气管线及吸入阀，避免贮罐出现负压；

E.设装车泵回流强制循环管，避免LNG出现翻滚现象；

F.设置干粉灭火系统，避免贮罐罐顶发生火灾罐顶；

(4)汽车装卸区

①装卸车场采用现浇混凝土防渗地面，装车采用液下装车鹤管；

②工作前应检查装卸地点及道路情况，及时清除周围障碍物，保证在安全环境下进行物料装卸工作；

③张贴装卸操作规程，按操作规程进行作业，装卸过程中无污染、无漏撒。

7.6.1.5 工艺设计安全防范措施

(1)厂区内应建立完整的工艺规程和操作法，工艺规程中除了考虑正常操作外，还考虑异常操作处理及紧急事故处理的安全措施和设施；

(2)生产装置区内设置收集沟，用于收集设备破损等事故下泄漏的物料，收集沟与事故池相连；

(3)每一个工艺过程和每一道工序都均有严格符合生产实际的工艺指标，并对之进行严格管理，更改工艺指标需按规定履行相应的审批手续；

(4)具有火灾爆炸危险的生产设备和管道设置安全阀，爆破板、阻火器等防爆防泄压系统，对于输送可燃物料的并由可能产生火焰蔓延的放空管和管道直径应设置阻火器、水封等阻火设施；

(5)每月检测一次反应釜等生产设备，检查其受腐蚀等情况，并及时予以更新；

(6)对动力设备加强润滑管理，保证其运行平稳、无杂音，轴承温度正常，振动不超标，暴露在外的传动部位，设置安全防护罩；

(7)平台、扶梯、栏杆等按国家标准和规范要求设计，并有充足的照明；

(8)对生产后的设备、管线的检查、监测。如每批操作结束后的内、外壁检查、测厚，防止设备、管线因腐蚀而泄漏；

(9)操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议单位要加强岗位作业人员技能培训和预案演练，在自动调节失灵的状况下，作业人员应能熟练进行手动调节，保证装置稳定运行。

7.6.1.6 仪表设备安全防范措施

为了保证装置的安全、稳定运行，选用技术先进、可靠、经济合理的现场仪表，在有可燃气体泄漏的场所设置可燃气体报警器，报警信号送至控制分析中心的控制室，控制室内设有调度电话和火灾报警专用电话，可及时通知相应部门，迅速处理发生的紧急事故。厂房内设备布置在满足生产的前提下，设备间距充分满足检修、巡检以及安全疏散的要求，保证人员在装置内的人身安全。

7.6.1.7 电气、电讯安全防范措施

(1)防雷

各类建筑、装置设施的防雷、防雷击电磁脉冲应按现行的国家标准《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010)的规定执行；生产车间、储罐区、仓库等均属第二类防雷建筑物，要有防直接雷的措施；每年定期对全厂避雷设施进行全面检查、检测，对变压器中心线接地，各电气设备的金属外壳接地和配电间的重复接地线进行认真的测试，接地电阻要符合标准要求。

(2)防静电

本项目使用的大量化学品，在生产、贮运过程中，由于高速流动、混配、摩擦、装卸、灌注、冲击等过程会产生大量静电荷，若不及时消除会导致静电积聚。这种静电不消除，将对生产造成很大威胁。

消除静电的技术措施和管理措施有：

①设备、管道等有效良好的静电接地系统；

②采用静电消除器，可较好的消除静电；

③加强岗位劳动保护措施，操作工人穿导电鞋或布底鞋，使易燃物与易产生静电岗位保持一定安全距离等，做好预防工作。在爆炸危险场所工作的人员，穿防静电(导电)鞋，以防人体带电，地面设置导电地面；禁止在爆炸危险场所穿脱化纤类衣服、帽子或类似物；

④尽量采用金属导体制作管道或部件。当采用静电非导体时应具体测量并评价其起电程度，必要时应采取相应措施；

⑤在易产生静电的工作区域设静电触摸球，及时消除人体静电；

⑥控制液态化学品在管道中的流速。

(3)防爆

爆炸和火灾危险场所属乙类和甲类的都选择隔爆电气设备，防爆厂房按二类防雷建筑物考虑，全厂低压电气设备均采用保护接零系统，对于电气检修回路均加漏电保护装置。中心控制室及现场机柜间设计钢筋混凝土抗爆结构、抗爆防护门，其它建筑为钢筋混凝土结构、防火墙、防火门，装置内变配电所及仪表机柜间室内外地面设置高差。装置内设备钢框架、钢管架的梁(柱)、立式容器支座(裙座)按规范要求设置无机厚涂型耐火层，耐火极限不低于1.5h。可能散发可燃气体的场所进行爆炸危险区域的划分，爆炸危险区域内的电机、电动仪表、照明灯具、配电箱、操作柱等选用相应等级的防爆产品。

7.6.1.8 消防及火灾报警系统

(1)消防管理制度

①要求厂内各级领导和职工必须认真学习消防常识及各种消防管理标准；应对电、气焊工人、电工及生产使用易燃易爆物品或可燃物资集中的人员采取短期训练方法，进行消防常识教育；

②厂区内一律严禁吸烟；操作工一律禁止携带火柴、打火机等一切引火物进入仓库和危险生产区域；职工禁止将易燃易爆物品存放在岗位上；

③根据生产使用储存物品的性质及危险程度，厂区内动火区域应进行分级，动火时必须办理动火许可证，并按照动火安全规程进行操作。

(2)消防设施的配备、使用与管理

①设施配备

在易发生危险事故部位应设置的消防器材主要有干粉手提式灭火器、消火栓，辅助区如控制室等设置磷酸铵盐干粉手提式灭火器，储罐区应设计采用移动式水枪进行冷却，采用半固定式液上喷射泡沫灭火系统，具体用量根据《石油化工企业设计防火规范》(GB50160)及《建筑灭火器配置设计规范》(GB50140)要求设置，厂内部分设火灾应急广播系统，在中心控制室、变电所等建筑物楼道、门厅等处设置吸顶或壁挂扬声器，紧急状态下提供应急广播的功能。

②使用与管理

A.各岗位对灭火器设专人负责检查维护，并掌握灭火器材种类、规格及数量；

B.各种灭火器材应有固定的存放地点、放置地点明显，使用方便和防止腐蚀。灭

火器应放在保温之处，不准随便搬运或到处乱扔；

C.各种灭火器材在非火灾情况下一律禁止动用，更不准擅自损坏；

D.每季度对灭火器材进行一次全面检查，灭火器要定期换药并做好详细记录。

(3)可燃及毒性气体探测系统

①对装置区内具有使用和产生甲类气体及甲、乙_A类液体，宜按区域控制和重点控制相结合的原则，设置固定式可燃、有毒气体报警器探头；

②可燃气体报警器的安装应分布合理，具体可参考《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》(GB50493)执行；

③在工艺装置易燃易爆场所设置可燃气体或有毒气体检测装置，报警控制器设在中控室，报警信号同时送进火灾自动报警系统；

④生产装置内可能泄漏或聚集可燃、有毒气体的地方，分别设有可燃、有毒气体传感变送器，并将信号接至DCS系统，控制室内设置特别声光报警；

⑤在变配电所设置感烟探测器、感温探测器、警笛，以便对界区内的火情能及早发现和尽快报告，从而将火灾危害控制在最低限度；

⑥在控制室内设置感烟探测器、感温探测器与手动报警按钮等报警设备，一旦火警确认后，发出警报通知相关区域人员撤离，切断空调电源，联动设备状态信号均在火警控制盘上显示，值班人员通过直拨电话拨叫119报警。

7.6.1.9 重点风险源监控

本项目重点风险源监控参照“宁政发[2008]77号”《宁夏回族自治区人民政府关于印发宁夏回族自治区危险化学品重大危险源监控管理办法的通知》，建设单位对安评辨识出的重大危险源应当登记，并按照重大危险源的种类和能量在意外状态下可能发生事故的最严重后果等分类方法分类，建立台账和运行管理档案，随时掌握本单位重大危险源的基本情况和变化情况，并定期对重大危险源相关设施设备进行安全评估。建立健全重大危险源安全管理的规章制度，制定重大危险源监控管理方案，成立重大危险源监控管理机构，明确重大危险源管理的直接责任人。此外，建设单位还应当制定现场应急救援预案，并建立应急救援机构。配备必要的应急器材与工具，并定期进行演练，落实资金投入，保证各项措施切实有效。

7.6.1.10 紧急救援站或有毒气体防护站设计

考虑到本项目涉及有害化学品种类较多，且存量较大，建议建设单位考虑紧急救援站或有毒气体防护站的设置，用于事故发生时厂内职工中毒、窒息或其他工伤事故的现场抢救，气体防护站设计应按照《化工企业气体防护站工作和装备标准》(HGT23004-1992)。

此外，本项目厂区内应设置现场应急处理设施，主要包括：不断水的冲淋、洗眼设施；气体防护柜；个人防护用品；急救包或急救箱以及急救药品；转运病人的担架和装置；急救处理的设施以及应急救援通讯设备等。

冲淋、洗眼设施应靠近可能发生相应事故的工作地点。急救箱应当设置在便于劳动者取用的地点，配备内容可根据实际需要参照《工业企业设计卫生标准》(GBZ1-2010)附录A表A.4或本项目安全评价报告确定。

7.6.1.11 火灾、爆炸应急处理

火灾爆炸是本项目可能发生的最严重的事故形式，一般自身无法完全应对，必须向社会力量求援，应急步骤在遵循一般方案的要求下，应按照以下具体要求实施。

(1)最早发现者应立即向单位领导、119消防部门、120医疗急救部门电话报警，现场指挥人员应当立即组织自救，主要自救方式为使用消防器材，如使用灭火器、灭火栓取水等方法进行灭火，在可能的情况下，采取有效措施切断易燃或可燃物的泄漏源，并转移有可能引燃或引爆的物料；

(2)单位领导接到报警后，应迅速通知有关部门和人员，下达按应急救援预案处置的指令，同时发出警报，召集安全领导小组展开应急救援工作；由安全领导小组迅速将事故的简要情况向消防、安监、公安、环保、卫生等部门报告；

(3)立即封锁周围的可能进入危险区的通道，阻止周围不相关人员或车辆进入火灾爆炸危险区；

(4)凡能经切断物料或用自有消防器材扑灭火灾而消除事故的，则以自救为主。如泄漏部位自身不能控制的，应向安全领导小组报告事故的具体情况及其严重性；

(5)查明有无受伤人员，以最快速度将受伤或中毒者脱离现场，轻者可自行在安全区内抢救，严重者待医疗救护部门到达现场后送医院抢救；

(6)若自身无法控制事故的发展，安全领导小组应当立即向各部门发布紧急疏散的

指令，立即组织本单位人员按照应急预案提供的安全疏散通道进行疏散撤离，在事故影响有可能波及临近单位或厂外居民区时，应向周围企事业单位发出警报，报告事故发生情况，并派人协助对方进行应急处理或疏散撤离；

(7)消防队到达事故现场后，现场应急救援指挥交由消防部门统一指挥；

(8)当事故得到控制后，在安全领导小组组长的指挥下组成事故调查小组，调查事故发生原因和研究制定防范措施。在安全领导小组指挥下，由生产部人员、管理人员、维修人员组成抢修小组，研究制定抢修方案立即组织抢修，尽早恢复生产。

7.6.1.12 中毒急救处理

个体发生中毒事故时一般不需要启动全公司性的应急救援程序，企业员工在第一时间应采取自救或互救的方法，情况严重者，立即送医院医治。

自救或互救的常见应急措施如下：

- (1)皮肤接触：脱去被污染的衣着，用流动清水冲洗；
- (2)眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗，就医；
- (3)吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅，就医；
- (4)食入：饮足量温水催吐，就医；

当储罐区发生大量泄漏造成多人、大范围中毒事故或环境污染时，应当立即启动全公司性的应急救援程序。处理程序与火灾爆炸类似，但在撤离时要注意向上风向疏散，并注重人员的救护，应急处理人员应当佩戴防毒面具或空气呼吸器，戴化学防护眼睛，穿防静电工作服，戴橡胶手套。

7.6.2 环境风险应急预案

宁夏渝丰化工股份有限公司已编制了《宁夏渝丰化工股份有限公司突发事件应急预案》（2021年2月1日），并已在中卫市生态环境局进行了备案，备案编号：64050120219005M。本项目建成后应纳入厂区现有环境风险应急预案，同时现有预案需按照《宁夏回族自治区突发环境事件应急预案编制导则(试行)》(企业事业单位版)进行修编，并报有关部门备案。本次评价按照《突发环境事件应急预案管理暂行办法》及《工矿用地土壤环境管理办法(试行)》等文件要求对项目环境风险应急预案修编时提供管理及修编依据。建设单位在修编现有环境风险应急预案时，必须结合项目实际建设情况及使用到的原辅材料、中间产污、产品的种类、数量，在本报告给出的预案内

容上进行细化、完善，但基本内容不得少于下述内容要求。

7.6.2.1 应急组织指挥体系与职责

(1) 组织机构

应急组织机构一般由应急领导小组、应急指挥中心、办事机构和工作机构、应急工作主要部门、应急工作支持部门、信息组、专家组、现场应急指挥部等构成。

(2) 机构职责

应急救援指挥领导小组的公司领导负责重大事故应急预案的制定、修订；组建应急救援专业队伍，并组织实施和平时的演练；检查督促事故预防措施和应急救援的准备工作。指挥领导小组负责事故时的救援命令的发布、解除；组织应急救援专业队伍实施救援行动；向上级汇报和向社会救援组织通报事故情况，必要时发出救援请求；对事故应及时总结。

7.6.2.2 预防与预警机制

(1) 危险源监控

对建设项目易引发重大突发环境事件的危险源、危险区域进行调查、登记、风险评估，组织进行检查、监控，并采取安全防范措施，对突发环境事件进行预防。应急指挥机构确认可能导致突发环境事件的信息后，要及时研究确定应对方案，通知有关部门、单位采取相应措施预防事件发生。

根据项目生产、使用、贮存化学危险品的数量、危险性质及可能引起重大事故的粗略分析，项目的主要重大危险源为储罐区。危险源的分析应包括主要有毒有害、易燃、易爆物质名称、种类、数量、分布、产量、储量、危险度、以往事故发生情况和化学事故的诱发因素等。建议在项目设计阶段根据较详细的工程资料进行分析，利用厂区布置图标明本项目主要危险源。

(2) 预防与应急准备

应急组织机构成员根据自己的职责需开展的预防和应急准备工作，如完善应急预案、应急培训、演练、相关知识培训、应急平台建设、新技术研发等。

(3) 监测与预警

应按照早发现、早报告、早处置的原则，对重点排污口进行例行监测。根据企业应急能力情况及可能发生的突发环境事件级别，有针对性地开展应急监测工作。

针对可能发生重特大突发事件，开展风险分析，完善预测预警系统，做到早发现、早报告、早处置。

① 预报和预测

建设单位应急办公室获取预报信息。

建设单位应急办公室组织有关部门和专家，根据预报信息分析、判断突发事件的危害程度、紧急程度和发展态势。

② 预警

根据对突发事件的预测结果，以及政府发布的预警等级，公司应急领导小组对预警的突发事件采取措施。

③ 预警解除

根据已预警的突发事件的情况变化，公司现场指挥组组长适时通过公司应急办公室下达预警解除令。

7.6.2.3 应急处置

(1) 响应流程

① 应急响应的过程

公司应急响应过程分为接警、判断响应级别、应急启动、控制及救援行动、扩大应急、应急终止和后期处置几个步骤。针对应急响应分步制定应急程序，并按事先制定的程序指导各类应急响应。

② 相关应急响应管理程序

公司建立以下应对重特大突发事件的应急管理程序：接警、报告和记录管理程序；应急机构启动程序；应急专家联动协调程序；突发事件信息发布、告知管理程序；应急响应后勤保障程序；应急状态终止及后期处置管理程序；主要负责人的应急操作程序。

(2) 分级响应及启动条件

应急预案应明确分级响应条件和分级救援：

① 一级预案为厂内事故预案，即发生的事故为各重大危险源因管道阀门接头泄漏仅局限在厂区范围内对周边及其它地区没有影响，只要启动此预案即能利用本单位应急救援力量制止事故；

② 二级预案是所发生的事故为各重大危险源储罐破裂或爆炸造成泄漏，但泄漏量

估计波及周边范围内居民，为此必须启动此预案，不失时机地进行应急救援；

③三级预案是所发生的事故为各重大危险源储罐破裂或爆炸造成大量泄漏时需立即启动此预案，可立即拨打119和120，联动政府请求立即派外部支援力量，同时出动消防车沿周边喊话，疏散居民。

(3)信息报告与处置

①明确应急值守电话、内部信息报告的形式和要求以及事件信息的通报流程；

②明确事件信息上报的部门、方式、内容和时限等内容；

③明确事件发生后向可能遭受事件影响的单位，以及向请求援助单位发出有关信息的方式、方法。

(4)应急准备

明确应急行动开展之前的准备工作，包括下达启动预案命令、召开应急会议、各应急组织成员的联系会议等。

(5)应急监测

①紧急情况下企业应按事发地人民政府环保部门要求，配合开展工作；

②应急监测方案，包括污染现场、实验室应急监测方法、仪器、药剂；

③突发环境事件发生时企业环境监测机构要立即开展应急监测，在政府部门到达后，则配合政府部门相关机构进行监测。

(6)安全防护

①应急人员的安全防护：明确事件现场的保护措施；

②受灾群众的安全防护：制定群众安全防护措施、疏散措施及医疗救护方案。

(7)次生灾害防范

制定次生灾害防范措施，现场监测方案，现场人员撤离方案，防止人员中毒或引发次生环境事件。

(8)应急状态解除

①明确应急终止的条件；

②明确应急终止的程序；

③明确应急状态终止后，继续进行跟踪环境监测和评估的方案。

7.6.2.4 善后处置

(1)应急处置结束后，应当立即组织开展环境影响和损害评估工作，评估认为需要

开展治理与修复的，应当制定并落实污染土壤和地下水治理与修复方案；

(2)明确受灾人员的安置及损失赔偿方案；事件控制结束后，响应单位用于事态控制的物资损失按照实际损失量及给予赔偿。人工补偿按照企业有关规定标准执行。企业没有标准的或物资没有价格的，由事件源单位与参与响应单位协商解决；

(3)针对事故发生设备及场所进行现场踏勘，实施恢复工作，对损坏设备进行检修、更换、维护、试行和运行等；

(4)针对发生的风险事故，将事故的起因、经过加以详尽的分析；统计事故所影响的范围(人口、大气、水体)和危害程度，以及造成的损失；总结事故的经验教训；确定事故的处罚情况；

(5)对所编制的事故评估报告进行外部公开，确保信息传达的准确、及时。

7.6.2.5 应急保障

一、内部保障

(1)救援队伍：全体员工都负有事故应急救援责任，事故应急救援领导小组及义务消防人员是本项目事故应急救援的骨干力量，其任务是担负厂区内各危险化学品事故救援及处置；

(2)消防设施：厂内消防设施；

(3)应急通信：电信电缆线路包括扩音对讲电话线路、火灾自动报警系统线路，各系统的电缆均各自独立，自成系统。报警系统采用消防报警系统、可燃气体报警仪、手动报警和电话报警系统相结合方式；

(4)道路交通：满足消防通行需要；

(5)照明：照明依照《建筑照明设计标准》(GB50034-2013)设计；在防爆区内选用隔爆型照明灯，正常环境采用普通灯；

(6)救援设备、物质及药品：配备所需的个体防护设备，便于紧急情况下使用，在易发生事故的必要位置设置洗眼器及相应的药品；

(7)保障制度：建立应急救援设备、物资维护和检修制度，由专人负责设备或物质的维护、定期检查与更新。

二、外部保障

(1)单位互助体系：建设单位和周边企业应建立良好的应急互助关系，在重大事故发生后，能够相互支援；

(2)公共援助力量：联系当地公共消防队、医院、公安、交通、安监局以及各相关职能部门，请求救援力量、设备的支持。

7.6.2.6 预案管理

(1)预案培训

说明对本企业开展的应急培训计划、方式和要求。如果预案涉及相关方，应明确宣传、告知等工作。

(2)预案演练

说明应急演练的方式、频次等内容，制定企业预案演练的具体计划，并组织策划和实施，演练结束后做好总结，适时组织有关企业和专家对部分应急演练进行观摩和交流。

(3)预案修订

说明应急预案修订、变更、改进的基本要求及时限，以及采取的方式等，以实现可持续改进。

(4)预案备案

说明预案备案的方式、审核要求、报备部门等内容。

7.6.2.7 附则

(1)预案的签署和解释

明确预案签署人，预案解释部门。

(2)预案的实施

明确预案实施时间。

7.6.2.8 附件

- (1)环境风险评价文件；
- (2)危险废物登记文件或企业危险废物名录；
- (3)企业应急通讯录；
- (4)应急专家通讯录；
- (5)企业环境监测应急网络分布；
- (6)企业环境监测机构联系人通讯录；

- (7)外部(政府有关部门、救援单位、专家、环境保护目标等)联系单位通讯录;
- (8)单位所处位置图、区域位置及周围环境保护目标分布、位置关系图、本单位及周边区域人员撤离路线;
- (9)单位重大危险源(生产及储存装置等)分布位置图;
- (10)应急设施(备)布置图;
- (11)危险物质运输(输送)路线及环境保护目标位置图;
- (12)厂区雨水、清净下水和污水收集、排放管网图;
- (13)项目所在区域地下水流向图;
- (14)各种制度、程序等,如突发环境事件信息报告(格式)表、应急预案启动(终止)令(格式)、应急预案变更记录表等;
- (15)国家和地方相关环境标准目录;
- (16)其它。

7.6.2.9 应急物资情况

宁夏渝丰化工股份有限公司应急物资储备齐全,防护装备配备情况见表 7.6-1,抢险设施设备配备情况见表 7.6-2。

表 7.6-1 应急防护装备配备表

序号	器材名称	数量	规格型号	存放(建设)地点	使用条件	责任人
1	防爆手电筒	20 只	防爆型	各岗位及管理人员	事故状态	各班班长、各管理人员
2	急救药品	10 箱	/	重点岗位事故应急柜内及控制室	事故状态	各班班长、调度
3	轻型防化服	9	穿戴	充装、合成岗位、微型消防站	事故状态	合成车间主任、安环安全员
4	防毒面具	39 套	通用型	各岗位及微型消防站	事故状态	各班班长、消防站管理员
5	NH ₃ 、H ₂ S 滤毒罐	18 套	防氨、硫化氢型	合成、充装岗位、应急物资库房	事故状态	各班班长、应急物资库房管理员
6	一氧化碳滤毒罐	29 套	防一氧化碳型	造气、焦压、脱硫、总控岗位、应急物资库房	事故状态	各班班长、应急物资库房管理员
7	长管防毒面具	14 套	长管式	脱硫岗位、微型消防站	事故状态	脱硫岗位班长、微型消防站管理员
8	化学防化服	9 套	中号(连体式)	合成、充装岗位、应急物资库房	事故状态	各班班长、应急物资库房管理员
9	防化手套	10 副	/	微型消防站	事故状态	微型消防站管理员

续表 7.6-1 应急防护装备配备表

序号	器材名称	数量	规格型号	存放（建设）地点	使用条件	责任人
10	空气呼吸器	12 套	LFQ155-6.8-30	充装、合成、造气、焦炉气压缩机、微型消防站	事故状态	充装、合成、造气、焦炉气压缩机各班班长、微型消防站管理员
11	护目镜	6 副	普通	微型消防站	事故状态	微型消防站管理员
12	警戒带（50 米 / 卷）	10 卷	/	微型消防站	事故状态	微型消防站管理员
13	担 架	2 个	/	微型消防站	事故状态	微型消防站管理员
14	可燃气体检测报警仪	4 个	便携式 4 合 1	合成、造气车间各一台、安环部专人保管二台	事故状态	合成、造气车间主任、安环部安全员
15	一氧化碳气体检测报警仪	9 个	便携式	脱硫、焦压、造气、电修岗位	巡检状态	造气车间主任、电修、安环部安全员
16	硫化氢气体检测报警仪	6 个	便携式	脱硫、焦压、造气岗位	巡检状态	造气车间主任
17	氨气体检测报警仪	6 个	便携式	合成、充装岗位	巡检状态	合成车间主任
18	救援绳索	2 副	10mm 粗，30m 长	微型消防站	事故状态	微型消防站管理员
19	救援三脚架	1 台	SJY-10	微型消防站	事故状态	微型消防站管理员
20	消防服	9 套	-	微型消防站	事故状态	微型消防站管理员
21	移动气源	1 台	-	微型消防站	事故状态	微型消防站管理员
22	防爆扳手	1 套	防爆型	微型消防站	事故状态	微型消防站管理员
23	木制堵漏工具	1 套	-	微型消防站	事故状态	微型消防站管理员
24	消防斧	2 把	-	微型消防站	事故状态	微型消防站管理员
25	酸碱防护服	2 套	-	微型消防站	事故状态	微型消防站管理员

表 7.6-2 抢险设施设备配备表

序号	分类	装备配置情况	保管部门或分布区域	运输使用条件	管理责任人	联系方式
1	抢修堵漏装备	围堰、2000m ³ 消防水池 2 座、2 台水泵，各种型号的扳手及其它检修用具，千斤顶、葫芦、套筒、带压补漏装置、砂袋、粘土等各种专用工程抢险工具、设备及物资	各工段检修室保管	煤气柜泄漏、液氨储罐泄漏爆炸等各种事故时由抢险队伍带入现场。	合成车间主任：龚建国 造气车间主任：文中良 电仪车间主任：文小隆	18309557781 18295451891 18295451898
2	洗消物资	煤气事故 高压水枪、排风扇等。	煤气罐工段保管	煤气柜泄漏	裴红兵 文中良 陈 平	18309550269 18295451891 18309550234
		液氨事故 砂土、高压水枪、稀盐酸、及水枪	液氨储存工段保管	液氨储罐泄漏	龚建国 张安绪 陈实	18309557781 18295455315 18309559436
3	个人防护装备	检修人员每人配有防毒面罩 1 具、滤毒罐 1 具，安全帽 1 顶，手套 1 双；操作岗位每人有一定数量的安全帽、滤毒罐、防毒面罩、防腐手套。另有长管式防毒面具 2 具；所有指挥部成员都配有安全帽 1 顶，存放位置在各自办公室。	存放在各人的工具柜内或个人防护箱内。防毒面具，存放在灭火器库房。指挥部成员安全帽存放在各自办公室	煤气柜泄漏、液氨储罐泄漏爆炸等各种事故	由岗位班长负责本岗位物资、其余人员由自己负责	/
4	灭火装备	灭火器有 132 具，消防水炮 4 台，消防栓 66 柱，	各工段保管	火灾、爆炸事故	冯世春	18295451816

续表 7.6-2

抢险设施设备配备表

序号	分类	装备配置情况	保管部门或分布区域	运输使用条件	管理责任人	联系方式
5	应急消防站	柴油泵(1台); 电机泵(1台)	/	电机泵确保停水时消防栓消防水的供应; 柴油泵确保停电停水情况下消防栓消防水的供应	造气车间主任: 文中良 脱盐水操作工: 肖先珊 黄金荣 朱莉	18295451891
6	通讯装备	直拨和厂内固定 30 电话	直拨由办公室保管, 厂内固定电话由各工段保管。	公司内各种事故	常旭东	15008651913
7	医疗救护器械及药品	①液氨中毒: 2%硼酸溶液、生理盐水; ②一氧化碳中毒: 保暖物品、氧气罐及配套设施、细胞色素 C30mg、阿托品、20%甘露醇与高渗葡萄糖液。	①液氨贮罐区; ②煤气柜工段	各类中毒事故的现场处理	施娜	18709660881
8	应急监测\报警设备	便携式可燃气体检测仪 3 套(安全部)\自动监测报警仪 50 套(各工段)、分光光度计(质检科); 测温仪 2 套(设备科), 测厚仪 2 套(设备科)	各工段\安全部\设备科	各种储罐泄漏事故	蒋生环	18709552890
9	交通设施	1 辆皮卡车、4 辆通勤车	由办公室负责调配	运送急救物资、伤员和中毒人员	米俊学	18309557782
10	电源、照明设施	110KV/10KV 总降压站一座, 10KV/0.4KV 保安降压站一座, 应急照明灯、防爆灯具、开关等	110KV/10KV 总降由中卫的 330kv 变电站接出; 10KV/0.4KV 保安降压站由卫北电接入; 照明采用安全电压。	出现断电	文小隆	18295451898
11	特殊装备	电锤、电钻、磨光机等工具、量具	由设备科办公室保管	/	沈振华	18295455307
12	水处理池	一座 480m ³ /d 的短流程反硝化污水处理装置	水处理车间	用于处理生产系统的含氨废水, 经处理后的达标废水全部返回合成氨装置循环水系统作为补水。	龚建国	18309557781
		一座 100m ³ 的化粪池	水处理车间	经过处理后与脱盐水处理排水及循环系统排水一并排入园区下水管网, 最终送中卫工业园污水处理厂处理。	龚建国	18309557781
13	事故池	3000 m ³ 事故池	水处理车间	氨贮罐泄漏、生产装置火灾爆炸事故	龚建国	18309557781

建设单位周边企业主要为：宁夏华御化工有限公司、宁夏紫光天化蛋氨酸有限责任公司、宁夏润夏能源化工有限公司、宁夏瑞泰科技股份有限公司、宁夏宇光能源实业有限公司、宁夏紫光川庆化工有限公司、中卫中照化工有限公司。建设单位已备存周边单位联络信息表，当事故危及周边单位时，由企业应急指挥部人员直接或电话向事故相关单位发送事故警报信息，提出要求组织撤离疏散或者请求援助。

7.6.2.10 与政府相关应急预案的衔接

中卫工业园区已于2013年完成《中卫工业园区突发公共事件（故）总体应急救援方案》、《中卫工业园区化工管道事故应急预案》、《中卫工业园区突发性环境污染事故应急预案》、《中卫工业园区危险化学品突发事件应急预案》、《中卫工业园区群体性上访事件应急预案》等5项应急预案各案工作。

本项目环境风险应急预案的编制应充分考虑与中卫工业园区应急预案相衔接，明确分级响应程序。应急预案应体现分级响应、区域联动的原则。

7.6.3 环境应急监测方案

本项目应纳入厂区环境应急监测系统。

当发生重大、特大大气污染事故时，建设单位必须配合环境管理部门、环境监测站等机构对厂区周围环境的污染情况和恢复情况进行监测。要建立快速反应机制的实施方案，对污染趋向、污染范围进行跟踪监测，监测数据应反馈给应急救援指挥部和当地环境保护管理部门。根据《工矿用地土壤环境管理办法(试行)》要求，应急处置结束后，建设单位应当立即组织开展环境影响和损害评估工作，评估认为需要开展治理与修复的，应当制定并落实污染土壤和地下水治理与修复方案。

事故应急环境监测计划建议见表7.6-3。

表 7.6-3 应急环境监测计划一览表

类别	监测点位	监测项目	监测频率
环境空气	厂界下风向	事故特征因子、次生/伴生污染因子	实施24小时的连续监测，险情得到控制后则每3天进行一次监测。监测时间为02、08、14、20时，直至事故影响区内的环境空气质量恢复到事故前的水平为止
废水	厂区污水处理站总排放口	水温、COD、氨氮、BOD ₅ 、色度、pH等	事故发生时，每6小时采一次水样进行监测，险情得到控制后，每天采样一次进行监测，直到恢复到事故前的水平
地下水	厂区观测井	事故特征因子	连续3天采样，1次/2小时
土壤环境	泄漏源周边	事故特征因子	连续3天采样

7.7 评价结论与建议

本项目生产过程中的危险物质有16种，包括焦炉煤气、天然气、氢气、氨（液氨/氨气）、硫磺、20%氨水、硫化氢、甲烷、一氧化碳、次氯酸钠、乙烯、丙烷、异戊烷、二氧化硫、氮氧化物（以二氧化氮计）、二氧化碳。同时合成氨生产过程采用连续加压工艺，总体来讲风险性较大，截至目前，未发生环境风险事故。

本次评价对项目技改完成后主要风险物质影响范围进行了核定，若液氨储罐、LNG储罐泄漏发生火灾、爆炸事故，主要对厂内人员和财产造成伤害；若有毒物质泄漏发生中毒事故，影响范围主要集中在厂区721.1m范围内。目前该范围为园区工业用地，无居民、学校等风险保护目标。

项目生产装置采用了先进、可靠的工艺及设备，能有效降低事故发生的概率；对存在有害物质泄漏的区域均安装有检测报警设施，若发现物料泄漏可及时处置，消除和解决发生事故的各类险情；建设单位制定了事故应急预案，配备有应急救援队伍，应急救援物资储备充足，若发生事故能迅速、有序地组织救援，最大限度得保护员工、环境、财产和公共安全；建设有事故状态下废水的三级防控设施，能有效收集事故状态下的液体物料和废水，防止造成环境污染，各类事故防范措施满足事故防范和救援要求。

综合上述评价工作结论，在严格落实本次评价所提出的风险防范措施、严格环境管理、做好公司突发环境事件应急预案并加强风险应急演练的前提下，项目环境风险可防可控。

8 环境保护措施及其可行性论证

8.1 施工期环境保护措施

8.1.1 施工期环境管理要求及建议

从工程影响分析结果看，本项目施工扬尘、施工噪声、施工废水以及固体废物等均对外环境有一定影响。建设单位和施工单位在制定施工计划时应提出施工期污染防治措施，并具体落实污染防治措施。

(1) 施工期环境监测

施工期应制定环境监测方案，并定期遵照方案对施工现场进行环境监测。项目施工期对大气的影响主要为施工扬尘，因此应在施工现场对 TSP 进行定期监测。施工现场监测结果应满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中无组织排放标准；

(2) 施工过程监理

监理单位应积极履行监理职责，要将建筑施工扬尘治理纳入日常工程监督管理范畴，现场总监理工程师要参与建筑施工扬尘治理和检查工作，对不符合建筑施工扬尘治理要求的行为必须坚决制止，对不服从管理的要及时向主管部门报告。

(3) 环境管理制度要求

在施工前，施工单位应详细编制施工组织计划并建立环境管理制度，要有专人负责施工期间的环境保护工作，对施工中产生的“三废”应作出相应的防治措施及处置方法，并且加强对施工人员的教育，学习环保法规和环保知识，做到文明施工；在施工现场出入口公示施工现场负责人、环保监督员、扬尘污染防治措施、举报电话、扬尘监督管理主管部门等信息。

8.1.2 施工扬尘污染防治措施

项目施工涉及易造成扬尘的土方开挖等工序，施工时须满足《关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（国发[2018]22号）、《关于进一步加强施工工地和道路扬尘管控工作的通知》（建办质[2019]23号）、《宁夏回族自治区大气污染防治条例》、《中卫市打赢蓝天保卫战三年行动计划（2018年—2020年）》相关要求，采取封闭围挡、降尘作业、裸露地面及料堆遮盖、拉运车遮盖、清洗车辆等抑尘措施。并实施扬尘污染防治工程，做到施工工地100%落实围挡，施工现场地面100%硬化，出入口100%

设置冲洗设施，驶出车辆 100%冲洗，沙石渣土车辆 100%遮盖。建成区裸露空地堆场 100%遮盖防尘网或喷洒抑尘剂等措施。

8.1.3 施工废水污染防治措施

施工期生产废水和生活污水若不妥善处理将会造成一定的环境污染，因此建议施工期废水做好以下防治措施：

(1)工程施工期间，施工单位应严格执行《建设工程施工场地文明施工及环境管理暂行规定》，对地面水的排放进行组织设计，严禁乱排、乱流污染道路、环境；

(2)施工时产生的废水应设置临时沉淀池，生活污水、含泥沙雨水、生产废水经沉淀池沉淀后回用到场地洒水降尘。

8.1.4 施工噪声污染防治措施

为最大限度地减少噪声对环境的影响，建议施工期采用以下噪声防治措施：

(1)合理安排施工作业时间，尽量避免高噪声设备同时施工；

(2)降低设备声级，尽量选用低噪声机械设备或带隔声、消声的设备，同时做好施工机械的维护和保养，有效降低机械设备运转的噪声源强；

(3)在运输道路选择时尽量远离村庄、学校等声环境敏感点，运输道路 50m 以内有居民区、学校等声环境敏感点分布时，应减速慢行，禁止鸣笛。

8.1.5 施工期固体废物污染防治措施

(1)施工现场设置生活垃圾箱，固定地点堆放，分类收集，定期运往当地环卫部门指定的垃圾堆放点；

(2)地基处理产生的土石方及其它建筑类垃圾，要尽可能回填于工业场地内部地基处理，多余部分应按照当地环卫部门要求运往指定建筑垃圾场填埋处理；

(3)施工期建筑垃圾与生活垃圾应分类堆放、分别处置，严禁乱堆乱倒；

(4)在运输建筑垃圾时，应合理规划运输路线和时间，不得丢弃、遗撒、随意堆放建筑垃圾，避免对周围环境及居民安全造成影响；

(5)建筑垃圾处置实行减量化、资源化和无害化，尽量综合利用，鼓励建设单位、施工单位优先采用建筑垃圾综合利用产品。

8.1.6 施工期生态环境影响减缓措施

本项目施工过程中需要避免的生态影响主要是施工过程引起的土地占用、植被破

坏、水土流失和土地风蚀沙化。本项目施工期应加强施工管理，尽量缩小施工范围，各种施工活动应严格控制在施工区域内；临时占地面积要控制在最低限度，尽可能不破坏原有的地表植被和土壤，以免造成土壤与植被的大面积破坏；土方开挖要保留好表层土用于施工结束后的表层土回填。施工完毕后，做好现场清理、生态恢复建设工作。地面施工过程中，应避免在春季大风季节、夏季暴雨时节进行基地开挖与场地平整作业。对于施工破坏区、开挖工作面 and 废弃土石，施工完毕，要及时平整土地，并首先配植适合当地生长的植物，迅速恢复植被，以防止发生新的土壤侵蚀发生。

8.2 运营期废气污染治理措施

8.2.1 正常排放

1、有组织排放

本次技改完成后，全厂有组织废气污染源治理措施及污染物达标排放统计分析见表 8.2-1。

表 8.2-1 有组织废气污染物达标排放统计分析一览表

产污环节	污染源名称	废气编号	污染物	治理措施	污染物排放			排放标准		
					最大产生量 kg/h	年最大产生量 t/a	产生浓度 mg/m³	排放浓度 mg/m³	排放速率 kg/h	是否达标
湿法脱硫	脱硫再生槽废气排气筒	G1-1	氨	/	0.27714	2.21714	59.60	/	4.9	达标
			硫化氢		0.00179	0.01429	0.38	/	0.33	达标
		G1-2	氨	/	0.27714	2.21714	59.60	/	4.9	达标
			硫化氢		0.00179	0.01429	0.38	/	0.33	达标
	合并排气筒废气	G2	氨	活性炭吸附装置	0.15143	1.21143	87.53	/	4.9	达标
			硫化氢		0.00012	0.00099	0.07	/	0.33	达标
预热转化炉	正常生产期间排气筒废气	G3	颗粒物	/	0.228	1.824	11.83	100	/	达标
			氮氧化物		3.79	30.32	196.65	700	/	达标
			二氧化硫		0.212	1.696	11.0	425	/	达标
	开工期间排气筒废气		颗粒物	/	0.045	0.00108	11.01	100	/	达标
			氮氧化物		0.5613	0.01347	137.31	700	/	达标
			二氧化硫		0.06	0.00144	14.68	425	/	达标
	合计		颗粒物	/	0.273	1.82508	/	/	/	/
			氮氧化物		4.3513	30.33347	/	/	/	/
			二氧化硫		0.272	1.69744	/	/	/	/
污水处理站	污水处理站排气筒	G4	氨	加盖密闭+活性炭吸附装置	0.0001746	0.00140	0.79	/	4.9	达标
			硫化氢		0.0000033	0.00026	0.015	/	0.33	达标
开工燃气锅炉	开工燃气锅炉排气筒	G5	颗粒物	/	0.18	0.00432	11.01	30	/	达标
			氮氧化物		2.25	0.05388	137.31	400	/	达标
			二氧化硫		0.24	0.00576	14.68	100	/	达标

由表 8.2-1 可知，本次技改完成后，全厂废气有组织排放均满足相应排放标准：

①预热炉排气筒废气污染物二氧化硫、颗粒物满足《工业炉窑大气污染物排放标准》(GB9078-1996)中相关规定(分别按区域限值 $850\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $200\text{mg}/\text{m}^3$ 的 50% 执行, 分别为 $425\text{mg}/\text{m}^3$, $100\text{mg}/\text{m}^3$) 和氮氧化物满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中相关规定(按区域限值 $1400\text{mg}/\text{m}^3$ 的 50% 执行, 为 $700\text{mg}/\text{m}^3$);

②污水处理站排气筒、湿法脱硫工段再生槽排气筒及湿法脱硫工段(贫液槽、富液槽和事故槽)合并排气筒废气污染物氨和硫化氢均满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表2标准15m高排气筒限值(氨 $4.9\text{kg}/\text{h}$, 硫化氢 $0.33\text{kg}/\text{h}$, 非甲烷总烃速率 $10\text{kg}/\text{h}$ 、浓度 $120\text{mg}/\text{m}^3$);

③开工锅炉排气筒废气污染物满足《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)标准(SO_2 $100\text{mg}/\text{m}^3$, NO_x $400\text{mg}/\text{m}^3$, 颗粒物 $30\text{mg}/\text{m}^3$)。

2、无组织排放

无组织废气污染源主要为: 新增各类储罐无组织废气, LNG 充装过程无组织废气, 装置区设备与管线组件密封点无组织废气, 污水站无组织废气(包括废水集输、储存、处理过程的无组织废气)。

本次技改完成后全厂无组织废气控制措施包括:

(1) 新增各类储罐: LNG(主要成分为甲烷)储罐、甲烷储罐、乙烯储罐、丙烷储罐、戊烷储罐为本次技改新增储罐, 均常压储罐, 会产生无组织废气。因甲烷无质量标准及排放标准, 不属于大气污染物, 因此, 本次评价不对其进行分析评价; 乙烯、丙烷、戊烷无环境质量标准及排放标准, 以非甲烷总烃进行表征; 本次技改根据《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)进行储罐无组织挥发有机物治理, 具体采取了如下措施:

①LNG 储罐挥发废气收集后再次液化返回 LNG 储罐, 循环不排放;

②甲烷储罐、乙烯储罐、丙烷储罐、戊烷储罐挥发废气经收集后去制冷剂压缩机入口, 不排放。

(2) LNG 充装过程无组织废气: 经收集、控制压力后返回 LNG 储罐, 循环不排放。

综上所述, 经过收集循环利用, 本次技改新增储罐及 LNG 充装无组织废气无外排。

根据《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)结合挥发性有机物综合治理方案, 本次技改新增储罐采用收集后返回装置系统的措施符合标准中“5.2 挥

发性有机液体储罐”的“采用气相平衡系统”，LNG 装卸系统无组织废气经收集、控制压力后返回 LNG 储罐的措施符合标准中的“6.2 挥发性有机液体装载”的“排放的废气连接至气相平衡系统”。且本次技改在工艺上选择密闭管道等措施，减少无组织废气，故以上无组织废气处理措施可行。

(3) 污水站（包括废水集输、储存、处理过程的无组织废气）废气通过采取“加盖密闭+1 套活性炭吸附装置”减少无组织排放。

(4) 针对装置区设备与管线组件密封点通过加强管理，定期检测、及时修复，防止或减少跑、冒、滴、漏现象，最大程度地降低生产物料的无组织排放。载有 VOCs 物料的设备及其管道在开停工(车)、检维修和清洗时，应在退料阶段将残存物料退净，并用密闭容器盛装，退料过程废气应排至火炬系统燃烧，减少无组织挥发有机物对大气环境的影响，确保项目运行对周围环境影响降至最低。

①设备与管线组件 VOCs 泄漏控制要求

营运期建设单位应对易发生泄漏的设备与管线组件，制定泄漏检测与修复(LDAR)计划，定期检测、及时修复，防止或减少跑、冒、滴、漏现象，最大程度地降低生产物料的无组织排放。设备与管线组件包括：泵、阀门、开口阀或开口管线、法兰及其他连接件、泄压设备、取样连接系统、其他密封设备等。

A. 泄漏检测

对设备与管线组件的密封点每周进行目视观察，检查其密封处是否出现可见泄漏现象；泵、阀门、开口阀或开口管线、泄压设备、取样连接系统至少每 6 个月检测一次。法兰及其他连接件、其他密封设备至少每 12 个月检测一次。对于直接排放的泄压设备，在非泄压状态下进行泄漏检测。直接排放的泄压设备泄压后，应在泄压之日起 5 个工作日之内，对泄压设备进行泄漏检测。设备与管线组件初次启用或检维修后，应在 90d 内进行泄漏检测。

B. 泄漏的认定

出现以下情况，则认定发生了泄漏：有机气体和挥发性有机液体流经的设备与管线组件，采用氢火焰离子化监测仪(以甲烷或丙烷为校正气体)，泄漏检测值大于等于 2000 $\mu\text{mol/mol}$ 。其他挥发性有机物流经的设备与管线组件，采用氢火焰离子化监测仪(以甲烷或丙烷为校正气体)，泄漏检测值大于等于 500 $\mu\text{mol/mol}$ 。

C. 泄漏修复

当检测到泄漏时，在可行条件下应尽快维修，一般不允许晚于发现泄漏后 15 日。首次维修不应晚于检测到泄漏后 5 日。首次尝试维修应当包括一下描述的相关措施：拧紧密封螺母或压盖，在设计压力及温度下密封冲洗。若检测到泄漏后，在不关闭工艺单元的条件下，在 15 日内进行维修技术上不可行，则可延迟维修，但不应晚于最近一个停工期。

D.记录要求

泄漏检测应建立台账，记录检测时间、检测仪器读数、修复时间、采取的修复措施、修复后检测仪器读数等。台账保存期限不少于 3 年。

E.根据《关于加强全市工业园区（产业集聚区）生态环境保护的工作方案》（卫生态环办[2020]11 号），为了随时掌握厂界无组织挥发有机废气的达标情况，本次在厂区设置 5 个 VOCs 无组织在线监控点，分别位于厂界四周及装置区西侧（下风向），对 VOCs 进行在线监测。同时配备若干数量的便携式 VOCs 监测仪器，定期对车间内泵、阀门、法兰及其他连接件、其他密封设备等进行监测，及时了解掌握排污状况。

4、小结

综上所述，本项目产生废气污染物较少，项目废气采取的治理措施均能长期稳定运行，废气治理措施工艺投资较少，新增储罐及 LNG 充装废气经过收集循环利用，循环不排放。根据预测结果可知，本次技改新增有组织废气污染物贡献浓度值叠加拟建、在建项目及环境质量现状浓度后均满足相应环境质量标准，因此，项目废气治理措施不论从经济方面还是技术方面考虑，均合理可行。

8.2.2 非正常排放

厂区现有 1 座 60m 的火炬系统，用于生产装置开停车放空气及事故情况下废气的焚烧处理。本次拟在现有火炬旁新增 1 套低温火炬系统，用于处理 LNG 装置开停车及事故等情况下排放的低温可燃放空气。

整体看，项目技改完成后全厂的非正常排气均导入火炬系统燃烧，可得到妥善处置，对区域环境质量影响较小。

8.2.3 卫生防护距离

《氮肥制造业卫生防护距离》（GB16666.1-2012）中第 1 部分：氮肥制造业标准，本项目卫生防护距离为 600m（合成氨生产规模＜30 万 t/a，平均风速 2.1m/s）。

经实地调查，项目所选厂址 600m 范围内无居民居住区、学校、医院等环境保护目

标（最近的居住区为南侧 3700m 的红山咀），因此项目厂址选择符合卫生防护距离的设置要求。

8.3 运营期废水污染治理措施

8.3.1 污水处理

本次技改主要新增废水为新增换热设备循环冷却水系统排水（现有此类废水）、新增生活污水（现有此类废水）、新增脱盐水处理站排水（现有此类废水），减少转化工段废热锅炉定排水（现有此类废水，现阶段为转化、变换和合成工段废热锅炉定排水），新增废水依托现有污（废）水收集、处理及排放系统。技改完成后全厂废水包括生产废水、生活污水、清净水。生活污水、生产废水、化验废水、合成氨循环水排水、新增换热设备循环冷却水系统排水、锅炉定排水等汇合一起送自建污水处理站（为一套处理能力为 480m³/d 的短程硝化 A/SBR 废水处理系统）进行处理后，最终与脱盐水处理站排水、空分循环水排水汇合排入中卫工业园污水处理厂处理。

8.3.1.1 污水处理站

厂区现有一套处理能力为 480m³/d 的短程硝化 A/SBR 废水处理系统。废水首先进入均质沉淀池进行混合均质，同时通过静置沉淀可初步降低废水中的悬浮物。之后废水进入 A 池，在此利用进水中 COD 进行同步反硝化反应。之后进入 SBR 工序，实现进水、曝气、沉淀滗水、排泥、待机多工序一池完成。SBR 出水送入缓冲池进行次氯酸钠消毒，之后经泥沙过滤器过滤后进入大中和池与脱盐水处理站排水混合后，再与空分循环水排水汇合后通过厂区总排口排放。污水处理站工艺流程及全厂废水汇合排放走向示意图见图 8.3-1。

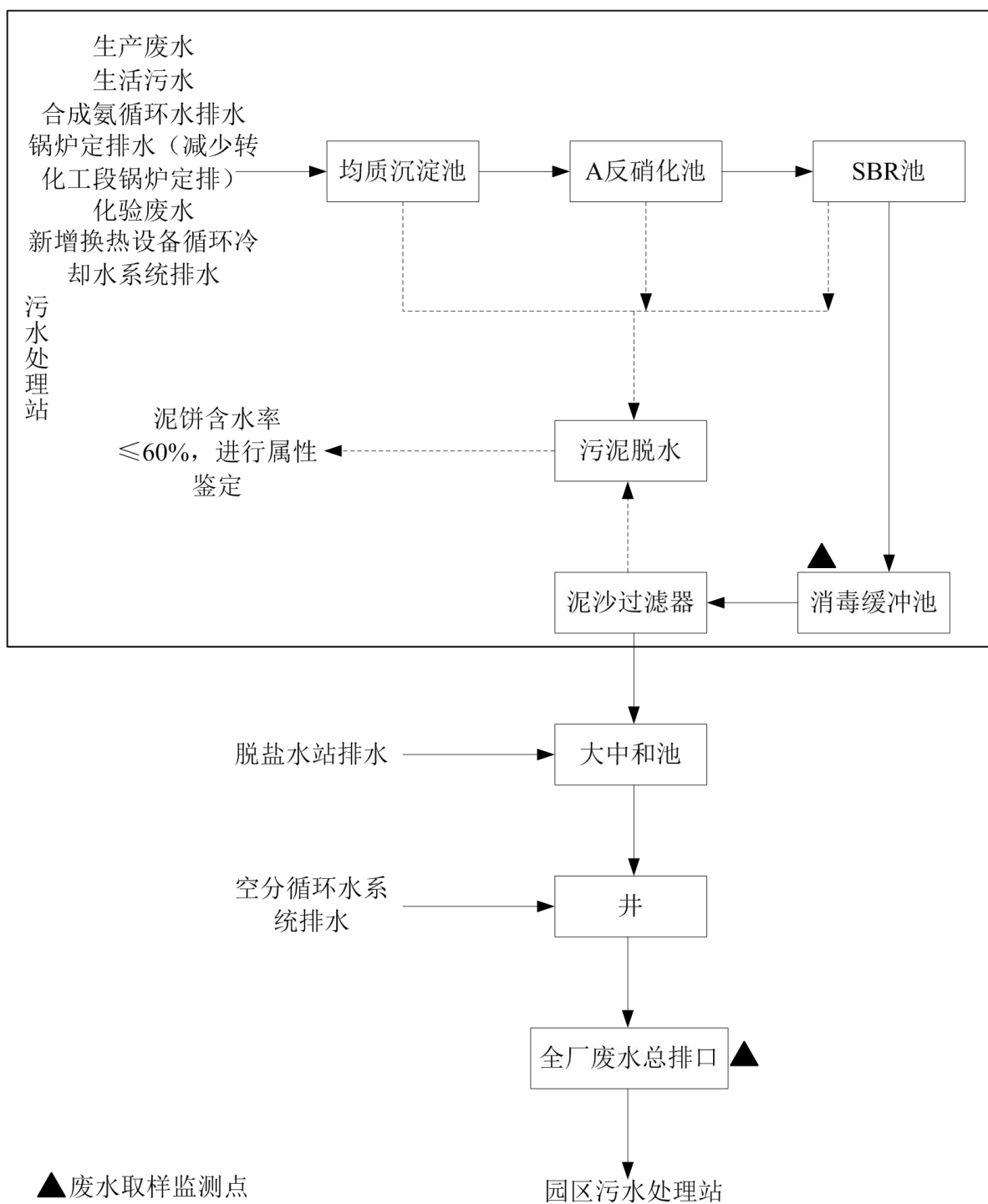


图 8.3-1 技改完成后污水处理站工艺流程及全厂废水汇合排放走向示意图

(1) 污水处理工艺特点

短程硝化先进工艺匹配新型生化组合池 A/SBR 是一种强强组合工艺,具有投资省、占地小、运行费用低、出水水质好、耐负荷冲击的最佳组合工艺。优点是:

①氨氮去除效率高。由于该工艺具有前后置反硝化,反硝化率可达 95%以上,总氮去除率达 90%以上,而传统工艺最大只能除 40-50%。

②污泥产生少。硝酸菌的数量相对较少,少产污泥 50%。

③A/SBR 组合将 A 池(反硝化)放前,利用进水中 COD 进行同步反硝化反应,利用进水中 COD 弥补了污水中 COD 之不足,反硝化好,省 O₂ 还副产无机碱,可将硝化除氨耗碱量下降 20%,节省费用,节省后置反硝化时间。

④SBR 工艺为序列式运行,进水、曝气、沉淀滗水、排泥、待机多工序一池完成,省却二沉池和污泥循环,投资省,抗负荷冲击强,因 SBR 对进水有几十倍的“稀释”能力,即使进水 NH₄-N 由 200mg/L 升至 1000mg/L,一样不影响 SBR 处理,只需延长一些曝气时间即可。

⑤出水水质任意调整,只需调整一下各阶段工况,延时曝气即会进一步降低水中的氨氮,几乎不要进行设备增加或改动。

⑥属批序法污水处理工艺,易实现自动控制与操作自动化,节省人力、物力,处理稳定。

⑦成本低。缩短了处理过程,减少池容,投资可减少 20-30%。

(2) 主要污水处理单元

表 8.3-1 含氨废水处理工艺主要单元一览表

序号	单元名称	规格、型号	数量	主要功能
1	调节池	有效容积: V=150 m ³ 尺寸: 6m*7m*4 m 停留时间: 14h	1 个	调节进水均匀性, 水量和水质
2	A 反硝化池	结构: 地下, 钢砼; 尺寸: 5×10×5.8 m; 有效容积: 250 m ³ ; 停留时间: 12h	1 个	与硝化同步除 NO ₂ , 降低生化池负荷, 改善处理水质
3	SBR 生化池	结构: 地下, 钢砼; 尺寸: 20×10×5.8m; 有效容积: 1000 m ³ ; 停留时间: 50h	1 个	生化处理污水中 COD、NH ₄ -N 达标
4	缓冲水池	结构: 地下, 钢砼 尺寸: 10×13×4.5 m 有效容积: 500m ³	1 个	调节均衡污水排放量, 不使短时间内大量水外排而地沟溢水; 该池增加了次氯酸钠消毒措施。
5	过滤器	φ2200 mm 压力<1.0MPa	1 台	确保出水中 SS<20mg/L, 回收活性污泥不外排
6	配碱池	2000×4500×2000 mm	1 座	

续表 8.3-1 含氨废水处理工艺主要单元一览表

序号	单元名称	规格、型号	数量	主要功能
7	污泥浓缩池	结构：地下，钢砼 尺寸：3×4.5×5.3 m 有效容积：50m ³	1 个	
8	污泥处理滤压机	型号：0.5 m ³ /h（产泥量） 功率：5KW	1 台	

(3) 主要设备

表 8.3-2 污水处理主要设备一览表

序号	名称	规格	数量
1	格栅	HF-300	1 个
2	罗茨风机	3L42WC	2 台
3	变频器		2 台
4	板框滤压机		1 台
5	超微孔曝气装置	Φ 215	200 m ²
6	搅拌机	QTB1	2 台
7	潜水推流机	QTB2	2 台
8	滗水器	300m ³ /h	1 台
9	泥沙过滤器	Φ 1600	1 台
10	加药装置		2 套
11	化碱装置		1 套
12	供水泵		2 台
13	排水泵		2 台
14	内循环泵		2 台
15	电气		1 套
16	管阀		1 套

(4) 污水去除效率调查

根据宁夏回族自治区环境监测中心站 2013 年 12 月对《宁夏渝丰化工股份有限公司 15 万吨/年合成氨项目竣工环境保护验收监测报告》（2013 年 12 月）对污水处理站去除效率及污水处理站出水水质监测结果：

验收监测期间，污水处理站对主要污染因子 COD、氨氮、悬浮物处理效率基本达到了环评阶段设计要求，具体见表 8.3-3；全厂废水总排口各项污染物排放浓度满足《合成氨工业水污染物排放标准》(GB13458-2013) 表 2 标准及园区接管标准，具体见表 8.3-4。

表 8.3-3 污水处理站设计指标与验收监测结果对比 单位: mg/L

统计指标		环境影响报告书			实际验收监测		
		进口	出口	去除率(%)	进口	出口	去除率(%)
污水处理站	CODcr	238	60	74.8	169	50	70.4
	氨氮	138	10	92.8	246	1.11	99.5
	悬浮物	96.89	10	89.7	114	8.5	92.5

表 8.3-4 验收监测期间总排口水质监测结果 单位: mg/L

监测点位	监测时间	监测频次	pH	化学需氧量	氮氮	氰化物	悬浮物	石油类	硫化物	挥发酚
总排口	2013.11.13	日均值/范值围	7.30-8.40	86	5.54	ND	88	0.04	ND	0.002
	2013.11.14	日均值/范值围	7.51-8.44	62	6.08	ND	71	0.03	ND	0.002
验收执行《合成氨工业水污染物排放标准》(GB13458-2001)表2标准			6.5-8.5	150	70	1.0	100	5	0.5	0.1
是否达标			达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

8.3.1.2 现有工程出水水质达标情况

根据“2.6.2.1 节 污水处理站出水监测结果调查”和“2.6.2.2 节 全厂废水总排口在线及例行监测结果情况调查”，现有工程污水处理站出水水质符合《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)中绿化用水标准要求，全厂总排口废水排放满足中卫工业园污水处理厂接管标准(即为《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T 31962-2015)表1中A级、《合成氨工业水污染物排放标准》(GB13458-2013)表2间接排放标准限值)。

8.3.2 本次技改新增废水依托自建污水处理站可行性分析

现阶段自建污水处理站现阶段处理水量为 280.05 m³/d。主要为生活污水、生产废水、化验废水、合成氨循环水排水、锅炉定排水(包括转化工段、变换工段及氨合成工段废热锅炉定排水)等汇合一起送自建污水处理站进行处理后，最终与脱盐水站排水、空分循环水排水汇合排入中卫工业园污水处理厂处理。

由工程分析可知，本次技改完成后污水处理站处理水量为 410.13m³/d，废水处理量增加 130.08 m³/d，主要变化体现在以下 2 方面：

- ①污水处理站废水减少了现有转化工段废热锅炉定排水(废水量为 38m³/d)；
- ②污水处理站废水增加了生活污水 2.48m³/d、新增换热设备循环冷却水系统排污水 165.6m³/d。

总体上污水处理站废水水质类型与现有工程相似，污水处理站处理能力(480 m³/d)及处理工艺(短程硝化 A/SBR+末端消毒)满足本项目需求。

综上所述，本次技改新增废水依托现有污水处理站处理可行，本次技改完成后全厂废水治理措施可行。

8.3.3 污水处理站出水水质达标情况及绿化用水可行性

经调查，现阶段建设单位拟在夏季时将污水处理站出水部分用于厂区绿化(绿化用水 100 m³/d)，根据表 2.6-4 中建设单位污水处理站出水水质监测结果，污水处理站出水满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)中绿化用水标准要求。

鉴于本次技改完成后污水处理站进出水水质类型不变，因此，类比现有工程可知，企业在保持现阶段污水处理站运行及管理水平的情况下，本次技改完成后，污水处理站出水在经监测满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)中绿化用水标准要求的前提下可以进行绿化。

本次评价提出：污水处理站出水用于绿化之前，建设单位须对污水处理站出水水质进行监测，并在绿化期间按照 1 次/月的频次对绿化用水进行污水处理站出水进行监测，确保其满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)中绿化用水标准要求。

8.3.4 本次技改完成后全厂废水达标排放可行性分析

通过调查，现阶段全厂总排口水量为 305.85 m³/d(其他季节)和 205.85m³/d(夏季，夏季污水处理站出水 100 m³/d 用于绿化)，由各项污染物浓度及其达标情况(见表 2.6-5)可知，现阶段全厂总排口出水水质满足中卫工业园污水处理厂接管标准(即为《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T 31962-2015)表 1 中 A 级、《合成氨工业水污染物排放标准》(GB13458-2013)表 2 间接排放标准限值)。

本次技改完成后全厂总排口水量为 428.92 m³/d(其他季节)和 328.92(夏季，污水处理站出水夏季 100 m³/d 用于绿化)，总排口废水水量增加 123.07m³/d，主要变化体现在以下 3 方面：

- ①污水处理站进水水量增加 130.08 m³/d;
- ②污水处理站蒸发损失增加 13.01m³/d;

③脱盐水处理增加 6 m³/d。

综上所述，本次技改新增废水均可依托现有污水处理站进行处理，类比现有工程，本次技改完成后排往全厂废水总排口的水质类型不变，仅为水量增加，全厂废水总排口可实现达标排放。

8.3.5 小结

综上所述，本次技改完成后，全厂各类废水经自建污水处理站处理后，最终通过全厂废水总排口排放，满足中卫工业园污水处理厂接管标准，可实现达标排放，废水治理措施可行。

8.4 运营期地下水污染防治措施

8.4.1 总体原则

针对项目可能发生的地下水污染，地下水污染防治措施按照“源头控制、末端防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全阶段进行控制。

(1) 源头控制措施

选择先进、成熟、可靠的工艺技术和较清洁的原辅材料，并对产生的废物进行合理的回用和治理，尽可能从源头上减少污染物排放；严格按照国家相关规范要求，对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应的措施，防止和减少污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度；优化排水系统设计，工艺废水、地面冲洗废水、初期污染雨水等在界区内收集及预处理后通过管线送全厂污水处理场处理；管线敷设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上敷设，使污染物能“早发现、早处理”，以减少由于埋地管道泄漏而可能造成的地下水污染。

(2) 末端控制措施

主要包括厂内污染区地面的防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施，即在污染区地面进行防渗处理，防止洒落地面的污染物渗入地下，并把滞留在地面的污染物收集起来，集中收集处理，末端控制采取分区防渗原则。

(3) 污染监控措施

建立覆盖厂区及厂界边的地下水污染监控体系，包括在厂内及厂界周围设置一定数量的地下水污染监控井，建立完善的监测制度、配备一定数量的检测仪器和设备，

做到能及时发现地下水污染。

(4)应急响应措施

将地下水污染事故纳入全厂事故应急预案中，在一旦发现地下水受到污染时，能立即启动应急预案、采取相应的应急措施，避免污染事故扩大，并尽快消除污染。

8.4.2 污染防治分区

本项目建于现有场地的预留用地，此预留用地属于尚未建设的新地，本项目地基开挖与装置建设不会破坏现有工程的防渗，根据项目可能泄漏物质种类及现有工程已有环评及验收报告，参照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）对于防渗分区的要求，同时考虑厂址所在的工程地质、水文地质条件，将项目厂区划分为重点污染防治区、一般污染防治区和非污染区，本次技改完成后全厂污染防渗分区见表8.4-1，图8.4-1。

表 8.4-1 本次技改完成后全厂污染污染防治分区一览表

序号	区域名称		分区类别	防渗区域及部位	备注
一、主体工程					
1	生产装置区	转化、变换、甲烷化装置区、合成装置区	重点污染防治区	装置区地面	依托
		脱硫装置区	重点污染防治区	装置区地面	依托+新建
		LNG 储罐、制冷剂储罐区	一般污染防治区	装置区地面	新建
		其他装置区	一般污染防治区	装置区地面	依托+新建
二、储运工程					
1	液氨储罐区		重点污染防治区	地面及围堰	依托
2	充装区		一般污染防治区	地面、管线	依托
4	厂区道路		非污染区	/	依托
三、公用、辅助工程					
1	食堂、办公楼、活动室		非污染区	/	依托
2	控制室、配电室、化验室		一般污染防治区	地面	依托
3	空压站		一般污染防治区	地面	依托
1	机修间、1-3#库		一般污染防治区	地面	依托
3	脱盐车站		一般污染防治区	地面	依托
五、环保工程					
1	初期雨水池		重点污染防治区	池底及池壁	依托
2	危废暂存间		重点污染防治区	地面	新建
3	一般固废暂存间		一般污染防治区	池底及池壁	依托
4	事故水池		重点污染防治区	池底及池壁	依托+新建
5	消防水池		一般污染防治区	池底及池壁	依托+新建

续表 8.4-1

本次技改完成后全厂污染污染防治分区一览表

序号	区域名称	分区类别	防渗区域及部位	备注
五、环保工程				
6	污泥脱水间、加药间	一般污染防治区	地面	依托
7	污水管线	重点污染防治区	沟底及管壁	依托
8	污水处理站构筑物	重点污染防治区	池底及池壁	依托

8.4.3 分区防渗标准

1、防渗标准

危险废物暂存间参照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其13年修改单中对防渗层的要求,即“基础必须防渗,防渗层为至少1m厚粘土层(渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s),或2mm厚高密度聚乙烯,或至少2mm厚的其他人工材料,渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s”。

其他一般污染防治分区和重点污染防治分区参照《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T 50934-2013)中对防渗的规定,即一般污染防治分区/部位防渗性能应与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/部位,其防渗性能应与6.0m厚粘土层(渗透系数 1.0×10^{-7} cm/s)等效。

2、防渗材料选择

按非污染防治区、一般污染防治区、重点污染防治区分别采取不同等级的防渗措施,防渗层尽量在地表铺设,按照污染防治分区采取不同的设计方案,具体如下:

①非污染防治区采取非铺砌地坪或普通混凝土地坪,不设置防渗层;

②对于储罐区首先设围堰,切断泄漏物料流入非污染区的途径,围堰采用防渗钢筋混凝土,围堰高度满足《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T 50934-2013)中围堰不低于15cm的要求。

③储罐区采取防渗混凝土地坪+HDPE膜和围堰进行防渗,罐区周围设计防渗漏检查孔或检查通道。

④地下污水管道(或地沟)铺设防渗涂层+配筋混凝土加防渗剂+土工膜。

⑤一般污染防治区参照《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T 50934-2013)的要求设计防渗方案,铺设配筋混凝土加防渗剂的防渗地坪,切断污染地下水的途径;

8.4.4 地下水污染监控

为了及时准确地掌握厂址周围地下水污染控制状况,建设单位应建立覆盖全厂的

地下水监控体系，包括建立完善的监测制度、配备先进的检测仪器和设备，设置地下水污染监控井，及时发现，及时控制。

(1)跟踪监测井布点要求

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)要求，本项目在项目场地，上、下游各打1眼地下水跟踪观测井，共3眼，并纳入企业自行监测计划。

根据调查，现有厂区已于2021年3月按照根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)要求及项目区水文地质条件和潜水径流方向，打了5口地下水环境跟踪监测井(具体井点位见图1.4-1)，1#厂区地下水径流上游1口(厂区西北侧)、2#充装站下游方向1口(厂区东南侧)，3#厂区污水处理站下游1口，4#项目厂区内(装置区)1口，5#厂区东侧(侧向)1口，本次评价建议选择1#、2#、3#井作为地下水跟踪观测井，跟踪观测井点位图见图1.4-1和图8.4-1。

(2)地下水监测计划

为了及时准确地掌握厂区周围地下水质量状况和地下水体中污染物的动态变化，应根据《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ 819-2017)的要求，对项目设置的其中3口地下水环境跟踪监测井进行长期监测。采取有效的污染物泄/渗漏监测手段，设置自动检漏设施，及时发现和处理可能泄漏的污染物质。

① 监测因子

pH、氨氮、总硬度、硫酸盐、挥发酚、耗氧量、硝酸盐、亚硝酸盐、氟化物、氯化物、溶解性总固体、铜、锌、汞等因子。

② 监测频次

按照《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2004)定期对上述3口地下水跟踪监测井水质进行监测，以保留本底水质资料；具体跟踪频次确定原则如下：污染控制监测井逢单月采样1次，全年6次；污染控制监测井的某一监测项目如果连续2年均低于控制标准值的1/5，且在监测井附近确实无新增污染源，而现有污染源排污量未增的情况下，该项目可每年在枯水期采样1次。一旦监测结果大于控制标准值的1/5，或在监测井附近有新的污染源或现有污染源新增排污量时，即恢复正常采样频次；遇到特殊的情况或发生污染事故，可能影响地下水水质时，应随时增加采样频次，并及时采取污染治理措施。

监测结果应按项目有关规定及时建立档案，并定期向当地环保部门汇报，所有监

测因子监测数据应进行公开，满足法律中关于知情权的要求。发现污染和水质恶化时，要及时进行处理，开展系统调查，并上报有关部门。若发生液体物料泄漏，而可能造成地下水严重污染时，应采取应急排水措施。地下水排水系统是根据建设项目对地下水可能产生影响而采取的被动防范措施，是建设项目环境工程的重要组成部分。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。

8.5 运营期固体废物治理措施

8.5.1 固体废物利用处置方案

根据工程分析可知，本次技改完成后全厂固体废物主要分为危险废物、一般固废及生活垃圾。其中危险废物为废焦炭、废活性炭、废油、干法废脱硫剂（废镍钼催化剂）、甲烷化废催化剂、废脱氯剂及污泥（污泥参照危废管理）；一般固废为废盐（湿法脱硫工段提盐装置产生）、废水解催化剂、干法废脱硫剂（废氧化锌脱硫剂、废铁钼催化剂）、中变/低变废触媒、废氨合成催化剂、废分子筛干燥剂。

总体而言，技改完成后全厂危废种类为：废油(HW08，900-210-08)，废焦炭、废脱汞剂及废脱氯剂(HW49，900-041-49)、废活性炭(HW49，900-039-49)、甲烷化废催化剂（NiO）和干法脱硫废镍钼催化剂（HW46，900-037-46），与现有工程危废类别及代码一致，依托现有危废委托处置方式。技改完成后全厂一般固废种类除废水解催化剂外，其余一般固废均在现有工程一般固废列表中，依托现有一般固废处置方式，废水解催化剂成分说明见附件（不属于危险物质），作为一般固废进行处置。技改完成后全厂固体废物产生及去向统计见表 8.5-1。

表 8.5-1 项目固体废物利用处置方式一览表

产生环节	固废名称		固废属性	废物类别	废物代码	产生频率	产生量	处置措施	备注	
脱焦油、脱萘装置	废脱萘剂		危险废物	HW49 其他废物	900-041-49	0.5 年/次	800t/a	尉氏县利源净化材料有限公司	新增装置固废	
	废除油剂		危险废物	HW49 其他废物	900-041-49	1 年/次	46.2 t/a	尉氏县利源净化材料有限公司	新增装置固废	
湿法脱硫	提盐装置废盐		一般固废	99 其他废物	900-999-99	/	1500t/a	中卫市工业园区固废填埋场填埋	现有此类固废	产生量增加 975t/a
焦炉煤气脱苯	TSA 废吸附剂		危险废物	HW49 其他废物	900-041-49	2.5 年/次	260t/次	尉氏县利源净化材料有限公司	新增装置固废	
焦炉气预处理	废焦炭		危险废物	HW49 其他废物	900-041-49	1 年/次	50t/a	尉氏县利源净化材料有限公司	现有此类固废	产生量增加 25t/a
	废活性炭		危险废物	HW49 其他废物	900-039-49		110t/a			产生量增加 55t/a
天然气预处理	废活性炭		危险废物	HW49 其他废物	900-039-49	产生量及更换频次与天然气作为原料气补充量有关，无法估量，本次不予统计。		尉氏县利源净化材料有限公司	现有此类固废	产生量不予统计
焦炉气压缩	废油		危险废物	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-210-08	/	6.66t/a	宁夏兴汇废旧资源再生科贸有限公司	现有此类固废	产生量增加 3.33t/a
有机硫水解转化及脱除	废水解催化剂		一般固废	99 其他废物	900-999-99	2 年/次	20t/次	中卫市工业园区固废填埋场填埋	新增装置固废，且新增此类一般固废	
精脱硫	干法废脱硫剂	废氧化锌脱硫剂	一般固废	99 其他废物	900-999-99	3 月/次	480t/a (120t/次)	尉氏县豫达有色金属有限公司（见附件）	现有此类固废	产生量增加 240t/a
		废镍钼催化剂	危险废物	HW46 含镍废物	900-037-46	3 年/次	50t/次	河南省宏升金属材料有限公司处置		产生量增加 25t/次
		预转化铁钼催化剂	一般固废	99 其他废物	900-999-99	3 月/次	136t/a(34t/次)	尉氏县豫达有色金属有限公司		产生量增加 68t/a
		铁钼催化剂				2 年/次	78t/次			产生量增加 39t/次
变换	中变废触媒		一般固废	99 其他废物	900-999-99	10 年/次	84t/次	产生后可由金属回收利用厂家回收	现有此类固废，暂未产生	产生量不变
	低变废触媒					10 年/次	126t/次			

续表 8.5-1 项目固体废物利用处置方式一览表

产生环节	固废名称		固废属性	废物类别	废物代码	产生频率	产生量	处置措施	备注	
LNG 生产	脱汞	废脱汞剂	危险废物	HW49 其他废物	900-041-49	1 年/次	0.4t/次, 0.4t/a	尉氏县利源净化材料有限公司	新建装置固废	
		废脱氯剂				1 年/次	3.5t/次, 3.5t/a	尉氏县利源净化材料有限公司		
	干燥	废分子筛吸附干燥剂	一般固废	99 其他废物	900-999-99	1 年/次	12t/次, 12t/a	中卫市工业园区固废填埋场填埋	新建装置固废	
	纯化	纯化废吸附剂	危险废物	HW49 其他废物	900-041-49	1 年/次	12t/次, 12t/a	尉氏县利源净化材料有限公司	新建装置固废	
甲烷化	甲烷化废催化剂		危险废物	HW46 含镍废物	900-037-46	10 年/次	25.5t/次	河南省宏升金属材料有限公司处置	现有此类固废, 暂未产生	产生量不变
氢氮气压缩	废油		危险废物	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-210-08	/	3.3t/a	宁夏兴汇废旧资源再生科贸有限公司	现有此类固废	产生量不变
氨合成	氨合成催化剂		一般固废	99 其他废物	900-999-99	10 年/次	86t/次	10 年更换 1 次, 目前未产生, 产生后由金属回收利用厂家回收	现有此类固废, 暂未产生	产生量不变, 暂未产生
	废油		危险废物	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-210-08	/	5t/a	宁夏兴汇废旧资源再生科贸有限公司	现有此类固废	产生量不变, 暂未产生
空分	废分子筛干燥剂		一般固废	99 其他废物	900-999-99	10 年/次	12.0t/次	10 年更换 1 次, 目前未产生, 产生后由金属回收利用厂家回收	现有此类固废, 暂未产生	产生量增加 4.0t/次
污水处理站	污泥		按危险废物管理	参照危险废物进行处理		/	3.44t/a	宁夏宸宇环保科技有限公司	现有此类固废	产生量增加 0.94t/a
	废活性炭		危险废物	HW49 其他废物	900-039-49	3 月/次	2 t/a	尉氏县利源净化材料有限公司	现有此类固废	更换频次缩短, 产量增加 0.5 t/a
湿法脱硫工段合并排气筒废气治理	废活性炭		危险废物	HW49 其他废物	900-039-49	2 月/次	6 t/a	尉氏县利源净化材料有限公司	现有此类固废	更换频次缩短, 产量增加 3 t/a
脱盐水处理	阴/阳离子交换树脂		一般固废	99 其他废物	900-999-99	10 年/次	78 t/次	中卫市工业园区固废填埋场填埋	现有此类固废, 暂未产生	产量增加 16 t/次
生活办公	生活垃圾		生活垃圾	/	/	/	40.4t/a	环卫部门收集	现有此类固废	产量增加 10.4 t/a

根据表 8.5-1 可知，本项目全厂各环节固废均得到妥善处理，可以做到零排放，不会对周围环境产生影响，固废治理措施可行。

8.5.2 危险废物贮存场所可行性论证

8.5.2.1 危险废物贮存场选址的可行性

技改完成后项目生产过程中危险废物年最大周转量 1384.4t，危废年最大周转量增加 1150.53t。根据设计方案，本次技改拟在厂区西北侧新建 1 座占地面积为 325m² 的危废暂存间，位于厂区西北侧，远离办公生活区及人员流动性较大的地方，用于贮存需要委托处置的危险废物或参照危废进行管理的污泥。根据区域环境现状调查可知，项目建设区域地质条件稳定，危险废物暂存间底部高于地下水最高水位，通过逐条对照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其修改单中的选址原则，新建危险废物暂存间满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)要求（对照结果见表 8.5-2）。

表 8.5-2 《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)选址原则对照结果

序号	《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)选址原则	符合性分析	结果
1	地质结构稳定，地震烈度不超过 7 度的区域内。	根据本项目地勘资料，危废暂存间所在位置地质结构稳定，地震烈度不超过 7 度。	符合
2	设施底部必须高于地下水最高水位。	根据本项目地勘资料，危废暂存间底部高于地下水最高水位。	符合
3	场界应位于居民区 800 m 以外，地表水域 150m 以外。	危废暂存间距离居民区最近距离 4000m，距离地表水最近距离 2500m。	符合
4	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。	危废暂存间不在溶洞区及易遭受严重自然灾害（洪水、滑坡、泥石流、潮汐等）影响的地区	符合
5	应建在易燃、易爆等危险品仓库、高压输电线路防护区域以外。	危废暂存间不在易燃、易爆等危险品仓库、高压输电线路防护区域内	符合
6	应位于居民中心区常年最大风频的下风向。	位于居民中心区常年最大风频的侧风向。	符合
7	基础必须防渗，防渗层为至少 1m 厚粘土层(渗透系数 $\leq 10^{-7}$ 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 $\leq 10^{-10}$ cm/s。	危废暂存间地面按照重点污染防渗区进行防渗。	符合

8.5.2.2 危险废物贮存场所贮存能力分析

根据表 4.3-22 可知，本项目生产过程中危险废物最大周转量 1384.4t/a（危废年最

大周转量增加 1150.53t)。其中废脱萘剂(主要成分焦炭)为半年产生一次,一次产生量为 400t (800t/a),产生量较大,因此,本项目危险废物暂存间至少要满足一次暂存 400t 废脱萘剂的需要;此外,其他固废最短产生频次为 3 个月 1 次,最长产生频次为 10 年 1 次,本项目危废暂存间按最不利情况考虑,在满足 400t 废脱萘剂暂存需要的情况下,其余危废按最大产生量 584.4 t/a 集中在 3 个月内产生,进行核算所需危废暂存间面积。

危险废物贮存期限一般不超过 30 天,根据调查,废焦炭密闭在 1550 kg/m^3 至 1950 kg/m^3 之间,废含镍催化剂、废油、废活性炭尘等密度在 850 kg/m^3 至 1000 kg/m^3 之间,则本项目所需贮存废脱萘剂(主要成分焦炭)的最大容积约为 258.06 m^3 ,贮存容器平均高度按 2m,则贮存废脱萘剂(主要成分焦炭)所需占地面积至少为 129.03 m^2 ;所需贮存其他危废的最大容积约为 194.8 m^3 (年最大产生量集中在三个月估算所需危废暂存间贮存能力),贮存容器平均高度按 2m,则危险废物占地面积为 97.4 m^2 。因此,项目技改完成后,共需危废暂存间规模为占地面积 323.47 m^2 (危废暂存空间利用效率按 70%)。因此,本次技改拟配套新建危险废物暂存间贮存能力(1F,占地面积 325 m^2)可满足本项目危险废物及污泥(参照危废管理)贮存需求。

由于现有工程危废暂存间拟于 2021 年 11 月底落实其整改措施(新建 1 座 100 m^2 危废暂存间),小于项目技改完成后全厂实际需求规模(占地 323.47 m^2),因此,建设单位预计于 2021 年 11 月底一次性建成 1 座占地面积为 325 m^2 的危废暂存间,作为“以新带老”环保措施替代现有工程整改措施拟建的 1 座占地 100 m^2 危废暂存间,其现有工程拟建的 1 座 100 m^2 危废暂存间不再建设。

8.5.3 危险废物全过程管理要求

项目生产过程中产生危险废物的收集、运输、贮存、管理以及转运应严格按照《危险废物污染防治技术政策》(环发[2011]199 号)、《危险废物转移联单管理办法》(国家环境保护总局令第 5 号)和《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)实行。

8.5.3.1 危险废物收集要求

对危险废物在收集时,应清楚废物的类别及主要成份,以方便委托处理单位处理,根据危险废物的性质和形态,可采用不同大小和不同材质的容器进行包装,包装材质要与危险废物相容,能有效隔断危险废物迁移扩散途径,并达到防渗、防漏要求,包

装好的危险废物应设置相应的标签，标签信息应填写完整详实。盛装过危险废物的包装袋或包装容器破损后应按危险废物进行管理和处置。

8.5.3.2 危险废物运输污染防治措施分析

危险废物的厂外运输工作应由持有危险废物经营许可证的单位按照其许可证的经营范围组织实施，承担本项目危险废物运输的单位应获得交通运输部门颁发的危险货物运输资质，运输过程应按照《道路危险货物运输管理规定》执行，具体运输线路应严格按照当地公安部门与交通部门规定的行驶路线和行驶时段行驶，运输路线力求最短、对沿路影响小，避免转运过程中产生二次污染。

危险废物内部转运应综合考虑厂区的实际情况确定转运路线，尽量避开办公区和人员集中区域，并按照《危险废物收集贮存运输技术规范》(HJ2025-2012)要求填写《危险废物厂内转运记录表》，危险废物内部转运结束后，应对转运路线进行检查和清理，确保无危险废物遗失在转运路线上，并对转运工具进行清洗。

8.5.3.3 危险废物贮存污染防治措施分析

本项目营运期危险废物产生种类较多，数量较大，建设的危险废物暂存间用于贮存危险废物，危险废物应提高周转次数，尽快送往委托处置单位处理，不宜存放过长时间，由于种类较多，危险废物贮存期间应做好台账记录及分类工作，在常温常压下不水解、不挥发的固体危险废物可在贮存设施内分别堆放，除此之外其他危险废物（如废活性炭）必须装在容器内。禁止将不相容(相互反应)的危险废物在同一容器内混装。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。危险废物贮存容器必须有明显标志，具有耐腐蚀、耐压、密封和与所贮存的废物发生发应等特性。

8.5.3.4 危险废物转移污染控制措施

应制定定期外运制度，并对危险废物的流向和最终处置进行跟踪，流转时必须符合国家关于《危险废物转移联单管理办法》的有关要求，在转移危险废物前，须按照国家有关规定报批危险废物转移计划；经批准后，应当向移出地环境保护行政主管部门申请领取联单，确保危险固废得到有效处置，禁止在转移过程中将危险废物排放至环境中。

8.5.3.5 危险废物暂存间建设及贮存环保要求

危废暂存间必须防风、防雨、防晒、防扬散、防流失、防渗漏，基础必须防渗，防渗层为至少1m厚黏土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s），或2mm厚高密度聚乙烯，或至少2mm厚的其他人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。危废间内必须有耐腐蚀硬化地面，且表面无裂隙。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；设计的堵截泄露的裙脚，地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储量或总储量的1/5。危废间外围建造径流疏导系统，保证能防止暴雨不会流到危废间内，并将雨水导流至厂区雨水池。必须有渗漏液体收集装置、气体导出口及活性炭吸附装置。不相容的危险废物必须分开存放，并设有隔离间隔断，单独隔断内设有防漏裙脚或储漏盘，防漏裙脚或储漏盘的材料要与危险废物相容。使用符合标准的容器盛装危险废物，盛装危险废物的容器材质和衬里要与危险废物相容（不相互反应）。其他要求见《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其修改单。

8.5.3.6 危险废物处置要求

本项目产生危险废物须交具有相应危废处置资质的单位进行处置，企业须确保危险废物处置费用的投入，禁止非法转移或处置危险废物。

8.6 运营期噪声治理措施

本次技改主要新增高噪声设备包括压缩机、空压机、各类机泵及风机、冷却塔等，噪声污染源强在85dB(A)以上，噪声防治原则是：先降低声源，再从传播途径上减小噪声。根据噪声预测结果，技改完成后营运期厂界噪声达标排放，为进一步降低噪声排放，本次评价提出噪声防治措施如下：

- (1)重视设备选型，尽量选用加工精度高，运行噪声低的设备；
- (2)重视厂区平面布局设计，尽可能地将高噪声设备布置在厂区中间，厂界四周则考虑设置绿化带，并利用建筑物、构筑物、绿化带形成噪声屏障，阻碍噪声传播；
- (3)为防治转动设备连接管道因振动产生的噪声，采用柔性橡胶接头连接，以降低噪声，减少振动；
- (4)风机设置隔声罩，隔声罩降噪效果可以达到15dB以上，隔声罩上设置有通风散热口，散热口安装通风进出口消声器，风机出口消声器可以降噪20dB左右；

- (5)水泵安装在水泵房内，水泵房采用隔声措施，隔声量可达 20dB；
- (6)生产机泵类通过选用低噪声设备，加装减震基座，可使噪声源降低 20dB；
- (7)建立设备定期维护、保养的管理制度，以防止设备故障形成的非正常生产噪声，同时确保环保措施发挥最有效的功能。

8.7 土壤环境保护措施可行性分析

8.7.1 保护对象、目标

本项目周边无土壤环境敏感目标，因此保护对象为本项目占地范围内土壤环境。保护的目標为占地范围内土壤环境满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)(GB36600-2018)》中第二类用地筛选值。

8.7.2 保护措施

8.7.2.1 土壤环境质量现状保障措施

根据本项目土壤环境现状监测结果，本项目占地范围内土壤环境质量不存在超标点位，因此不涉及土壤环境质量现状保障措施。

8.7.2.2 源头控制措施

针对罐区、厂区污水处理站各水池构筑物、事故水池、初期雨水池、罐区原料卸车区，应对液体物料、生产废水等物料存在的容器、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取源头控制措施，防止和减少污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的事故降到最低程度；物料管线、污水管线敷设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上敷设，使污染物能“早发现、早处理”，以减少由于埋地管道泄漏而可能造成的土壤环境污染。

8.7.2.3 过程防控措施

针对项目运行过程中产生的含土壤环境控制污染因子重金属铜、镍、汞的固体废物，建设单位须采取严格的固体废物收集、贮存、转移、处置措施，防止对土壤环境造成污染。

8.7.3 跟踪监测

(1)监测点位

本项目周边无土壤环境敏感目标，占地范围内仅考虑本项目装置区涉及重金属铜、镍、汞的重点影响区，即精脱硫装置区和 LNG 生产脱汞区各布设 1 个监测点位，共计 2 个土壤跟踪监测点位。

(2)监测指标及执行标准

监测指标为铜、汞、镍，根据《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，铜为 18000mg/kg，汞为 38mg/kg，镍为 900 mg/kg。

(3)监测频次

监测频次参照土壤环境重点排污单位监管要求，为 1 年 1 次。

(4)公开信息

排污单位自行监测信息公开内容及方式按照《企业事业单位环境信息公开办法》（环境保护部令第 31 号）及《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）执行。公开内容应包括：（一）基础信息；（二）自行监测方案（内容应包括企业基本情况、监测点位、监测频次、监测指标、执行排放标准及其限值、监测方法和仪器、监测质量控制、监测点位示意图、监测结果公开时限等）；（三）自行监测结果；（四）未开展自行监测的原因；（五）污染源监测年度报告。

8.8 环境保护投资

总投资为 30240 万元，环保投资 1032 万元，占项目总投资的 3.41%，具体见表 8.8-1。

表 8.8-1 本项目环保投资一览表

时期	项目	项目名称	投资金额（万元）	占环保投资比例（%）
施工期	扬尘治理	施工场界设置屏障、围墙	20	1.94
		材料运输及堆放时加盖篷布	5	0.48
		施工场地保洁，洒水抑尘	15	1.45
		施工营地出口设置运输车辆喷淋设施	8	0.78
	废水防治	施工场地设置临时污水收集管、临时沉淀池	1.8	0.17
	固废防治	施工营地设垃圾收集箱，施工结束后清运	0.2	0.02

续表 8.8-1

本项目环保投资一览表

时 期	项 目		项 目 名 称		投 资 金 额 （ 万 元 ）	占 环 保 投 资 比 例 （ % ）
运 营 期	废 气 治 理	火炬	在现有火炬旁新增 1 套低温火炬系统，用于处理 LNG 装置开停车及事故等情况下排放的低温可燃放空气，火炬高度 50m。		270	26.16
		排气筒	主要对新增湿法脱硫装置中的贫液槽、富液槽、事故槽顶部联通合并至现有贫液槽、富液槽、事故槽废气收集处理装置。		12	1.17
			新增湿法脱硫装置中的脱硫再生槽设置 1 根 15m 高排气筒。		4	0.39
		制冷剂储罐	甲烷、乙烯、丙烷、戊烷收集系统及循环回收管线各 1 套，共 4 套。		75	7.27
		LNG 储罐	1 套收集系统及循环回收管线		25	2.42
		LNG 充装系统	1 套收集系统及循环回收管线		25	2.42
		危废暂存间	设置气体导出设施及活性炭吸附装置		10	0.97
		实验室	实验室废气将通过通风橱收集后汇入管道，经活性炭吸附处理后通过建筑顶部排气筒排放。		5	0.49
		厂界无组织 VOCs 废气	为了随时掌握厂界无组织挥发有机废气的达标情况，本次在厂区设置 5 个 VOCs 无组织在线监控点，分别位于厂界四周及压滤车间西侧（主要车间下风向），对 VOCs 进行在线监测。同时配备若干数量的便携式 VOCs 监测仪器，定期对车间内泵、阀门、法兰及其他连接件、其他密封设备等进行监测，及时了解掌握排污状况。		32	3.10
		废 水 治 理	事故水池（1 座，1755m ³ ）		28	2.71
	新增换热设备循环冷却水系统废水收集及排放系统		30	2.91		
	消防水池（1 座，3100m ³ ）		60	5.81		
	地 面 防 渗 处 理	按各分区要求，采取防渗措施，本次技改重点防渗区建设主要为新增/新建装置区、危废暂存间、新建储罐区、新建事故水池等区域；一般防渗区主要为消防水池等。		200	19.38	
	固 废 处 理	危险 废物	固废分类收集（包括 325m ² 危险废物暂存间 1 座）		40	3.88
		生活 垃圾	垃圾分类收集，交园区环卫部门处理		1	0.10
	噪 声 治 理	风机设置隔声罩、水泵密闭安装，加装减震垫，各设备定期保养维护。		40	3.88	
	环 境 风 险	围堰、围堤及可燃、有毒气体检测报警仪、修编现有环境风险应急预案、设置应急器材等。		60	5.81	
	环 境 监 测	制定营运期环境监测方案，并定期按方案对营运期进行环境监测。		50	4.84	
	环 境 管 理	环境管理制度的设置、排污口规范化管理、危险废物识别标志、建立环境管理台账、按要求落实企业环境信息公开。		15	1.45	
	合 计					1032

9 环境影响经济损益分析

环境经济损益分析是环境影响评价的一项重要组成部分，其主要任务是估算建设项目需要投入的环保投资和所能收到的环境保护效果。因此，在环境经济损益分析中除需计算用于控制污染所需投资的费用外，还要同时核算可能收到的环境与经济实效。

然而，经济效益比较直观，很容易用货币直接计算，而污染影响带来的损失一般是间接的，很难用货币直接计算。因而，环境影响经济具体定量化分析，目前难度还是较大的，多数是采用定性分析与半定量相结合的方法进行讨论。

现就本项目的环境保护投资，挽回的环境影响损失，社会和经济以及环境效益进行分析。

9.1 经济效益分析

本项目的建设不仅可以具有良好的经济效益，同时可以解决就业压力、满足市场的需求，带来较好的社会效益。

本次技术改造总投资为30240万元，利用原合成氨装置净值约24502万元，全装置总投资合计为54742万元。项目建成后全装置主要经济指标估测见表9.1-1，技改项目与现生产装置销售收入及利润对照表见表9.1-2。

表 9.1-1 本项目主要经济指标一览表

序号	项 目	单位	数据	备注
I	经济数据			
1	项目总资金	万元	54742	
	其中：项目规模投资	万元	53412	
2	建设投资	万元	52359	
3	建设期利息	万元	483	
4	流动资金	万元	1900	
	其中：铺底流动资金	万元	570	
5	资金筹措	万元	54742	
	其中：债务资金	万元	14280	
	项目资本金	万元	40462	
	资本金比例	%	50.61	扣除原投资
6	年平均营业收入	万元	60977	
7	年平均营业税金及附加	万元	415	
8	年平均总成本费用	万元	44062	
9	年平均利润总额	万元	16500	
10	年平均所得税	万元	4125	
11	年平均净利润	万元	12375	

续表 9.1-1 本项目主要经济指标一览表

序号	项 目	单位	数据	备注
12	年平均息税前利润	万元	16773	
13	年平均增值税	万元	3457	
II	财务评价指标			
1	总投资收益率	%	30.6	
2	项目资本金净利润率	%	30.6	
3	项目投资财务内部收益率(所得税前)	%	28.4	
4	项目投资财务净现值(所得税前)	万元	43384	Ic=12%
5	项目投资回收期(所得税前)	年	4.47	
6	项目投资财务内部收益率(所得税后)	%	20.6	
7	项目投资财务净现值(所得税后)	万元	21675	Ic=12%
8	项目投资回收期(所得税后)	年	5.47	
9	项目资本金财务内部收益率	%	22.8	
10	盈亏平衡点(生产能力利用率)	%	52.12	

表 9.1-2 技改完成后项目与现生产装置销售收入及利润对照表

项目	技改项目(万元) (100%负荷)	现合成氨装置(万元) (100%负荷)	增加量或增加额 (万元)
产品方案及产量	合成氨: 15 万吨/年 LNG: 9 万吨/年	合成氨: 15 万吨/年	LNG: 9 万吨/年
投资额	54742	24085(净值)	30240
年销售收入	61950	34500	27450
年利润总额	16500	10661	5839
年税后净利润	12375	7996	4379

分析表 9.1-1 和表 9.1-2 可知,本次技改完成后预计可实现年税后净利润总额 12375 万元,增加 4379 万元,投资回收期 5.47 年(税后),表明本项目具有良好的盈利水平,且具有较强的抗风险能力。项目建成后,将充分利用园区的水、电等能源资源供应,增加地方税收,也可以进一步推动周边地区的发展,具有较好的社会效益。

综上所述,宁夏渝丰化工股份有限公司利用利用园区内宇光公司富余焦炉气作为原料生产合成氨联产 LNG,有效利用了当地资源,对于园区资源综合利用,节能循环经济技术的提升有极大的帮助,延长了园区循环经济产业链,不断提高产品附加,拉动了当地经济发展,而且为社会提供了稳定的劳动就业岗位和较高的经济收入,进一步缓解了当地的就业压力,对发展地方经济起到了积极的推动作用,经济效益显著。

9.2 社会效益分析

本项目是根据目前市场形势和国家政策而建设的,因此对国民经济的发展具有积极作用,主要社会效益体现在以下几个方面:

(1)可改善投资环境,发展区域经济,将促进产业经济、高附加值产品和销售流通市场的发展,可进一步推动地方经济的发展;

(2)促进企业向健康、环保方向发展，从而实现经济发展与环境协调发展；

(3)充分发挥地方资源优势，发展地方经济，不仅具有良好的经济效益，同时还具有良好的社会效益，符合地方经济的可持续发展要求；

(4)项目的建设将增加当地政府的财政和税收收入，使得当地政府在改善公共设施、文化教育、医疗卫生和社会保障等方面的能力进一步得到强化。

(5)本项目的建设，不仅能有效安置一部分职工，而且还将带动其它产业的发展，提供更多的就业机会。

(6)本项目的建设将解决 60000Nm³/h 焦炉煤气的综合利用问题，大力推进企业双向减排，为改善用能结构，促进节能减排起到示范和推广作用；为建设资源节约型、环境友好型社会，推进建设单位产品结构调整，转变增长方式，探索出了一条新路子。

因此，项目的建设有利于当地经济的发展，增加国家和地方的税收，促进企业双向减排，具有明显的经济效益和社会效益。

9.3 环境效益分析

9.3.1 环保治理投资费用分析

本项目环保投资估算为 1032 万元，占总投资的 3.4%，主要用于运营期废气污染防治、废水收集、固体废物收运处置、噪声治理、土壤及地下水污染防治、环境风险防范、环境管理与监测等方面，另外还包括运行期上述各项环保设施正常运转的维护费用和维护人员工资等方面。

结合项目的环境影响评价及污染防治措施分析，上述环保设施的建成与投入运行，可以满足本项目废水、废气达标排放、污染物总量控制及清洁生产的要求，并可以保证企业有良好的生产环境。上述情况表明项目环保投资对项目建设而言是合理的。

9.3.2 环境效益分析

项目正常生产过程中废气全部实现达标排放，非正常情况下废气全部由管道送火炬系统进行焚烧处理，消除了项目的非正常排放，同时本项目将氢、氨回收尾气全部回收用于预热炉做燃料，进一步实现了节能降耗。本项目固体废物全部妥善处置，对环境产生影响很小。

(1)废气治理

①综合利用焦炉煤气环境效益分析

本项目利用园区内宇光公司富余焦炉气作为原料，变废为宝，属于《产业结构调整指导目录(2019年本)》中鼓励类“四十三、环境保护与资源节约综合利用”中“三废综合利用及治理技术、装备和工程”，具有积极的环境正效益。

②本项目废气治理环境效益

项目正常生产过程中废气全部实现达标排放，非正常情况下废气全部由管道送火炬系统进行焚烧处理，消除了项目的非正常排放，同时本项目将合成氨装置氢、氨回收尾气、TSA吸附再生气、LNG纯化再生气全部回收用于转化炉做燃料，进一步实现了节能降耗。

(2)废水治理

污水处理站出水达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)后夏季(120d)100m³/d用于绿化，按每方水3.2元计算，每年可节约成本3.84万元。

(3)固体废物

通过分析，本项目固体废物全部妥善处置，对环境产生影响很小。

总体看，本项目环保投资的效益是显著的，减少了排污，将本项目对环境的影响降到了最低。

9.4 环境影响经济损益评价结论

综上所述，本次技改在消除焦化炉尾气排放污染改善当地的环境质量的前提下实现了焦炉气综合利用效益最大化，同时通过用生产的洁净天然气LNG替代民用燃料以及汽油和柴油以降低汽车尾气排放的污染，改善当地的环境质量，因而实现污染物的“双向减排”，经济效益、社会效益及环境效益显著，通过发展循环经济节约了能源消耗，同时采取各种环保措施减轻了环境污染，减少了排污，将本项目对环境的影响降到了最低。符合我国环境保护管理工作一贯坚持的经济效益、社会效益和环境效益统一的原则。

10 环境管理与监测计划

环境管理包括机构设置及职责、管理制度、管理计划、环保责任制等内容。

开展企业环境管理的目的是在项目营运期履行监督与管理职责，确保工作在各阶段执行并遵守有关环保法规，协助地方环保管理部门做好监督工作，了解工程明显与潜在的环境问题，制定针对性的监督管理计划与措施。

10.1 环境管理

10.1.1 管理结构

根据调查，建设单位管理结构见图 10.1-1。宁夏渝丰化工股份有限公司成立了安环部，负责全厂安全和环保工作。本次技改完成后，建设单位应将本项目的环境管理纳入全厂环境管理体系之中，增加专人负责环境监督管理工作，同时要加强对管理人员的环保培训，不断提高管理水平。

10.1.2 各部门职责

（一）公司领导职责

- 1、董事长对全公司的环境保护工作负全面的领导责任。
- 2、总经理对全公司的环境保护工作负具体的领导责任。
- 3、其他公司领导对主管范围内的环保工作负具体的领导责任。

（二）安全环保部职责

- 1、贯彻执行国家、地方和行业主管部门颁发的有关环境保护、污染防治的法律、法规、条例和制度。
- 2、负责全公司环境保护工作的组织、协调、监督、检查。
- 3、负责组织编制全公司的环境保护规划和年度计划，并组织实施、对实施情况进行监督、检查。
- 4、组织制定环境保护管理制度并监督检查其实施。
- 5、贯彻执行建设项目环境影响评价制度和“三同时”制度。
- 6、负责组织公司各职能管理部门、车间开展污染防治和“三废”治理技术攻关，污染治理项目技术评审，以及污染治理技术的经验交流。
- 7、负责环保科技信息、资料的收集、整理、研究，为公司环境保护工作提供信息

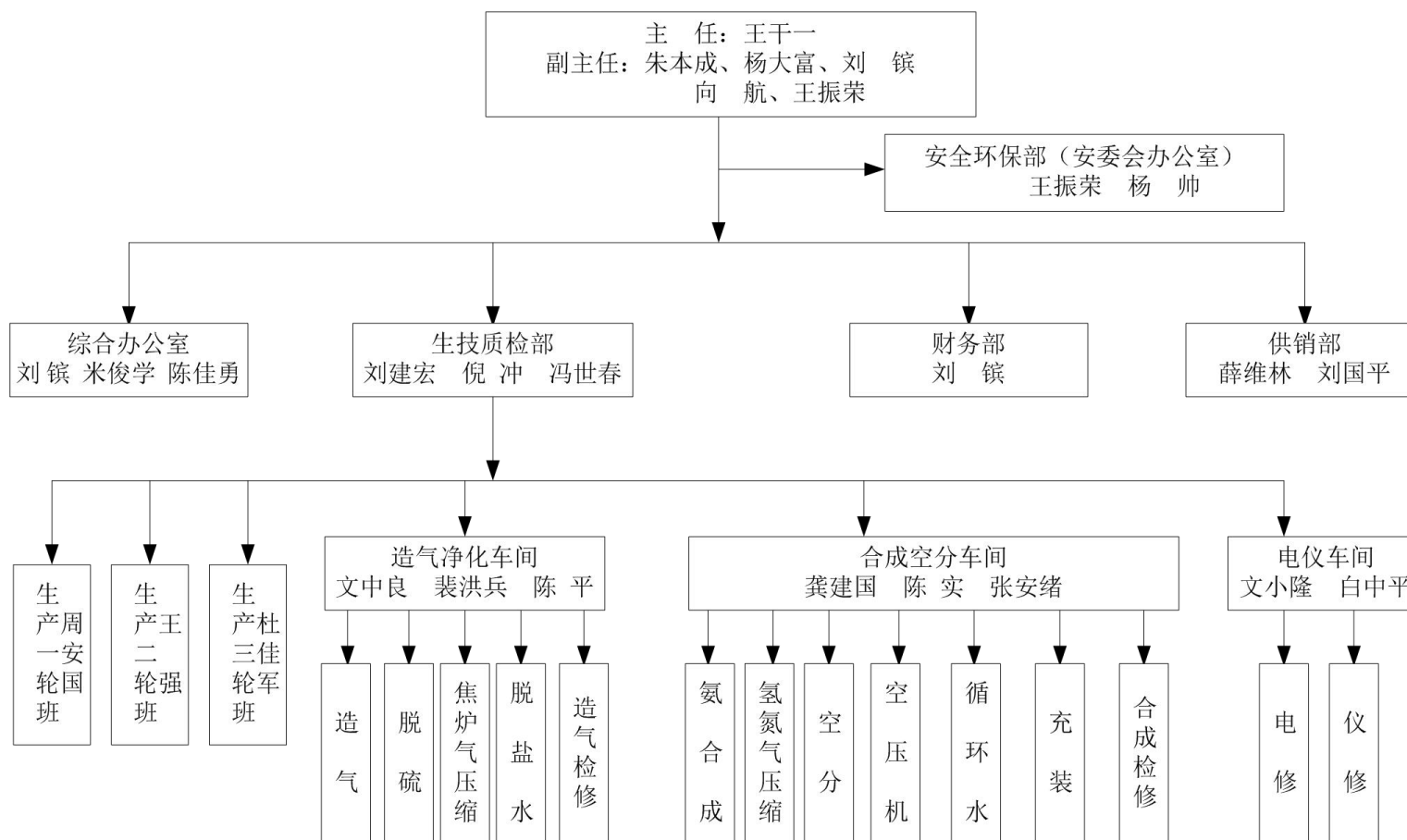


图 10.1-1 宁夏渝丰化工股份有限公司管理结构图

资料。

8、负责监督污染治理工程实施，组织污染治理工程竣工验收，以及环保设施运行的监督检查。

9、负责组织环境污染事故的救援、调查与处理。

10、负责环保治理专项资金申请，并监督其专款专用。

11、负责公司各类环境统计报表填报,建立健全环保档案和台帐。

12、负责环境保护的宣传、教育和业务技术培训管理。

13、负责制定环境检测及相关检测计划并监督实施。

14、研究和推广污染防治技术。

15、审查引进的技术、产品和建设项目，项目必须符合无污染或低污染的要求，并落实配套的污染治理技术。禁止引进不符合国家环境保护要求的技术、产品和建设项目。

（三）生技质检部职责

1、负责将环境检测计划纳入分析任务下达。

2、负责制定环保科研规划和计划并组织实施。

3、在编制公司建设项目规划与年度计划时要有环境保护的内容，处理好生产发展与环境保护的关系，妥善解决污染防治所需的人力、物力、财力。

4、参加污染治理项目的竣工验收和技术评估。

5、参加环境污染事故的救援、调查与处理，并采取积极有效措施，防止事故扩大。

6、负责环保设施纳入生产与安全、设备同步管理，保证环保设施的正常运行

7、加强资源和能源的使用管理,提高其综合利用率。

8、加强管理，消除设备跑、冒、滴、漏，提高设备完好率，降低泄漏率。

9、负责监督建设项目施工过程中有毒、有害物料的装卸、运输、堆放和使用，并有防止散失、泄漏和渗透的措施，做到工完料净场地清。

（五）公司办职责

1、按上级有关规定配备符合要求的环保管理人员。

2、根据污染治理实施的要求配备相应素质的环保设施管理的操作人员。

3、负责环境保护的宣传、教育和业务技术培训。

4、负责公司区地面环境的管理，严格执行国家、地方有关环境保护法律法规和总

厂、公司的环保管理标准。

- 5、负责制定公司区绿化规划和年度实施计划，并保证其实施。
- 6、负责公司区生活垃圾的妥善处理，搞好化肥公司区环境卫生。
- 7、负责编制和修订公司区环境卫生和绿化管理条例，并监督实施。
- 8、负责按要求向公司领导、安全环保部报送公司绿化工作开展情况。

（八）财务部职责

1、严格执行国家环保资金管理政策，负责污染治理项目资金的拨付并确保专款专用。

- 2、根据公司领导签发的环保收费、罚款通知单，负责办理收费手续。
- 3、根据上级环保部门下达的检测任务按时支付检测费用。

（九）供销部职责

- 1、负责环保项目有关物资供应。
- 2、做好有毒、有害、易燃、易爆等物资储运中的环境保护工作。

（十）车间职责

1、车间领导，对本车间的环境保护工作负相应管理职责范围内的环保领导责任。

2、根据谁污染、谁治理、谁负责的原则，生产车间必须做到污染防治与生产同时计划、布置、检查、考核和总结，使环保与生产同步协调发展，达到经济效益、社会效益和环境效益的统一。

- 3、提出污染防治计划并经安全环保部同意后组织其实施。

4、加强“三废”治理实施的管理，保证与生产装置同步运行并使污染物达到排放标准要求。

- 5、把污染物排放纳入本车间生产控制指标内，及时指导操作，控制“三废”排放。

6、负责车间员工的环境保护的宣传、教育和业务技术培训，提高本车间员工的环境保护意识。

7、各车间对有毒有害物料的装卸、运输、储存、发放和使用过程必须遵守《化学危险品运输、保管、使用规定》。

- 8、配合公司对污染事故的调查处理。

- 9、负责建立本车间的环保工作档案及台帐。

10.1.3 环境管理规章制度

10.1.3.1 报告制度

凡实施排污许可证制度的排污单位，应执行月报制度。月报内容主要为污染治理设施的运行情况、污染物排放情况以及污染事故或污染纠纷等，具体要求应按自治区环保厅制定的重要企业月报表实施。

企业排污发生重大变化、污染治理设施改变或企业改、扩建等都必须向当地环保部门申报，改、扩建项目，必须按《建设项目环境保护管理条例》的要求，报请有审批权限的环保部门审批。

10.1.3.2 污染治理设施的管理、监控制度

本项目建成后，必须确保污染处理设施长期、稳定、有效地运行，不得擅自拆除或者闲置污染处理设施，不得故意不正常使用污染处理设施。污染处理设施的管理必须与生产经营活动一起纳入公司日常管理工作的范畴，落实责任人、操作人员、维修人员、运行经费、设备的备品备件、化学药品和其他原辅材料。同时要建立岗位责任制、制定操作规程、建立管理台帐，对危险废物进厂、存放、处理以及设备运行情况进行日常记录。

10.1.3.3 环保奖惩条例

本项目施工期以及建成后，各级管理人员都应树立保护环境的思想，公司设置环境保护奖惩条例。对爱护环保设施、节能降耗、改善环境者实行奖励；对环保观念淡薄，不按环保要求管理，造成环境设施损坏、环境污染及资源和能源浪费者一律予以重罚。

10.1.3.4 固体废物申报制度

根据“宁环办发[2015]57号”《关于进一步加强建设项目固体废物环境管理的通知》，建设单位应通过“宁夏固体危险废物信息管理平台”（宁夏固体危险废物和化学品管理局网站 <http://www.nxep.gov.cn/gtwxfwhhxpglj.htm>）进行一般工业固体废物和危险废物申报登记。将一般工业固体废物和危险废物的实际产生、贮存、利用、处置等情况纳入生产记录，建立一般工业固体废物和危险废物管理台账和企业内部产生和收集、贮存、转移等部门交接制度。

10.1.3.5 危险化学品登记制度

根据“宁环办发[2015]22号”《关于印发危险化学品生产使用环境管理登记工作实施方案的通知》，建设单位作为生产使用列入《危险化学品名录》中的危险化学品的企业，应在项目竣工验收前办理危险化学品生产使用环境管理登记证，登记内容主要包括企业基本情况，周边环境敏感区域，生产使用的危险化学品的基本情况，特征化学污染物排放情况，清洁生产审核情况，突发环境事件应急预案情况，废弃危险化学品处置情况等。

10.1.3.6 清洁生产审核及信息公开制度

《中华人民共和国清洁生产促进法》中要求：使用有毒、有害原料进行生产或者在生产中排放有毒、有害物质的企业，应当实施强制性清洁生产审核。

《清洁生产审核办法》中要求：使用有毒有害原料进行生产或者在生产中排放有毒有害物质的企业，应当实施强制性清洁生产审核。实施强制性清洁生产审核的企业，应当采取便于公众知晓的方式公布企业相关信息，包括使用有毒有害原料的名称、数量、用途，排放有毒有害物质的名称、浓度和数量等。

10.1.3.7 危险废物管理制度

建设单位的法人及全体职工应认真学习并严格执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《危险废物转移联单管理办法》、《宁夏回族自治区危险废物管理办法》、《关于进一步加强建设项目固体废物环境管理的通知》、《关于进一步加强和规范危险废物转移管理有关工作的通知》等有关规定。

根据工程分析可知，本项目营运期危险废物产生量较大，种类较多，作为工业危险废物产生单位，建设单位需按照《危险废物规范化管理指标体系》要求建立危险废物环境管理体系，主要包括危险废物识别标志设置情况，危险废物管理计划制定情况，危险废物申报登记、转移联单、经营许可、应急预案备案等管理制度执行情况，贮存、利用、处置危险废物是否符合相关标准规范等情况等。

本项目危险废物管理指标体系要求见表 10.1-1。

表 10.1-1 本项目危险废物管理指标体系要求一览表

管理项目	内容	管理要求
(1)污染环境防治责任制度	建立、健全污染环境防治责任制度，采取防治工业固体废物污染环境的措施	建立责任制度，负责人明确，责任清晰；负责人熟悉危险废物管理相关法规、制度、标准、规范；制定的制度得到落实，采取防治工业固体废物污染环境的措施 执行危险废物污染防治责任信息公开制度，在显著位置张贴危险废物防治责任信息
(2)标识制度	危险废物的容器和包装物必须设置危险废物识别标志	依据《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597)附录A 设置危险废物识别标志
	收集、贮存、运输、利用、处置危险废物的设施、场所，必须设置危险废物识别标志	依据《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597)附录A 和《环境保护图形标志-固体废物贮存(处置)场》(GB15562.2)所示标签设置危险废物识别标志
(3)管理计划制度	危险废物管理计划包括减少危险废物产生量和危害性的措施，以及危险废物贮存、利用、处置措施	制定危险废物管理计划；内容齐全，危险废物产生环节、种类、危害特性、产生量、利用处置方式描述清晰
	报所在地县级以上地方人民政府环境保护行政主管部门备案。危险废物管理计划内容有重大改变的，应当及时申报	报环保部门备案；及时申报了重大改变。
(4)申报登记制度	如实地向所在地县级以上地方人民政府环境保护行政主管部门申报危险废物的种类、产生量、流向、贮存、处置等有关资料	如实申报(可以是专门的危险废物申报或纳入排污申报、环境统计中一并申报)；内容齐全；能提供证明材料，证明所申报数据的真实性和合理性，如关于危险废物产生和处理情况的日常记录等
	申报事项有重大改变的，应当及时申报	及时申报重大改变
(5)源头分类制度	按照危险废物特性分类进行收集	危险废物按种类分别存放，且不同类废物间有明显的间隔(如过道等)
(6)转移联单制度	在转移危险废物前，向环保部门报批危险废物转移计划，并得批准	有获得环保部门批准的转移计划
	转移危险废物的，按照《危险废物转移联单管理办法》有关规定，如实填写转移联单中产生单位栏目，并加盖公章。	按照实际转移的危险废物，如实填写危险废物转移联单
	转移联单保存齐全	截止检查日期前的危险废物转移联单齐全
(7)经营许可证制度	转移的危险废物，全部提供或委托给持危险废物经营许可证的单位从事收集、贮存、利用、处置的活动	除贮存和自行利用处置的，全部提供或委托给持危险废物经营许可证的单位
	年产10吨以上的危险废物产生单位有与危险废物经营单位签订的委托利用、处置合同	有与持危险废物经营许可证的单位签订的合同

续表 10.1-1

本项目危险废物管理指标体系要求一览表

管理项目	内容	管理要求
(8)应急预案 备案制度	制定了意外事故的防范措施和应急预案	有意外事故应急预案(综合性应急预案有相关篇章或有专门应急预案)
	向所在地县级以上地方人民政府环境保护行政主管部门备案	在当地环保部门备案
	按照预案要求每年组织应急演练	按照预案要求每年组织应急演练
(9)业务培训	对本单位管理人员、操作人员和技术人员进行培训	制定培训计划,并开展相关培训。相关管理人员和从事危险废物收集、运输、暂存、利用和处置等工作的人员掌握国家相关法律法规、规章和有关规范性文件的规定;熟悉本单位制定的危险废物管理规章制度、工作流程和应急预案等各项要求;掌握危险废物分类收集、运输、暂存的正确方法和操作程序
(10)贮存设施 管理	贮存期限不超过一年;延长贮存期限的报经相应环保部门批准	危险废物贮存不超过一年;超过一年的报经环保部门批准
	依法进行环境影响评价,完成“三同时”验收	有环评材料,并完成“三同时”验收
(10)贮存设施 管理	符合《危险废物贮存污染控制标准》的有关要求	贮存场所地面作硬化及防渗处理;场所应有雨棚、围堰或围墙;设置废水导排管道或渠道,将冲洗废水纳入企业废水处理设施处理或危险废物管理;贮存液态或半固态废物的,需设置泄漏液体收集装置;装载危险废物的容器完好无损
	未混合贮存性质不相容而未经安全性处置的危险废物;未将危险废物混入非危险废物中贮存	做到分类贮存
	建立危险废物贮存台账,并如实和规范记录危险废物贮存情况	有台账,并如实和规范记录危险废物贮存情况

10.1.4 施工期环境管理

施工期的环境管理主要是对施工单位提出要求,明确责任,督促施工单位采取有效措施减少施工过程中地面扬尘、建筑粉尘、施工机械尾气和废水排放对大气、地表水环境的污染;要求施工单位采取有效措施减少噪声对周围环境的影响;项目建成后,应全面检查施工现场的环境恢复情况。

施工期环境管理内容主要包括如下几个方面:

(1)施工噪声污染源的现场管理

施工单位或环境监理单位应对施工厂界噪声排放进行监理与监测,若监测结果超过了《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011),施工承包方应采取减噪措

施，或调整机械施工时间。

(2)环境空气污染源的管理

环境空气污染源包括：土方的挖掘、堆放、回填和清运过程造成扬尘；建筑材料(水泥、石灰、砂子)等装卸、堆放、搅拌过程造成的扬尘；各种施工车辆行驶往来造成的扬尘；施工垃圾的堆放和清运过程造成的扬尘。各种燃油机械的废气释放、运输车辆产生的尾气以及施工人员取暖、临时食堂炉灶的废气排放等，运输车辆在运料过程中也会产生扬尘。施工单位应切实履行施工现场扬尘治理主体责任，建立健全施工扬尘治理责任制，各项目部应结合工程项目实际制定具体的施工扬尘治理实施方案并报建设、监理单位审批，开复工前应将扬尘治理实施方案及时报送主管部门。施工单位或环境监理单位应制定施工期监测方案，委托有资质的单位对施工厂界周边区域的环境空气质量进行监测。若监测结果超过了应执行环境空气质量标准时，施工承包方应采取相应防范措施。

(3)水污染源现场管理

水污染源包括：施工拌料、清洗机械和车辆产生的废水以及施工人员产生的生活污水。为了避免施工废水对地下水的污染，施工单位应将施工场所排的施工废水和生活污水按照报告书中提出的相应措施处理。

(2) 渗工程管理要求

根据全厂防渗处理方案，监理单位应对全厂防渗的施工过程进行全程监理。对于生产装置区、储罐区、仓房、事故水池等地方，在设计上严防有毒有害物质渗入地下，造成污染。一般污染防治分区和重点污染防治分区防渗设计符合《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013)中对防渗的规定，危险废物暂存间防渗按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其修改单的要求进行。

(5)环保设施的施工质量监理

本项目环境保护设施主要废水处理设施、事故水收集池、全厂基础防渗等，这些环保设施的施工主要是结构工程与防渗工程，其施工工程质量的监理工作主要应由工程质量监理单位技术人员担任。监理单位应侧重环保设施的环境效果是否达到原设计的要求。经监测若达不到原设计要求时，应通知承包方及早采取补救措施，直至达到设计要求为止。

10.1.5 排污许可证申领

建设单位须严格执行“国办发[2016]81号”《国务院办公厅关于印发控制污染物排放许可制实施方案的通知》、“环境保护部令第48号”《排污许可管理办法(试行)》“环水体[2016]186号”《关于印发〈排污许可证管理暂行规定〉的通知》等文件的规定，须在本项目投入生产前结合污染物排放标准、总量控制指标、环境影响评价文件及批复要求等，向生态环境主管部门申请“排污许可证”，取得“排污许可证”后方可投入生产。建设单位必须按期持证排污、按证排污，不得无证排污。

排污许可证应载明项目排污口的位置、数量、排放方式及排放去向；排放污染物的种类，许可排放浓度及许可排放量。排污许可证副本应载明污染设施运行、维护，无组织排放控制等环境保护措施要求；自行监测方案、台账记录、执行报告等要求。排污单位自行监测、执行报告等信息公开要求。

10.1.6 竣工环境保护验收

本项目竣工后，建设单位应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，参照《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》编制验收监测报告，公开相关信息，接受社会监督，确保本项目需要配套建设的环境保护设施与主体工程同时投产或者使用。

验收监测报告编制完成后，建设单位应当根据验收监测报告结论，逐一检查是否存在“国环规环评[2017]4号”《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》第八条所列验收不合格的情形，提出验收意见。存在问题的，建设单位应当进行整改，整改完成后方可提出验收意见。

10.1.7 排污口规范化管理

根据国家标准《环境保护图形标志---排放口(源)》和原国家环保总局《排污口规范化整治要求(试行)》的技术要求，企业所有排放口必须按照“便于采样、便于计量监测、便于日常现场监督检查”的原则和规范化要求，设置排污口标志牌，绘制企业排污口分布图，对治理设施安装运行监控装置。排污口规范化建设要与主体工程及环保工程同时设计、同时施工、同时投入使用。

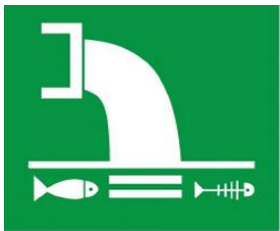
10.1.7.1 排污口标志

在本项目建设时，须对所有污染物排污口按规定进行核实，明确排污口的数量、

位置以及排放主要污染物的种类、数量、浓度、排放去向等；并根据《“环境保护图形标志”实施细则》对排污口图形标志进行国标准化设置与设计，排放一般污染物排污口(源)，设置提示式标志牌，排放有毒有害等污染物的排污口设置警告式标志牌。

厂区排污口图形标志具体见表 10.1-2。

表 10.1-2 厂区排污口图形标志一览表

要求	废水排放口	废气排放口	噪声源
提示标志			
警告标志			
具体要求	应标出排污单位，排放口编号，主要污染物以及监制单位等信息	应标出排污单位，排放口编号，主要污染物以及监制单位等信息	应标出排污单位，排放源编号，噪声范围以及监制单位等信息

10.1.7.2 排污口管理

根据“宁环发[2014]13 号”《关于印发宁夏污染源排放口规范化管理办法(试行)的通知》，本项目排污口规范化管理具体要求见表 10.1-3。

表 10.1-3 排污口规范化管理要求一览表

项目	主要要求内容
基本原则	1、凡向环境排放污染物的一切排污口必须进行规范化管理； 2、将总量控制的污染物排污口及行业特征污染物排放口列为管理的重点； 3、排污口设置应便于采样和计量监测，便于日常现场监督和检查； 4、如实向环保行政主管部门申报排污口位置，排污种类、数量、浓度与排放去向等。
技术要求	1、排污口位置必须按照要求合理确定，实行规范化管理； 2、具体设置应符合《污染源监测技术规范》的规定与要求；

续表 10.1-3

排污口规范化管理要求一览表

项目	主要要求内容
立标管理	1、排污口必须按照国家《环境保护图形标志》相关规定，设置环保图形标志牌； 2、标志牌设置位置应距排污口及固体废物贮存(处置)场或采样点较近且醒目处，设置高度一般为标志牌上缘距离地面约 2m； 3、重点排污单位排污口设立式标志牌，一般单位排污口可设立式或平面固定式提示性环保图形标志牌； 4、对危险废物贮存、处置场所，必须设置警告性环境保护图形标志牌。
建档管理	1、使用《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》，并按要求填写有关内容； 2、严格按照环境管理监控计划及排污口管理内容要求，在项目建成后将主要污染物种类、数量、排放浓度与去向，立标及环保设施运行情况记录在案，并及时上报； 3、选派有专业技能环保人员对排污口进行管理，做到责任明确、奖罚分明。

(1)废气排放口

本项目废气排放口主要为生产工艺排放口，根据《污染物监测技术规范》中规定，废气排放口须便于采样、监测的要求，排放口的高度须符合规定，设置直径不小于75mm。有净化设施的应在进出口分别设置采样口；采样孔、点数目和位置应按《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》的规定设置；在排气筒附近地面醒目处，应设置环保图形标志牌。

排气筒或监测断面应设置便于采样、监测的采样口和采样监测平台。当采样平台设置在离地面高度 $\geq 5\text{m}$ 的位置时，应有通往平台的Z字梯/旋梯/升降梯。采样平台应有足够的工作面积使工作人员安全、方便地操作。平台面积应不小于 1.5m^2 ，并设有1.1m高的护栏和不低于10cm的脚部挡板。采样平台的承重应不小于 200kg/m^2 ，采样孔距平台面约为1.2m~1.3m。

(2)废水排放口

根据废水排放口规范化整治要求、清污分流以及污水合理的流向进行管网归并建设厂区排水管网，全厂只可设置一个废水排放口，生产废水经收集预处理后排入园区污水处理厂。厂区废水排放口必须具备方便采样和流量测定条件，并安装废水在线流量计，污水面低于地面或高于地面超过1m的应加建采样台阶或梯架，有压力的排污管道应安装采样阀。

(3)固定噪声源

对固定噪声污染源对边界影响最大处，设置环境噪声监测点，并在该处附近醒目处设置环境保护图形标志牌。

(3) 危险废物识别标志管理

根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、“宁环办函[2016]2 号”《关于进一步规范危险废物识别标志设置有关事宜的通知》等有关危险废物识别标志的文件规定，本项目危险废物识别标志设置的具体要求见表 10.1-4。

表 10.1-4 本项目危险废物识别标志要求一览表

设施场所	警告标志		悬挂位置
危险废物贮存场所		形状：等边三角形， 边长 40cm 颜色：背景为黄色， 图形为黑色 警告标志外檐 2.5cm	应将危险废物警告标志悬挂于房屋外面门的一侧，靠近门口适当的高度上；当门的两侧不便于悬挂时，则悬挂于门上水平居中、高度适当位置上
危险废物贮存场所的危险废物标签		尺寸：40×40cm 底色：醒目橘黄色 字体：黑体字 字体颜色：黑色	将危险废物标签悬挂在内部墙壁于适当的位置上；当所贮存的危险废物在两种及两种以上时，危险废物标签的悬挂应与其分类相对应
盛装危险废物容器的危险废物标签		尺寸：20×20cm 底色：醒目橘黄色 字体：黑体字 字体颜色：黑色	盛装危险废物容器上必须粘贴危险废物标签，当采取袋装危险废物或不便于粘贴危险废物标签时，则应在适当的位置悬挂危险废物标签牌

10.1.8 环境管理台账要求

本次技改完成投产后，建设单位应建立环境管理台账记录制度，落实环境管理台账记录的责任单位和责任人，明确工作职责，并对环境管理台账的真实性、完整性和规范性负责。环境管理台账主要包括包括建设项目基本信息、生产设施运行管理信息、污染防治设施运行管理信息、监测记录信息及其他环境管理信息等，具体要求可参照《排污单位环境管理台账及排污许可证执行报告技术规范 总则(试行)》(HJ944-2018)附录 A 执行。

参照《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气[2019]53 号），针对本项目 VOCs 排放，本次评价提出以下 VOCs 治理台账记录要求：

(1) 含 VOCs 原辅材料：含 VOCs 原辅材料名称及其 VOCs 含量，采购量、使用量、库存量，含 VOCs 原辅材料回收方式及回收量等；

(2) 密封点：检测时间、泄漏检测浓度、修复时间、采取的修复措施、修复后泄漏检测浓度等；

(3) 有机液体储存：有机液体物料名称、储罐类型及密封方式、储存温度、周转量、油气回收量等；

(4) 有机液体装载：有机液体物料名称、装载方式、装载量、油气回收量等；

(5) 废水集输、储存与处理：废水量、废水集输方式（密闭管道、沟渠）、废水处理设施密闭情况、敞开液面上方 VOCs 检测浓度等；

(6) 循环水系统：检测时间、循环水塔进出口 TOC 或 POC 浓度、含 VOCs 物料换热设备进出口 TOC 或 POC 浓度、修复时间、修复措施、修复后进出口 TOC 或 POC 浓度等；

(7) 非正常工况（含开停工及维修）排放：开停工、检维修时间，退料、吹扫、清洗等过程含 VOCs 物料回收情况，VOCs 废气收集处理情况，开车阶段产生的易挥发性不合格产品产量和收集情况等；

(8) 事故排放：事故类别、时间、处置情况等；

(9) 废气收集处理设施：①废气处理设施进出口的监测数据（废气量、浓度、温度、含氧量等）；②废气收集与处理设施关键参数；③废气处理设施相关耗材（吸收剂、吸附剂、催化剂、蓄热体等）购买处置记录。

10.1.9 环保设施建设、运行及维护

本项目设计阶段已提出了废气、废水、噪声及固体废物污染防治措施，本次评价根据工程污染源排放特点，进一步完善了项目污染防治措施，并给出了工程环保设施建设、运行等投资费用清单，建设单位应将本次评价提出的污染防治措施及投资运行费用纳入到后期的初步设计中，并将环保设施投资、运行及维护费用列入财务计划中。通过财务预算支出，保障项目主体工程、环保工程同时设计、同时施工、同投入使用。

10.2 项目污染物排放管理

10.2.1 排放口信息及污染物排放清单

1、排放口信息

本项目废气排放口设置参数详见本报告“6.2.2.4 污染源参数”章节表 6.2-7（点源排放参数）、表 6.2-8（面源排放参数）；工业废水排放口设置参数见表 10.2-1。

表 10.2-1 本项目工业废水排放口设置参数表

排放口名称	排放口位置	海拔高度 /m	排放 工况	排放口 数量(处)	是否设置 在线监测	在线设备主要 监控指标
工业废水排 放口	厂区西侧	1309-1310	连续	1	是	pH、COD、氨氮、总氮、 流量

2、污染物排放清单

本次技改完成后全厂废气污染物排放清单见表 4.3-17，废水污染物排放清单见表 4.3-19，固废污染物排放清单见表 4.3-21 和表 4.3-22。

10.2.2 总量控制指标

10.2.2.1 总量控制因子

根据“国发【2013】37号”《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》，大气污染防治行动计划要求“严格实施污染物排放总量控制，将二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘和挥发性有机物排放是否符合总量控制要求作为建设项目环境影响评价审批的前置条件。《宁夏回族自治区“十三五”主要污染物总量控制规划》对全区“十三五”时期主要污染物减排工作进行全面部署。“十三五”期间，宁夏对化学需氧量、氨氮、二氧化硫、氮氧化物实施总量控制，对重点工程减排量实施总量核算，统一要求，统一考核，设定全区主要污染物总量控制目标。

为规范建设项目重金属污染物排放总量指标管理工作，严格控制重金属污染物排放新增量，宁夏回族自治区生态环境厅发布《宁夏回族自治区建设项目重金属污染物排放指标核定暂行办法》（宁环规发【2020】1号）（2020年8月3日），规定实施排放总量控制的重金属污染物排放量指标指：辖区所有新、改、扩建的涉重金属重点行业项目中铅、汞、镉、铬和类金属砷等五类重金属污染物排放总量指标。涉重金属重点行业包括重有色金属矿(含伴生矿)采选业(铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞矿采选业等)、重有色金属冶炼业(铜冶炼、铅锌、镍钴、锡、锑和汞冶炼等)、铅蓄电池制造业、皮革及其制品业(皮革鞣制加工等)、化学原料及化学制品制造业(电石法聚氯乙烯行业、铬盐行业等)、电镀行业(包含专业电镀企业和设置电镀车间企业)。

本项目废水预处理达到园区污水厂接管标准后排入园区污水处理厂集中处理，水污染总量指标为接管考核量，包含在园区污水处理厂总量范围内；对照《宁夏回族自

治区建设项目重金属污染物排放指标核定暂行办法》，本项目不涉及重金属铅、汞、镉、铬及类金属砷排放，因此不设置重金属总量控制建议指标。

综上所述，结合本次技改的特点，本项目总量控制因子确定为挥发性有机物（NMHC）。

10.2.2.2 总量指标核算

根据“环发【2014】197号”《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》，火电、钢铁、水泥、造纸、印染行业建设项目所需替代的主要污染物排放总量指标采用绩效方法核定。其他行业依照国家或地方污染物排放标准及单位产品基准排水量(行业最高允许排水量)、烟气量等予以核定。本项目属于其他行业，大气污染物排放总量按照烟气量予以核算。

10.2.2.3 总量控制建议指标

本项目投运后总量控制建议指标按增量进行建议，见表 10.2-2。

表 10.2-2 本次技改总量控制建议指标

污染物名称	总量控制建议指标(t/a)
挥发性有机物（NMHC）	2.04

10.2.2.4 总量平衡方案

根据“环办【2014】30号”《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》，排放二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘和挥发性有机污染物的项目，必须落实相关污染物总量减排方案，上一年度环境空气质量相关污染物年平均浓度不达标的城市，应进行倍量削减替代；根据“环发【2014】197号”《关于印发建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法的通知》，上一年度环境空气质量年平均浓度不达标的城市、水环境质量未达到要求的市县，相关污染物应按照建设项目所需替代的主要污染物排放总量指标的2倍进行削减替代；细颗粒物(PM_{2.5})年平均浓度不达标的城市，二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘、挥发性有机物四项污染物均需进行2倍削减替代。

本次评价收集了宁夏回族自治区生态环境厅发布的《宁夏生态环境状况公报(2019年)》，分析相关统计资料可知：2019年中卫地区基本污染物中PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂年平均质量浓度及CO和O₃特定百分位数浓度均达到《环境空气质量标准》

(GB3095-2012)中二级标准要求，该区域2019年为环境空气质量达标区。因此本项目排放的污染物中挥发性有机物排放总量指标均应执行等量削减替代方案，无需按2倍削减替代。

10.3 环境监测计划

10.3.1 施工期环境监测计划

本项目施工期环境管理、监测重点是对施工场界噪声和粉尘监测，建设单位或监理单位应委托具有监测资质的单位进行施工期环境监测，具体监测方案见表10.3-1。

表 10.3-1 施工期监测计划一览表

时间阶段	监测项目	监测位置	监测因子	检测时间、频次
施工期	环境空气	厂区施工作业区附近设置3个点位	TSP、PM ₁₀	1期/季，2天/期，2次/天，冬春季易产生扬尘，并进行不定期监测
	噪声	施工场界1m处，四周各设置1个点位	L _{eq}	2天/季，昼夜各一次，并增加不定期监测

10.3.2 营运期环境监测

10.3.2.1 在线监测要求

废水在线监测：本项目厂区现有废水排放口设置了在线监测装置，监测因子为流量、COD、NH₃-N、总氮、pH。水质自动在线监测系统的安装技术要求符合《水污染源在线监测系统安装技术规范》(试行)(HJ/T353-2007)要求。

其他污染物指标：本次技改完成后，在验收期间，若中卫市生态环境局明确要求安装自动监测设备的污染物指标，须采取自动监测。

10.3.2.2 企业自行监测

本项目建成后将对环境产生一定的影响，因此建设单位应在加强环境管理的同时，定期进行环境监测，以便及时了解项目建设对环境造成影响的情况。建设单位可自行成立厂区环境监测部门，也可委托具有相应能力的监测机构承担本项目营运期的环境监测工作。环境监测单位应根据国家生态环境管理部门颁布的各项导则和标准规定的方法进行采样、保存和分析样品，各污染物监测和分析方法按照《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ 819-2017)、《排污单位自行监测技术指南 化肥工业—氮肥》(HJ 948.1—2018)执行，排污单位自行监测信息公开内容及方式按照《企业事业单位环境信息公开办法》(环境保护部令 第31号)执行。

环境监测过程应根据国家生态环境管理部门颁布的各项导则和标准规定的方法进行采样、保存和分析样品，各污染物监测和分析方法按照相关技术规范执行，排污单位自行监测信息公开内容及方式按照《企业事业单位环境信息公开办法》(环境保护部令 第31号)执行。根据《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ 819-2017)、《排污单位自行监测技术指南化肥工业—氮肥》(HJ 948.1—2018)，本次技改完成后全厂监测计划见表 10.3-2。

表 10.3-2 企业自行监测计划一览表

时间阶段	监测项目	监测位置	监测因子	监测时间、频次	备注
污染源监测	废气污染源	1根污水处理站废气筒	氨、硫化氢	1次/半年	必须开展监测
			非甲烷总烃	1次/季	
		1根预热转化炉排气筒	颗粒物、氮氧化物、二氧化硫	1次/季	
		脱硫再生槽废气排气筒(1根现有、1根新增)	氨、硫化氢	1次/月	
		1根贫液槽、富液槽及事故槽合并排气筒	氨、硫化氢	1次/月	
		1根开工燃气锅炉排气筒(15t/h)	颗粒物、氮氧化物、二氧化硫	开工时监测	
	厂界无组织	厂界监控点(上风向1个点，下风向扇形布设3个点)	氨、非甲烷总烃、臭气浓度	1次/季	
	噪声	厂界外1m处，四周各设置1个监测点位	等效连续A 声级	1次/季，昼夜各一次	
	废水污染源	废水总排口	流量、pH值、化学需氧量、氨氮、总氮	自动监测	
			悬浮物、总磷	1次/月	
			石油类、硫化物、氰化物、挥发酚	1次/季	
		污水处理站出水	pH、色度、嗅、浊度、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、NH ₃ -N、溶解氧、阴离子表面活性剂、溶解性总固体、总余氯、大肠埃希氏菌	1次/月	污水处理站出水用于绿化时必须监测
环境质量监测	地表水	北干渠、照壁山湖	pH值、悬浮物、化学需氧量、氨氮、总磷、总氮、石油类、氰化物、挥发酚、硫化物	1次/季	排污单位认为有必要时，可开展监测
	环境空气	厂界外1-2个点	二氧化硫、二氧化氮、颗粒物、氨	1次/半年	
	土壤	装置区附近	铜、镍、汞	1次/年	必须监测
	地下水	3口地下水跟踪监测井，具体布点及建设要求见8.4.4章节	pH、氨氮、总硬度、硫酸盐、挥发酚、耗氧量、硝酸盐、亚硝酸盐、氟化物、氯化物、溶解性总固体、铜、锌、汞等因子	逢单月采样1次，全年6次	

10.4 环境信息公开要求

根据《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》，建设单位是建设项目选址、建设、运营全过程环境信息公开的主体，是建设项目环境影响报告书(表)相关信息和审批后环境保护措施落实情况公开的主体，因此建设单位应按要求落实环境信息公开相关要求，具体如下：

10.4.1 环评信息公开

(1)环境影响报告书编制信息

根据建设项目环评公众参与相关规定，建设单位在建设项目环境影响报告书编制过程中，应当向社会公开建设项目的工程基本情况、拟定选址选线、周边主要保护目标的位置和距离、主要环境影响预测情况、拟采取的主要环境保护措施、公众参与的途经方式等。

(2)环境影响报告书全本公示

《中华人民共和国大气污染防治法》规定：企业事业单位和其他生产经营者建设对大气环境有影响的项目，应当依法进行环境影响评价、公开环境影响评价文件。

(3)本项目环评信息公开情况

本项目公众参与严格按照《环境影响评价公众参与办法》有关规定进行，通过在建设项目所在地公共媒体网站、公众易于接触的报纸上两次发布公示，并在建设项目所在地公众易于知悉的场所张贴公告的形式征询当地公众对项目建设的意见和建议。

10.4.2 项目建设信息公开

(1)建设项目开工前的信息公开

建设项目开工建设前，建设单位应当向社会公开项目开工日期、设计单位、施工单位和环境监理单位、工程基本情况、实际选址选线、拟采取的环境保护措施清单和实施计划、由地方政府或相关部门负责配套的环境保护措施清单和实施计划等，并确保上述信息在整个施工期内均处于公开状态。

(2)施工过程中的信息公开

建设单位应当在施工中中期向社会公开建设项目环境保护措施进展情况、施工期的环境保护措施落实情况、施工期环境监理情况、施工期环境监测结果等。

(3)项目建成后的信息公开

建设项目建成后，建设单位应当向社会公开项目环评提出的各项环境保护设施和措施执行情况、竣工环境保护验收监测和调查结果。

10.4.3 排污信息公开

《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)中要求,排污单位应做好与监测相关的数据记录,按照规定进行保存,并依据相关法规向社会公开监测结果。

《宁夏回族自治区工业污染源全面达标排放计划实施方案》中规定,企业应按照国家法律法规及技术规范的要求严格开展自行监测,并通过网络、电子屏幕等便于公众知晓的方式,向社会公开防治污染设施的建设、运行情况,排放污染物的名称、排放方式、排放浓度和总量、超标排放情况等信息,接受社会监督。

10.4.4 环境应急信息公开

《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法(试行)》中要求,企业应当主动公开与周边可能受影响的居民、单位、区域环境等密切相关的环境应急预案信息,包括企业突发环境事件应急预案及演练情况。

10.5 竣工环境保护验收监测与管理

本项目竣工后,建设单位应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况,参照《建设项目竣工环境保护验收技术指南污染影响类》编制验收监测报告,公开相关信息,接受社会监督,确保本项目需要配套建设的环境保护设施与主体工程同时投产或者使用。

验收监测报告编制完成后,建设单位应当根据验收监测报告结论,逐一检查是否存在“国环规环评【2017】4号”《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》第八条所列验收不合格的情形,提出验收意见。存在问题的,建设单位应当进行整改,整改完成后方可提出验收意见。

本项目竣工环境保护“三同时”验收内容见表 10.5-1。

表 10.5-1

本次技改项目竣工环境保护“三同时”验收一览表

类别	治理项目	污染防治措施 (设施)	治理要求	数量	验收标准
废气	非正常工况废气	火炬	在现有火炬旁新增1套低温火炬系统，用于处理LNG装置开停车及事故等情况下排放的低温可燃放空气，火炬高度50m。	1套	LNG装置开停车及事故等情况下排放的低温可燃放空气、非正常及事故情况下排气必须燃烧后排放。
	新增脱硫再生槽 排气筒废气	/	15m 排气筒 1 根	1套	《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93) 表 2 标准 15m 高排气筒限值(氨 4.9 kg/h, 硫化氢 0.33 kg/h)
	贫液槽、富液槽、 事故槽顶部合并 排气筒废气	活性炭吸附装置	活性炭吸附装置 1 套+15m 排气筒 1 根	1套	
	制冷剂储罐	废气收集系统及循环 回收管线	甲烷、乙烯、丙烷、戊烷收集系统及循环回收 管线各 1 套，共 4 套。	4套	满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB 37822-2019)中特别控制要求
	LNG 储罐	废气收集系统及循环 回收管线	1 套收集系统及循环回收管线	1套	满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB 37822-2019)中特别控制要求
	LNG 充装系统	废气收集系统及循环 回收管线	1 套收集系统及循环回收管线	1套	满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB 37822-2019)中特别控制要求
	危废暂存间	废气导出及净化设施	1 套气体导出设施及活性炭吸附装置	1套	活性炭定期更换，有记录台账
	实验室	低浓度 VOCs 活性炭吸 附	实验室废气将通过通风橱收集后汇入管道，经活 性炭吸附处理后通过建筑顶部排气筒排放。	1套	活性炭定期更换，有记录台账
噪声	设备噪声	隔声、减震	风机设置隔声罩、水泵密闭安装，加装减震垫， 各设备定期保养	若干	厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声 排放标准》(GB12348-2008)3 类区标准
废水	事故废水	事故水池	事故水池（1座，1755m ³ ）	1座	导排系统完善，池底及池壁满足重点防 渗要求，容积满足要求。
	循环水排水	废水收集及排放系统	1套新增换热设备循环冷却水系统废水收集及排 放系统	1套	废水收集导排系统完善
	消防废水	消防水池	消防水池（1座，3100m ³ ）	1座	导排系统完善，池底及池壁满足一般防 渗要求，容积满足要求
固废	危险废物	危险废物暂存	建设 1 座危险废物暂存库，建筑面积为 325m ²	1座	满足《危险废物贮存污染控制标准》 (GB 18597-2001) 相关要求

续表 10.5-1

本次技改项目竣工环境保护“三同时”验收一览表

类别	治理项目	污染防治措施 (设施)	治理要求	数量	验收标准
地下水环境	渗漏	厂区防渗	按各分区要求,采取防渗措施	/	满足三区划分要求,防渗系数满足《石油化工防渗技术规范》(GB/T50934-2013)要求
环境风险	风险事故	环境风险应急预案	修编环境风险应急预案,并报备	/	修编环境风险应急预案,并报备
		可燃气体监测报警	按要求设置可燃/有毒气体监测报警装置	若干	可燃气体监测报警装置与中央控制室联网
		罐区围堰	罐区围堰高度大于 1.2m	/	满足事故状态下泄露液体收集要求
		装置区围堰	装置区设环形沟及 $\geq 150\text{mm}$ 的围堰	/	满足轻微泄露事故造成的环境污染处置
环境监测	厂界无组织 VOCs 监测	在线监测、定期监测	监测因子 VOCs/NMHC	5 个	配套 5 套 VOCs 在线监测设备及若干数量的便携式 VOCs 监测仪器
	地下水污染	选择现有 1#、2#、3# 井作为地下水跟踪观测井	监测因子为 pH、氨氮、总硬度、硫酸盐、挥发酚、耗氧量、硝酸盐、亚硝酸盐、氟化物、氯化物、溶解性总固体、铜、锌、汞等因子	/	定期开展监测,出具监测报告
环境管理	/	管理机构、管理制度、管理台账、信息公开	见环境管理章节	/	建立环境管理机构,环境管理制度健全,全过程信息公开,台账齐全

10.6 清洁生产分析

清洁生产是指不断采取改进设计、使用清洁的能源和原料、采用先进的工艺技术与设备、改善管理、综合利用等措施，从源头削减污染，提高资源利用效率，减少或者避免生产、服务和产品使用过程中污染物的产生和排放，以减轻或者消除对人类健康和环境的危害。清洁生产的核心是从源头做起、预防为主，通过全过程控制以实现经济效益和环境效益的统一。

目前，国家公布的行业清洁生产指标体系和清洁生产标准名录中尚无焦炉煤气生产合成氨联产天然气的生产工艺和清洁生产指标的相关内容，因此，本次清洁生产评价主要从生产工艺及装备、资源能源利用、原辅材料和产品、污染控制、废物回收利用、环境管理要求层面进行分析。

10.6.1 生产工艺及装备

本项目利用宇光公司一期 120 万 t/a 焦化项目和二期 120 万 t/a 焦化项目焦炉煤气共计 60000m³/h 生产合成氨联产 LNG。生产工艺包括：脱焦油、脱萘、气柜、除焦鼓风、湿法脱硫及硫回收、焦炉煤气脱苯、焦炉气预处理、焦炉气压缩、有机硫水解转化及脱除、精脱硫、变换、脱碳、脱总、干燥、纯化、深冷分离、甲烷化、氢氮气压缩、氨合成等”。焦炉煤气预处理工序的目的是将焦炉煤气中所含的大部分无机硫以及残余的苯、萘和焦油脱除，采用目前使用成熟可靠的吸附技术，该技术相对耗能低，工艺路线简单，同时采用国内先进可靠、低能耗的工艺技术和关键设备、控制系统、控制阀、特殊管材以及一些关键仪表，所选设备也是先进和合理的，可以保证项目完全稳定运行生产。

经查阅《淘汰落后生产能力、工艺和产品的目录》第一批、第二批、第三批以及《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录(2010 年本)》，本项目生产设备、工艺及产品均不属于其淘汰范围。

综上所述，本项目所采用的工艺及设备符合清洁生产的要求。

10.6.2 资源与能源综合利用

本项目使用的能源主要包括电能、新鲜水、蒸汽、天然气等，本项目生产过程注重资源与能源的综合利用，具体如下：

(1)本项目设计的装置整体布置紧凑，根据设备性质、种类集中布置，优化工艺路

线，缩短管道长度可减少连接点、降低因节点多而引起的泄露几率；

(2)本项目生产装置选用的泵和电机都是节能型的。泵规格严格按实际生产需要选定，电机选用增安型系列节能电机，因此可以节约大量的用电；

(3)采用冷却水循环系统，重复利用循环水，节约水资源；

(4)在生产过程中，将蒸汽冷凝水收集后回用至循环水场，减少新鲜水的用量，也减少废水的产生量；

(5)加强对设备的维护保养，严格执行操作规程，保证设备运转灵活，减少阻力损失及功率消耗；

(6)采用混合制冷剂多种组分进行逐级的冷凝、蒸发、节流膨胀得到不同温度水平的制冷量，逐级冷却和液化天然气，由于效率高使液化过程中能耗比一般流程大幅降低。

综上所述，本项目生产过程体现了资源及能源的梯级利用和综合利用以及水资源的重复利用和循环使用，满足清洁生产要求。

10.6.3 原辅材料及产品分析

一、原辅材料清洁生产分析

本项目原材料来自宇光公司焦化项目经过冷凝鼓风、电捕焦油、脱硫、脱氨、脱苯等工序净化后的焦炉煤气，采用管道输送。焦炉煤气的主要成分为 $H_2 \sim 58\%$ ， $CO \sim 6\%$ ， $CO_2 \sim 2.7\%$ ， $CH_4 \sim 26\%$ ， $N_2 \sim 4.0\%$ ， $C_nH_m \sim 2.5\%$ ，是焦炭生产过程中的副产物。本项目依托现有装置，拟将现有 15 万 t/a 合成氨装置升级改造为生产合成氨 15 万 t/a 联产 LNG 9 万 t/a 装置，采用宇光公司的净煤气进行生产，充分利用原装置的优势且停用了 CH_4 转化装置（因 CH_4 不是生产合成氨的直接原料，不转化就必须脱除掉，使优质的 CH_4 和 H_2 没有得到合理利用和体现应有价值），既增加了液化甲烷(LNG)产品产量，同时也满足了原合成氨产能，优化了工艺流程，不仅在消除焦化炉尾气排放污染改善当地的环境质量的前提下实现了焦炉气综合利用效益最大化，同时通过用生产的洁净天然气 LNG 替代民用燃料以及汽油和柴油以降低汽车尾气排放的污染，改善当地的环境质量，实现污染物的“双向减排”，具有消耗低、低污染、资源利用率高等优势，符合清洁生产要求。

二、产品清洁生产分析

本项目 LNG 产品属于《产业结构调整指导目录(2019 年本)》中“鼓励类”第七项“石

油、天然气”第9条：液化天然气技术开发与应用，为鼓励类建设范畴，不属于《环境保护综合名录》等文件涉及到的限制、淘汰或“双高”产品。本项目 LNG 满足《液化天然气的一般特性》(GB/T19204-2003) 中 LNG 例 3 规格（甲烷含量高于 87.2%），经核算，本项目 LNG 综合能耗约 58.83GJ/吨，而 LNG 热值约 49.93GJ/吨，其能源利用率为 84.87%，能源利用率较高，属于行业先进行列，符合清洁生产的要求。

10.6.4 污染控制

本项目有针对性地对各产污环节采取有效措施进行治理，有组织废气均由管道送至相应废气处理装置及排气筒进行排放。厂区废水分类收集依托现有依托现有污（废）水收集、处理、排放系统，污水处理站处理后的废水夏季约 100m³/d 回用于绿化，其余排至园区污水处理厂，无废水外排至地表水体。生产过程中产生的废催化剂、废吸附剂等危险废物、一般固废及生活垃圾均可得到妥善处置，符合清洁生产的要求。

10.6.5 废物回收利用

本项目在生产 LNG 的同时，还得到了大量 CO₂ 气体，其纯度≥98%，不含硫和尘，是非常洁净的生产工业级及食品级液体 CO₂ 的优质原料气，送同辉公司综合利用该富 CO₂ 气来生产液体 CO₂ 产品。经核算，本次技改完成后，全装置 CO₂ 产量将由现阶段的 15.5 万 t/a 减少至 9.7 万 t/a，按 62%的提纯率计，现有 12m 高 CO₂ 排气筒将无多余 CO₂ 排放，可全部送宁夏同辉气体有限公司作为原料气生产液体二氧化碳 6 万 t/a。减少了向大气环境中排放 CO₂ 量。因此本项目废物回收利用满足清洁生产要求。

10.6.6 环境管理要求

本次评价针对环境管理提出了较为具体的要求与建议，具体见环境管理与监测计划章节，建设单位应在项目建设以及营运阶段严格落实本次评价所提出的环境管理要求和计划，建立健全的环境管理制度，制定生产工艺操作规程，推行和开发清洁生产工艺，将清洁生产纳入生产管理的全过程。

10.6.7 清洁生产综合评价

通过对本项目原材料及产品先进性、生产工艺先进性、技术装备水平先进性和项目能耗等各方面的分析，可以认为本项目符合清洁生产要求。

11 项目建设可行性综述

11.1 相关政策符合性分析

11.1.1 产业政策符合性分析

本项目的液化天然气产品系利用焦化厂富余的富含 CH_4 、 C_mH_n 及 H_2 焦炉煤气生产清洁燃料（LNG）及合成氨，根据中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第 29 号《产业结构调整指导目录》（2019 年本），本项目属于规定的“第一类 鼓励类”中“七、石油、天然气”的“9、液化天然气技术开发与应用”，符合国家产业政策。

根据《自治区人民政府关于发布宁夏回族自治区企业投资项目核准限制和淘汰产业目录的通知》（宁政发[2014]116 号），项目不在核准、限制和淘汰产业目录内。

项目建设已得到宁夏中卫工业园区管理委员会备案，备案号为 2103-640925-07-02-760500，符合国家和地方产业政策要求。

11.1.2 生产工艺、设备政策符合性分析

为制止低水平重复建设，加快结构调整步伐，促进生产工艺、装备和产品的升级换代。中华人民共和国国家经济贸易委员会根据国家有关法律、法规，于 1999 年～2002 年分别制定《淘汰落后生产能力、工艺和产品的目录》第一批、第二批、第三批，工业和信息化部于 2010 年制定了《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录(2010 年本)》，以淘汰违反国家法律法规、生产方式落后、产品质量低劣、环境污染严重、原材料和能源消耗高的落后生产能力、工艺和产品。

查阅《淘汰落后生产能力、工艺和产品的目录》第一批、第二批、第三批以及《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录(2010 年本)》，本项目生产设备、工艺及产品均不属于其淘汰范围。

11.1.3 《环境保护综合名录》符合性分析

原国家环境保护部分别于 2013 年、2015 年、2017 年发布了《环境保护综合名录》，名录中包含两部分：一是“高污染、高环境风险”产品(简称“双高”产品)名录，二是环境保护重点设备名录。本项目产品不属于名录中所列双高产品。

11.1.4 土地政策符合性分析

本项目用地不包括在国土资源部和国家发改委制定的《限制用地项目目录(2012年本)》和《禁止用地项目目录(2012年本)》中，项目位于中卫工业园区宁夏渝丰化工股份有限公司厂区现有预留用地，占地属于工业用地，因此，项目用地符合土地政策的要求。

11.1.5 宁发改产业【2020】877号文及《自治区化工项目准入目录》符合性分析

为深入贯彻落实党中央、国务院、自治区关于安全生产工作的重要决策部署，进一步加强危险化学品建设项目准入源头管控工作，防范和遏制重特大事故，自治区发展和改革委员会于2020年12月29日以“宁发改产业【2020】877号”发布了《自治区发展改革委关于加强危险化学品建设项目准入源头管控工作的通知》，针对各类工业园区（开发区）引进新建化工项目、危险化学品建设项目等方面提出了推进化工产业结构调整、严格落实化工产业布局管控要求、严格新建危险化学品项目准入等具体工作要求，并发布了《自治区化工项目准入目录》。

本项目建设地点位于宁夏中卫工业园区，该区域为文件中提到的化工集中区，符合化工产业布局管控要求；对照《自治区化工项目准入目录》，本项目所有产品及其生产工艺技术、装置（或生产设备）均不属于限制类、淘汰类。因此项目建设符合自治区产业政策要求。

11.2 相关规划符合性分析

11.2.1 《宁夏回族自治区主体功能区规划》符合性

根据《宁夏主体功能区划》（宁政发〔2014〕53号），本项目位于中卫市沙坡头区，属于国家级重点开发区域的县区。其发展方向之一为：以金属锰为主导的新型冶金产业，拉伸拉长产业链，加快中卫云计算基地建设，壮大林纸一体化、高端装备制造、化工、建材、信息等产业规模，提升经济实力。

本项目所在中卫工业园区属于国家及宁夏重点开发区域。本项目属于化学原料和化学制品制造业，属于化工项目，项目建设符合《宁夏主体功能区划》中提出的中卫市沙坡头区发展方向之一，因此本项目的建设符合国家及地方主体功能区划要求。宁夏回族自治区主体功能区规划图见图11.2-1。

11.2.2 《中卫市城市总体规划(2011-2030)》符合性分析

《中卫市城市总体规划(2011-2030)》提出“利用西部大开发的难得机遇，依托本地优越的交通条件和丰富的能源、水利、旅游资源，加大生态环境建设力度，搞好产业结构调整，加速工业的升级改造。重点充实、提高中卫的综合实力，使其成为西北地区一个重要的交通枢纽和宁夏西南部及宁、甘、蒙接壤区的中心城市，成为带动全片区发展的增长核心。”

本项目产品符合国家产业政策，属于园区产业发展方向之一，选址符合园区产业布局，项目充分利用宇光公司富余焦炉煤气及本项目厂区现有生产装置，进一步延伸下游产业，能够促进厂区发展。

本项目与中卫市城市总体规划位置关系见图 11.2-2。

11.2.3 《宁夏回族自治区化学工业“十三五”发展规划》符合性分析

《宁夏回族自治区化学工业“十三五”发展规划》主要任务中提到：“中卫特色精细化工基地。依托中卫地区现有产业优势，坚持发展以‘专、特、精、深’为特征的精细化工产业。重点发展添加剂、新型农药、化工染料中间体精细化工产业，全面提升精细化工技术水平及产业层次”。主要任务中还提到：“控制合成氨、尿素新增产能”。

本项目属于化工行业，本次技改不新增合成氨产能，同时建设单位原计划建设的尿素装置未建且不再建设。总体而言项目建设符合《宁夏回族自治区化学工业“十三五”发展规划》。

11.2.4 《宁夏回族自治区“十三五”工业发展及两化融合规划》符合性分析

《宁夏回族自治区“十三五”工业发展及两化融合规划》空间布局中，提出中卫工业园区的主导产业为“精细化工、钢铁冶炼、新材料、先进装备制造、包装印刷、农产品加工、以云计算为主的信息技术产业、光伏发电、新能源装备制造、旅游观光、光伏生态农业”。本项目属于精细化工，符合该规划文本要求。

11.2.5 《宁夏回族自治区环境保护“十三五”规划》

规划指出：强化“异味”治理，在全区开展空气异味综合整治专项行动，重点加强对医药、农药、染料中间体等行业企业开展异味污染调查与评价，通过改进生产工艺、优化治理设施，实现异味全程管控，对群众反映强烈、治理效果不明显的异味污

染企业依法实行搬迁或关停；2018 年底前完成全区小火电机组淘汰任务，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、炼油、电镀、农药、马铃薯淀粉等严重污染水环境的生产项目或企业。

项目符合国家产业政策。项目针对有机废气及恶臭气体，根据《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB 37822-2019)采取了严格的无组织排放控制措施。废水经厂区污水处理站预处理达标后，送园区污水处理厂进一步处理。与《宁夏回族自治区环境保护“十三五”规划》相符。

11.2.6 《关于印发开发区整合优化和改革创新实施方案》的通知（2018 年 9 月 30 日）相符性分析

根据自治区党委办公厅，人民政府办公厅《关于印发开发区整合优化和改革创新实施方案》的通知（2018 年 9 月 30 日），宁夏中卫工业园区发展定位：中东部产业承接地，大数据综合试验区，军民融合产业示范区；主导产业：大数据储存和应用、精细化工（不含高污染的医药、农药、化工）、钢铁冶金；限制发展产业：煤炭、电力、有色、建材、医药、农药、化工。

根据《自治区人民政府办公厅关于促进开发区改革和创新发展的实施意见》宁政办发〔2018〕48 号，宁夏中卫工业园区发展定位为：中东部产业承接地，大数据综合试验区、军民融合产业示范区；限制发展产业为：煤炭、电力、有色、建材、医药、农药、化工；区块一主导产业为精细化工（不含高污染的医药、农药、化工），区块二主导产业为钢铁冶金，区块三主导产业为精细化工（不含高污染的医药、农药、化工）。

本项目位于宁夏中卫工业园区区块一，属于化工行业，项目各项污染物经处理后均能够达标排放，不属于高污染的化工项目，符合该区块主导产业要求。

11.2.7 《关于加强全市工业园区(产业聚集区)生态环境保护的工作方案》符合性分析

本项目与中卫市生态环境保护领导小组办公室文件—卫生态环保办[2020]11 号《关于加强全市工业园区(产业聚集区)生态环境保护的工作方案》(2020 年 4 月 15 日)的符合性分析见表 11.2-1。

表 11.2-1 《关于加强全市工业园区(产业聚集区)生态环境保护的工作方案》的符合性分析

序号	重点工作具体内容	本项目情况	符合性
(一) 建设项目环境准入方面			
1	严把建设项目准入关。落实“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单”约束,所有新、改、扩建项目严格执行《产业结构调整目录(2019 年本)》,严禁引进淘汰类和限制类工艺产品。项目环评坚持“三个必须”和“五个一律不批”规定,健全环评审批“三挂钩”机制,坚决杜绝不符合环保规定的项目落地。所有工业企业原则上入园,工业园区以外不再建设工业项目。	本项目位于中卫工业园区,项目符合“三线一单”要求,是《产业结构调整目录(2019 年本)》中的鼓励类项目。	符合
2	严格落实污染物排放总量控制制度。落实总量控制制度,所有产生重金属和新增废水、废气污染物排放的项目,须取得倍量削减或等量削减总量指标;现有企业加强污染治理设施升级改造,减少污染物排放总量,超总量排放的企业限制其新、改、扩建项目建设;将重点企业排污情况纳入环保部门在线监控平台,严禁企业超总量、超浓度排放,构建排污许可“一证式”管理体系。	本项目污染物排放执行按等量削减替代,建设单位已于 2019 年 9 月 3 日取得了排污许可证,现有工程未超总量排污。	符合
3	加强建设项目事中事后监管。所有新、改、扩建项目工程竣工验收的同时必须进行环保设施“三同时”核查,未经“三同时”核查的不核发《排污许可证》;“三同时”核查后进行环保验收,环保验收材料需报生态环境局备案。未经“三同时”核查及环保验收的不得投入运行。	本次技改项目现有工程已于 2013 年 12 月进行了竣工环保验收,根据验收监测报告验收意见结论,该项目基本执行了环境影响评价和“三同时”制度。	符合
4	监督落实环境影响后评价。对已编制环境影响报告书且通过环境保护设施竣工验收、正式投入生产或者运营 3-5 年的企业开展项目后评价,重点对企业实际产生的环境影响以及污染防治、生态保护和风险防范措施的有效性进行跟踪监测和验证评价,并提出补救方案或者改进措施,达到符合环境管理的要求。	本项目已投入生产近 8 年,现有工程已落实环境影响后评价,通过后评价对公司实际产生的环境影响以及污染防治、生态保护和风险防范措施的有效性进行跟踪监测和验证评价,提出了补救方案或者改进措施,以达到符合环境管理的要求。	符合
(二) 大气污染治理方面			
1	实施“散乱污”企业综合整治。对工业园区(产业集聚区)的企业进行全面排查,将不符合产业政策,不符合产业布局规划,未办理工信、发改、土地、规划、环保、工商、安监等相关审批手续,不能稳定达标排放的企业列入整治清单,实行动态清零。	本项目与园区发展规划及产业方向一致,位于园区三大主导产业区的精细化工区中精细化工 1 区,公司相关审批手续齐全,各项污染物均可稳定达标排放。	符合

续表 11.2-1 《关于加强全市工业园区(产业聚集区)生态环境保护的工作方案》的符合性分析

序号	重点工作具体内容	本项目情况	符合性
2	实施钢铁行业超低排放改造。2024 年底前,钢铁企业通过全面改造升级,烧结、炼铁、炼钢轧钢、自备电厂等有组织排放颗粒物、二氧化硫、氮氧化物浓度全部达到超低排放指标限值;石灰、除尘灰、脱硫灰、粉煤灰等粉状物料和铁精矿、煤、焦炭、烧结矿、球团矿、石灰石、白云石、铁合金、钢渣、脱硫石膏块状或粘湿物料储存、输送及生产工艺过程等无组织排放控制措施全面落实;进出企业的铁精矿、煤炭、焦炭等大宗物料和产品采取铁路、新能源汽车或达到国六排放标准的汽车运输;自动监控设施、分布式控制系统(DCS)、高清视频监控、门禁系统及空气质量监测微站点等监测监控设施安装到位。	不涉及(本项目不属于钢铁行业)	不涉及
3	实施燃煤锅炉整治。工业园区(产业集聚区)是燃煤锅炉整治重点区域,全市各工业园区(产业集聚区)内 20 蒸吨/小时以下燃煤锅炉(导热油炉除外)全部淘汰。推进中卫工业园区和中宁工业园区集中供热,加快宁夏瑞泰科技股份有限公司完成集中供热项目一期(2*150t/h)和宁夏天元热电联产有限公司 2*350MW 热电联产项目建设,并争取实现供热供汽。加快推进中电投宁夏能源铝业中卫热电有限公司园区集中供热管网建设。2022 年底前,集中供热岛(集中供热中心) 15 公里范围内 35 蒸吨/小时及以下分散燃煤锅炉逐步淘汰。其他园区(产业集聚区)一律禁止新建 35 蒸吨/小时以下燃煤锅炉,且新建锅炉大气污染物应达到《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)中表 3 规定的大气污染物排放限值要求,所有保留燃煤锅炉大气污染物均须达到《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)排放限值要求,并安装在线监测设施。	不涉及(本项目无燃煤锅炉使用)	不涉及
4	实施排放治理改造 钢铁、水泥、焦化、化工、铁合金、有色金属冶炼、造纸、陶瓷等工业企业对烧结机、球团焙烧设备、水泥窑、电解槽、矿热炉等工业炉窑大气污染物排放的设施和工段进行全面自查;对烟尘、二氧化硫、氮氧化物等大气污染物排放不稳定达标的设施和工段实施除尘、脱硫、脱硝改造,并实现稳定达标排放。	本项目为化工项目,涉及工业炉窑使用的为预热炉,由工程分析可知,预热转化炉烟尘、二氧化硫、氮氧化物满足达标排放要求。	符合

续表 11.2-1 《关于加强全市工业园区(产业聚集区)生态环境保护的工作方案》的符合性分析

序号	重点工作具体内容	本项目情况	符合性
5	实施挥发性有机物(VOCs)污染治理。制药、农药、焦化、染料等涉 VOCs 排放的工业企业要强化 VOCs 污染治理。 (1)加强源头控制,采用先进、密闭性好的生产设备、化工物料贮存容器和输送管线,最大限度减少无组织废气排放。全面推进涉及 VOCs 排放的工业企业设备动静密封点、储存、装卸、废水处理系统、有组织工艺废气和非正常工况等源项整治。全面开展泄漏检测与修复(LDAR)工作,建立健全管理制度,2021 年底前,所有企业完成 VOCs 泄露检测与修复(LDAR)工作,且至少每 2 年开展 1 次。	现有工程已于 2021 年 3 月完成了初次泄漏检测与修复工作。	符合
	(2)化工、造纸、焦化、制药、生物肥、污水处理等企业,对污水处理站原水池、调节池、好氧池、厌氧池、兼氧池等进行加盖封闭改造,确保污水处理系统废气得到有效收集和处理。	本项目依托污水处理站主要产臭构筑物已进行加盖密闭并配套设置了 1 套活性炭吸附装置。	符合
	(3)加强有组织工艺废气治理,加强车间改造,实现车间负压生产,工艺弛放气、酸性水罐工艺尾气、氧化尾气、重整催化剂再生尾气等废气送火炬系统处理或采用催化焚烧、热力焚烧等进行销毁。	本项目氢、氨回收弛放气作为预热转化炉燃料燃烧。	符合
(三) 水污染治理方面			
1	落实“以水定产”“总量管控”。严格准入条件,按照地区取水总量限值审核新、改、扩建项目,取水总量不得超过地区水资源取用上限或承载能力。对新、改、扩建项目排水量要由现有污水处理厂(站)处理能力而定,污水排放总量与污水处理厂(站)相匹配,不得超出现有污水处理厂(站)处理能力。	本项目符合园区产业规划,污水处理站处理能力与污水排放总量相匹配。	符合
2	严格执行污水排放标准。工业园区(产业聚集区)所有重点涉水企业都应安装自动在线监测设施并与环保部门联网,出水水质达到园区污水处理厂纳管标准。对企业废水,有行业标准的,优先执行行业污水排放标准;无行业排放标准的,常规污染物执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级排放标准,特征污染物污水排放浓度执行二级排放标准。对已建成人工湿地的工业园区(产业聚集区)污水处理厂,处理达标后的尾水鼓励工业园区(产业聚集区)企业综合利用。	本项目废水最终排入中卫工业园污水处理厂处理,全厂总排口设有在线监测,总排口水质满足园区接管标准。	符合

续表 11.2-1 《关于加强全市工业园区(产业集聚区)生态环境保护的工作方案》的符合性分析

序号	重点工作具体内容	本项目情况	符合性
3	加强地下水环境的污染防治工作。规划期入园的重点化工企业和涉重企业项目在环境影响评价阶段开展深入的地下水水文地质勘查工作,确保规划项目所涉及工程(厂址、事故水池、危险废物填埋场)对地下水环境不产生影响,并定期对周边地下水进行采样分析,建立地下水水质和水位长期跟踪监测,掌握水质变化趋势,加强地下水环境的污染防治工作。	本项目运行不开采地下水,项目建设对重点及一般污染防渗区全部严格进行防渗处理,正常情况下不会对地下水造成污染。	符合
4	促进再生水利用。一是加强水环境的污染防治,坚持“预防为主、防治结合、分类管理、综合治理”原则,完善再生水利用鼓励政策及管网等配套设施,确保工业生产、园区(产业集聚区)绿化、道路清扫、车辆冲洗以及生态景观等用水优先使用再生水。二是加强工业水循环利用。提高工业园区(产业集聚区)企业用水重复利用率,推进化工、电力、钢铁等高耗水企业积极采取措施实现废水深度处理回用。对具备使用再生水条件但未充分利用的钢铁、热(火)电、化工等项目,均不得批准其新增取水许可。	建设单位于2020年10月对污水处理站末端缓冲池增加了次氯酸钠消毒措施,根据调查,建设单位污水处理站出水满足绿化用水标准,建设单位拟将污水站部分出水回用于绿化,剩余部分排入园区污水处理厂进一步处理,绿化使用回用水,提高了企业用水重复利用率。	符合
(四)土壤污染防治			
1	加强涉重金属企业管理。新、改、扩建涉重金属重点行业建设项目,必须遵循重金属污染物排放“减量置换”或“等量替换”原则,实施涉重金属重点行业企业清洁生产审核,企业必须采用先进适用生产工艺和技术,减少涉重金属排放。	本项目不属于新、改、扩建涉重金属重点行业建设项目。	不涉及
2	规范固危废管理工作。开展固危废企业排查整治,开展涉危企业危险废物规范化管理督查考核,实施危险废物规范化管理工作。产生固危废的企业要严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)、《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)建设(提标改造)一般工业固废贮存库和危险废物贮存库,对危废库废气进行收集处置,规范设置危废警示标识,建立完善一般工业固废、危险废物管理台账。进一步强化危险废物跨省转移处置工作监督,落实相关审批程序。	本次技改拟按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)建设1座占地面积为325m ² 的危废暂存间。	符合

续表 11.2-1 《关于加强全市工业园区(产业聚集区)生态环境保护的工作方案》的符合性分析

序号	重点工作具体内容	本项目情况	符合性
3	提高一般工业固废和危险废物处置能力和重点行业企业一般固废综合利用率。2020年前,建成宁夏宸宇环保科技有限公司危险废物焚烧设施和危险废物刚性填埋场项目,宁夏瑞泰科技股份有限公司50t/d的危险废物焚烧炉项目,推进中卫工业园区第二工业固废填埋场项目建设,进一步提高我市一般工业固废和危险废物处置能力。产生粉煤灰、冶炼渣、炉渣、脱硫石膏等大宗工业固体废物的宁夏天元锰业有限公司、国家电投集团宁夏能源铝业中卫热电有限公司、宁夏中宁发电有限责任公司、宁夏钢铁(集团)有限责任公司、宁夏华夏特钢有限公司等企业,要拓宽综合利用渠道,着力提高固废综合利用率。	根据表4.3-21,本项目产生的一般固废中金属类一般固废由金属回收利用厂家回收利用。	符合
4	加强重点行业企业关闭拆除后的用地环境状况调查。涉重金属企业、化工、有色金属冶炼等重点行业企业,在企业关闭拆除后,要依据《企业拆除活动污染防治技术规定(试行)》对企业用地土壤环境质量状况进行调查,发现污染的,要编制治理方案进行修复治理。	本项目不涉及	不涉及
(五) 环境监测方面			
1	加强企业监测、监控能力建设。2021年底前,石化、化工、包装印刷、工业涂装等VOCs排放重点源,主要排污口安装自动监控设施,并与生态环境部门联网。VOCs排放重点源企业要配备便携式VOCs监测仪器,及时了解掌握排污状况。企业分布式控制系统(DCS)要自动连续记录VOCs治理设施运行过程主要参数。按照《挥发性有机物无组织排放控制标准》要求,针对无组织排放源点,合理布设监控测点,通过监测厂区内无组织排放浓度等,监控企业综合控制效果。	本项目无VOCs排放重点源。	不涉及
2	强化企业自行监测。精细化工、化工、火电、钢铁、有色金属冶炼等重点企业外排口安装在线监测设施	本项目属于化工项目,全厂废水总排口设有在线监测装置,监测项目:流量、pH、COD、氨氮、总氮。	符合
	同时对企业周边地下水进行至少每年一次监测,掌握地下水质量状况;严格执行国家或地方污染物排放标准、环境影响评价文件及批复、排污许可证等相关规定明确要求的污染物指标,制定自行监测方案并开展自行监测。	现有厂区于2021年3月打了3眼地下水跟踪观测井,拟纳入企业自行监测计划进行监测。	符合
3	加强对环境信息公开工作的监管。企业要严格按照《企事业单位环境信息公开办法》相关规定在“中卫市企业自行监测信息公开平台”上向社会公开环境信息,对环境信息公开不及时、内容不真实等情况,一经发现将交由执法人员严格按照有关规定进行查处。	本项目运行期间自行监测报告均上传至“中卫市企业自行监测信息公开平台”向社会公开。	符合

11.3 园区规划及规划环评相符性分析

11.3.1 园区规划相符性分析

根据《中卫工业园区扩区调位发展规划(2019-2030年)》，规划产业范围为精细化工（包含化工新材料）、钢铁冶金（包含装备制造）、云计算三大主导产业。其产业定位为重点发展云计算、精细化工产业（包含化工新材料）、钢铁冶金产业（包含装备制造）三大主导产业。选择高端化的深加工产品，加工技术选择先进高效工艺，打造国家云计算产业基地、自治区精细化工产业基地、自治区高端化工新材料产业基地以及自治区重要的装备制造产业基地。本项目位于三大主导产业区的精细化工区中精细化工1区，项目属于化工项目，与园区发展规划及产业方向一致。

11.3.2 规划环评相符性分析

中卫工业园区管理委员会于2019年4月委托生态环境部环境发展中心（中日友好环境保护中心）开展“中卫工业园区调位发展规划（2019-2030）环境影响评价”工作，并于2019年6月编制完成中卫工业园区调位发展规划（2019-2030）环境影响报告书。

规划环评中中卫工业园区调位发展产业定位为：重点发展云计算、精细化工产业(包含化工新材料)、钢铁冶金产业(包含装备制造)三大主导产业。选择高端化的深加工产品，加工技术选择先进高效工艺，打造国家云计算产业基地、自治区精细化工产业基地、自治区高端化工新材料产业基地以及自治区重要的装备制造产业基地。

本项目位于精细化工1区，属于化工项目，主要利用附近焦化厂的富余焦炉气生产合成氨，可促进区内循环经济产业链条的行成，有利于提升中卫工业园区的产业结构和布局，符合规划环评中园区发展及环保规划。

根据《自治区生态环境厅关于《中卫工业园区扩区调位发展规划（2019-2030）》审查意见的函》（宁环函[2019]299号），《规划》优化调整和实施过程中应重点做好以下工作：

加强规划引导，坚持生态优先、绿色发展的理念，进一步优化用地布局，合理、集约、高效利用土地资源。限期淘汰、整改不符合园区发展定位和环境保护要求的企业。应在剖析和解决好现状环境问题的基础上谋划园区未来发展，加强与自治区空间规划、区域“三线一单”的协调和衔接，着力推动园区产业转型升级，促进实现产业发展与生态环境保护、人居环境安全相协调。

强化空间管控。进一步优化园区内的空间布局，严禁不符合管控要求的开发建设活动，以保障区域人居环境安全、改善区域环境质量为目标，加快推进解决园区的环境问题。

严守环境质量底线。根据区域环境质量改善目标，采取有效措施减少特征污染物的排放总量，确保区域环境质量持续改善。

严格项目生态环境准入。落实《报告书》提出的生态环境准入要求。引进项目的生产工艺、设备及单位产品能耗、物耗、水耗、污染物排放和资源利用等均需达到自治区相关文件要求。

进一步优化控制规划开发规模、优化开发布局。以改善环境质量为原则，优化园区产业定位、产业结构和发展规模，加快推进园区产业转型升级，逐步淘汰现有不符合园区发展定位和环境保护要求的企业。结合区域大气污染防治要求，进一步优化园区能源结构，逐步提升清洁能源使用率。推进技术研发型、创新型产业发展，提升产业的技术水平和园区的循环化水平。

组织制定生态环境保护规划，统筹考虑区内污染防治、生态恢复与建设、环境风险防范、环境管理等事宜。建立健全区域环境风险防范体系，加强区内重要风险源的管控，建立应急响应联动机制，提升园区环境风险防控和应急响应能力。

完善环境监测体系。根据园区功能分区、产业布局、重点企业分布、特征污染物的排放种类和状况、环境敏感目标分布等情况，建立包括环境空气、地表水、地下水、土壤等环境要素的监控体系。做好园区大气、水、土壤等环境要素的长期跟踪监测与管理，根据监测结果并结合环境影响、区域污染物削减措施实施的进度和效果，适时优化、调整《规划》内容。

完善园区环境基础设施建设。加快污水处理设施和管网建设，确保污水处理厂稳定达标排放，保障区域受纳水体的环境功能要求；采取尾水回用等有效措施，提高水资源利用效率。固体废物、危险废物应依法依规处理处置。

在《规划》实施过程中，加强监督管理，落实各项环境治理措施，并适时开展环境影响跟踪评价。《规划》修编时应重新编制环境影响报告书。

经大气环境影响进一步预测可知，本项目排放的各类污染物叠加后预测值较小；项目废水经厂区污水处理站处理后，送园区污水处理厂进一步处理，对地表水环境影响较小；全厂分区防渗，正常工况下对地下水环境影响较小。项目符合园区规划环评

产业定位及产业布局，并建立了废气、环境空气、废水、地下水、土壤等环境监测体系。项目总体符合规划环评审查意见要求。

11.4“三线一单”符合性分析

11.4.1 生态保护红线

根据《自治区人民政府关于发布宁夏回族自治区生态保护红线的通知》，宁夏回族自治区生态保护红线包括水源涵养、生物多样性维护、水土保持、防风固沙、水土流失控制等5大类9个片区，构成了“三屏一带五区”为主的生态保护红线空间格局。其中，“三屏”为六盘山生态屏障、贺兰山生态屏障、罗山生态屏障，“一带”为黄河岸线生态廊道，“五区”为东部毛乌素沙地防风固沙区、西部腾格里沙漠边缘防风固沙区、中部干旱带水土流失控制区、东南黄土高原丘陵水土保持区、西南黄土高原丘陵水土保持区。

本项目位于宁夏中卫市，所在区域属于“三屏一带五区”中的西部腾格里沙漠边缘防风固沙区，但本项目位于宁夏中卫工业园区，不在西部腾格里沙漠边缘防风固沙区生态保护红线范围内；符合宁夏回族自治区生态保护红线的相关要求。项目与宁夏回族自治区生态保护红线的位置关系详见图11.4-1。

综上所述，本项目的建设生态保护红线相协调。

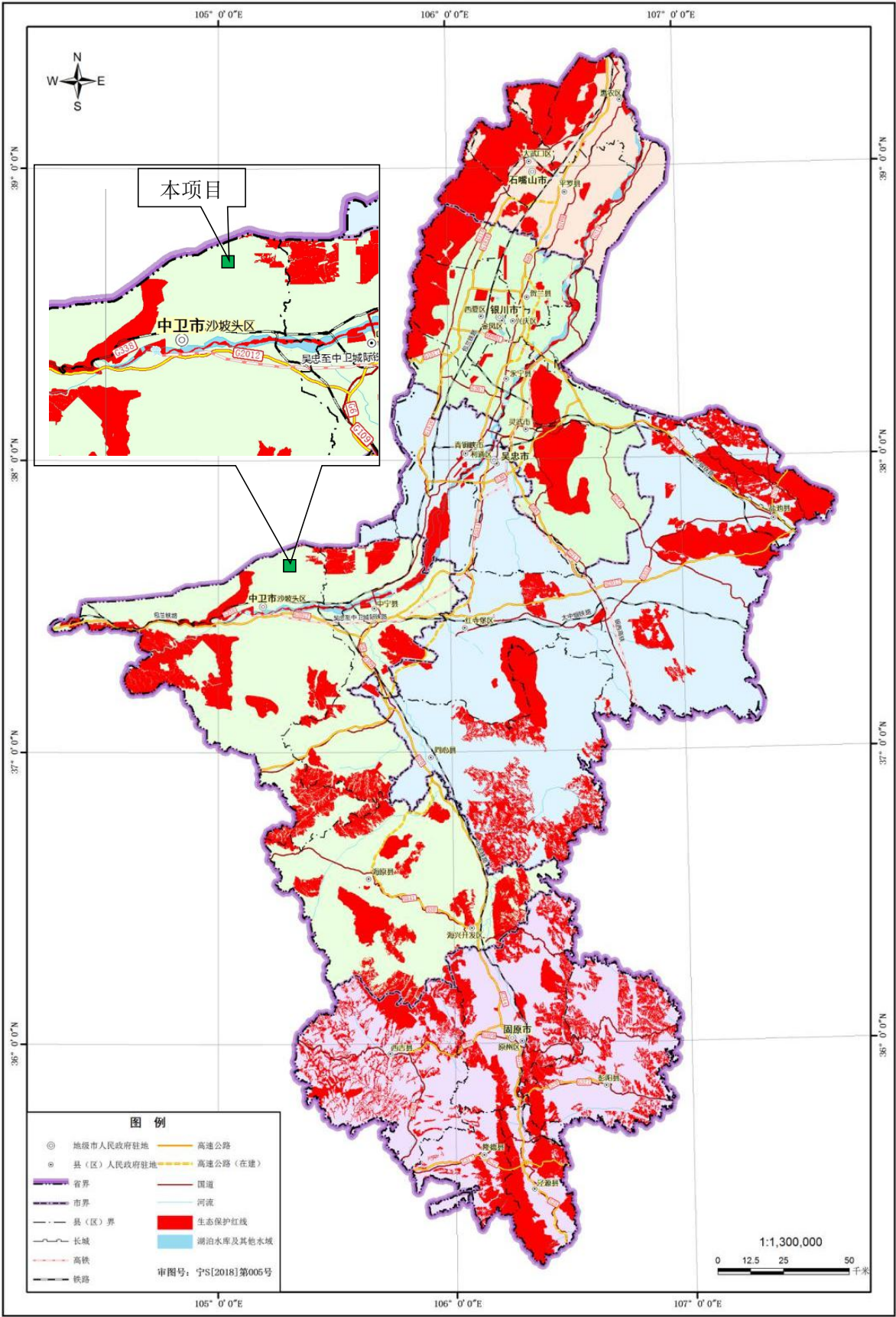


图 11.4-1 本项目与宁夏回族自治区生态保护红线位置关系示意图

11.4.2 环境质量底线

(1)环境空气

根据《2019年宁夏生态环境状况公报》中给出的结论，剔除沙尘天气影响后，中卫地区SO₂、NO₂、PM_{2.5}、PM₁₀、CO、O₃年均值均达到《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中二级浓度限值要求，项目所在区域为达标区。本次评价通过调查引用项目有关特征因子NH₃、H₂S、非甲烷总烃作为环境质量现状补充监测因子，被监测因子均能满足相关环境空气质量标准要求。

根据大气环境进一步预测结果，本项目排放的氨、硫化氢、非甲烷总烃叠加后预测值较小，对环境空气影响较小，不会影响中卫地区大气环境质量总体改善效果。

(2)地表水环境

本项目所在区域主要地表水体为照壁山湖、北干渠，照壁山湖位于厂址西北2.58km处，北干渠位于厂址南3.42km处。根据现状监测数据，照壁山湖、单梁山湖各项水质监测各项指标均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准；北干渠水质监测项目中pH、COD、BOD₅、氰化物、挥发酚、总磷、硫化物、石油类监测值均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准的要求，氨氮、总氮两个断面监测值均超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准的要求，氨氮最大超标倍数1.41，总氮最大超标倍数2.51。

项目废水经污水处理站处理达标后送入园污水处理站处理，不直接排入地表水，对区域地表水环境质量影响较小。

(4)地下水环境

本次评价对项目所在区域地下水监测井中，1#监测井存在氨氮超标，2#监测井存在溶解性总固体、硫酸盐、氯化物及氨氮超标，3#监测井存在总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物及氨氮超标，4#监测井存在溶解性总固体、硫酸盐、氯化物及氨氮超标，5#监测井存在总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物及氨氮超标，其余各监测点位监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。上述指标总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物超标主要是与项目所在区域的天然背景值较高有一定关系，氨氮超标主要是可能受到园区开发影响。总体而言，该区域地下水水质现状不能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

但本项目不开采地下水，项目建设对重点及一般污染防渗区全部严格进行防渗

处理，正常情况下不会对地下水造成污染。

(5) 土壤环境

项目厂内装置区土壤监测点45项基本因子均符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)(GB36600-2018)》中建设用地土壤污染风险管制值要求，此外经对照，同时满足该标准中筛选值要求。项目通过采取切实可行的环保措施，污染物均能达标排放；通过采取防渗措施，切断了重金属固废等对土壤的影响，项目对区域土壤环境质量影响较小。

(5)其他环境要素

项目所处3类声环境功能区，运营期厂界噪声达标排放，满足3类声环境功能区环境质量标准要求。工业园区内生态环境以人工生态环境为主，本次技改完成后厂内绿化用地仍以人工绿化为主，区域生态环境未发生明显变化。

综上所述，项目运行不影响区域环境质量底线。

11.4.3 资源利用上线

根据查阅《中卫工业园区调位发展规划（2019-2030）环境影响报告书》及相关文件，汇总园区资源利用上限清单及本项目占比情况，见表11.4-1。

表 11.4-1 园区资源利用上限清单及本项目占比情况一览表

项目		规划期资源利用 上限指标	本项目利用量	占比%
水资源利用 上限	工业用水量上限	2225 万 m ³ /a	0.7758 万 m ³ /a	0.035
综合能耗上 限	单位工业增加值能耗	≤0.5 吨标准煤/万元	本项目利用宇光公司焦炉气 生产合成氨，不消耗煤	/
土地资源利 用上限	土地资源总量上限	50km ²	0.2933km ²	0.6
	工业用地总量上限	38km ²	0.2933km ²	0.8

由表11.4-1可知，本项目运营过程中消耗一定量的水、电、土地等资源，但本项目资源利用量相比园区规划中设定的资源利用上线占比较小，此外，本项目对焦炉气资源的综合利用，有利于严守资源利用上限，总体而言，本项目建设能够满足园区规划的开发强度要求，符合资源利用上线的要求。

11.4.4 环境准入负面清单

《中卫工业园区扩区调位规划（2019-2030）环境影响报告书》制定规划后续发展生态环境准入清单，通过对比环境准入负面清单可知（见表11.4-2），本项目不属于环境准入负面清单中禁止类和限制类项目，在保证本项目各项污染防治措施落实

到位、各项污染物均可达标排放的前提下，本项目可继续促进区内循环经济产业链条的发展，发挥提升中卫工业园区的产业结构和布局的优势。

表 11.4-2 生态环境准入负面清单表

类别	准入指标	本项目情况
禁止类	1.《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 年修正）及《外商投资产业指导目录（2018 年）》中禁止、限制投资项目	不属于名录中禁止、限制投资项目
禁止类	2.《禁止用地项目目录（2012 年本）》中禁止投资项目	不属于名录中禁止投资项目
	3.国家过剩产能行业中的落后工艺，国家、自治区禁止新增产能项目；	不属于国家、自治区禁止新增产能项目
	4.列入《外商投资准入特别管理措施（负面清单）（2018 年版）》中禁止外商投资领域。	不属于禁止外商投资领域
	5.不得采用国家和地方淘汰的或禁止使用的的工艺、技术和设备，不得建设生产工艺或污染防治技术不成熟的项目。	未采用国家和地方淘汰的或禁止使用的的工艺、技术和设备，生产工艺及污染防治技术均成熟。
	6.禁止新建、改建、扩建小型造纸、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	本项目不属于此类小型严重污染水环境的生产项目。项目采用清洁生产工艺，各类废水经厂区污水处理站处理达标后由园区污水处理厂进一步处理，不直接排放地表水环境，对水环境影响较小。
	7.禁止引进高污染、高能耗、资源性（“两高一资”）项目	不属于高污染、高能耗、资源性项目
	8.禁止建设新增铅、汞、铬、砷、镉、镍、铜重金属污染排放总量的项目	不属于重金属控制重点行业项目
	9.禁止新建涉重项目、禁止新建 35 蒸吨/小时以下燃煤锅炉	不属于涉重项目、未新建 35 蒸吨/小时以下燃煤锅炉
	10.禁止新建、改（扩）建产生异味的生物发酵项目	不属于产生异味的生物发酵项目
	11.医药、农药、化工、染料行业除《产业结构调整指导目录（2013 年修订版）》中鼓励类产品和生产工艺外其他项目（含未全部列入的项目），或者医药、农药、化工、染料行业中不符合本次规划环评提出的污染物排放强度限值、工业用水强度限值的项目。主要限值如下： 大气污染物排放强度（新增土地的单位面积大气污染物排放水平）： 2023 年限值 $SO_2 < 78.8t/km^2$ 、 $NO_x < 73t/km^2$ 、烟（粉）尘 $< 80.5t/km^2$ ；2030 年限值 $SO_2 < 44.1t/km^2$ 、 $NO_x < 45.4t/km^2$ 、烟（粉）尘 $< 39.7t/km^2$ ； 废水排放强度（新增土地的单位面积废水产生量水平）： 2023 年限值 $< 38.7 万 m^3/km^2$ ；2030 年限值 $< 40.4 万 m^3/km^2$ ； 水资源消耗强度（园区总工业用地的单位面积新鲜水用水量）： 2023 年限值 $< 95.2 万 m^3/km^2$ ；2030 年限值 $< 76.9 万 m^3/km^2$ 。	本项目属于化工行业，本次技改不新增用地，本次技改全厂水资源消耗强度增量为 $2.675 万 m^3/km^2$ ，污染物排放及工业用水满足本次规划环评提出的强度限值。

续表 11.4-2

生态环境准入负面清单表

类别	准入指标	本项目情况
禁止类	12.禁止新建无泄漏检测与修复技术工程建设的化工、精细化工项目。	本项目现有工程已开展泄漏检测与修复工作，减少挥发性有机物对周边环境的污染。
	13.不符合中卫工业园区产业定位的工业项目	本项目属于化工项目，属于园区三大主导产业
	14.原则上不允许引进落地项目产业：煤炭、电力、有色、建材，高污染的医药、农药、化工	本项目采用清洁生产工艺，废水经厂区污水处理站处理达标后由园区污水处理厂进一步处理，不直接排放地表水环境，对水环境影响较小。项目废气各项污染物均可达标排放。
	15.环境污染严重、污染物排放总量指标未落实的项目	本项目污染物均能达标排放，且占标率较小，污染物排放总量有来源，不属于环境污染严重、污染物排放总量指标未落实的项目。
	16.禁止占用本次规划生态空间管制清单中禁止类空间（5类）：生态保护红线（含沙坡头国家级自然保护区、中卫市沙坡头区城市饮用水水源地、特殊敏感区—黄河）、河湖岸线（新井沟、中卫第一排水沟）、永久基本农田保护红线、防风固沙重要区、国家公益林地等，要求禁止不符合主体功能定位的各类开发建设活动。	本项目不占用规划生态空间管制清单中禁止类空间
限制类	1.不符合本次规划环评固废产生量排放强度限值的项目：2023、2030年，园区新增土地的单位面积固废产生强度（考虑综合利用率后）限值 $<1.0 \text{ 万 m}^3/\text{km}^2$	本项目单位面积固废产生强度 $<1.0 \text{ 万 m}^3/\text{km}^2$ 。
	2.不符合综合能耗强度限值的项目：单位工业增加值能耗 ≥ 0.5 吨标准煤/万元或能效水平未达到国内先进水平	本项目属于利用附近焦化厂的富余焦炉气生产合成氨，不消耗煤。
	3.对清洁生产水平无法达到国内先进水平的项目	本项目清洁生产水平达到国内先进水平。
	4.高耗水的项目	本项目不属于高耗水的项目。
	5.无法优先使用再生水为水源的项目	建设单位2020年10月对污水处理站末端缓冲池增加了次氯酸钠消毒措施，在污水处理站出水满足绿化用水标准的前提下，拟将部分出水回用于绿化，剩余部分排入园区污水处理厂进一步处理。

续表 11.4-2

生态环境准入负面清单表

类别	准入指标	本项目情况
限制类	6.无法满足土壤、地下水环境质量底线的项目：重点监管重金属、石油烃、VOCs、SVOCs、POPs等；精细化工产业区块地下管道、地下罐、污水处理单元、化学品储罐（环墙式和护坡式）、储灰池、事故池及排污池防渗层的防渗性能低于6.0m厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能，或不符合GB18598要求。精细化工产业区块化学品储罐（非环墙式或非护坡式）、化学品仓库（散装且溶于水、液体化学品）、化学品装卸区、各化工装置区等，污水处理厂、应急水池及危险废物经营处置单位，防渗性能低于1.5m厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能，或不符合GB18598要求；	本项目满足土壤、地下水环境质量底线；管沟、污水处理站水池构筑物、储罐基础、事故水池等重点防渗区符合6.0m厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能要求，其他一般污染防治区符合1.5m厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能。
	7.限制存在重大危险源企业落户创业基地。	本项目位于精细化工1区，与园区产业规划相符
产能等量或减量置换	1.严格控制尿素、磷铵、电石、烧碱、聚氯乙烯、纯碱、黄磷等过剩行业新增产能，对符合政策要求的先进工艺改造提升项目应实行等量或减量置换。	本项目不属于产能过剩行业
	2.产能严重过剩行业建设项目和城市主城区钢铁、石化、化工、有色、水泥、平板玻璃等重污染企业环保搬迁项目须实行产能的等量或减量置换。	
	3.调整优化产业结构，煤炭、钢铁、水泥、平板玻璃等产能过剩行业实行产能等量或减量置换。	
煤耗能耗等量或减量置换	1.严格控制耗煤行业煤炭新增量，各地级市所有新建、改建、扩建耗煤1万吨及以上项目（除热电联产外）一律实施煤炭等量或减量替代。（中卫市新建耗煤项目实行等量替代）	本项目不属于耗煤行业
	2.对钢铁、有色、电力、建材、化工等行业推行能耗增量“等量置换”或“减量置换”。	项目位于中卫工业园区，能耗能够满足增量“等量置换”
	3.对钢铁、石化、有色、电力、建材、化工等行业推行能耗增量“等量置换”或“减量置换”，对确需发展的传统优势高载能项目，能效水平要达到国内先进水平。	
污染物排放等量或减量置换	1.依据区域资源环境承载能力，确定各地区造纸、制革、印染、焦化、炼硫、炼砷、炼油、电镀、农药等行业规模限值。实行新（改、扩）建项目重点污染物排放等量或减量置换。	VOCs总量指标应进行等削减替代，废水依托厂区污水处理站处理达标后全部进入园区污水处理厂处理。
	2.对钢铁、水泥、焦化、铁合金、有色金属冶炼等产能过剩工业行业新建项目的大气污染物排放总量替代指标实行增量削减替代，对其他地区和行业实行等量替代。对造纸、印染纺织、农药、染料等重点工业行业及水环境质量不达标地区，水污染物排放总量替代指标实行增量削减替代，实行严格的总量控制政策。	
	3.制定水污染防治重点行业清洁化改造方案，实施造纸、焦化、氮肥、有色金属、印染、农副食品加工（含马铃薯淀粉加工）、原料药制造、制革、农药、电镀等行业清洁化改造。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。	
	4.严格涉VOCs排放的工业企业准入，新建项目实行区域内VOCs排放等量或倍量削减替代。	

12 环境影响评价结论与建议

12.1 环境影响评价结论

12.1.1 建设项目概况

宁夏渝丰化工股份有限公司循环经济利用焦炉煤气生产 9 万吨/年 LNG 项目选址位于中卫工业园宁夏渝丰化工股份有限公司现有厂区预留用地上，项目总占地面积 29.33hm²，依托现有装置，将现有合成氨装置升级改造为生产合成氨 15 万 t/a 联产 LNG 装置 9 万 t/a。主要停运转化工段一段炉、二段炉、废热锅炉，并新建 60000Nm³/h 的焦炉煤气净化装置（包括脱焦油脱萘装置、焦炉煤气脱苯装置、有机硫水解转化及脱除装置），对现有 30000Nm³/h 的焦炉煤气净化装置新增 1 套同等规模的相同装置（包括除焦鼓风、湿法脱硫、焦炉气预处理、焦炉气压缩及精脱硫装置），总体焦炉煤气净化装置达到 60000Nm³/h；此外依托现有 60000 Nm³/h 的变换装置、65000Nm³/h 的脱碳装置及 15 万 t/a 的氨合成装置，新建 9 万 t/a 的 LNG 生产及储运装置。

本项目总投资 30240 万元，环保投资估算为 1032 万元，占项目总投资的 3.41%。主要用于运营期废气污染防治、废水收集、固体废物收运处置、噪声治理、土壤及地下水污染防控、环境风险防范、环境管理与监测等方面。

12.1.2 环境质量现状

12.1.2.1 环境空气质量现状

根据《2019 年宁夏生态环境状况公报》中给出的结论，剔除沙尘天气影响后，中卫地区 SO₂、NO₂、PM_{2.5}、PM₁₀、CO、O₃ 年均值均达到《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中二级浓度限值要求，项目所在区域为达标区。其他污染物 NH₃、H₂S、非甲烷总烃均无超标情况。

12.1.2.2 地表水环境质量现状

本项目所在区域水环境控制断面水质达标状况选用中卫下沿河断面进行评价，监测结果显示，2018 年，中卫下沿河断面为 II 类（优）水质，所有检测项目年均值均达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 II 类水质标准。项目周边主要地表水体为照壁山湖、北干渠，监测结果显示，照壁山湖各项水质监测指标指标均符合《地表

水环境质量标准》(GB3838-2002)中的III类标准,北干渠除氨氮、总氮两个断面监测值均超过《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)IV类标准的要求外,其余监测指标均符合《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)IV类标准,超标原因主要是由于上游农田退水等排入所致。

12.1.2.3 地下水质量现状

监测结果显示,1#监测井存在氨氮超标,2#监测井存在溶解性总固体、硫酸盐、氯化物及氨氮超标,3#监测井存在总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物及氨氮超标,4#监测井存在溶解性总固体、硫酸盐、氯化物及氨氮超标,5#监测井存在总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物及氨氮超标,其余各监测点位监测因子均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III类标准。上述指标总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物超标主要是与项目所在区域的天然背景值较高有一定关系,氨氮超标主要是可能受到园区开发影响。总体而言,该区域地下水水质现状不能满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III类标准。

12.1.2.4 声环境质量现状

监测结果显示,项目所在区域噪声均可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中3类标准要求。

12.1.2.5 生态环境质量现状

本项目位于中卫工业园区,项目用地为工业用地。本项目生态评价范围植被类型主要有杨树、柳树、槐树、人工草地,在现场踏勘过程中未发现国家重点保护、珍稀野生植物。

12.1.2.6 土壤环境质量现状

土壤质量监测结果显示,本次土壤现状监测因子单项指数均小于1,土壤环境现状可以满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)(GB36600-2018)》中建设用地土壤污染风险筛选值要求。

12.2 污染物排放情况及环境影响评价结论

12.2.1 大气污染物排放情况及环境影响评价结论

本次技改完成后，全厂废气有组织排放均满足相应排放标准：

①预热炉排气筒废气污染物二氧化硫、颗粒物满足《工业炉窑大气污染物排放标准》(GB9078-1996)中相关规定（分别按区域限值 $850\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $200\text{mg}/\text{m}^3$ 的 50% 执行，分别为 $425\text{mg}/\text{m}^3$ ， $100\text{mg}/\text{m}^3$ ）和氮氧化物满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中相关规定（按区域限值 $1400\text{mg}/\text{m}^3$ 的 50% 执行，为 $700\text{mg}/\text{m}^3$ ）；

②污水处理站排气筒、湿法脱硫工段再生槽排气筒及湿法脱硫工段（贫液槽、富液槽和事故槽）合并排气筒废气污染物氨和硫化氢均满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 2 标准 15m 高排气筒限值（氨 4.9 kg/h ，硫化氢 0.33 kg/h ）；

③开工锅炉排气筒废气污染物满足《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)标准（ SO_2 $100\text{ mg}/\text{m}^3$ ， NO_x $400\text{ mg}/\text{m}^3$ ，颗粒物 $30\text{ mg}/\text{m}^3$ ）。

经进一步预测分析，项目正常排放情况下非甲烷总烃、氨、硫化氢短期浓度贡献值的最大浓度占标率 $\leq 100\%$ ，符合导则要求。非甲烷总烃、氨、硫化氢叠加后环境质量浓度均符合环境质量标准（最大浓度占标率 $\leq 100\%$ ），符合导则要求。本项目所有污染源（包括全厂现有污染源）对厂界外大气污染物短期贡献浓度均能满足环境质量浓度限值，无需设置大气环境保护距离。

根据大气导则，项目的大气环境影响可以接受。

12.2.2 水污染物排放情况及环境影响评价结论

本项目废水进入厂区现有污水处理站处理后达标排入园区污水管网，最终送园区污水处理厂进一步处理。在非正常工况与事故状况下全厂废水可以有效收集，不排入外环境，对区域地表水体影响较小。

本项目对场地地下水污染防治进行分区，并严格按照《石油化工防渗技术规范》(GB/T50934-2013)、《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)等要求采取相应防渗措施，因此本次评价对正常状况地下水环境影响较小。根据非正常工况地下水预测结果，污染事故发生 1000 天时，COD、氨氮最大值运移距离达 96m，建设单位在污水处理站下游设有地下水跟踪监测井，定期开展地下水跟踪监测，及时发现污染物渗漏影响，并采取措施避免泄漏污染物持续扩散。

12.2.3 噪声排放情况及环境影响评价结论

本项目营运期的噪声污染源主要是压缩机、空压机以及各类风机、泵等产生的机械噪声，这些噪声源声压级在 85-100dB(A)左右，本项目通过选用低噪声设备、减振、隔声、距离等的衰减，到达厂界时，其噪声贡献值基本已衰减到小于 55dB(A)，厂界处昼间、夜间噪声预测可全部达标，且本项目声环境影响评价范围内不存在敏感点，因此，营运期对声环境影响较小。

12.2.4 固体废物排放情况及环境影响评价结论

本项目生产过程中产生的一般固废、危险废物均可得到合适处理与处置，不会对周围环境产生影响。建设单位拟对污水处理站污泥参照危废进行管理，暂存于危废暂存间，定期送有资质单位进行处理。

12.2.5 环境风险评价结论

综合危险物质风险识别结果及生产过程风险识别结果，本项目涉及的主要风险类型为危险化学品泄漏导致的中毒、火灾爆炸事故及其次生/伴生的环境污染事故。本项目制定了一系列风险防范措施，根据事故后果预测结果，在采取有效的风险防范措施后，项目的环境风险可防可控。

12.3 环境保护措施

12.3.1 大气污染治理措施

本项目大气污染物均由相应的排气筒排放，各污染物均能达标排放。甲烷储罐、乙烯储罐、丙烷储罐、戊烷储罐挥发废气经收集后去制冷剂压缩机入口，不排放。LNG 储罐挥发废气收集后再次液化返回 LNG 储罐，循环不排放；LNG 充装过程无组织废气经收集、控制压力后返回 LNG 储罐，循环不排放；合成氨装置高温变换炉开车放空气、合成氨装置甲烷化炉开车放空气及事故等情况下废气全部由管道送至现有 60m 高火炬系统进行焚烧处理，LNG 装置排放的低温可燃放空气送新建 50m 高火炬系统进行焚烧处理，采取以上措施后，经预测分析，项目运行对周围大气环境影响较小。

12.3.2 水污染治理措施

本项目运营期产生废水依托厂区现有污水处理站进行处理后与脱盐水处理、空分循环水排水汇合，最终通过全厂总排口排入园区污水处理厂集中处理。经分析，厂

区污水处理能力及工艺满足本项目需求，全厂总排口园区污水处理厂接管标准，依托园区污水处理厂在接收水量、接收污染因子等方面均可行。

12.3.3 地下水污染防治措施

参照《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T 50934-2013)对于防渗分区的要求，同时考虑厂址所在的工程地质、水文地质条件，将本项目建设内容划分为重点污染防治区和一般污染防治区，并严格按照本次评价提出的防渗标准采取厂区防渗措施，厂区现有3口地下水跟踪监测井，做到能及时发现地下水污染。

12.3.4 噪声污染防治措施

通过选用低噪声设备、隔声、减震、距离衰减等措施能保证厂界噪声达标排放。

12.3.5 固体废物污染防治措施

本项目危险废物均交由有资质单位处理，厂内建设危废仓库一座，占地面积325m²，用于贮存全厂危险废物，污水处理站污泥参照危废管理。对生产过程中产生危险废物的收集、运输、贮存、管理以及转运应严格按照《危险废物污染防治技术政策》、《危险废物转移联单管理办法》和《危险废物贮存污染控制标准》及其修改单实行。

12.3.6 环境风险防范措施

本项目罐区、装置区等均设置围堰，并设置可燃有毒气体监测报警装置，现有环境风险应急预案纳入本项目并进行修编，定期组织演练，新增一座1755m³事故水池用于事故废水的暂存。

12.4 公众意见采纳情况

根据《环境影响评价公众参与办法》(2019年1月1日)，建设单位通过在公开网站、当地报纸发布公示、项目区附近张贴公告，征询当地公众对项目建设的意见和建议。

建设单位在确定环境影响报告书编制单位后，于2021年3月24日在宁夏网虫吧网站上发布了项目的公众参与公告，公告内容包括工程概况、公众提出意见的主要方式、公众意见链接网站、提交公众意见表的方式和途径等。

建设项目环境影响报告书征求意见稿形成后，建设单位于2021年3月25日、3月26日连续2天在“新消息报”发布了项目公众参与公告，同时在宁夏网虫吧网站发布

了项目公众参与公告，征求与该建设项目环境影响有关的意见，包括：环境影响报告书征求意见稿全文的网络链接及查阅纸质报告书的方式和途径，征求意见的公众范围，公众意见表的网络链接，公众提出意见的方式和途径，公众提出意见的起止时间，征求公众意见的期限不少于10个工作日，此外，建设单位于3月25日在项目影响区内张贴了公众参与现场公告，进一步征求与项目环境影响有关的意见。

通过网络公示、报纸公示和公开张贴公告等形式，征求并收集公众对项目环评报告的意见，加强建设单位、设计单位、环境影响评价单位与项目所在地周边公众的沟通和交流。截至目前，除现场公告张贴期间收到了部分公众口头反馈意见外，建设单位未收到其他公众意见。

12.5 环境管理与监测计划

宁夏渝丰化工股份有限公司成立了安环部，负责全厂安全和环保工作。本次技改完成后，建设单位应将本项目的环境管理纳入全厂环境管理体系之中。全面落实本次评价所提出的环境管理制度，严格危险废物管理，施工期加强现场管理，并按要求开展施工期环境监测，保障污染防治措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。按期持证排污、按证排污，不得无证排污。厂区污染排放口应规范化管理。建设项目总量指标应取得本次评价建议指标的等量削减替代。营运期根据本次评价提出的监测计划制定监测方案，定期开展企业自行监测。

12.6 环境影响可行性结论

本项目建设符合国家产业政策，与主体功能区划、产业发展规划、园区发展规划、环境保护相关规划相容，项目选址合理，平面布局科学，公众总体意见支持；通过对项目施工期及运营期产生的污染源强及对环境的影响进行预测、分析，结果表明本项目所采用的生产工艺技术合理，拟采取的污染治理方案有效、合理，技术经济上可行，在切实落实本报告中提出的各项污染防治措施以及生产设施正常运行状况下，各污染物排放不会改变周围环境质量现状水平。因此，从环境保护的角度来看，本项目在该区域内建设是可行的。

12.7 建议

(1)本项目固废种类较多，运营期应加强各类固废的收集、处置工作，防止对土壤环境造成重金属污染。

(2)保证污水处理站良好运行与维护；按《建设项目危险废物环境影响评价指南》要求规范建设(包括防腐防渗等要求)足够面积的危险废物安全暂存设施，落实危废处置费用投资、台帐制度、转移联单制度和专职管理人员等。

(3)避免各类原辅材料的跑、冒、滴、漏现象的发生。一旦发生事故性排放，应立即采取相应的应急措施。

(4)项目所在区域地下水存在氨氮超标现象，本项目运行过程中企业应加强地下水跟踪监测，发现有污染物渗漏影响，及时查找原因并采取措施避免泄漏污染物持续扩散。

附表：

建设项目环评审批基础信息表。

附件：

附件 1、宁夏渝丰化工股份有限公司，《循环经济利用焦炉煤气生产 9 万吨/年 LNG 项目环境影响评价委托书》（2021 年 3 月 17 日）；

附件 2、宁夏中卫工业园区管理委员会，《循环经济利用焦炉煤气生产 9 万吨/年 LNG 项目备案证》（2020 年 9 月 8 日）（项目代码 2013-640925-07-02-760500）；

附件 3、宁夏回族自治区环境保护厅（宁环审发[2012]10 号）《关于宁夏渝丰化工股份有限公司 15 万吨/年合成氨 20 万吨/年尿素项目环境影响报告书的批复》，2012 年 1 月 19 日；

附件 4、宁夏回族自治区环境保护厅（宁环验[2013]26 号）《关于宁夏渝丰化工股份有限公司 15 万吨/年合成氨项目竣工环境保护验收合格的函》，2013 年 12 月 11 日；

附件 5、中卫市环境保护局（卫环函[2011]177 号）“关于对宁夏渝丰化工股份有限公司年产 15 万吨合成氨、20 万吨尿素项目污染物排放总量指标平衡方案的函”，2011 年 11 月 4 日；

附件 6、宁夏渝丰化工股份有限公司排污许可证（有效期限：自 2019 年 09 月 03 日至 2022 年 09 月 02 日）；

附件 7、宁夏渝丰化工股份有限公司突发环境事件应急预案备案表（2021 年 2 月 1 日）；

附件 8、宁夏渝丰化工股份有限公司年产 15 万吨合成氨项目危险废物处置协议（包括 HW46 含镍废物、污泥、HW08 废矿物油与含矿物油废物、HW49 其他废物）；

附件 9、宁夏渝丰化工股份有限公司与中卫市美利原水务有限公司签订的排水入网协议（2019 年 12 月 31 日）；

附件 10、干法脱硫工段、变换工段金属类催化剂成分说明及干法脱硫工段金属类一般固废处置的协议；

附件 11、副产品硫磺的购销合同；

附件 12、监测报告。