

建设项目环境影响报告表

项目名称：辽河石化公司硫磺回收装置尾气碱洗工艺
改造项目

建设单位(盖章)：中国石油天然气股份有限公司辽河石
化分公司

编制日期：2019年7月
国家环境保护部制

《建设项目环境影响报告表》编制说明

《建设项目环境影响报告表》由具有从事环境影响评价工作资质的单位编制。

1、项目名称——指项目立项批复时的名称，应不超过 30 个字（两个英文字段作一个汉字）。

2、建设地点——指项目所在地详细地址，公路、铁路应填写起止地点。

3、行业类别——按国标填写。

4、总投资——指项目投资总额。

5、主要环境保护目标——指项目周围一定范围内集中居民住宅区、学校、医院、保护文物、风景名胜区、水源地和生态敏感点等，应尽可能给出保护目标、性质、规模和距厂界距离等。

6、结论与建议——给出本项目清洁生产、达标排放总量控制的分析结论，确定污染防治措施的有效性，说明本项目对环境造成的影响，给出建设项目环境可行性的明确结论。同时提出减少环境影响的其它建议。

7、预审意见——由行业主管部门填写答复意见，无主管部门项目，可不填。

8、审批意见——由负责审批该项目的环境保护行政主管部门批复。

建设项目基本情况

项目名称	辽河石化公司硫磺回收装置尾气碱洗工艺改造项目				
建设单位	中国石油天然气股份有限公司辽河石化分公司				
法人代表	何晨光	联系人	周皓		
通讯地址	辽宁省盘锦市兴隆台区新工街				
联系电话	13842700538	传真	——	邮政编码	——
建设地点	辽河石化厂区内(辽河石化分公司 1.5 万吨/年硫磺回收装置区内)				
立项审批部门	——	批准文号	——		
建设性质	新建 <input type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技改 <input checked="" type="checkbox"/>		行业类型及代码	N7722大气污染治理	
占地面积(平方米)	100 (本工程无新增面积)		绿化面积(平方米)	/	
总投资(万元)	1293	其中：环保投资(万元)	1293	环保投资占总投资比例	100%
环评经费(万元)	——	预期投产日期	2019 年 12 月		

工程内容及规模：

1.项目概况

《中国石油辽河石化公司新建 1.5 万吨/年硫磺回收装置项目环境影响报告书》于 2016 年 11 月得到盘锦市环境保护局的审批,批复文号为盘环审字[2016]90 号。于 2017 年 9 月完成环保验收,验收文号为盘环监(验收)字 2017 第 036 号。《中国石油天然气股份有限公司辽河石化分公司硫磺回收装置改扩建工程》(即 1 万吨/a 硫磺回收装置)于 2005 年取得环评批复,并于 2006 年 8 月完成环保验收,验收文号为盘环监(2006)第 033 号。目前两套硫磺回收装置(1.5 万吨/年硫磺回收装置、备用的 1.0 万吨/年硫磺回收装置),烟气排放指标在正常工况下可满足 $SO_2 < 400mg/m^3$ 的要求,不能满足重点地区大气污特别排放限值

100mg/Nm³ 以下的要求。同时为了满足非正常工况下（开停车、设备故障）排放的硫磺尾气中 SO₂ 的达标排放，辽河石化公司拟对硫磺回收装置进行尾气碱洗工艺改造，1.5 万吨/年硫磺回收装置和 1.0 万吨/年硫磺回收装置共用 1 套尾气碱洗装置，尾气经过碱洗装置处理后由 1.5 万吨/年硫磺回收装置的 80m 高排气筒高空排放。拟将正常工况和非正常工况（开停车、设备故障）下 SO₂ 的排放限值均降至特别限值排放要求以下，即处理后的烟气中 SO₂ 的浓度小于 100 mg/m³。根据《辽宁省打赢蓝天保卫战三年行动方案（2018-2020 年）》的要求，2019 年全省新、改、扩建项目执行特别排放限值。因此，辽河石化厂区内的硫磺回收装置烟气 SO₂ 浓度应达到《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）大气污特别排放限值 100mg/Nm³ 以下。

中国石油天然气股份有限公司辽河石化分公司位于辽宁省盘锦市兴隆台区新工街，为了响应《辽宁省打赢蓝天保卫战三年行动方案（2018-2020 年）》以及《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）中规定，本次技改项目硫磺回收装尾气中的 SO₂ 执行大气污特别排放限值 100mg/Nm³ 的要求。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境影响评价分类管理名录》，该项目需进行环境影响评价，从环保的角度论证建设项目的可行性。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》的类别划分，本项目属于第三十四条“环境治理业”第 99 小类“脱硫、脱硝、除尘、VOCs 治理等工程”的新建脱硫、脱硝、除尘选项，因此，判定该项目的环评类别为环境影响报告表。

据此，建设单位委托北京中咨华宇环保技术有限公司对本项目进行环境影响评价工作。接受委托后，立即组织有关技术人员进行现场踏勘、资料收集，在对本项目的现状及可能造成的影响进行分析后，按照有关环境影响评价技术导则的要求完成了环境影响评价报告表的编制。

2. 项目组成

本次技改项目主要在各硫磺回收装置现有的环保设施基础上，针对两套硫磺回收装置（1.5 万吨/年硫磺回收装置、备用的 1.0 万吨/年硫磺回收装置）的尾气排放情况，1.5 万吨/年硫磺回收装置和 1.0 万吨/年硫磺回收装置共用 1 套尾气碱洗装置，尾气经过碱洗装置处理后由 1.5 万吨/年硫磺回收装置的 80m 高排气筒高空排放，使各硫磺装置焚烧炉排放的尾气达到《石油炼制工业污染物排放标准》

(GB31570-2015)表4中酸性气回收装置SO₂的大气污染物特别排放限值要求。本次技改项目位于中国石油天然气股份有限公司辽河石化分公司厂区内,中心地理位置坐标为东经:122°05'32.71";北纬:41°09'28.57",新增的尾气碱洗设备设在1.5万吨/年硫磺回收装置界区内,不需重新征地。(地理位置见附图1)。项目组成情况见表1-1。

表 1-1 项目组成一览表

工程类别	建设内容	规模与内容	备注
主体工程	硫磺回收装置尾气碱洗	新建1台φ1200×18000(TT)×10尾气碱洗塔、1个φ1300×10000(TT)×10(立式)氧化罐、1个φ1600×4000(TT)×10(卧式)碱液罐、2个烟气-净化气换热器、2台脱硫液循环泵、2台污水输送泵、2台碱液输送泵	新增
公用工程	供水	由辽河石化总厂除盐水处理站提供,全厂除盐水供应能力为350t/h,实际消耗量为223.4t/h,富余能力为126.6t/h;	依托
	供电	辽河石化公司全厂用电目前采用园区统一集中供电,供电来源由华润盘锦热电厂提供;	依托
	工业风	辽河石化公司空分车间空压站,最大供风量为776Nm ³ /min(实际消耗量为461.7Nm ³ /min左右,富裕能力为314.3Nm ³ /min左右);	依托
	排水	雨污分流,污水分治,依托辽河石化厂区内600m ³ /h污水处理场。	依托
环保工程	废气	1.5万吨/年硫磺回收装置和1.0万吨/年硫磺回收装置共用1套尾气碱洗装置,硫磺回收装置尾气经过碱洗装置处理后由1.5万吨/年硫磺回收装置的80m高排气筒高空排放;	新增 依托
	废水	碱洗含盐废水通过管线排入辽河石化厂区内600m ³ /h污水处理场;	依托
	噪声	消声、隔声、减振;	新增
	固体废物	硫磺回收装置尾气碱洗装置无固体废物产生。	\

3.设备清单

本次技改项目主要生产设备见表1-2。

表 1-2 项目设备清单表

序号	名称	数量	单位	型号及规格	备注
一	塔类	/	/	/	/
1	尾气碱洗塔	1	台	φ1200×18000(TT)×10	外购

二	容器类	/	/	/	/
1	氧化罐	1	台	φ1300×10000 (TT) ×10 (立式)	外购
2	碱液罐	1	台	φ1600×4000 (TT) ×10 (卧式)	外购
三	换热器类	/	/	/	/
1	1#烟气-净化气换热器	1	台	WBK-0.33-B1/2.01	外购
2	2#烟气-净化气换热器	1	台	WBK-0.47-B1/2.01	外购
五	泵类	/	/	/	/
1	脱硫液循环泵	2	台	HZE80—50-200 N=15KW	外购
2	污水输送泵	2	台	HZE45—25-200 N=5.5KW	外购
3	碱液输送泵	1	台	HZAQ3.2-60 N=5.5kW	外购
4	碱液输送泵	1	台	DPMSWAB95/0.4-III N=0.37kW	计量泵

4.原辅料及能源消耗

本次技改项目原料为硫磺回收装置尾气，烟气性质见表 1-3。建设项目主要能源消耗情况详见表 1-4，主要原料消耗情况见表 1-5。

表 1-3 烟气性质

项目名称	参数名称	单位	正常工况
焚烧炉出口烟气参数	烟气量	m ³ /h	5078.9
	温度	°C	181.9
	SO ₂	mg/m ³	198.5
	烟尘	mg/m ³	63.6
	NO _x	mg/m ³	22.2

表 1-4 主要能源消耗情况

序号	名称	小时耗量	年耗量	备注
1	除盐水	0.95t/h	7980t/a	由辽河石化总厂除盐水处理站提供
2	电	43.97kw·h	36.935×10 ⁴ kw·h	华润盘锦热电厂提供
3	净化风	20Nm ³ /h	16.8×10 ⁴ Nm ³ /a	依托
4	非净化风	22.4Nm ³ /h	18.816×10 ⁴ Nm ³ /a	依托

表 1-5 主要药品消耗表

序号	名称	规格	小时消耗量	年耗量	备注
1	NaOH 溶液	20%浓度	5.91kg/h	49.625t/a	依托辽河石化厂区内 100t/h 的

					酸水汽提装置的碱液罐，最大储存量为 35t，通过碱液输送泵由管线输送到本次技改项目的碱液罐中。
--	--	--	--	--	---

5.公用工程

(1) 给水：由辽河石化总厂除盐水处理站提供，全厂除盐水供应能力为350t/h，实际消耗量为223.4t/h，富余能力为126.6t/h；

本次技改项目除盐水主要用于氢氧化钠溶液的稀释，用量为 0.95t/h（7980t/a），现有供水能力可以满足本次技改项目需求。

(2) 排水：辽河石化公司排水系统采用清污分流制，包括生产废水系统、生活污水系统、雨排水系统；生产废水系统包含油污水系统、含硫污水系统、含盐废水系统，根据污水水质不同分别进行预处理，其中高浓度含油污水经超稠油污水预处理系统预处理后与低浓度含油污水、含盐废水及生活污水一起经 600m³/h 污水处理场达标处理，含硫污水经酸性水汽提装置处理后的净化水部分进入电脱盐装置回用，剩余净化水进入污水处理场；污水处理场处理后的达标废水经总排口排入六零河后进入螃蟹沟，清静雨水经雨排水系统直接排入六零河。

本次技改项目新增污水为含盐废水，废水的主要成分为硫酸钠，浓度为7%，产生量为29.96kg/h（251.67t/a），含盐污水排入辽河石化厂区内的600m³/h污水处理场，污水处理场达标废水经总排口排入六零河后进入螃蟹沟。

(3) 供电：辽河石化公司全厂用电目前采用园区统一集中供电，供电来源由华润盘锦热电厂提供。

本次技改项目新增用电量为36.935×10⁴kWh/a。

7.人员配置及工作制度

本次技改项目不新增劳动定员，采用连续工作制，年运转时数 8400h。

8.项目投资

本次技改项目总投资 1293 万元，其中环保投资 1293 万元，占总投资的 100%。

9、产业政策符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（国家发展和改革委员会令

第9号)及国家发展改革委2013年第21号令的修改有关条款的决定和《辽宁省产业发展指导目录(2008年本)》,本项目建设属于“鼓励类”第三十八项“环境保护与资源节约综合利用”的第15小项“三废”综合利用及治理工程。符合国家和地方现行产业政策。

10、选址合理性分析

本次技改项目拟选厂址位于辽河石化公司现有厂区内,未新增用地,位于公司厂区西南部,为三类工业用地内,符合当地发展规划要求。选址合理可行。

11、规划符合性分析

(1) 园区规划介绍

辽河石化公司位于盘锦经济开发区化工产业园区,辽河石化公司及本次技改项目所在位置符合调整后规划环评用地性质要求,同时本次技改项目的建设内容符合其规划发展方向的要求。盘锦经济开发区化工产业园区位于盘锦市东部,该区域分属于兴隆台区及盘山县管辖。规划范围为西起林丰路,东至石家屯东侧灌渠,北起新工街,南至石油大街,占地面积24.36km²。规划期限为2012-2030年。重点发展精细化工产业中的高端专用化学品产业和化工新材料产业。

《盘锦经济开发区化工产业园总体规划环境影响报告书》于2013年5月6日通过盘锦市环境保护局的审查,批复文号为盘环发[2013]94号。

园区管委会根据园区的实际发展情况,结合盘锦市城市基础设施的建设需要,在规划面积不变的前提下,对原总体规划的地块性质进行了相应调整,并编制盘锦经济开发区化工产业园总体规划调整补充环评。盘锦经济开发区化工产业园总体规划调整补充环评于2015年4月22日得到盘锦市环保局的审查,批复文号为盘环审[2015]19号。

调整后的规划环评建议图见附图9,由图可见,辽河石化公司及本项目所在位置符合调整后规划环评用地性质要求,同时本项目的建设内容符合其规划发展方向的要求。

(2) 规划环评落实情况

园区规划环评落实情况见表1-6。

表1-6 园区规划环评落实情况一览表

序号	规划环评审查意见	落实情况
----	----------	------

1	<p>应进一步优化园区产业结构和区域布局,严格按照国家清洁生产、循环经济的相关要求及园区项目准入条件审查入园项目,园区新引进项目清洁生产水平应不低于国内先进水平。针对现有企业,管委会应督促其强化污染治理和环境风险防范,按照国家最新环保法律法规和技术政策的要求,有计划地实施污染治理设施和环境风险防范措施升级改造,使其污染物排放达到国家最新排放标准限值要求。</p>	<p>园区严格按照化工园项目准入条件,积极推进清洁生产审计,倡导循环经济,依法开展环境影响评价并依法办理规划等相关审批手续。</p> <p>针对现有企业,管委会督促其强化污染治理和环境风险防范,达到国家最新环保法律法规和技术政策的要求,有计划地实施污染治理设施和环境风险防范措施升级改造,使其污染物排放达到国家最新排放标准限值要求。</p>
2	<p>确定该产业园卫生防护距离为三类工业用地边界外延 1000 米,环境敏感点控制距离为卫生防护距离边界外延 500 米。根据实际情况,螃蟹沟北、盘营客专铁路南、环城东路东部分地块已有二类工业企业入驻,建议在该地块南侧设立 50 米宽绿化带,同时在该地块的南侧和西侧设立 200 米环境敏感点控制距离。根据兴隆台区人民政府《关于盘锦经济开发区化工产业园周边及园区环境敏感点动迁情况说明》(兴政【2015】31 号)承诺内容,你委须协调兴隆台区政府加快做好规划卫生防护距离内环境敏感目标的动迁安置工作,并由你委协助当地政府和企业妥善处理好当地群众的环境信访工作,维护社会稳定。</p> <p>你委要制定科学的、可操作性强区域环境风险应急预案和事故发生时人员疏散方案,确保事故风险状况下,人员安全撤离。在拟定的卫生防护距离范围内,不得再规划、审批、建设学校、居民区等新环境敏感目标。在环境敏感点控制范围内,限制新建、改建、扩建居民区、学校等环境敏感目标。</p>	<p>根据兴隆台区人民政府《关于盘锦经济开发区化工产业园周边及园区环境敏感点动迁情况说明》(兴政【2015】31 号)承诺内容,盘锦经济开发区管委会正在协调兴隆台区政府做好规划卫生防护距离内环境敏感目标的动迁安置工作。同时,在该规划卫生防护距离范围内,不再规划、审批、建设居民区等新环境敏感目标。在环境敏感点控制范围内,限制新建、改建、扩建居民区等环境敏感目标,园区制订突发环境事件应急预案,确保事故风险状况下,人员安全撤离。</p>
3	<p>按照省政府办公厅关于全省封闭地下水取水工程的有关规定,园区用水将由大伙房输水工程解决。规划提出建设的工业污水处理应按照 7 万吨/日的规模预留,可以分期建设。园区须按照清污分流、雨污分流原则规划建设区域排水系统,确保工业污水全部得到处理,工业污水处理厂的接纳水质和排放水质须执行相关国家和省的有关规定,经循环再生处理厂处理后回用。你委应对污水排放去向进行认真科学论证,确定科学合理排放路径,如果需设立新的排污口,需按有关法律法规要求办理审批和建设手续。</p>	<p>目前,油田供水公司已同意为园区提供临时用水,双方正在商讨更为合理的路径方案。同时与市住建委申请园区用水纳入大伙房水库净水站分水方案,园区用水将由大伙房输水工程解决。同时,化工产业园区正在建设盘锦第三污水处理厂,日处理污水近期 5 万立方米,远期 10 万立方米。污水处理厂的近期每天 3.6 万立方米中水全部用于园区企业。第三污水处理厂处理达标的废水排到螃蟹沟。</p>
4	<p>认真贯彻实施省、市有关蓝天工程相关要求,按照国家、省、市大气污染防治行动计划的要求,治理园区大气污染。园区产生</p>	<p>管委会认真贯彻实施省、市有关蓝天工程相关要求,按照国家、省、市大气污染防治行动计划的要求,治理园区大气污染。</p>

	<p>活用汽用热依托华润盘锦热电厂,实施区域集中供热。华润盘锦热电厂建设运行后,你委应积极配合当地政府、相关企业及时拆除现有热源。园区内所有新建项目不得再建供热供汽锅炉。由于规划区内尚有大量居民尚未搬迁,根据盘锦市大气环境功能区划,该区域划分为二类功能区,执行环境空气质量二级标准。</p>	<p>园区生产生活用汽用热全部依托华润盘锦热电厂,实施区域集中供热。在华润盘锦热电厂建设运行后,开发区积极配合当地政府、相关企业及时拆除现有热源。根据盘锦市环保局的相关要求,盘锦经济开发区化工产业园规划已在新工街北侧的新工街道布设一个污染监控点,及时掌握园区环境空气质量。</p>
5	<p>你委须督促园区内企业加强对废气尤其是有毒有害及恶臭气体的收集,严格控制有毒有害、挥发性有机物及恶臭气体排放,各污染物排放浓度须达到国家、省级相关行业污染物排放标准限值要求,并配备相应的应急处理措施。</p>	<p>园区积极制定园区主要污染物和化学特征污染物的监测方案,并要求园区内企业加强对废气尤其是有毒有害及恶臭气体的收集和处理,严格控制挥发性有机物、有毒及恶臭气体排放、配备相应的应急处理设施。</p>
6	<p>应根据国家有关规定,统筹考虑现有企业和拟引进项目的环境累积影响,制定区域污染物排放总量控制方案,确保规划实施后污染物排放满足总量控制和减排要求。</p>	<p>盘锦经济开发区化工产业园根据国家有关规定,统筹考虑现有企业和拟引进项目累积影响,确保规划实施后污染物排放满足总量控制和减排要求。</p>
7	<p>应督促园区内企业按照危险化学品环境管理等级的要求管理好危险化学品,有效控制危险化学品环境风险。园区内固体废物和危险废物必须严格按照国家、省相关法律法规和管理规范进行暂存、运输、综合利用或者安全处置。</p>	<p>管委会按照危险化学品环境管理等级的要求督促、管理好危险化学品,有效控制危险化学品环境风险。要求园区内固体废物和危险废物必须严格按照国家、省相关管理规定及规范进行暂存、运输、综合利用或者安全处置。</p>
8	<p>须按照国家及省的有关要求,制定完善区域环境风险应急预案,建立公安、消防、安全、环保环境风险应急联动机制及环境突发事件应急队伍,配置防止火灾、爆炸、泄漏事故的安全及环境应急设施、应急监测、应急救援设备和材料,特别是要建立覆盖面广的可视化监控系统和建设具有防渗功能不小于10000立方米容积的事故池及配套自流管网系统。园区环境风险防范体系要实现与企业、地区突发环境事件应急预案的有效衔接,确保园区环境风险事故不出园区不污染外环境。</p>	<p>为了确保园区及周边环境安全,盘锦经济开发区管委会按照《突发环境事件应急预案管理暂行办法》的通知(环发(2011)113号)、《关于加强化工园区环境保护工作的意见》(环发(2012)54号)以及《关于加强产业园区规划环境影响评价有关工作的通知》(环发(2011)14号)等文件要求,目前正在积极制定化工产业园环境突发事件的应急预案。</p>
9	<p>应制定园区主要污染物和化学特征污染物监测方案,及时跟踪区域环境质量变化情况,发现问题及时解决。你委应依法定期向社会发布环境状况公告,公开相关信息。</p>	<p>目前尚未实施,园区拟制定常规及特征污染因子监测方案,及时跟踪区域环境质量变化情况,发现问题及时解决,同时定期向社会发布环境状况公告,公开相关信息。</p>
<p>(3) 辽河石化公司依托园区基础设施情况</p> <p>目前,辽河石化公司供水、供热均依托园区设施;另外根据“水十条”要求,</p>		

“2017 年底前，工业集聚区应按规定建成污水集中处理设施，并安装自动在线监控装置；逾期未完成的，一律暂停审批和核准其增加水污染物排放的建设项目，并依照有关规定撤销其园区资格”，由此，辽河石化公司各装置产生的废水经厂内污水处理场处理后须排入园区污水处理场进一步处理达标后排放。辽河石化公司具体依托园区设施建设情况如下：

①供水

目前，园区用水已申请纳入大伙房水库净水站分水方案，园区用水将由大伙房输水工程解决；现由油田供水公司提供临时用水。

辽河石化公司现供水由油田供水公司临时提供，待大伙房输水工程完成后将由大伙房水库提供供水。

②供热

根据《盘锦经济开发区化工产业园总体规划环境影响报告书》，盘锦经济开发区化工产业园园区生产生活用汽用热依托华润盘锦热电厂，实施区域集中供热。

华润盘锦热电厂现有 2 台 350MW 超临界、一次中间再热、单轴双排汽、抽汽式湿冷汽轮机组，同时配备 2 台 1110t/h 超临界一次再热直流煤粉锅炉，配套建设事故封闭贮灰库一座、铁路专用线等工程。两台机组以发电机—变压器组单元制接线方式接入厂内 220kV 配电装置；220kV 配电装置采用双母线接线。供气能力为：160t/h，发电能力：2×350MW。

现华润盘锦热电厂已运营，辽河石化公司生产及生活用气全部依托华润盘锦热电厂。

（4）规划相符性分析

辽河石化公司所在地为三厂地区，即渤海工业区范围，规划为三类工业用地，项目建设地点及行业性质符合盘锦市工业用地布局规划和盘锦经济开发区化工产业园规划。

与本项目有关的主要环境问题

1.企业现状调查

辽河石化公司是中国石油天然气股份有限公司直属的炼化企业，其前身是始

建于 1970 年盘锦炼油厂，曾先后于 1983 年和 1995 年更名为辽河石油勘探局沥青厂和辽河油田辽河石化公司，2001 年调整为直属于中国石油天然气股份有限公司并更名为中国石油辽河石化公司。

辽河石化公司位于环渤海地区的辽东湾北岸、辽河三角洲中心地带，地处辽河油田腹地。

作为中国石油最大的稠油加工基地和道路沥青的生产基地，辽河石化公司主要加工辽河油田生产的稠油，在以生产道路沥青产品为主的同时，生产汽油、柴油、液化气、石脑油、润滑油、石油焦、聚丙烯等产品。

目前，公司的原油加工规模为 550 万 t/a，现有职工 2562 人，占地面积 184ha。

辽河石化公司厂区总平面布置见附图 3。

2.辽河石化现有主要装置以及环评验收情况

目前辽河石化公司现有装置的原油加工规模为 550 万 t/a, 拥有常减压蒸馏 (3 套)、催化裂化、延迟焦化、柴油加氢等二十余套主要生产装置。各装置具体情况见表 1-7。

表 1-7 辽河石化公司现有主要生产装置环评、验收情况

序号	装置名称	环评审批部门及时间	审批文号	验收情况
1	润滑油加氢精制	辽宁省环保局 1990.10	辽环管发 [1990]150 号	盘环验[2017]4 号 2017.4
2	西常减压蒸馏	辽宁省环保局 1990.10	辽环函[1990]152 号	辽环建发[1994]3 号
3	催化裂化			
4	减粘裂化			
5	润滑油糠醛精制	辽宁省环保局 1994.9	辽环建发[1994]31 号	辽宁省环保局 1998.10
6	润滑油白土精制			
7	聚丙烯	辽宁省环保局 1996.7	辽环函[1996]143 号	辽宁省环保局 2003.10
8	焦化汽油加氢			
9	南常减压蒸馏	国家环境保护总局 1999.12	环函[1999]455 号	辽环建发[1994]3 号
10	东常压蒸馏	已在盘锦市环保局 备案	盘环备[2016]2 号	已在“清理整顿项目” 工作中完成现状评估 2016.6
11	延迟焦化	国家环境保护局 2004.2	环审[2004]65 号	辽环函[2017]388 号, 2017.11
12	气体分馏	已在盘锦市环保局 备案	盘环备[2016]3 号	已在“清理整顿项目” 工作中完成现状评估 2016.6
13	1.0 万吨硫磺回收	盘锦市环境保护局 2005.12	/	盘锦市环境保护局 2006.9
14	污水处理场	辽宁省环保局 2007.8	辽环函[2007]213 号	辽环验[2009]044 号, 2009.11
15	连续重整	辽宁省环境保护厅 2008	环审[2008]124 号	盘环验[2016]17 号 2016.6
16	柴油加氢改质			
17	芳烃抽提			
18	PSA 制氢			
19	天然气制氢	辽宁省环境保护厅 2012	辽环函[2012]496 号	辽环验[2015]82 号

20	汽油加氢	辽宁省环境保护厅 2012	辽环函[2012]497号	盘环验[2016]8号 2016.6
21	1.5万吨硫磺回收装置	盘锦市环保局 2014.9	盘环发[2014]225号	盘环验[2017]20号, 2017.9
22	100t/h酸性水汽提	盘锦市环境保护局 2014.	盘环发[2014]226号	盘环验[2017]21号, 2017.9
23	催化轻汽油醚化装置	盘锦市环保局 2015.9	盘环审[2015]56号	盘环验[2017]5号
24	柴油加氢改质装置改造	盘锦市环保局 2015.9 辽宁省环保局 2001.11	辽环函[2001]274号 盘环审[2015]57号	盘环验[2018]15号, 2018.10
25	干气制氢	已在盘锦市环保局 备案	盘环备[2016]3号	已在“清理整顿项目” 工作中完成现状评估 2016.6
26	气体分馏装置	2016.6		
27	催化再生烟气脱硝	盘锦市环保局 2016.6	盘环审[2016]37号	正在履行验收程序
28	油品储运系统挥发性有机气体回收工程	盘锦市环保局 2016.11	盘环审[2016]01号	建设中, 未验收
29	危险化学品库房项目	盘锦市环保局 2016.11	盘环审[2016]100号	盘环验[2018]6号, 2018.10
30	富氢气体回收氢气	盘锦市环保局 2017.4	盘环审[2017]2号	建设中, 未验收
31	环烷基润滑油高压加氢项目	盘锦市环保局 2017.5	盘环审[2017]3号	建设中, 未验收

3.辽河石化污染源调查以及达标排放情况

根据《工业污染源全面达标排放评估报告》（2017年12月），辽河石化公司污染物排放情况如下：

（1）废气

辽河石化公司排放废气包括工业炉窑燃料燃烧烟气和工艺废气，主要污染源为催化裂化CO锅炉烟气、酸性气焚烧尾气、生产装置加热炉烟气，以及储运设施无组织挥发排放烃类废气等，主要污染物为SO₂、烟尘和非甲烷总烃。辽河石化各生产装置废气排放情况见表1-8。从废气排放表可以看出，除了硫磺回收装置的SO₂指标超标外，其他各项废气污染物均能达标排放。全厂叠加后的卫生防护距离包络线图见附图10。

(2) 废水

辽河石化公司废水种类主要包括含油废水、含硫污水、生活污水和清净下水，主要污染源有催化裂化、常减压蒸馏、润滑油加氢装置、延迟焦化装置、罐区脱水等，主要污染物为石油类、COD、硫化物、挥发酚和 $\text{NH}_3\text{-N}$ ；其中高浓度含油污水经超稠油污水预处理装置预处理后进入现有污水处理场处理，含硫污水经酸性水汽提装置处理后的净化水部分进入电脱盐装置回用，剩余净化水进入污水处理场，各生产装置产生的生产废水及生活废水与预处理废水全部进入新建污水处理场达标处理，达标废水经公司总排口排入六零河后进螃蟹沟，最终汇入双台子河。

辽河石化公司污水处理场废水排放情况见表 1-9。废水可达标排放。

(3) 固废

辽河石化公司固体废物主要为油品精制过程产生的废碱渣和废白土、污水处理场“三泥”和生产装置排出的废催化剂等。在建项目实施后，辽河石化各生产装置固废排放情况见表 1-10，固废去向合理。

表 1-8 全厂现状有组织废气排放情况

序号	装置名称	污染源	废气量 Nm ³ /h	SO ₂		颗粒物		NO _x		排气筒高度			排放 规律	排 去
				速率 kg/h	浓度 mg/Nm ³	速率 kg/h	浓度 mg/Nm ³	速率 kg/h	浓度 mg/Nm ³	H m	D m	T ℃		
				1	东蒸馏	常压炉	15226	0.45	29.4	0.30	20	2.09		
2	南蒸馏	常压炉	15926	0.47	29.4	0.32	20	2.18	137	51	1.5	140	连续	大
		减压炉	7078	0.21	29.4	0.14	20	0.97	137	30	1.4	150	连续	大
3	西蒸馏	常压炉	10972	0.55	50	0.22	20	1.50	137	48	2	180	连续	大
		减压炉	3949	0.20	50	0.08	20	0.54	137	22	1.1	200	连续	大
4	减粘裂化	工艺加热炉	29600	0.09	2.8	0.59	20	2.67	90	50	2	180	连续	大
5	延迟焦化	工艺加热炉	41852	2.51	60	0.84	20	5.72	137	69	2.5	300	连续	大
6	焦化汽油加氢	工艺加热炉	2431	0.10	40	0.05	20	0.33	137	25	0.7	300	连续	大
7	润滑油加氢精制	工艺加热炉	1807	0.04	20	0.02	12.4	0.23	129	25	1.4	170	连续	大
8	润滑油糠醛精制	工艺加热炉	10634	0.31	29.4	0.21	20	1.46	137	35	0.8	160	连续	大
9	润滑油白土精制	工艺加热炉	1250	0.03	20	0.03	20	0.17	137	30	0.8	230	连续	大
10	柴油加氢降凝	反应加热炉	5450	0.01	2.4	0.11	20	0.60	110	29	1	300	连续	大
11	催化裂化	再生烟气	101100	5.06	50	4.80	47.5	20.22	200	80	2.2	180	连续	大
12	硫磺回收	尾气焚烧炉	11335	3.25	287	0.34	30	0.57	50	80	0.8	350	连续	大
13	连续重整*	工艺加热炉	58673	0.23	4	1.06	18	6.45	110	80	2.8	180	连续	大
14	柴油加氢改制*	反应加热炉	15833	0.04	2.4	0.16	10	1.03	65	40	2	160	连续	大
15	干气制氢	原料预热炉	1618	0.00	2.4	0.02	12.4	0.19	117	23	0.6	300	连续	大
		转化炉	7073	0.01	1.4	0.08	11.3	0.97	137	33	0.63	300	连续	大
16	天然气制氢*	转化炉	35755	0.04	1	0.72	20	3.93	137	50	2	170	连续	大
17	催化汽油加氢*	工艺加热炉	5040	0.02	4	0.10	20	0.55	110	50	1.8	165	连续	大

18	润滑油高压加氢	工艺加热炉	13750	0.04	3.2	0.25	18	1.51	110	60	1.6	150	连续	大
合计			废气量：323102 万 m ³ ，SO ₂ ：95.5t/a，颗粒物：85.6t/a，NO _x ：452.5t/a。											
注：火炬污染物排放情况未计														

表 1-9 全厂现状废水产生情况一览表

装置名称	废水性质	水量 (m ³ /h)	pH	污染物浓度 (mg/L)					排放去向
				COD	石油类	硫化物	挥发酚	NH ₃ -N	
东蒸馏	含油污水	17.6	7.5	1200	367	35	25	75	污水处理厂
西蒸馏	含油污水	17	6-9	1500	656	120	50	110	
		高油污水	0.3	6-9	5000	4000	150	50	100
南蒸馏	含油污水	9.1	6-9	2500	1745	110	50	125	污水处理厂
催化裂化	含油污水	10.5	7.5	950	342	15	30	80	污水处理厂
	含硫污水	14	6-9	5900	45	1050	0.5	1520	酸性水汽提
	含盐废水	5.0	6-9	60	-	-	-	-	污水处理厂
润滑油加氢精制	含硫污水	5.2	6-9	15215	331	186	2.0	1683	酸性水汽提
	含油污水	1.7	6-9	800	331	8	2.0	30	污水处理厂
润滑油糠白精制	含油污水	3	6-9	300	43	2	0.5	20	污水处理厂
柴油加氢降凝	含油污水	1.8	7.8	350	193	8	5	20	
		含硫污水	8.3	6-9	13879	400	10830	188	5502
气分-聚丙烯	含油污水	2.4	6-9	330	180	2	0.5	10	污水处理厂
干气制氢	含油污水	1.8	6-9	300	100	10	5	15	
延迟焦化	含油污水	30	7.8	1100	306	20	50	120	污水处理厂
	高油污水	27.1	6-9	7000	4000	100	50	700	超稠油预处理
	含硫污水	19.9	6-9	10000	32	1080	5.0	1350	酸性水汽提

焦化汽油加氢	含油污水	2.7	6-9	230	52	10	5	20	污水处理厂
	含硫污水	6.3	6-9	1450	35	911	0.5	1032	酸性水汽提
硫磺回收	含油污水	5.0	6-9	300	40	2.0	2.0	10	污水处理厂
	含硫污水	2.5	6-8	2500	70	870	80	400	酸性水汽提
连续重整*	含油废水	6.6	6-9	400	150	2	25	50	污水处理厂
	含硫污水	1.5	6-9	3500	300	2300	50	1200	酸性水汽提
柴油加氢改质*	含油污水	1.8	6-9	300	100	10	5	15	污水处理厂
	含硫污水	18	6-9	27378	333	14002	167	10133	酸性水汽提
催化汽油加氢*	含油污水	1.5	6-9	300	100	10	5	30	污水处理厂
	含硫污水	1.4	6-9	4000	400	3200	50	1000	酸性水汽提
天然气制氢	含油污水	3.5	6-9	250	100	10	5	15	污水处理厂
催化轻汽油醚化	含油/含醇废水	2.1	6-9	500	40	2.0	5	15	污水处理厂
富氢气体回收	含油污水	0.5	6-9	300	40	0	0	14	污水处理厂
润滑油高压加氢	含硫污水	6.0	6-9	45000	400	38325	100	9000	酸性水汽提
	含油废水	6.8	6-9	500	200	70	40	100	污水处理厂
减粘裂化	含硫污水	8.5	6-8	850	150	1800	13	-	酸性水汽提
	含油污水	1.5	6-9	850	320	15	10	105	污水处理厂
净化车间	含油污水	30.3	6-9	300	100	5	5	50	
超稠油预处理	含油污水	28.9	6-9	2500	196	30	50	230	
循环水场	含盐污水	153.8	6-9	300	10	0	0	0	
脱盐车站	含盐污水	38.3	7.5	60	0	0	0	0	
储运设施	含油污水	6.4	6-9	3000	2230	15	25	95	
	高油污水	1.5	6-9	5000	4000	150	20	100	超稠油预处理

其它辅助设施	含油污水	42.3	6-9	200	60	5	0.5	15	污水处理厂
生活污水	生活污水	34.9	6-9	250	5	0	0.5	25	
超稠油预处理装置	进水口	59.2	6-9	5000	4000	150	20	100	污水处理厂
	出水口	59.2	6-9	2000	200	10	5	30	
酸性水汽提装置	进水口	105.7	6-9	5780	95	2723	25	2030	
	出水口	105.7	6-9	1000	50	20	2.5	30	
回用水1		52.1	6-9						电脱盐注水
污水处理厂	进水口	540.9	6-9	714	203	15	15	50	
	出水口	540.9	6-9	50	3	0.5	0.3	8	
回用水2		145	6-9						循环水场
排放		395.9	6-9	50	3	0.5	0.3	8	
废水最终排放量为 332.56 万 m ³ /a，COD 排放量为 166.29t/a，氨氮排放量为 26.61t/a，石油类 9.98t/a。									

表 1-10 全厂现状固体废物产生情况

序号	固废来源	固废名称	产生量 (t/a)	主要成分	废物分类	去向
1	催化裂化	废催化剂	600	Al ₂ O ₃ ; SiO ₂ ; Fe ₂ O ₃ ; Re ₂ O ₃	HW50 废催化剂	委托有资质的单位进行处理 处置
		烟气脱硫烟尘浆液	550	废硅铝催化剂浆液	一般固废	
		废催化剂	14	V ₂ O ₅ 、WO ₃	HW50 废催化剂	
2	润滑油加氢精制	废催化剂	10	Al ₂ O ₃ ; MoO ₃ ; WO ₃ ; NiO	HW50 废催化剂	
3	润滑油白土精制	废白土	1800	Al ₂ O ₃ ; SiO ₂ ; Fe ₂ O ₃ ; 油	HW08 废矿物油与含矿物油废物	
4	柴油加氢精制	废催化剂	79	Ni、Al ₂ O ₃	HW50 废催化剂	
5	硫磺回收	废催化剂	1.5	CoO、MoO ₃	HW50 废催化剂	

		废催化剂	5.3	Al ₂ O ₃ 、TiO ₂	HW50 废催化剂
		其他固废	7.8	废瓷球	一般固废
6	延迟焦化	废脱硫剂	2	含铁复合金属化合物	一般固废
7	焦化汽油加氢	废催化剂	6	Al ₂ O ₃ ; MoO ₃ ; NiO	HW50 废催化剂
8	连续重整	废催化剂	1.7	NiO、MoO ₃	HW50 废催化剂
		废催化剂	7.6	Pt、Sn、Cl、AL ₂ O ₃	HW50 废催化剂
		废白土	30.0	石油类	HW08 废矿物油与含矿物油废物
		废溶剂	0.8	环丁砜及其聚合物	HW06 废有机溶剂与含有机溶剂废物
		其他固废	37.7	废焦炭、废瓷球、废吸附剂、废脱氯剂	一般固废
9	柴油加氢改质	废催化剂	52.2	NiO、MoO ₃	HW50 废催化剂
		废保护剂	18.3	NiO、MoO ₃	HW50 废催化剂
		废瓷球	10.3	Al ₂ O ₃ 、SiO ₂	一般固废
10	干气制氢	废加氢催化剂	1.9	Co-Mo/Al ₂ O ₃ -TiO ₂	HW50 废催化剂
		废加氢催化剂	1.0	主 Co-Mo/Al ₂ O ₃	HW50 废催化剂
		废脱硫、脱氯剂	5.0	ZnS、CaCl ₂	HW49 其他废物
		废转化催化剂	1.4	NiO	HW50 废催化剂
		废中变催化剂	4.0	Fe ₂ O ₃ 、Cr ₂ O ₃ 、石墨等	HW50 废催化剂
		废低变催化剂	3.6	CuO、ZnO、Al ₂ O ₃ 、石墨等	HW50 废催化剂
		废甲烷化催化剂	8.0	Ni、Al ₂ O ₃ 等	HW50 废催化剂
11	天然气制氢	废催化剂	16.2	Co、Ni、MoO ₃ 、Fe ₂ O ₃ 、Cr ₂ O ₃	HW50 废催化剂
		废脱硫剂	12.6	ZnO、ZnS	HW49 其他废物
		废脱氯剂	2.6	Ca	HW49 其他废物

		其他固废	15.9	活性炭、硅胶、废瓷球、废脱氯剂	一般固废	
12	催化汽油加氢	废催化剂	6.2	Al ₂ O ₃ ; MoO ₃ ; NiO、Mo、Ni	HW50 废催化剂	
		其他固废	17.2	废瓷球	一般固废	
		废树脂	50.2	苯乙烯、二乙烯苯	HW13 有机树脂类废物	
13	催化轻汽油醚化	废净化剂	6.4	苯乙烯、二乙烯苯	HW13 有机树脂类废物	
		废催化剂	20.3	苯乙烯、二乙烯苯、金属丝网	HW13 有机树脂类废物	
		废瓷球	8.8	Al ₂ O ₃	一般固废	
		污甲醇	60	甲醇	HW06 废有机溶剂与含有机溶剂废物	
		废FZC系列保护剂	3.7	Al ₂ O ₃	HW49其他废物	
14	润滑油高压加氢	废加氢精制催化剂	9.4	Al ₂ O ₃ 、MoNi	HW50废催化剂	
		废加氢改质催化剂	9.2	Al ₂ O ₃ 、WNi	HW50废催化剂	
		废异构脱蜡催化剂	6.5	Al ₂ O ₃ 、Pt	HW50 废催化剂	
		废补充精制催化剂	10.3	Al ₂ O ₃ 、Pt、Pd	HW50 废催化剂	
		废脱硫吸附剂	10.7	FeS、CaS	HW49其他废物	
		废瓷球	16.4	SiO ₂	一般固废	
		罐底泥	5	油水和烃水混合物	HW08 废矿物油与含矿物油废物	
		油; 活性污泥; 泥砂			HW08 废矿物油与含矿物油废物	
15	污水处理厂	“三泥”	2128			
16	各生产装置	废机油、废润滑油、污油	150	废机油、废润滑油、污油	HW08 废矿物油与含矿物油废物	回炼
合计			5824.7	一般固体废物 666.1t/a, 危险废物 5158.6t/a		

4.硫磺回收装置现状

辽河石化现有2套硫磺回收装置，规模分别为1万t/a和1.5万t/a，正常运行的装置为1.5万t/a硫磺回收装置，备用的1万t/a硫磺回收装置。本次评价仅对1.5万t/a硫磺回收装置的产排污情况进行分析。本次技改项目作为硫磺回收装置的最后一步尾气处理装置，新增的尾气碱洗设备设在1.5万吨/年硫磺回收装置界区内，不对原有的硫磺回收装置做任何的改变。

4.1 1.5万t/a硫磺回收装置污染物排放情况

1.5万t/a硫磺回收装置处理上游酸性水汽提装置和溶剂再生装置产生的酸性气，采用山东三维石化工程股份有限公司的“无在线炉硫磺回收和尾气处理工艺”。1.5万t/a硫磺回收装置的设备表见表1-11；1.5万t/a硫磺回收装置制硫工艺流程图见附图4；1.5万t/a硫磺回收装置尾气处理工艺流程图附图5。1.5万t/a硫磺回收装置硫平衡见表1-12。

1.5万吨/年硫磺回收装置工艺流程简述：

1.5万吨/年硫磺回收装置处理上游酸性水汽提装置和溶剂再生装置产生的酸性气，采用山东三维石化工程股份有限公司的“无在线炉硫磺回收和尾气处理工艺”。

上游装置来的清洁酸性气经清洁酸性气分液罐，将酸性气中所带凝液分离后进入酸性气加热器，经过装置自产的1.0MPa（g）饱和蒸汽加热至150℃进入制硫燃烧炉；上游装置来含氨酸性气经含氨酸性气分液罐，将酸性气中所带凝液分离；然后与清洁酸性气一起进入制硫燃烧炉的火嘴；在炉内，根据制硫反应需氧量，通过比值调节严格控制进炉空气量，经燃烧，将酸性气中的氨和烃类等有机物全部分解，氨的分解温度在1250℃以上，为了防止酸性气组成变化时炉温低于此值，设计了部分分流流程，可以根据炉膛温度的变化，将一部分清洁酸性气分流到炉膛中部，使前部炉膛温度上升，保证NH₃完全分解为N₂，避免不完全分解出现NO_x或铵盐堵塞；在炉内约65%(v)的H₂S进行高温克劳斯反应转化为硫，余下的H₂S中有1/3转化为SO₂，燃烧时所需空气由鼓风机供给。制硫燃烧炉的配风量是关键，为此，在制硫尾气管道上安装了一台H₂S/SO₂在线比值分析仪，随机分析尾气中H₂S/SO₂比率，并通过反馈信号调节供风管道上的微调阀，使过程气中的H₂S/SO比率始终趋近2：1，从而获得最高的Claus转化率。

自制硫燃烧炉排出的高温过程气（约1210℃），小部分通过高温掺合阀调节一级转化器的入口温度，其余部分进入制硫余热锅炉，用余热发生1.3MPa饱和蒸汽输至蒸汽过热器过热至250℃并网；过程气温度降至320℃进入一级冷凝冷却器冷至160℃，在一级冷凝冷却器管程出口，冷凝下来的液体硫磺与过程气分离，自底部流出进入硫封罐。

一级冷凝冷却器管程出口160℃的过程气，通过高温掺合阀与1210℃的高温过程气混合后，温度达到266℃进入一级转化器，在催化剂的作用下，过程气中的H₂S和SO₂转化为元素硫。反应后的气体温度为305℃，进入过程气换热器管程与二级冷凝冷却器出口的低温过程气换热，温度降至250℃进入二级冷凝冷却器；过程气冷却至，二级冷凝冷却器冷凝下来的液体硫磺，在管程出口与过程气分离，自底部流出进入硫封罐。分离后的过程气再返回过程气换热器壳程，加热至220℃进入二级转化器。在催化剂作用下，过程气中剩余的H₂S和SO₂进一步转化为元素硫。

反应后的过程气进入三级冷凝冷却器，温度从237℃被冷却至160℃，冷凝下来的液体硫磺，在管程出口与过程气分离，自底部流出进入硫封罐。顶部出来的制硫尾气经尾气分液罐分液后进入尾气处理部分。

一级冷凝冷却器、二级冷凝冷却器、三级冷凝冷却器的余热均通过发生0.4MPa（g）饱和蒸汽加以回收，产生的饱和蒸汽一部分作为硫磺回收及尾气处理部分的设备、管道夹套伴热，剩余部分送至溶剂再生装置作为溶剂再生热源。汇入硫封罐的液硫自流进入液硫池，一定浓度的H₂S存在于液硫中，如果不进行液硫脱气，有毒气体可能在成型机厂房积聚，操作人员可能会发生中毒事故。原有的液硫脱气技术是将脱气废气引至尾气焚烧炉进行焚烧处理，脱气废气中含有的H₂S对硫磺回收装置烟气中SO₂浓度有较大影响，可能导致烟气排放不达标，因此，需将液硫脱气废气引入并进行处理。本项目拟采用齐鲁研究院的液硫脱气专利技术，此项技术在齐鲁石化、中石油哈尔滨炼厂已有应用。

SCOT尾气处理装置的达标净化尾气经过液硫脱气风机加压后通过鼓泡分布器均布进入液硫脱气池，强烈的湍动促进液硫中的H₂S扩散出来与净化尾气一起进入液硫池顶部空间。蒸汽抽空器将液硫池顶部的气体加压后送入加氢反应器。加氢反应器内部装填耐漏氧的高效加氢催化剂，将液硫脱气产生的废气中含有的

二氧化硫、微量的硫雾全部加氢生成硫化氢，送入尾气处理装置处理。经过脱气之后的液硫产品溢流至液硫提升池。

脱气后的液硫用液硫提升泵送至硫磺成型机造粒成型；再送至半自动包装机称重、包装为50千克/袋，码垛为2吨/托盘的产品硫磺，用防爆叉车码放在产品库棚内，供汽车运输出厂。

尾气分液罐出口的制硫尾气经尾气加热器用系统中压蒸汽加热升温，硫磺尾气被加热至235℃与外补氢气混合后进入加氢反应器，在尾气加氢催化剂的作用下进行加氢、水解反应，使尾气中的SO₂、S₂、COS、CS₂还原、水解为H₂S。进入加氢反应器的H₂气量是根据尾气吸收塔后的在线氢分析仪给出的H₂浓度信号进行调节的。

离开反应器后温度为280℃的制硫尾气进入蒸汽发生器冷却至170℃进入尾气急冷塔下部，与急冷水逆流接触、水洗冷却至40℃。尾气急冷塔使用的急冷水，用急冷水循环泵自尾气急冷塔底部抽出，经急冷水冷却器冷却至40℃后，返尾气急冷塔循环使用。因为温度降低冷凝下来的酸性水通过塔底液位调节阀送至酸性水汽提装置处理。为了防止设备腐蚀，需在急冷水中注入NH₃，以调节其pH值保持在6~8。急冷降温后的尾气自尾气急冷塔顶部出来进入尾气吸收塔。

从溶剂再生装置来的MDEA贫胺液（30%（wt）溶液）进入尾气吸收塔上部，与尾气急冷塔来的尾气逆流接触，尾气中的H₂S被吸收。吸收了H₂S的MDEA富液，经富胺液泵升压后返回溶剂再生装置。

自尾气吸收塔塔顶出来的净化尾气（H₂S≤110ppm），进入尾气焚烧炉，在650℃高温下，将净化尾气中残留的硫化物焚烧生成SO₂，剩余的H₂和烃类燃烧成H₂O和CO₂，焚烧后的高温烟气经过蒸汽过热器和尾气废热锅炉回收热量后，烟气温度降至210℃左右由烟囱排入大气。

表 1-11 1.5 万 t/a 硫磺回收装置设备汇总表

序号	名称	设备编号	数量(台)	型号及规格	备注
一	塔类				
1	尾气急冷塔	C-2101	1	Φ1800×16940	CS+SS (321)
2	尾气吸收塔	C-2102	1	Φ1800×27040	CS+SS (321)
二	炉类				
1	制硫燃烧炉	F-2101	1	φ2600×6500	CS+衬里

2	尾气焚烧炉	F-2102	1	Φ2200×6500	CS+衬里
三	反应器类				
1	一级转化器	R-2101	1	Φ3100×12000 (TT)	CS+衬里
2	二级转化器	R-2102	1		
3	加氢反应器	R-2103	1	Φ2100×6000 (TT)	CS+衬里
四	冷换类				
1	制硫余热锅炉	ER-2101	1	汽包: Φ1200×4500 (TT) 锅筒: Φ1500×4000(管长)	CS
2	酸性气预热器	E-2101	1	Φ800/Φ700×4000(管长)	CS
3	空气预热器	E-2102	1	Φ800/Φ700×4000(管长)	CS
4	一级冷凝冷却器	E-2103	1	Φ1000/Φ1600×6000(管长)	CS
5	过程气加热器	E-2104	1	Φ1300×6000(管长)	CS
6	二级冷凝冷却器	E-2105	1	Φ1000/Φ1600×6000(管长)	CS
7	三级冷凝冷却器	E-2106	1	Φ1000/Φ1600×6000(管长)	CS
8	过程气换热器	E-2107	1	Φ1100/Φ1600×4500 (管长)	CS
9	尾气加热器	E-2108	1	Φ1300/Φ1200×6000 (管长)	CS
10	尾气废热锅炉	ER-2102	1	汽包: Φ1200×4500 (TT) 锅筒: Φ1800×6000(管长)	CS
11	蒸汽发生器	E-2109	1	Φ1200/Φ1800×6000 (管长)	CS
12	蒸汽过热器	E-2110	1	4200×2528×3350	CS
13	急冷水冷却器	E-205	1	板式换热器 Q=2177KW	SS (316L)
14	贫液冷却器	E-206	1	板式换热器 Q=164KW	SS (316L)
五	容器类				
1	清洁酸性气分液罐	D-2101	1	Φ2400×7308	CS
2	含氨酸性气分液罐	D-2102	1	Φ2400×7308	CS
3	酸性水罐	D-2103	1	Φ1000×2574	CS
4	硫封罐	D-2104A~F	6	Φ325/Φ406×4686	CS
5	尾气分液罐	D-2105	1	Φ1400/Φ1600×3925	CS
6	循环气入口缓冲罐	D-2106	1	Φ1200×3617	CS
7	酸性水收集罐	D-2109	1	Φ1400×4770	CS
8	废胺液收集罐	D-2110	1	Φ1400×4770	CS
9	净化风罐	D-2111	1	Φ1000×3725	CS
10	燃料气分液罐	D-2112	1	Φ800×3775	CS
11	烟囱	ST-201	1座	Φ800×80000	钢结构
六	泵类				
1	急冷水循环泵	P-2103A/B	2	Q=75m ³ /h,H=50m,N=15kW	CS+SS(316 L)叶轮
2	富胺液泵	P-2104A/B	2	Q=50m ³ /h,H=70m, N=16kW	CS+SS(316 L)叶轮
3	液硫脱气泵	P-2101A/B	2	Q=20m ³ /h,H=17m, N=7.85kW	立式夹套泵 CS+SS(316 L)叶轮
4	液硫提升泵	P-2102A/B	2	Q=8m ³ /h,H=40m, N=9.81kW	立式夹套泵 CS+SS(316 L)叶轮
5	酸性水压送泵	P-2105	1	Q=8m ³ /h, H=70m, N=3kw	自吸泵
6	废胺液压送泵	P-2106	1	Q=8m ³ /h, H=70m, N=3kw	自吸泵
七	鼓风机类				

1	制硫鼓风机	K-2101A/B	2	Q=150m ³ /min,H=6m, N=148kW	离心
2	尾气鼓风机	K-2102A/B	2	Q=90m ³ /min,H=1.4m, N=21.6kW	离心
3	液硫脱气风机	K-2103A/B	2	Q=12m ³ /min,H=9.5m, N=27.1kW	离心
八	其它				
1	造粒成型机	MC-2101	2	6t/h	
2	半自动包装机	W-2101	1	50kg×150(袋)/h	
3	急冷水过滤器		1	Q=75m ³ /h,过滤精度 80 微米	
4	贫液过滤器		1	Q=50m ³ /h,过滤精度 25 微米	
5	叉车		2	2t	
6	手动液压搬运车		3	1.5t	
7	连续排污膨胀器	D-2107	1	Φ800×3333	CS
8	间断排污膨胀器	D-2108	1	Φ1000×3385	CS

表 1-12 1.5 万 t/a 硫磺回收装置硫平衡一览表

项目	物料名称	t/a	含硫, ppm	含硫, t/a	备注	
入方	酸性气 1	12600	295529	3723.67	自酸性水汽提装置	
	酸性气 2	19269.6	475859	9169.61	自溶剂再生装置	
	制硫用空气	54658.8				
	尾气焚烧空气	34818				
	燃料气	1218	20	0.02		
	氢气	294				
	贫氨液	26040			自溶剂再生装置	
	合计	148898.4		12893.3		
出方	硫磺	12893.14	995000	12828.5		
	含硫废水	14523.6	700	10.17	至酸性水汽提装置	
	富胺液	42462	1694	44.89	至溶剂再生装置	
	损失	有组织排放	94979	100	9.66	排入大气
		无组织排放	0.42	190476	0.08	
	合计	148898.4		12893.3		

(1) 废气排放现状

根据辽河石化 1.5 万 t/a 硫磺回收装置的在线监测数据对该装置的日常监测

(2019年1月数据,且按照监测数据中的最大值选取),硫磺回收装置的废气污染物排放情况见表1-13。

表1-13 1.5万t/a硫磺回收装置烟气排放现状

废气 (干气) Nm ³ /h	污染物						排气筒			排放 规律	排放 去向
	SO ₂		烟尘		NO _x		H, m	D, m	T, °C		
	kg/h	mg/m ³	kg/h	mg/m ³	kg/h	mg/m ³					
5078.9	1.01	198.5	0.32	63.6	0.11	22.2	80	0.8	181.9	连续	大气

根据上表中的监测数据,1.5万t/a硫磺回收装置,NO_x和烟尘可以满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中表2标准限值240mg/m³、120mg/m³,SO₂不能满足《石油炼制工业污染物排放标准》(GB31570-2015)中的中酸性气回收装置大气污染物排放特别排放限值100mg/m³,NO_x和烟尘达标排放,SO₂超标排放。

(2) 废水排放现状

根据《中国石油辽河石化公司新建1.5万吨/年硫磺回收装置项目环境影响报告书》中数据,排放的废水主要为急冷塔含硫废水、机泵冷却含油废水、废热锅炉清净下水、地面冲洗水,项目废水产生及排放情况见表1-14。1.5万t/a硫磺回收装置产生的污水最终排污厂区污水处理厂处理后排放,根据辽宁万益职业卫生技术咨询有限公司2018年11月对辽河石化公司的检测报告,全厂废水排放情况见表1-15。

表1-14 项目废水产生及排放情况

污染源	废水 种类	排水量 m ³ /h	pH	污染物浓度 (mg/L)					排放 规律	排放去 向
				COD	石油 类	硫化 物	氨氮	挥发 酚		
急冷塔	含硫 污水	1.73	6-8	2500	70	870	400	80	连续	酸性水 汽提装 置
机泵 冷却	含油 废水	2.5	7-8	300	40	2	10	2	间断	污水处 理厂
废热 锅炉	清净 下水	1.1	7-9	60	/	/	/	/	间断	
地面 冲洗	含油 废水	1.4	7-9	350	40	2	15	2	间断	

合计

废水量：5.7 万 t/a，COD：2.8t/a，氨氮：0.5t/a

表1-15 辽河石化公司污水总排口排放情况一览表

排放源	监测日期	监测单位	污染物	监测值	单位	排放规律	排放去向	受纳水体及功能	执行标准及级别
废水总排口	2018.11.10	辽宁万益职业卫生技术咨询有限公司	COD	46	mg/L	连续排放	六零河	V类	《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）表1
			氨氮	0.358	mg/L				
			石油类	0.32	mg/L				
			硫化物	未检出	mg/L				
			挥发酚	未检出	mg/L				
			悬浮物	9	mg/L				
			总氮	5.49	mg/L				
			总磷	0.13	mg/L				
			总氰化物	未检出	mg/L				
			总钒	未检出	mg/L				
			五日生化需氧量	3.2	mg/L				
			总有机碳	19.579	mg/L				
			总汞	未检出	mg/L				
			总砷	未检出	mg/L				
			总铅	未检出	mg/L				
			总镉	未检出	mg/L				
			总镍	未检出	mg/L				
			总铬	未检出	mg/L				
			六价铬	未检出	mg/L				
总铍	未检出	mg/L							
总银	未检出	mg/L							
苯并[α]芘	未检出	mg/L							

根据上表中的监测数据，1.5 万 t/a 硫磺回收装置产生的废水以及全厂的废水可满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）中表 1—水污染物排放限值的要求以及《辽宁省污水综合排放标准》（DB21/1627-2008）直接排入允许排放区受纳水体的污水执行表 1“直接排入地表水体”标准。

（3）固废

根据《工业污染源全面达标排放评估报告》（2017 年 12 月）中数据，项目固废具体产生及排放情况见表 1-16。

表 1-16 固体废物排放表

排放源	固废名称	排放量 (t/a)	有害物成分及组成 (wt%)	废物类别	排放去向
硫转化反应器	废催化剂	5.3	Al ₂ O ₃ 、TiO ₂ 、硫化物	HW49 其他废物	外委大连东泰产业废弃物处理有限公司进行无害化处置
加氢反应器	废催化剂	1.5	MoO ₂ 、CoO、硫化物	HW49 其他废物	
酸性水过滤器	废瓷球	7.8	Al ₂ O ₃ 、SiO ₂ 、C	一般固废	

根据上表中的统计结果，1.5 万 t/a 硫磺回收装置产生的固体废物去向明确，符合相关标准要求。

(4) 噪声

中咨华宇（沈阳）监测检验有限公司于 2019 年 3 月 28 日~3 月 29 日对本项目厂界及敏感目标声环境质量现状进行监测。项目厂界及敏感目标噪声现状监测结果及达标情况见表 1-17。

表 1-17 项目边界噪声现状值监测结果 单位：dB (A)

日期	方位	测试时间	测试结果	标准值	达标情况
2019 年 3 月 28 日	厂界东侧	昼间	62.8	65	达标
		夜间	53.9	55	达标
	厂界南侧	昼间	57.5	65	达标
		夜间	51.6	55	达标
	厂界西侧	昼间	63.6	65	达标
		夜间	52.8	55	达标
	厂界北侧	昼间	58.9	65	达标
		夜间	51.6	55	达标
	陈屯村	昼间	52.3	60	达标
		夜间	42.6	50	达标
	冯屯	昼间	52.9	60	达标
		夜间	42.9	50	达标
	小梁玉	昼间	53.4	60	达标
		夜间	43.6	50	达标

2019年3月 29日	厂界东侧	昼间	63.1	65	达标
		夜间	54.2	55	达标
	厂界南侧	昼间	59.3	65	达标
		夜间	52.7	55	达标
	厂界西侧	昼间	62.7	65	达标
		夜间	53.6	55	达标
	厂界北侧	昼间	59.5	65	达标
		夜间	51.9	55	达标
	陈屯村	昼间	53.1	60	达标
		夜间	42.1	50	达标
	冯屯	昼间	52.4	60	达标
		夜间	42.5	50	达标
	小梁玉	昼间	54.5	60	达标
		夜间	44.1	50	达标

监测结果表明，项目东侧、西侧、南侧、北侧边界噪声均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的3类标准[昼间 65dB(A)，夜间 55dB(A)]要求，项目周围的陈屯村、冯屯、小梁玉符合《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的2类标准[昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)]要求，项目周围环境质量环境良好。

4.2 1.0万 t/a 硫磺回收装置污染物排放情况

1.0万 t/a 硫磺回收装置与 1.5万 t/a 硫磺回收装置生产工艺流程是一致的，均采用的克劳斯制硫工艺。1.0万 t/a 硫磺回收装置的设备表见表 1-18；1.0万 t/a 硫磺回收装置硫平衡见表 1-19；1.0万 t/a 硫磺回收装置工艺流程图见附图 6；

1.0万吨/年工艺流程简述：

1.0万吨/年硫磺回收装置是以气体脱硫装置再生系统及污水汽提装置产生的酸性气为原料生产固体硫磺的三废处理装置。装置由制硫、尾气焚烧及硫磺成型三部分组成。

自加压酸性水汽提、催化溶剂再生、焦化溶剂再生等装置来的酸性气，经酸性气分液罐I(V1501)分液，进酸性气预热器(E1503)用蒸汽预热至 160℃后，与自常压酸性水汽提装置来经酸性气分液罐II(V1502)分液后的酸性气合并进入酸性气燃烧炉(F1501)。

酸性气分液罐I (V1501)、酸性气分液罐II (V1502)排出的酸性液, 自流至酸性液压送罐 (V1503), 定期用氮气压送到装置外 (酸性水汽提装置原料水罐) 处理。

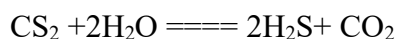
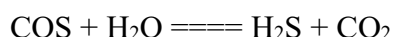
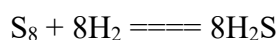
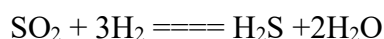
由燃烧炉鼓风机 (C1501AB) 来的空气经空气预热器(E1504)用蒸汽预热至 160°C后, 进入酸性气燃烧炉 (F1501), 酸性气燃烧配风量按烃类完全燃烧和 1/3 硫化氢燃烧生成二氧化硫来控制。

燃烧后高温过程气进入管壳式废热锅炉 (E1501) 冷却至 350°C, 过程气在一级冷凝冷却器(E1502A)冷却器冷却至 170°C并经除雾后进入液硫池(V1506)。除雾后的过程气经一级掺合阀用炉内高温气流掺合至 240°C, 进入一级反应器 (R1501), 在合成氧化铝催化剂作用下, 硫化氢与二氧化硫发生反应生成硫磺。温度为 284°C的反应过程气经二级冷凝冷却器(E1502B)冷却至 160°C并经除雾后, 液硫从二级冷凝冷却器底部经液硫封罐 (V1505B) 进入液硫池 (V1506)。过程起经二级掺合阀, 用炉内高温气流掺合至 220°C, 进入二级反应器 (R1502), 在合成氧化铝催化剂作用下, 硫化氢与二氧化硫继续发生反应, 生成硫磺。温度为 234.1°C反应过程气经三级冷凝冷却器 (E1505) 冷却至 135°C并经除雾后, 液硫从三级冷凝冷却器底部经液硫封罐 (V1505C) 进入液硫池 (V1506)。尾气再经捕集器 (V1504) 进一步捕集硫雾后, 进入尾气加氢还原吸收单元。

斯科特尾气处理系统

尾气处理部分采用的是还原吸收法, 克劳斯尾气混合掺入氢以后, 被加热到 290°C, 在钴、钼催化剂的作用下, 尾气中携带的单质硫、SO₂ 进行加氢反应, COS、CS₂ 进行水解反应。

反应式如下:



经加氢反应后所有的硫都被转化成 H₂S, 然后经急冷塔降温后再经过 MDEA 吸收后送到气体脱硫装置的胺液再生部分, 已脱除了 H₂S 的尾气经尾气焚烧炉焚烧掉残余的 H₂S 后经高空排放。再生后的胺液再次回到尾气吸收塔重复使用, 自

胺液中解吸出来的 H_2S 则随脱硫酸性气一起做为富 H_2S 酸性气回到硫磺回收装置的入口。

经捕集硫雾后的硫磺尾气经尾气—气换热器用加氢反应后的过程气加热升温，硫磺尾气被加热至 $290^{\circ}C$ 与外补富氢气混合后进入加氢反应器。在催化剂的作用下，过程气中的各种硫化物被加氢还原为 H_2S ，离开反应器后温度为 $342^{\circ}C$ 的过程气经尾气—气换热器冷至 $228^{\circ}C$ 进入急冷塔冷却，其中的水蒸气组分被冷却分离，产生的急冷水由急冷水泵送至酸性水汽提装置处理，为了防止酸性水对设备的腐蚀，需向急冷水中注氨，操作中根据 PH 值大小，确定注入的氨量。急冷后的尾气进入尾气吸收塔，与甲基二乙醇胺（MDEA）溶剂逆流接触，其中的 H_2S 和少量 CO_2 被溶剂吸收，吸收塔顶出来的净化尾气进入现有尾气焚烧炉，由燃料气流量控制炉膛温度；用尾气炉鼓风机供给焚烧所需要的空气，尾气中残留的硫化氢及其它硫化物几乎完全转化为二氧化硫。焚烧后的尾气用空气混兑冷却至 $350^{\circ}C$ 后，经烟筒排空。

在捕集器出口管道上设置尾气在线分析仪，分析尾气中 H_2S-SO_2 的值，反馈调节进酸性气燃烧炉 20% 的空气量，以保证过程气中 H_2S/SO_2 为 2:1, 使 Claus 反应转化率达到最高, 同时也提高硫回收率, 减少硫损失.

在液硫池中释放出的少量 H_2S 用蒸汽喷射器(EJ1501AB)抽送到尾气焚烧炉(F1502)。产品液硫用液硫泵(P1502AB)送至液硫成型设施。

燃烧炉废热锅炉（E1501），焚烧炉废热锅炉（E1506）产生的 1.0MPa 蒸汽，回用于 E1503、E1504 及其它用汽点；一、二级冷凝冷却器产生的 0.3MPa 蒸汽供装置内保温、伴热用，不足部分由 1.0MPa 蒸汽减压后补充。

硫磺成型、包装线及仓库

装置生产出的液硫经过硫封罐汇集到装置内储罐，由液硫泵打到成型部分液硫罐，经成型机供料泵经过过滤器送入滴落成型造粒机定子中的物料槽，输送泵带保温夹套，输送流量可调；过滤器采用 80 目。滴落成型造粒机由滴落机和钢带机组成，成型过程如下：

带有保温通道及物料槽的定子，定子底部装有分布器；

带有数千个呈一定排列的尖嘴的外转筒，外转筒绕定子作回转运动。

当外转筒绕定子作回转运动，外转筒上的尖嘴经过定子底部时，一定量的液

硫就会通过外转筒上的小孔喷出，落到下方冷却钢带的上表面上，冷却成固体颗粒，冷却钢带以和滴落成型机相同的线速度运行，冷却钢带的下表面上喷有冷却水，使钢带上表面保持所需的一定温度，钢带与滴落成型机保持一定的间距，固化后的颗粒由与冷却带相接的刮料板刮下，送入包装机内打包。

表 1-18 1.0 万 t/a 硫磺回收装置设备汇总表

序号	名称	设备编号	数量(台)	型号及规格
一	反应器及冷换类			
1	废热锅炉	E-1501	1	Φ2100×6600×20
2	一级硫冷凝器	E-1502A	1	Φ1600×9080×14/16
3	二级硫冷凝器	E-1502B	1	Φ1600×9080×14/16
4	酸性气预热器	E-1503	1	BES600-2.5-45-3/25-2
5	空气预热器	E-1504	1	BES600-2.5-45-3/25-2
6	三级硫冷凝器	E-1502A	1	Φ1200×9080×14/16
7	焚烧炉废热锅炉	E-1506	1	Φ2100×4800×20
8	蒸气空冷器	E-1507	1	GP3*3/1-BF24/1-GJP3*3B/1-SC3*3/1
9	一级反应器	R-1501	1	Φ2400×6526×14
10	二级反应器	R-1502	1	
11	酸性气分液罐I	V-1501	1	Φ2000×8902×12
12	酸性气分液罐II	V-1501	1	Φ1400×8737×12
13	酸性液压送罐	V-1503	1	Φ1000×3070×10
14	硫封罐	V-1505A-C	1	LSF-3-II
15	硫封罐	V-1505D	1	LSF-1-II
16	捕集器	V-1504	1	Φ1100/Φ1200×5187×14/8
17	硫池	V-1506	1	6240×2840×3110
18	排污罐	V-1507	1	Φ1200×2908×8
二	工业炉类		1	
19	酸性气燃烧炉	F-1501	1	Φ2100×6620×16
20	尾气焚烧炉	F-1502	1	Φ2100×6620×16
三	尾气吸收类			
21	急冷水冷却器	E-2706	1	CPK50-V-200
22	尾气气-气换热器	E-2707	1	NEN900-0.35-219-6.5/25-I
23	电加热器	E-2708	1	ECH28/34-250 N=250kW
24	急冷塔	C-2701	1	φ 1400×15300
25	吸收塔	C-2702	1	φ 1400×15400
26	加氢反应器	R-2703	1	φ 2400×4000
27	急冷水过滤器	SR-2701A/B	1	YLO-10
28	半贫液过滤器	SR-2702A/B	1	YLO-40
29	喷射增压器	EJ-2702	1	ZPB4264.108-750/11

30	过程气-氢气混合器	M-2701	1	YLV-30/400-25-1000BB
31	成型机	J-2901	1	RB-1000
32	循环水过滤器	SR-2901	1	YLL-A-80
四	泵类			
33	急冷水循环泵	P-2703A/B	1	LC-80210
34	半贫液泵	P-2704A/B	1	ZA40-2250
35	成型机循环水泵	P-2901	1	LY50-200

表 1-19 1.0 万 t/a 硫磺回收装置物料平衡、硫平衡一览表

项目	物料名称	t/a	含硫, ppm	含硫, t/a	备注	
入方	酸性气 1	12600	295529	3723.67	自酸性水汽提装置	
	酸性气 2	19269.6	475859	9169.61	自溶剂再生装置	
	制硫用空气	36439.2	--	--	--	
	尾气焚烧空气	23259.6	--	--	--	
	燃料气	1218	20	0.02	--	
	氢气	294	--	--	--	
	贫氨液	26040	--	--	自溶剂再生装置	
	合计	119120.4	--	12893.3	--	
出方	硫磺	12888.96	995000	12824.23	--	
	含硫废水	14523.6	700	10.17	至酸性水汽提装置	
	富胺液	26502	1694	44.89	至溶剂再生装置	
	损失	有组织排放	65205.25	213.33	13.91	排入大气
		无组织排放	0.59	170068	0.1	
	合计	1119120.4	--	12893.3	--	

(1) 废气排放现状

根据辽河石化 1.0 万 t/a 硫磺回收装置的在线监测数据对该装置的日常监测（2016 年 10 月数据，且按照监测数据中的最大值选取），硫磺回收装置的废气污染物排放情况见表 1-20。

表 1-20 1.0 万 t/a 硫磺回收装置烟气排放现状

废气 (干气)	污染物			排气筒			排 放	排 放 去 向
	SO ₂	烟尘	NO _x	H,	D,	T, °C		

Nm ³ /h	kg/h	mg/m ³	kg/h	mg/m ³	kg/h	mg/m ³	m	m		规律	
5865.9	2.09	356.9	0.07	12.7	0.23	38.4	80	0.8	181.9	连续	大气

根据上表中的监测数据，1.0 万 t/a 硫磺回收装置，NO_x 和烟尘可以满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中表 2 标准限值 240mg/m³、120mg/m³，SO₂ 不能满足《石油炼制工业污染物排放标准》(GB 31570-2015)中的中酸性气回收装置大气污染物排放特别排放限值 100mg/m³，NO_x 和烟尘达标排放，SO₂ 超标排放。

(2) 废水排放现状

根据《中国石油辽河石化公司新建 1.5 万吨/年硫磺回收装置项目环境影响报告书》中数据，排放的废水主要为急冷塔含硫废水、机泵冷却含油废水、废热锅炉清浄下水、地面冲洗水，项目废水产生及排放情况见表 1-21。1.0 万 t/a 硫磺回收装置产生的污水最终排污厂区污水处理厂处理后排放。

表 1-21 项目废水产生及排放情况

污染源	废水种类	排水量 m ³ /h	pH	污染物浓度 (mg/L)					排放规律	排放去向
				COD	石油类	硫化物	氨氮	挥发酚		
急冷塔	含硫污水	1.73	6-8	2500	70	870	400	80	连续	酸性水汽提装置
机泵冷却	含油废水	2.5	7-8	300	40	2	10	2	间断	污水处理厂
废热锅炉	清浄下水	1.1	7-9	60	/	/	/	/	间断	
地面冲洗	含油废水	1.4	7-9	350	40	2	15	2	间断	
合计		废水量：5.7 万 t/a，COD：2.8t/a，氨氮：0.5t/a								

根据上表中的监测数据，1.0 万 t/a 硫磺回收装置产生的废水可满足《石油炼制工业污染物排放标准》(GB31570-2015)中表 1—水污染物排放限值的要求以及《辽宁省污水综合排放标准》(DB21/1627-2008)直接排入允许排放区受纳水体的污水执行表 1“直接排入地表水体”标准。

(3) 固废

根据《中国石油辽河石化公司新建 1.5 万吨/年硫磺回收装置项目环境影响报告书》中数据, 1.0 万吨/年硫磺回收装置项目固废具体产生及排放情况见表 1-22。

表 1-22 固体废物排放表

排放源	固废名称	排放量 (t/a)	有害物成分及组成 (wt%)	废物类别	排放去向
硫转化反应器	废催化剂	5.3	Al ₂ O ₃ 、TiO ₂ 、硫化物	HW49 其他废物	外委大连东泰产业废弃物处理有限公司进行无害化处置
加氢反应器	废催化剂	1.5	MoO ₂ 、CoO、硫化物	HW49 其他废物	
酸性水过滤器	废瓷球	7.8	Al ₂ O ₃ 、SiO ₂ 、C	一般固废	

根据上表中的统计结果, 1.0 万 t/a 硫磺回收装置产生的固体废物去向明确, 符合相关标准要求。

(4) 噪声

中咨华宇(沈阳)监测检验有限公司于 2019 年 3 月 28 日~3 月 29 日对本项目厂界及敏感目标声环境质量现状进行监测。项目厂界及敏感目标噪声现状监测结果及达标情况见表 1-23。

表 1-23 项目边界噪声现状值监测结果 单位: dB (A)

日期	方位	测试时间	测试结果	标准值	达标情况
2019 年 3 月 28 日	厂界东侧	昼间	62.8	65	达标
		夜间	53.9	55	达标
	厂界南侧	昼间	57.5	65	达标
		夜间	51.6	55	达标
	厂界西侧	昼间	63.6	65	达标
		夜间	52.8	55	达标
	厂界北侧	昼间	58.9	65	达标
		夜间	51.6	55	达标
	陈屯村	昼间	52.3	60	达标
		夜间	42.6	50	达标
冯屯	昼间	52.9	60	达标	

	小梁玉	夜间	42.9	50	达标	
		昼间	53.4	60	达标	
2019年3月 29日	厂界东侧	夜间	43.6	50	达标	
		昼间	63.1	65	达标	
	厂界南侧	夜间	54.2	55	达标	
		昼间	59.3	65	达标	
	厂界西侧	夜间	52.7	55	达标	
		昼间	62.7	65	达标	
	厂界北侧	夜间	53.6	55	达标	
		昼间	59.5	65	达标	
	陈屯村	夜间	51.9	55	达标	
		昼间	53.1	60	达标	
	冯屯	夜间	42.1	50	达标	
		昼间	52.4	60	达标	
	小梁玉	夜间	42.5	50	达标	
		昼间	54.5	60	达标	
			夜间	44.1	50	达标

监测结果表明，项目东侧、西侧、南侧、北侧边界噪声均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的3类标准[昼间 65dB(A)，夜间 55dB(A)]要求，项目周围的陈屯村、冯屯、小梁玉符合《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的2类标准[昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)]要求，项目周围环境质量环境良好。

4.3 硫磺回收装置与本项目有关的主要环境问题

1.5万t/a硫磺回收装置和1.0万t/a硫磺回收装置烟气排放指标在正常工况和非正常工况下（开停车、设备故障）均不能满足《石油炼制工业污染物排放标准》(GB31570-2015)中酸性气回收装置大气污染物排放特别排放限值100mg/Nm³以下的要求，SO₂的超标排放。

4.4 以新带老措施

根据现有项目现场踏勘情况，我单位针对现存的环保问题提出了以新带老方案，详见表 1-24。

表 1-24. 现有硫磺回收装置存在的环保问题及整改方案

序号	工序或车间	存在问题	以新带老措施
1	1.5 万 t/a 硫磺回收装置尾气	SO ₂ 不能满足重点地区大气污特别排放限值100mg/Nm ³ 以下的要求,非正常工况下(开停车、设备故障)下SO ₂ 的超标排放。	增设 1 套硫磺回收尾气碱洗装置,1.5 万吨/年硫磺回收装置和 1.0 万吨/年硫磺回收装置共用,硫磺尾气经碱洗装置处理后 SO ₂ <100mg/Nm ³ ,通过 1.5 万吨/年硫磺回收装置的 80m 高排气筒高空排放。
	1.0 万 t/a 硫磺回收装置尾气	SO ₂ 不能满足重点地区大气污特别排放限值100mg/Nm ³ 以下的要求,非正常工况下(开停车、设备故障)下SO ₂ 的超标排放。	

建设项目所在地自然环境简况

自然环境简况（地形、地貌、气候、水文、植被、生物多样性等）

1.地理位置

辽宁省盘锦市位于辽河冲积平原的最南端，地理坐标在北纬 40°41'-41°27'，东经 121°31'-122°28'之间。南临渤海与营口相望，东靠鞍山，西南与锦州接壤。辖兴隆台、双台子两区和大洼、盘山两县，区域面积 4071 平方公里。

辽河石化分公司位于盘锦市兴隆台区新工街，本次技改项目位于辽河石化分公司厂区现有的 1.5 万吨/年硫磺回收装置界区内。

地理位置详见附图 1，厂区平面布置图见附图 2。本次技改项目周围环境概况详见表 2-1，周边环境关系情况见图 1。



图 1 项目周围环境图

表 2-1 项目周围环境概况

序号	方位	到项目边界距离	现状
1	东	相邻	1.5 万吨/年硫磺回收装置
2	南	相邻	电工配电室
3	西	相邻	1 万吨/年硫磺回收装置
4	北	相邻	污提泵房

2、地形地貌

盘锦属华北陆台东北部从“燕山运动”开始形成的新生代沉积盆地，经过漫长历史年代的河流冲积、洪积、海积和风积作用，不断覆盖着深厚的四系松散沉积物。地势地貌特征是北高南低，由北向南逐渐倾斜，比降为万分之一，坡度在 2 度以内；地面海拔平均高度 4m 左右，最高 18.2m，最低 0.3m，地面平坦为下辽河流域近海沉积平原，地势低洼平坦开阔，地表为第四系沉积物复盖，从上至下分别为亚粘土层、亚砂土层、粉沙层及淤质亚粘土层，地震裂度 7 度。

本项目厂址地势平坦开阔，为下辽河流域沉淀性退海平原，地面由东北略坡向西南，地面标高 4.45m。厂区地面下 150~200m 之间均系第四纪松散土组成的近海沉积层。

3、气象条件

盘锦地区属于暖温带海洋与季风气候，特征为四季分明，雨热同季，干冷同期，冬季寒冷干燥，春季少雨多风，夏季炎热多雨，秋季天高气爽，冬季寒冷少雪。常年主导风向为 SSW，夏季为 SSW，冬季为 NNE，平均风速为 4.0m/s，大气扩散输送条件好；年平均气温 8.3℃，年最低气温为-24℃，年平均降水量 720.6mm，一般集中在 7-9 月份，月最大降水量为 302.9mm，年蒸发量 1750mm，相对湿度 66%；全年日照时数 2800 小时，日照率为 59.2%，无霜期为 170 天，地冻深度 1.13m；地震裂度 7 度。

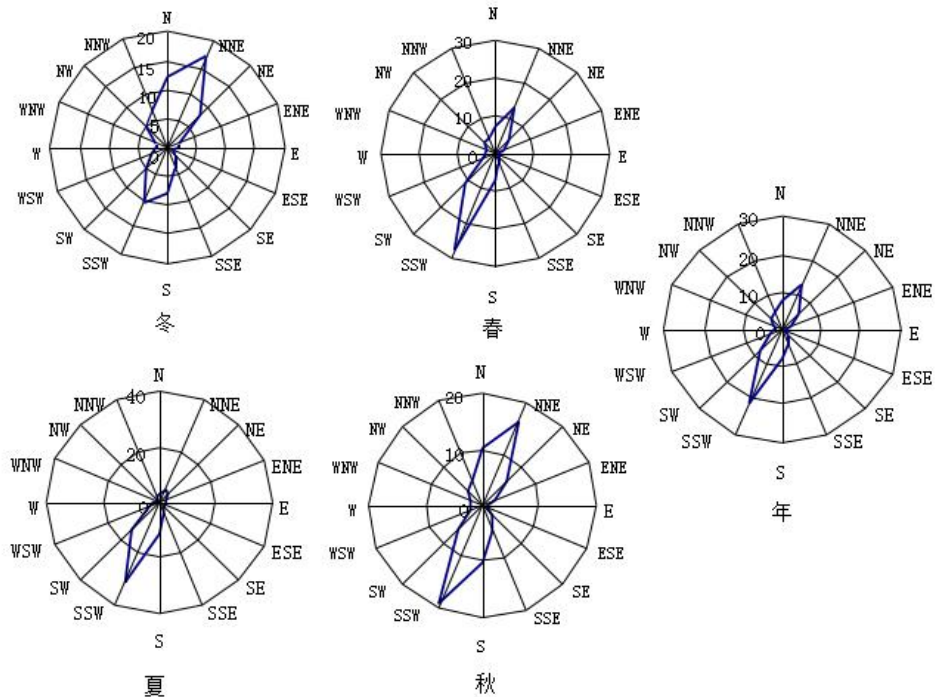


图 2 项目所在地区风向频率 (%) 玫瑰图 (累年值)

4、地表水体

本项目所在地地表水体主要有六零河、螃蟹沟、双台子河。

(1) 六零河

六零河为人工修建水渠，在辽河石化分公司西侧由东北向西南流过；该河兼有农灌和纳污的功能，在胜利桥处（距辽河石化分公司总排口约 4km 处，钻井桥下游）汇入螃蟹沟，是螃蟹沟的主要支流。

(2) 螃蟹沟

螃蟹沟也是人工修建水渠，全长约 12km，在红旗闸处入双台子河盘山拦河大坝下游，其功能主要是农灌和排污。

(3) 双台子河

双台子河为辽河下游河段，自东北向西南横穿盘锦市区入海，全长 110km，流域面积约 2200km²，河水流量变化大，洪水期出现过 >2000m³/s 的记录，枯水期仅有 0.32 m³/s。一般每年 6~10 月水量较大，12 月至次年 3 月水量较少；在入海口上游约 60km 处的盘山镇建有拦河大坝，坝上游的淡水是盘锦全市生产及生活的水源；坝下游是与渤海相连的感潮河段，也是该区域内各企业的纳污

水体。

5、地质条件

项目区第四系松散堆积物自下而上，依次沉积了全新统冲积层（ Q_4^{1al} ）、和人工回填形成的素填土（ Q_4^{ml} ）地层，垂向上形成了较为稳定的第四系孔隙潜水-微承压水含水层。

该含水层层分布于项目区内第四系全新统冲海积层（ Q_4^{al-m} ）中粗砂、砾砂层中，该层位于第四系全全新统冲积层（ Q_4^{1al} ）中。含水层在项目区内分布广泛，根据对该土层取样颗粒分析，该层粘粒含量占 5.3~6.4%。含水层厚度 3.5m~5.5m，地下水平均水位埋深为 3.7m，水位变幅 0.5~1.2m。

根据现场测定，该层地下水 PH 值一般为 6.55~6.76，盐度一般为 0.20~0.29。水温一般为 10~12℃。根据现场抽水试验，该地层渗透性较强，渗透系数一般为 25~75m/d，局部较大，可达 100~170 m/d，单井涌水量 30~250m³/d，富水程度中等。

该层含水层与海向相沉积的海冲积含水层及海水连通，为本区的地下水保护含水层。

项目区内含水层岩性主要为粗砂、砾砂，具有良好的透水性，补给来源主要有大气降水垂直入渗、西侧侧向径流补给和地表河流的入渗补给，含水层与东侧冲海积含水层联系，成为该层地下水的主要排泄方式。

根据现场水位调查，厂区内，该层地下水水力坡度较小约为 5.0%，因而地下水径流条件较好。

环境质量现状

建设项目所在区域环境质量现状及主要环境问题（环境空气、地表水、地下水、声环境、生态环境等）：

1、环境空气质量现状

大气常规因子 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 采用盘锦市环境监测中心站《盘锦市 2017 年环境质量报告书》监测数据。另外，本次评价收集到盘锦市兴隆台例行监测站 2017 年连续一年的监测数据监测结果见下表：

表 3-1 环境空气质量监测点及监测项目一览表

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
PM _{2.5}	年平均质量浓度	39	35	111.43	超标
	日平均第 95 百分位数	100	75	133.33	
PM ₁₀	年平均质量浓度	69	70	98.57	达标
	日平均第 95 百分位数	145	150	96.67	
SO ₂	年平均质量浓度	25	60	41.67	达标
	日平均第 98 百分位数	87	150	58	
NO ₂	年平均质量浓度	32	40	80	达标
	日平均第 98 百分位数	75	80	93.75	
CO	年平均质量浓度	1	-	-	达标
	日平均第 95 百分位数	2300	4000	57.5	
O ₃	年平均质量浓度	110	-	-	超标
	8 小时平均第 90 百分位数	180	160	112.5	

由监测数据可以看出，该区域 PM_{2.5}、O₃ 统计结果不能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及修改单，该地区属于非达标区。

2、声环境质量现状

根据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014），项目所在区域为声环境功能 3 类区。中咨华宇（沈阳）监测检验有限公司于 2019 年 3 月 28 日~3 月 29 日对项目厂界及敏感目标声环境质量现状进行监测。项目厂界及敏感目标噪声现状监测结果及达标情况见表 3-2。

表 3-2 项目边界噪声现状值监测结果 单位：dB (A)

日期	方位	测试时间	测试结果	标准值	达标情况
----	----	------	------	-----	------

2019年3月 28日	厂界东侧	昼间	62.8	65	达标
		夜间	53.9	55	达标
	厂界南侧	昼间	57.5	65	达标
		夜间	51.6	55	达标
	厂界西侧	昼间	63.6	65	达标
		夜间	52.8	55	达标
	厂界北侧	昼间	58.9	65	达标
		夜间	51.6	55	达标
	陈屯村	昼间	52.3	60	达标
		夜间	42.6	50	达标
	冯屯	昼间	52.9	60	达标
		夜间	42.9	50	达标
	小梁玉	昼间	53.4	60	达标
		夜间	43.6	50	达标
2019年3月 29日	厂界东侧	昼间	63.1	65	达标
		夜间	54.2	55	达标
	厂界南侧	昼间	59.3	65	达标
		夜间	52.7	55	达标
	厂界西侧	昼间	62.7	65	达标
		夜间	53.6	55	达标
	厂界北侧	昼间	59.5	65	达标
		夜间	51.9	55	达标
	陈屯村	昼间	53.1	60	达标
		夜间	42.1	50	达标
	冯屯	昼间	52.4	60	达标
		夜间	42.5	50	达标
	小梁玉	昼间	54.5	60	达标
		夜间	44.1	50	达标

监测结果表明，项目东侧、西侧、南侧、北侧边界噪声均符合《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，项目周围的陈屯村、冯屯、小梁玉符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的2类标准[昼间60dB（A），夜间50dB（A）]要求，项目周围环境质量环境良

好。

3、地表水质量现状

(1) 监测断面

水环境影响分析的对象为六零河。在项目废水排污口上游陈屯桥断面（1#）、排污口下游胜利桥断面（2#）各布设 1 个监测断面，共 2 个监测断面。

(2) 监测项目

监测项目为 COD、氨氮、石油类、共计 3 项。

(3) 监测时间、频率与监测单位

六零河断面监测时间、频率与监测单位情况见表 3-3。

表 3-3 监测时间、频率及监测单位

监测断面	监测因子	监测时间	监测单位	备注
陈屯桥断面 1# 胜利桥断面 2#	COD、BOD、氨氮、石油类、挥发酚、硫化物、氰化物	2019 年 7 月 15 日~7 月 17 日	辽宁北方环境检测技术有限公司	连续三天 每天两次

(4) 监测结果统计

地表水水质监测结果和评价结果见表 3-4。

表 3-4 各监测断面水质评价结果（mg/L，pH 除外）

日期	监测点位	时间	COD _{Cr}	BOD ₅	NH ₃ -N	石油类	挥发酚	硫化物	氰化物
2018.7.15	陈屯桥断面 1#	上午	21	5.4	0.25	0.11	0.0006	<0.002	<0.004
		下午	22	3.7	0.26	0.08	0.0009	<0.002	<0.004
2018.7.16		上午	16	3.2	0.22	0.25	0.0010	<0.002	<0.004
		下午	22	4.6	0.22	0.10	0.0008	<0.002	<0.004
2018.7.17		上午	20	3.7	0.24	0.11	0.0008	<0.002	<0.004
		下午	18	18	5.0	0.22	0.12	0.0005	<0.002
2018.7.15	胜利桥断面 2#	上午	26	4.9	0.34	0.2	0.0011	<0.002	<0.004
		下午	21	3.9	0.36	0.18	0.0014	<0.002	<0.004
2018.7.16		上午	23	4.8	0.17	0.14	0.0015	<0.002	<0.004
		下午	22	4.9	0.30	0.21	0.0006	<0.002	<0.004
2018.7.		上午	24	4.9	0.33	0.18	0.0007	<0.002	<0.004

17		下午	23	4.5	0.19	0.17	0.0006	<0.002	<0.004
标准值			40	10	2.0	1.0	0.1	1.0	0.2

由表可见：各监测断面各监测因子均符合《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中V类水质标准要求。

4、地下水质量现状

①监测点布设

为查清评价区地下水环境质量现状，针对评价区环境敏感区段（下游分散村庄）的主要开采层位（潜水含水层），本次地下水环境调查与评价在统一的地下水潜水含水层共布设水质采样点 5 个，厂区内装置附近水质采样点 1 个，地下水下游布设水质采样点 1 个，上游布设地下水采样点 1 个，地下水流向侧向 2 个，地下水采样点的详细状况见表 3-5。

表 3-5 评价区地下水取样点一览表

井孔编号	井孔位置	取样方式	取水类型	备注
1#	赵家	抽水	孔隙潜水	2019年7月16日，监测单位为辽宁北方环境检测技术有限公司
2#	水木清华	抽水	孔隙潜水	
3#	公司停车场	抽水	孔隙潜水	2019年3月15日，监测单位为辽宁万益职业卫生技术咨询有限公司
4#	厂区东侧	抽水	孔隙潜水	
5#	公司污水处理 厂南侧	抽水	孔隙潜水	

②监测项目

本次地下水水质监测项目为：pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、硫化物、石油类共 20 项，在采水样的同时进行水位监测。

③监测时间及监测单位

1#~2#监测时间为 2019 年 7 月 16 日，监测单位为辽宁北方环境检测技术有限公司，为一次性采样分析。

3#~5#监测时间为 2019 年 3 月 15 日，监测单位为辽宁万益职业卫生技术咨询有限公司，为一次性采样分析。

④监测及分析方法

监测分析方法按《地下水环境质量标准》（GB/T 14848-2017）选配方法及国家环保部《水和废水监测分析方法》中有关规定执行。

⑤监测结果

地下水水质现状监测结果见表 3-6。

表 3-6 地下水水质现状监测结果（mg/L，pH 除外）

采样点位及 样品编号 检测参数	赵家	水木清华	公司停车 场	厂区东侧	公司污水 处理厂南 侧	III类 标准
	1#	2#	3#	4#	5#	
pH 值	7.14	8.14	7.22	7.18	6.93	6.5~8.5
氨氮	0.03	<0.31	0.120	0.098	1.698	0.5
硝酸盐氮	3.54	0.062	-	-	-	20
亚硝酸盐	0.445	<0.005	-	-	-	1.0
挥发酚类	0.0006	0.0005	<0.002	<0.002	<0.002	0.002
氟化物	<0.004	<0.004	<0.05	<0.05	<0.05	0.05
砷	<0.3	2.1	0.0018	<0.001	0.0011	0.01
汞	<0.04	<0.04	<0.0001	<0.0001	<0.0001	0.001
铬（六价）	<0.004	<0.004	-	-	-	0.05
总硬度	446	63	-	-	-	450
铅	3.0	9.3	<0.01	<0.01	<0.01	0.01
氟化物	0.67	1.38	-	-	-	1.0
镉	0.29	0.34	-	-	-	0.005
铁	0.75	0.38	-	-	-	0.3
溶解性总固体	967	883	-	-	-	1000
耗氧量	1.4	12.4	2.2	2.8	8.7	3.0
硫酸盐	106	15.9	-	-	-	250
氯化物	137	40.3	-	-	-	250
硫化物	<0.002	<0.002	<0.005	<0.005	<0.005	0.02
*石油类	<0.01	0.01	0.18	0.25	未检出	0.3

*：引自《生活饮用水卫生标准（GB 5749-2006）》中的限值。

从上表评价结果可以看出，项目所在区域中赵家和水木清华的地下水水质中氟化物出现不同程度的超标，主要为原始地质环境特征造成的；赵家和水木清华

的铅、砷超标主要是由于周围企业大气污染沉降造成的；其它监测因子监测浓度均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类及参照的《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）要求。

5、土壤质量现状

（1）监测点位布设和采样方法

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ946-2018）中附录 A 中表 A.1 土壤环境影响评价项目类别，本项目属于其他行业类别，属于 IV 类项目，不需要对本项目进行土壤环境影响评价。为了解中国石油辽河石化分公司的土壤环境质量现状，现状监测布点情况详见表 3-7。

表 3-7 现状监测布点类型与数量一览表

占地范围内	占地范围外
3 个柱状样点(1#0-0.5m、1#0.5-1.5m、1#1.5-3m)、(2#0-0.5m、2#0.5-1.5m、2#1.5-3m)、(3#0-0.5m、3#0.5-1.5m、3#1.5-3m) ； 1 个表层样点（4#）	2 个表层样点（5#~6#）

（2）监测项目

1#监测点：

砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺 1,2-二氯乙烯、反 1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、对（间）二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、氰化物、石油烃（C10-C40）；共 47 项。

2#~6#监测点：

砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、石油烃（C10-C40）、苯并[a]芘、氰化物，共 10 项。

（3）监测时间和频率

1#~3#, 监测时间为 2019 年 7 月 15 日, 监测 2 次, 监测单位为辽宁北方环境检测技术有限公司。

4#~6#, 监测时间为 2019 年 3 月 15 日, 监测 1 次, 监测单位为辽宁万益职业卫生技术咨询有限公司。

(4) 监测结果

土壤质量现状监测统计结果见表 3-8、表 3-9 和表 3-10。

表 3-8 土壤监测结果 (mg/kg)

项目	检测值									标准
	1# 0-0.5	1# 0.5-1.5	1# 1.5-3	2# 0-0.5	2# 0.5-1.5	2# 1.5-3	3# 0-0.5	3# 0.5-1.	3# 1.5-3	
砷	3.95	3.99	2.32	6.65	6.82	5.90	5.24	3.94	5.47	60
汞	0.036	0.079	0.035	0.056	0.094	0.073	0.100	0.102	0.130	38
铜	14.3	14.6	8.0	17.4	19.5	15.3	15.8	16.6	20.4	18000
镍	16.1	20.7	12.2	21.4	17.6	16.2	27.1	23.2	26.5	900
六价铬	3.76	1.02	8.44	1.03	0.81	0.57	0.99	0.34	1.16	5.7
镉	0.1	<0.1	<0.1	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.1	65
铅	25.0	25.1	13.2	30.5	23.7	22.8	24.3	25.2	33.1	800
氰化物	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	135
石油烃	<100	<100	<100	<100	186	231	<100	<100	<100	4500
苯胺	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	260
苯并[a]芘	--	--	--	0.9	<0.4	<0.4	0.5	<0.4	0.4	1.5

表 3-9 土壤监测结果 (mg/kg, pH 除外)

项目	检测值			标准	计量单位
	4#	5#	6#		
砷	1.88	1.81	1.78	60	mg/kg
镉	-	-	-	65	mg/kg
铬(六价)	-	-	-	5.7	mg/kg

铜	-	-	-	18000	mg/kg
铅	8.5	9.2	6.2	800	mg/kg
汞	0.16	0.298	未检出	38	mg/kg
镍	17	23	42	900	mg/kg
石油烃	-	-	-	4500	mg/kg
苯并[a]芘	未检出	未检出	未检出	1.5	mg/kg
氰化物	-	-	-	135	mg/kg

表 3-10 土壤监测结果 (mg/kg, pH 除外)

点位 检测项目		1# 0-0.5	1# 0.5-1.5	1# 1.5-3	标准值
	1 PH	9.96	8.50	8.93	-
	2 阳离子交换量 (cmol/kg)	8.46	12.6	10.7	-
	3 氧化还原电位(mV)	420	414	408	-
SVOC 半挥发性有机物	4 2-氯酚 (mg/kg)	<0.06	<0.06	<0.06	2256
	5 硝基苯 (mg/kg)	<0.09	<0.09	<0.09	76
	6 萘 (mg/kg)	<0.09	<0.09	<0.09	70
	7 苯并[a]蒽 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	15
	8 蒽 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	1293
	9 苯并[b]荧蒽 (mg/kg)	<0.2	<0.2	<0.2	15
	10 苯并[k]荧蒽 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	151
	11 茚并[1,2,3-cd]芘 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	15
	12 二苯并[a,h]蒽 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	1.5
	13 苯并[a]芘 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	1.5
VOC 挥发性有机物	14 1,1,1,2-四氯乙烷 (μg/kg)	<1.0	<1.0	<1.0	10
	15 1,1,1-三氯乙烷 (μg/kg)	<1.1	<1.1	<1.1	840
	16 1,1,2,2-四氯乙烷 (μg/kg)	<1.0	<1.0	<1.0	6.8
	17 1,1,2-三氯乙烷 (μg/kg)	<1.4	<1.4	<1.4	2.8
	18 1,1 二氯乙烷 (μg/kg)	<1.6	<1.6	<1.6	9
	19 1,1-二氯乙烯	<0.8	<0.8	<0.8	66

	($\mu\text{g}/\text{kg}$)				
20	1,2,3-三氯丙烷 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	<1.0	<1.0	<1.0	0.5
21	1,2-二氯苯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	<1.0	<1.0	<1.0	560
22	1,2-二氯乙烷 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	<1.3	<1.3	<1.3	5
23	1,2-二氯丙烷 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	<1.9	<1.9	<1.9	5
24	1,4-二氯苯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	<1.2	<1.2	<1.2	20
25	苯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	<1.6	<1.6	<1.6	4
26	四氯化碳 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	<2.1	<2.1	<2.1	2.8
27	氯苯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	<1.1	<1.1	<1.1	270
28	三氯甲烷 (氯仿) ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	<1.5	<1.5	<1.5	0.9
29	顺式-1,2-二氯乙烯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	<0.9	<0.9	<0.9	596
30	乙苯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	<1.2	<1.2	<1.2	28
31	间/对-二甲苯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	<3.6	<3.6	<3.6	570
32	二氯甲烷 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	21.9	22.0	39.4	616
33	邻-二甲苯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	<1.3	<1.3	<1.3	640
34	苯乙烯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	<1.6	<1.6	<1.6	1290
35	四氯乙烯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	<0.8	<0.8	<0.8	53
36	甲苯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	<2.0	<2.0	<2.0	1200
37	反式-1,2-二氯乙烯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	<0.9	<0.9	<0.9	54
38	三氯乙烯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	<0.9	<0.9	<0.9	2.8
39	氯乙烯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	38.8	42.2	42.9	0.43
40	氯甲烷 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	<3	<3	<3	37

从土壤评价结果可以看出，本项目各监测点位监测结果均符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表1和表2筛选值二类用地标准，未出现超标情况。

主要环境保护目标（列出名单及保护级别）

本次技改项目位于辽河石化厂区内部，主要的保护目标为厂址周围距离较近的居民区。

（1）大气环境保护目标

确保本次技改项目建成后评价范围内环境空气质量维持在现有水平，重点保护对象为厂区周围的生活区和居民区。

（2）水环境保护目标

废水经辽河石化污水处理厂处理后排入六零河；雨水经厂区雨水系统直接排入六零河。因此，本工程水环境保护目标为保证本工程废水达标排放，尽可能降低受纳水体的纳污负荷。

（3）声环境保护目标

确保公司厂界噪声达标，公司周围居民区声环境维持在现有水平。

本次技改项目环境保护目标见表 3-6，主要保护对象见表 3-7。

表 3-6 大气环境主要保护对象一览表

名称	坐标/m		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离（m）
	X	Y					
小梁玉	2534	-568	居住区	人群	二类区	E	600m
禹王公司家属楼	2598	629				NE	992m
牛官四组	1800	2367				NE	1450
牛官屯	1650	2100				NNE	1064m
热电小区	2470	1655				N	894m
石化小区	514	1689				NNW	926m
盘化小区	1484	1765				NE	957m
赵家	2461	1875				NE	1608m
兴油小区	669	-1085				S	656m
渤海一中	734	-2072				S	1505m
天丽小区	1187	-1663				S	1517m
阳光新城	428	-1735				SW	1328
渤海一小学	381	-2122				S	1457
盘锦油田二高	1288	-1790				S	1410
小上海村	1669	-1327				SE	1490

附表 3-7 主要保护对象一览表

环境要素	序号	保护目标 名称	人口	与项目相对位置		保护级别
				距离(m)	方位	
声环境		厂界及厂界外 1m 内				《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 3 类
地表水环境		六零河				《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) V类

评价使用标准

环境 质量 标准	1、环境空气质量标准					
	项目大气环境常规污染物 SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中二级标准，详见表 4-1。					
	表 4-1 环境空气质量标准一览表					
	环境类别	污染物	取值时间	浓度限值	单位	标准名称
	环境 空气	SO ₂	年平均	60	μg/m ³	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)及其修改单
			24 小时平均	150		
			1 小时平均	500		
		NO ₂	年平均	40		
			24 小时平均	80		
			1 小时平均	200		
PM ₁₀		年平均	70			
		24 小时平均	150			
PM _{2.5}		年平均	35			
		24 小时平均	75			
CO		24 小时平均	4	mg/m ³		
		1 小时平均	10			
O ₃	日最大 8 小时平均	160	μg/m ³			
	1 小时平均	200				
2、噪声环境质量标准						
项目东、南、西、北四侧执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)3 类标准，其它环境敏感目标陈屯、冯屯、小梁玉执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准，详见表 4-2。						
表 4-2 声环境质量标准 单位：dB (A)						
声环境功能区类别		时段		标准来源		
		昼间	夜间			
3 类		65	55	《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 3 类和 2 类 标准		
2 类		60	50			
3、地表水环境质量标准						
辽河石化公司产生的废水经达标处理后排入六零河，经六零河和螃蟹沟排入双台子河；根据辽宁省水域功能规划，双台子河自河闸断面至曙光大桥断面河段规划为IV类水域工业用水区，执行IV类水体标准；六零河执						

行V类水体标准；螃蟹沟水域的使用功能主要为农业用水，执行V类水体标准；具体标准值见表 4-3。

表 4-3 地表水环境质量标准 单位：mg/L (pH 除外)

序号	项目	IV标准	V标准	序号	项目	IV标准	V标准
1	pH	6~9	6~9	6	石油类	0.5	1.0
2	溶解氧	3	2	7	氰化物	0.2	0.2
3	COD _{cr}	30	40	8	挥发酚	0.01	0.1
4	BOD ₅	6	10	9	硫化物	0.5	1.0
5	总磷	0.3	0.4	10	氨氮	1.5	2.0

4、地下水环境质量标准

本项目所在区域地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类水质标准，石油类参照《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）标准执行，具体标准值见表 4-4。

表 4-4 地下水环境质量标准一览表 (mg/L, pH 无量纲)

序号	项目	标准	序号	项目	标准
1	pH	6.5-8.5	13	砷	≤0.01
2	氯化物	≤250	14	汞	≤0.001
3	总硬度	≤450	15	铅	≤0.01
4	耗氧量 (COD _{Mn} 法)	≤3.0	16	镉	≤0.005
5	氨氮	≤0.5	17	镍	≤0.02
6	溶解性总固体	≤1000	18	挥发性酚类	≤0.002
7	硫酸盐	≤250	19	六价铬	≤0.05
8	氟化物	≤1.0	20	苯	≤0.01
9	硝酸盐氮	≤20	21	石油类	0.3
10	亚硝酸盐	≤1.0	22	硫化物	≤0.02
11	氰化物	≤0.05	23	铬 (六价)	≤0.05
12	铁	≤0.3			

5、土壤环境质量标准

本项目所在地土壤质量执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 和表 2 中第二类用地筛选值的限值要求。具体标准值见表 4-5。

表 4-5 土壤环境质量标准一览表 (mg/kg)

序号	污染物	标准
1	砷	60
2	铅	800

3	镉	65
4	六价铬	5.7
5	铜	18000
6	汞	38
7	镍	900
8	苯	4
9	甲苯	1200
10	对（间）二甲苯	570
11	邻二甲苯	640
12	1,1-二氯乙烯	66
13	二氯甲烷	616
14	顺 1,2-二氯乙烯	596
15	1,1-二氯乙烷	9
16	反 1,2-二氯乙烯	54
17	氯甲烷	37
18	三氯甲烷（氯仿）	0.9
19	氯乙烯	0.43
20	1,2-二氯乙烷	5
21	1,1,1-三氯乙烷	840
22	四氯化碳	2.8
23	1,2-二氯丙烷	5
24	三氯乙烯	2.8
25	1,1,2-三氯乙烷	2.8
26	四氯乙烯	53
27	1,1,1,2-四氯乙烷	10
28	氯苯	270
29	乙苯	28
30	苯乙烯	1290
31	1,2,3-三氯丙烷	0.5
32	1,4-二氯苯	20
33	1,2-二氯苯	560
34	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8
35	2-氯苯酚	2256
36	硝基苯	76
37	萘	70
38	苯并[a]蒽	15
39	蒽	1293
40	苯并[b]荧蒽	15
41	苯并[k]荧蒽	151
42	苯并[a]芘	1.5
43	茚并[1,2,3-cd]芘	15
44	二苯并[a,h]蒽	1.5

	45	苯胺	260	
	46	氰化物	135	
	47	石油烃	4500	
污 染 物 排 放 标 准	1. 废气排放标准			
	本项目技改后排放的废气主要为尾气焚烧炉排放的SO ₂ 、颗粒物、NO _x 。SO ₂ 排放执行《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）中酸性气回收装置大气污染物排放特别排放限值，详见下表。			
	表 4-6 工艺废气污染物排放限值			
	污染物项目	标准限值 (mg/m ³)	污染物排放监控位置	标准来源
	SO ₂	100	车间或生产设施排气筒	《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）
	施工期废气主要为扬尘，扬尘排放执行辽宁省地方标准《施工及堆料场地扬尘排放标准》（DB21/2642-2016），详见表 4-7。			
	表 4-7 施工及堆料场地扬尘排放标准			
	污染物名称	无组织排放监控浓度限值		标准来源
		监控点	浓度 (mg/m ³)	
	颗粒物	周界外浓度最高点	0.8	《施工及堆料场地扬尘排放标准》（DB21/2642-2016）
2、废水排放标准				
本次技改项目废水污染物执行《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）中表 1—水污染物排放限值的要求；同时按照 2008 年 8 月 1 日实施的《辽宁省污水综合排放标准》（DB21/1627-2008），直接排入允许排放区受纳水体的污水执行表 1“直接排入地表水体”标准。具体见表 4-8。				
表 4-8 水污染物排放限值一览表（除 pH 外，mg/L）				
序号	污染物名称	GB31570-2015	DB21/1627-2008	本项目执行标准
1	pH	6~9	6~9	6~9
2	COD	60	50	50
3	石油类	5.0	3.0	3.0
4	氨氮	8.0	8	8
5	挥发酚	0.5	0.3	0.3
6	硫化物	1.0	0.5	0.5

	7	SS	70	20	20																	
	<p>3、噪声排放标准</p> <p>(1) 施工期</p> <p>施工期（装修）噪声执行国家《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准，详见表 4-9。</p> <p style="text-align: center;">表 4-9 建筑施工场界环境噪声限值 单位：dB(A)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">时段</th> </tr> <tr> <th>昼间</th> <th>夜间</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">70</td> <td style="text-align: center;">55</td> </tr> </tbody> </table> <p>(2) 营运期</p> <p>营运期噪声排放，东、南、西、北四侧厂界噪声执行国家《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3 类标准，敏感点陈屯、冯屯、小梁玉执行国家《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准，详见表 4-10；</p> <p style="text-align: center;">表 4-10 工业企业厂界环境噪声排放标准</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">声环境功能区类别</th> <th colspan="2">等效声级 Leq[dB(A)]</th> </tr> <tr> <th>昼间</th> <th>夜间</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">3 类</td> <td style="text-align: center;">65</td> <td style="text-align: center;">55</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2 类</td> <td style="text-align: center;">60</td> <td style="text-align: center;">50</td> </tr> </tbody> </table>					时段		昼间	夜间	70	55	声环境功能区类别	等效声级 Leq[dB(A)]		昼间	夜间	3 类	65	55	2 类	60	50
时段																						
昼间	夜间																					
70	55																					
声环境功能区类别	等效声级 Leq[dB(A)]																					
	昼间	夜间																				
3 类	65	55																				
2 类	60	50																				
总 量 控 制 指 标	<p>建设项目建成后需要进行污染总量控制的指标</p> <p>1、总量控制因子</p> <p>根据《关于贯彻执行环保部建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法的通知》（辽环发[2015]17 号）中相关规定，结合辽河石化现有及本工程的污染物排放情况，确定本次评价的总量控制因子为 SO₂、NO_x、COD、氨氮。</p> <p>2、全厂污染物现状排放总量</p> <p>目前辽河石化公司现有装置的原油加工能力为 550 万 t/a，拥有常减压蒸馏（3 套）、催化裂化、延迟焦化、柴油加氢等二十余套主要生产装置。辽河石化公司现状排污情况见表 4-11。</p> <p style="text-align: center;">表 4-11 辽河石化公司现状排污情况</p>																					

项目	单位	污染物合计
废气排放量	万 m ³ /a	323102
SO ₂ 排放量	t/a	95.5
NO _x 排放量	t/a	452.5
颗粒物排放量	t/a	85.6
废水排放量	万 t/a	332.56
COD排放量	t/a	166.29
氨氮排放量	t/a	26.61
固废产生量	t/a	5824.7
危废产生量	t/a	5158.6
一般固废产生量	t/a	666.1

3、火炬系统升级改造减排量

(1) 东西区火炬联网

A、增设一条东-西厂区联网火炬总管，将西区催化或加氢火炬排放总管与东区二期低压火炬放空总管连通，并在连通节点靠近西区侧增设自控切断阀门组和压力变送器；B、从焦化装置火炬分液罐出口增设一条焦化联网管线与东-西厂区联网火炬总管连通，并在连通节点靠近焦化装置侧增设自控切断阀门组。

东区火炬回收系统压缩机的回收能力为 3600Nm³/h，本项目借助东区火炬回收系统的脱硫设施，在东区二期低压火炬排放流量较低时将西区各装置排放气和焦化火炬排放气引入东区火炬气回收系统，经压缩和脱硫后作为高压瓦斯工供全厂瓦斯用户。

(2) 污染物削减情况

目前西区焦化火炬排放气最大排放量为 26617Nm³/h，通过西区地面火炬燃烧排入环境空气。经火炬燃烧后的烟气中 SO₂ 浓度约为 30mg/m³ 颗粒物浓度约为 60mg/m³，NO_x 浓度约为 350mg/m³，排放时间 2~3h/次，排放频率 1 次/24h，每年工作天数按 330 天计。东西区火炬联网后，焦化火炬气进入东区火炬回收系统，不再燃烧排放，可减少排入环境空气的二氧化硫 0.66t/a、氮氧化物 7.69t/a、颗粒物 1.32t/a。

4、全厂污染物变化情况

全厂污染物变化核算见表 4-12

表 4-12 全厂污染物变化情况一览表

污染要素	项目	单位	火炬系统升级改造	硫磺回收尾气碱洗	总变化量
废气	废气量	万 Nm ³ /a	-21.96	-	-21.96
	SO ₂	t/a	-0.66	-7.94	-8.6
	NO _x	t/a	-7.69	-	-7.69
	颗粒物	t/a	-1.32	-	-1.32
废水污染物	废水量	万 t/a	-	+0.025167	+0.025167
	COD	t/a	-	+0.013	+0.013
	NH ₄ -N	t/a	-	-	0
	石油类	t/a	-	-	0

建设项目工程分析

工艺流程简述

(一) 施工期

1、项目施工期工艺流程图：

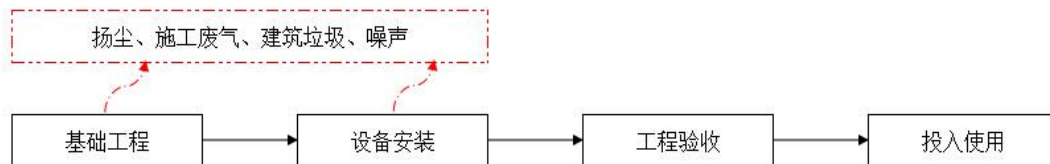


图3 项目施工期工艺流程及排污节点图

2、施工期工艺流程简述

本次技改项目建设用均在各硫磺回收装置用地范围内，基础工程主要为钻孔（人工挖孔）灌注、现浇钢筋砼基础等。基础工程完成后，对机泵、冷冻机、塔类及罐类等设备进行安装，通过工程验收后投入使用。

施工阶段中基础工程及设备安装会产生扬尘、施工废气、建筑垃圾和噪声污染，通过实施环保措施，尽可能将施工期对周围环境的影响降至最低水平。

3、主要污染工序分析

1、废气

主要来自钻孔、设备安装等扬尘；施工机械释放的废气及运输车辆排放的尾气。

2、废水

主要来自施工人员的生活污水和建筑施工废水。

3、噪声

主要来自施工机械及运输车辆产生的噪声，源强约为 90dB(A)。

4、固体废物

主要是建筑施工垃圾及生活垃圾。

5、生态影响源分析

本次技改项目用地位于辽河石化厂区内，为原 1.5 万吨/年和 1 万吨/年硫磺回收装置用地之间的空地，用地范围内无珍稀野生动植物，施工期场地周围基本已经硬底化，对水土流失影响较小；本次技改项目的建设不会对周围景观造成不

良影响。

(二) 运营期

1、工艺流程

建设项目运营期工艺流程及排污节点如图 4 所示。

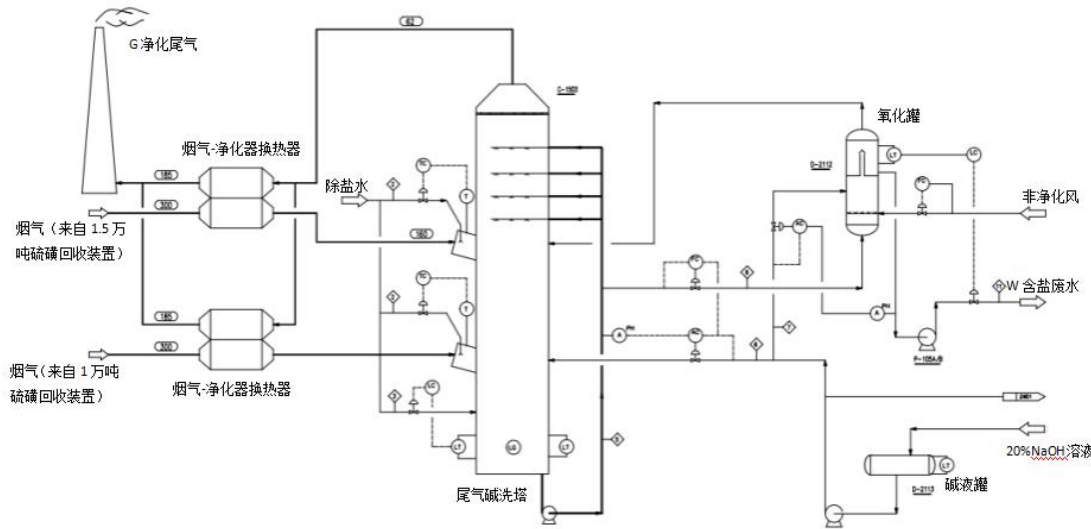


图 4 项目运营期工艺流程及排污节点图

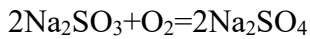
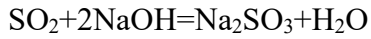
①工艺流程:

本次技改项目采用的是 SWSR-2 钠法硫磺烟气脱硫技术，硫磺回收装置焚烧后的烟气温度较高，直接冷却消耗大量的除盐水，因此分别在两套硫磺装置烟气管路上增加烟气-净化气换热器，烟气温度降低后，分别进入碱洗塔的入口管段。在碱洗塔入口管段处用除盐水间接降温后，进入尾气碱洗塔。

浓度为 20% 的氢氧化钠溶液作为吸收剂进入尾气碱洗塔吸收 SO₂。为保持尾气碱洗塔中吸收液的 pH 值，满足吸收二氧化硫的要求，需连续不断的将氢氧化钠补充到脱硫塔底吸收液中。塔底循环泵管路上装有 pH 计，通过调节进入脱硫塔的碱液量，使 pH 值控制在 7 左右。烟气被碱洗后，二氧化硫含量降低到 100mg/Nm³ 以下，经烟气-净化气换热器，加热后的净化烟气通过现有 1.5 万吨硫磺回收装置的 80m 烟囱排放。碱洗后的含盐废水主要成分为 Na₂SO₄，含有少量的 NaHSO₃，为了使 NaHSO₃ 氧化为 Na₂SO₄，往氧化罐内通入非净化风，含盐废水经过氧化罐停留 2-3h 后通过污水泵排入厂区内的污水处理场，碱洗含盐废水为连续性排放。由于碱洗装置是专为去除尾气中的 SO₂ 而设计且碱洗装置对于颗粒物和氮氧化物的去除率微乎其微，碱洗装置仅考虑对 SO₂ 去除率。

②反应原理

氢氧化钠溶液过量并且通氧气的反应化学方程式为：



③物料平衡

根据 1.5 万硫磺回收装的在线监测数据，正常工况下进出装置的物料平衡见表 5-1、硫平衡见表 5-2、根据用排水的情况，正常工况下水平衡见表 5-3。

表 5-1 装置物料平衡

项目	物料名称	kg/h	t/a
进料	烟气(SO ₂)	1.26	10.58
	烟气(NO _x)	0.14	1.176
	烟气(颗粒物)	0.4	3.36
	烟气(其他)	9254.5	77737.8
	除盐水	950	7980
	碱液	5.90	49.625
	氧气	0.24	1.985
	合 计	10212.44	85784.526
出料	净化烟气(SO ₂)	0.315	2.64
	烟气(NO _x)	0.14	1.176
	烟气(颗粒物)	0.4	3.36
	烟气(水分)	926.86	7785.6469
	烟气(其他)	9254.765	77740.0331
	含盐废水	29.96	251.67
	合 计	10212.44	85784.526

④硫平衡

表 5-2 本项目硫平衡表

输 入		输 出	
名 称	数量 (t/a)	名 称	数量 (t/a)
硫磺回收装置尾气	5.29	净化烟气	1.32
		含盐废水	3.97
合 计	5.29	合 计	5.29

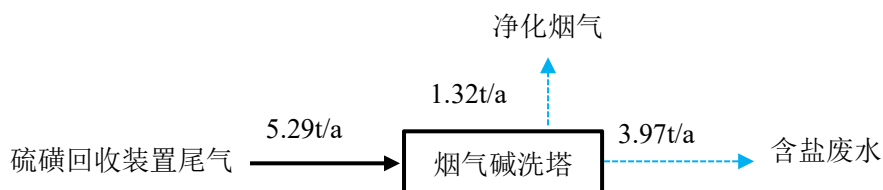


图 5 本次技改项目硫平衡图 (t/a)

⑤水平衡

表 5-3 本项目生产车间水平衡表

输 入		输 出	
名 称	数量 (t/a)	名 称	数量 (t/a)
除盐水	7980	烟气中含水量	7785.6469
碱液含水	39.7	含盐废水含水量	234.0531
合 计	8019.7	合 计	8019.7

2、主要污染工序及分析

运营期正常工况下污染分析：

本次技改后仅针对本次改变和新增的污染物进行统计，装置区尾气焚烧炉排放的二氧化硫的排放量降低，新增碱洗塔产生的废水、新增设备噪声。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中7.2.2的要求，改扩建项目现状工程的污染源数据硬采用满负荷工况下的监测数据或者换算至满负荷工况下的数据，本次技改项目现状工程的污染源数据使用的是在线监测数据，生产负荷为80%，折算为满负荷工况的排污数据见表5-4。

表 5-4 1.5 万 t/a 硫磺回收装置烟气排放折算为满负荷工况的排污数据

工况	污染物						排气筒			排放规律	排放去向
	SO ₂		烟尘		NO _x		H, m	D, m	T, °C		
	kg/h	mg/m ³	kg/h	mg/m ³	kg/h	mg/m ³					
满负荷	1.26	248.1	0.4	79.5	0.14	27.7	80	0.8	181.9	连续	大气

(1)废气

本次技改项目是在 1.5 万吨/年和 1 万吨/年硫磺回收装置的尾气焚烧炉后安装的烟气碱洗装置，焚烧炉产生的尾气通过碱洗塔和氧化罐后由原 1.5 万吨/年硫磺回收装置 80m 高排气筒高空排放。根据可研报告和设计单位提供的数据，本次技改项目的碱洗装置可以通过调节尾气碱洗塔的冲击负荷（即通过调节碱洗塔中碱液量）来调节对 SO₂ 的去除率。正常工况下，尾气碱洗塔 SO₂ 的去除率可达到 75%以上；非正常工况下（开停车、设备故障），尾气碱洗塔 SO₂ 的去除率可达到 99.5%以上。尾气碱洗塔在正常工况和非正常工况下的运营情况见表

5-4, 硫磺回收装置进入尾气碱洗塔前后 SO₂ 的排放量见表 5-5。由于碱洗装置是专为去除尾气中的 SO₂ 而设计且碱洗装置对于颗粒物和氮氧化物的去除率微乎其微, 碱洗装置仅考虑对 SO₂ 去除率。

表 5-4 尾气碱洗塔设计运行参数

参数	正常工况	非正常工况
除盐水进水量 (t/h)	0.95	2.85
碱液量 (kg/h)	5.91	476.35
入口烟气SO ₂ 浓度设计指标 (mg/m ³)	400	20000
出口烟气SO ₂ 浓度设计指标 (mg/m ³)	100	100
净化效率 (%)	75	99.5

表 5-5 项目满负荷工况下废气污染物产生与排放情况

排放物名称	排放量 (干气) (Nm ³ /h)	SO ₂ 浓度 mg/Nm ³	SO ₂ 排放量 (t/a)	SO ₂ 排放速率 kg/h	排放方式	时间 (h)
硫磺回收装置脱硫前尾气	5078.9	248.1	10.58	1.26	连续	8400
硫磺回收装置脱硫后尾气	5078.9	62	2.64	0.315	连续	8400

(2) 废水

碱洗塔运行时会有循环废液产生, 根据可研报告, 其中主要的污染物为 COD、Na₂SO₄ 和 Na₂SO₃, 废水产生的量为 29.96kg/h, 年排放量约为 251.67t/a。根据物料平衡计算, 废水中硫酸盐为 2.097kg/h, 17.617t/a; 类比同类项目《中国石化扬子石油化工有限公司硫磺回收装置烟气排放提标项目》(宁环(园区)表复[2016]7号)的排污数据, 碱洗废水的 COD 浓度为 60mg/L, 估算本项目的碱洗含盐废水的 COD 产生量为 0.0018kg/h, 0.015t/a。

表 5-6 本次技改含盐废水排放浓度及排放量

废水性质		废水量 (t/a)	COD _{cr}
含盐废水	产生浓度(mg/L)	251.67	60
	产生量 (t/a)		0.015
	排放浓度(mg/L)		50

	排放量 (t/a)		0.013
--	-----------	--	-------

(3) 噪声

项目噪声源主要来源于污水泵输送泵、碱液输送泵、脱硫液循环泵产生的噪声，设备噪声值在 70-80dB 之间。

(4) 固体废物

本次技改项目不新增固体废物。

运营期非正常工况下污染分析：

(1) 废气

本次技改项目的非正常工况可以处理的废气是指开停车、设备故障后SO₂的排放问题。根据《中国石油辽河石化公司1万吨/年硫磺回收装置和1.5万吨/年硫磺回收装置尾气碱洗工艺改造项目可行性研究报告》和企业提供数据，1.5万吨/年硫磺回收装置非正常工况（开停车、设备故障）下SO₂排放浓度最大值为20000mg/m³，尾气的废气量为15000m³/h，本次尾气碱洗装置的去除率为99.5%以上，非正常工况下SO₂的排放浓度为100mg/m³以内，排放速率为1.5kg/h，综上，本次技改项目的非正常工况（开停车、设备故障）下SO₂达标排放。

(2) 废水

非正常工况下的废水污染主要表现在开停车、设备故障 SO₂ 大量产生下，碱洗废水的量大量增加，根据可行性研究报告和设计资料，非正常工况下碱洗废水的产生量为 0.55t/h，持续时间为 12h，废水的产生量为 6.6t/次，废水的 COD 浓度为 2000mg/L，硫酸盐的浓度为 12000mg/L，对于非正常工况下排水，本工程将其引入污水处理场处理，污水处理场设计能力为 600t/h，剩余处理能力为 249.2t/h，同时污水处理场建有良好的水质水量调节系统，具有较好的抗冲击能力，并且排放终端设有事故池，可将非正常工况下不能够满足排放要求的污水用泵返回至污水处理场单元重新处理。

项目改造前后硫磺回收装置污染物排放量变化情况

本项目满负荷运行状况下 1.5 万吨/年硫磺回收装置 SO₂ 产生量为 10.58t/a，SO₂ 排放量为 2.64t/a，SO₂ 减排量为 7.94t/a，技改项目对 NO_x 和颗粒物无有效处

理效率，NO_x和颗粒物无减排量。

表 5-7 项目改造前后硫磺回收装置污染物排放量变化情况一览表

污染要素		项目	单位	改造前	改造后	变化量
废气 污染物	有组织	SO ₂	t/a	10.58	2.64	-7.94
		废水量	万 t/a	5.7	5.725167	+0.025167
废水污染物		COD _{Cr}	t/a	2.8	2.813	+0.013
		氨氮	t/a	0.5	0.5	0
		固废	t/a	14.6	14.6	0
固体废物		危险废物	t/a	6.8	6.8	0
		一般固废	t/a	7.8	7.8	0

工程主要污染物产生情况及预计排放情况

类型	排放源		污染物名称	处理前产生浓度及产生量	处理后排放浓度及排放量
大气污染物	运营期	硫磺回收装置尾气	SO ₂	248.1mg/m ³ , 10.58t/a	62.0mg/m ³ , 2.64t/a
			NO ₂	27.7mg/m ³ , 1.176t/a	27.7mg/m ³ , 1.176t/a
			颗粒物	79.5mg/m ³ , 3.36t/a	79.5mg/m ³ , 3.36t/a
水污染物	运营期	硫磺回收装置尾气 碱洗废水	废水量	251.67t/a	251.67.6t/a
			COD _{Cr}	60mg/m ³ , 0.015t/a	50mg/m ³ , 0.013t/a
			氨氮	0	0
固体废物	运营期		固体废物	0	0
噪声	运营期	项目噪声源主要来源于污水泵输送泵、碱液输送泵、脱硫液循环泵产生的噪声，设备噪声值在 70-80dB 之间。			
<p>主要生态影响</p> <p>本项目建于辽河石化分公司现有厂区内，施工范围仅限于 1.5 万吨/年硫磺回收装置界区内，不涉及生态影响。</p>					

环境影响分析

施工期环境影响分析及污染防治措施

根据本项目的场地情况、施工特点和周围环境，确定本项目施工期间引起的环境污染主要包括：施工扬尘、施工废水、施工噪声、固体废物等。

1、大气环境影响分析

施工期废气主要来自钻孔、设备安装等扬尘；施工机械释放的废气及运输车辆排放的尾气。由于施工过程中污染源均是间歇式排放，排放源低，因而只会在近距离内形成局部污染，扬尘不会对厂界外造成严重影响，因此施工期废气对环境的影响不大。建议施工单位在施工过程中应加强管理，对施工场地进行洒水降尘，设置围栏等措施，减少施工期废气对周围环境的影响

2、水环境影响分析

施工期废水主要为施工人员的生活污水和建筑施工废水。本项目施工期装修人员约为 10 人，用水量按 50L/人·d 计，施工期污水最大排放量为 0.5m³/d，生活污水中主要污染物为 COD_{cr}、SS、NH₃-N 等。COD_{cr} 排放浓度约为 300mg/L 左右，SS 排放浓度约为 250mg/L 左右，NH₃-N 排放浓度约为 30mg/L 左右。施工期间污染物最大日排放量为 COD_{cr} 排放 0.15kg/d，SS 排放 0.125kg/d，NH₃-N 排放 0.015kg/d。

生活污水依托辽河石化厂区现有的污水处理系统处理，达标后排放；建筑施工废水污水经沉淀池沉淀后，回用于场地降尘、绿化浇洒，不会对周围环境产生较大影响。

3、声环境影响分析

本项目施工期噪声主要来自施工机械及运输车辆产生的噪声。这部分噪声是暂时的，随着施工的结束将自动消除。只要合理安排施工计划和施工机械设备组合以及施工时间，选择低噪声的机械设备，加强运输车辆管理，施工期噪声对外环境造成的污染是可以得到控制的，对厂界周围环境影响较小。

项目施工期间要求施工单位采取以下防治措施：

①严禁夜间（22：00～6：00 期间）自由作业，因特殊需要延续施工时间的，必须报有关管理部门批准，才能施工。

②选用低噪声的作业机械及施工方法，对产噪较大的设备要进行适当屏蔽，

作临时的隔声、消声和减振等综合治理；

③为防止建筑工人受噪声侵害，靠近强声源的工人应戴上耳塞和头盔，并限制工作时间；

④尽量将施工设备放置在建筑物内部，现场加工须在室内进行，尽量减轻对周围环境敏感目标的影响。

综上所述，通过采取上述措施可将施工期间产生的噪声向外界的传播强度控制在最小程度，对周围环境影响较小。

4、固体废物影响分析

本项目固体废物主要是建筑施工垃圾、弃土及工人生活垃圾。建筑施工垃圾能回收利用的回收，不能回收利用的及时运输到城建部门指定的堆填点填放；工人生活垃圾由环卫部门定期清理，采取有效的处置方法后，项目施工时产生的固体废物对周围环境影响较小。

5、生态环境影响分析

本项目周边区域为工业厂区，生物多样性较简单。绿化树种多为人工美化景观的品种，植物主要是常见温带草本植被组成，动物种类和数量较少。该区域植被和偶尔见到的动物均为常见物种，没有属国家、地方保护的珍稀动植物。本项目选址位于辽河石化厂区原硫磺装置区域内，不新增用地，装置区内地面基本已硬底化，且施工作业面积较小，不会产生严重的水土流失等问题，对项目周边区域的动植物影响较小。

运营期环境影响分析及污染防治措施

1、大气环境影响分析及防治措施

本项目是在1.5万吨/年和1万吨/年硫磺回收装置的尾气焚烧炉后安装的烟气碱洗装置，焚烧炉产生的尾气通过碱洗塔和氧化罐后由原1.5万吨/年硫磺回收装置80m高排气筒高空排放。本项目对年硫磺回收装置的尾气焚烧炉尾气脱硫后SO₂排放量由10.58t/a降至2.64t/a，浓度由248.1mg/Nm³降至62.0mg/Nm³，其它污染物排放量基本未发生变化（项目改造前后污染物排放量对比情况具体见表5-3）正常工况下SO₂的排放浓度为62.0mg/Nm³，SO₂的排放速率为0.315kg/h；非正常工况下SO₂的排放浓度为100mg/Nm³以内，SO₂的排放速率为1.5kg/h。

（1）评价等级的判定以及环境影响的分析：

依据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)中 5.3 节工作等级的确定方法,结合项目工程分析结果,选择正常工况和非正常工况下的主要污染物及排放参数,采用附录 A 推荐模型中的 AERSCREEN 模式计算对项目废气进行估算,其估算模型参数见表 7-1。

表 7-1 本项目废气估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数(城市选项时)	/
最高环境温度/°C		35
最低环境温度/°C		-27.3
土地利用类型		城市
区域湿度条件		中等湿度
是否考虑地形	考虑地形	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
	地形数据分辨率	/
是否考虑岸边熏烟	考虑岸线熏烟	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

本项目的污染源为点源,参数见表 7-2。

表 7-2 点源参数表

编号	名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流速/(m/s)	烟气温度/°C	年排放小时数/h	排放工况	排放速率/(kg/h)
		X	Y								SO ₂
1	1.5 万硫磺回收装置	634	587	5	80	0.8	2.8	185	8400	正常	0.315
2	尾气	634	587	5	80	0.8	2.8	185	12h/次	非正常	1.5

经估算后,其估算结果见表 7-3。

表 7-3 硫磺回收装置尾气预测结果

下风向距离/(m)	SO ₂ (正常工况)		下风向距离/(m)	SO ₂ (非正常工况)	
	预测质量浓度(mg/m ³)	占标率(%)		预测质量浓度(mg/m ³)	占标率(%)
10	8.57×10 ⁻¹³	0.00	10	1.87×10 ⁻¹²	0.00

25	2.03×10^{-5}	0.00	25	3.66×10^{-5}	0.01
50	3.11×10^{-4}	0.06	50	9.54×10^{-4}	0.19
75	6.64×10^{-4}	0.13	75	1.78×10^{-3}	0.36
95	7.38×10^{-4}	0.15	100	2.18×10^{-3}	0.44
100	7.35×10^{-4}	0.15	106	2.19×10^{-3}	0.44
125	6.61×10^{-4}	0.13	125	2.11×10^{-3}	0.42
150	5.82×10^{-4}	0.12	150	1.89×10^{-3}	0.38
175	6.12×10^{-4}	0.12	175	1.87×10^{-3}	0.37
200	6.13×10^{-4}	0.12	200	1.94×10^{-3}	0.39
225	6.34×10^{-4}	0.13	225	2.06×10^{-3}	0.41
250	6.45×10^{-4}	0.13	250	2.09×10^{-3}	0.42
275	6.36×10^{-4}	0.13	275	2.09×10^{-3}	0.42
300	6.18×10^{-4}	0.12	300	2.07×10^{-3}	0.41
325	5.99×10^{-4}	0.12	325	2.02×10^{-3}	0.40
350	5.94×10^{-4}	0.12	350	1.97×10^{-3}	0.39
375	5.82×10^{-4}	0.12	375	1.94×10^{-3}	0.39
400	5.64×10^{-4}	0.11	400	1.90×10^{-3}	0.38
425	5.43×10^{-4}	0.11	425	1.84×10^{-3}	0.37
450	5.42×10^{-4}	0.11	450	1.78×10^{-3}	0.36
475	5.76×10^{-4}	0.12	475	1.71×10^{-3}	0.34
500	6.06×10^{-4}	0.12	500	1.66×10^{-3}	0.33
下风向最大 质量浓度及 占标率/%	7.38×10^{-4}	0.15	下风向最大 质量浓度及 占标率/%	2.19×10^{-3}	0.44
D10%最远 距离/m	95		106		

由上表可见，技改项目正常工况下废气中 SO₂ 的最大落地浓度为 $7.38 \times 10^{-4} \text{mg/m}^3$ ，出现于排气筒下风向的 95m 处，占标率为 0.15%，小于环境质量标准值的 1%，非正常工况下废气中 SO₂ 的最大落地浓度为 $2.19 \times 10^{-3} \text{mg/m}^3$ ，出现于排气筒下风向的 106m 处，占标率为 0.44%，小于环境质量标准值的 1%，本次技改项目的大气环境影响评价等级为三级，不会对周边环境空气产生影响。

(3) 大气污染物排放量核算

本项目有组织废气排放核算见表 7-4。

表 7-4 大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度 (mg/m ³)	核算排放速率 (kg/h)	核算年排放量 (t/a)
1	1.5 万吨/a 硫磺回收装置 (DA019)	SO ₂	62	0.315	2.64
		NO _x	27.7	0.14	1.176
		颗粒物	79.5	0.4	3.36

本项目大气污染物年排放核算见表 7-5。

表 7-5 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量 (t/a)
1	SO ₂	2.64
2	NO _x	1.176
3	颗粒物	3.36

(4) 大气污染防治措施的分析

根据以上数据可知，在正常工况下，硫磺回收尾气中 SO₂ 的排放浓度为 62mg/Nm³，SO₂ 的排放速率为 0.315kg/h，碱洗装置可保证硫磺回收装置尾气中 SO₂ 达标排放。

《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）中规定：“在硫磺回收装置出现故障时不向酸性气火炬排放酸性气”。

非正常工况下（开停车、设备故障）的保障措施如下：

①开车、停车工况下：辽河石化公司开车顺序为最先打开尾气碱洗装置和尾气焚烧炉，待尾气碱洗装置和尾气焚烧炉运行稳定后再依次打开硫磺回收系统中的其他生产装置；停车顺序为最先关闭硫磺回收系统中的其他生产装置，最后关闭尾气焚烧炉和尾气碱洗装置，用以保障开停车工况下废气完全通过尾气焚烧炉和尾气碱洗装置处理后达标排放。

②设备故障工况下：硫磺回收装置采用高水平的自控和连锁系统，可保证装置事故临时停车时，自动切断进料系统，安全阀启跳，从安全阀排出的无法回收的各种油气、酸性气排至尾气焚烧炉和尾气碱洗装置处理后排放；当硫磺回收装置出现严重故障时装置停运，在此期间产生的酸性气可排入气柜的回收装置内，当装置恢复运行后，排入气柜回收装置内的酸性气重新返回至1.5万吨/a的硫磺回收系统处理，从而最大限度防止硫磺回收装置故障时酸性气的火炬放空，即最大限度保障了非正常工况下的酸性气完全通过尾气焚烧炉和尾气碱洗装置处理后达标排放。

2、水环境影响分析及防治措施

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），本次技改项目排放的含盐废水依托辽河石化厂区内的 600t/h 污水处理场处理，且对外环境未

新增排放其他污染物，技改项目排放的含盐废水不涉及有毒有害特征水污染物，评价等级为三级 B。因此，仅需对依托的污水处理措施的日处理能力、处理工艺、设计进水水质、处理后废水稳定达标排放以及排放标准中是否涵盖技改项目排放的有毒有害特征水污染物等方面开展评价，具体分析如下：

本次技改工程废水主要为碱洗塔废水。废水进入厂区现有污水处理场处理后排放。本次技改新增碱洗塔废水产生的量为 29.96kg/h，年排放量约为 251.67t/a。辽河石化公司现有污水处理场设计能力为 600t/h，剩余处理能力为 249.2t/h。本次技改项目含盐废水的排放量很少，因此改造后不会对厂区污水处理厂负荷及出水水质产生影响。

①污水处理场处理工艺依托

辽河石化公司废水种类主要包括含油废水、含硫污水、生活污水和清净水，主要污染物为石油类、COD、硫化物、挥发酚和 NH₃-N；其中高浓度含油污水经超稠油污水预处理装置预处理后进入 600m³/h 污水处理场处理，含硫污水经酸性水气提后进入污水处理场处理，各生产装置产生的生产废水（包括本次技改项目产生的含盐废水）及生活废水与预处理废水全部进入污水处理场达标处理，达标废水经公司总排口排入六零河后进螃蟹沟，最终汇入双台子河。

辽河石化公司污水末端处理设施为 600m³/h 污水处理厂，于 2009 年 11 月通过环保部门的验收。

辽河石化公司 600m³/h 污水处理场概况见表 7-6，污水处理厂的生化处理工艺见图。

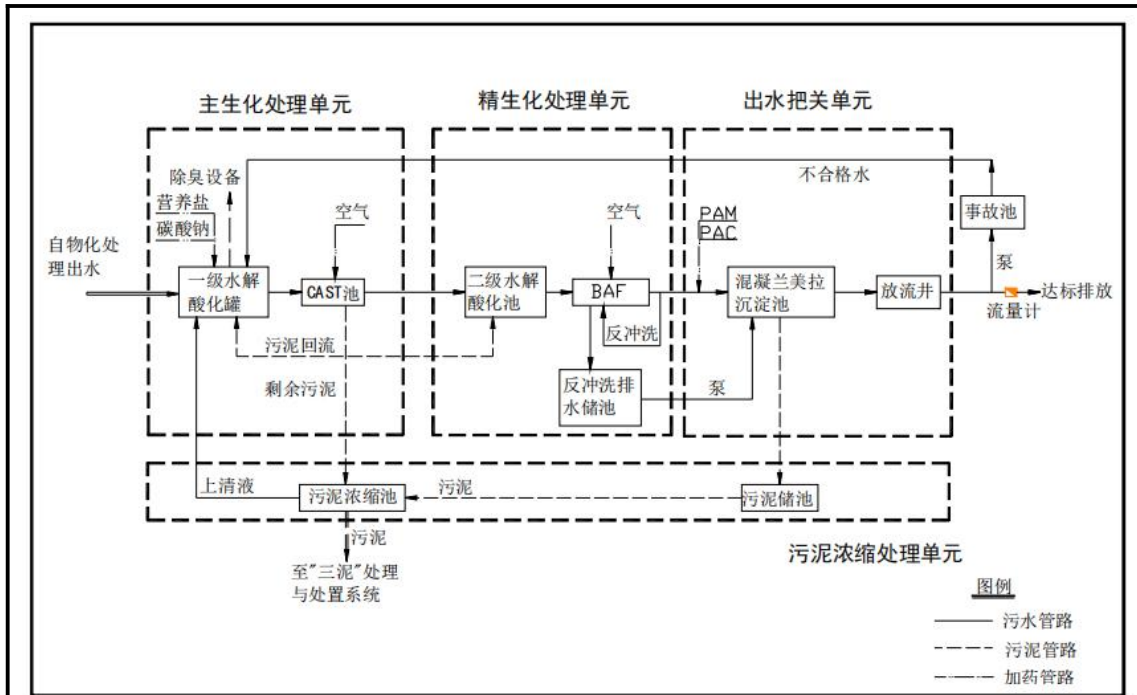


图 6 辽河石化公司 600m³/h 污水处理场工艺流程图

表 7-6 辽河石化公司 600m³/h 污水处理场概况

序号	项目	内 容
1	建设位置	辽河石化公司南侧新征地
2	处理规模	低浓度污水处理规模：600m ³ /h；高浓度污水处理规模：150m ³ /h； 回用水处理规模：450 m ³ /h；“三泥”处理系统：15m ³ /h；
3	投资总额	12495 万元
4	拟采用工艺	生化处理工艺：一级水解酸化+CAST+二级水解酸化+BAF+ 混凝兰美拉沉淀+放流井

②辽河石化污水处理厂设计总进出水水质

辽河石化污水处理厂设计总进出水水质及污染物去除率情况见表 7-7。

表 7-7 辽河石化公司污水处理厂设计进出水水质情况一览表

序号	项目	单位	进水	出水	去除率 (%)	DB21/1627-2008 指标
1	水温	°C	<38	--	--	--
2	pH	--	6-9	6-9	--	6-9
3	石油类	mg/L	<1000	≤3	99.7	3
4	COD	mg/L	<2500	≤50	98.0	50
5	氨氮	mg/L	<150	≤8	93.3	8
6	硫化物	mg/L	<30	≤0.5	96.7	0.5
7	挥发酚	mg/L	<80	≤0.3	99.4	0.3

8	氯化物	mg/L	<5	≤0.2	90.0	0.2
9	悬浮物	mg/L	<300	≤20	93.3	20

③本次技改项目废水依托的可行性

本项目改造后进入污水处理厂的废水水量增加量比较少，水量及水质情况见表 7-8。

表 7-8 本项目废水进入污水处理厂水质情况一览表

废水种类	工况	排水量 (m ³ /h)	污染物		
			pH	COD	硫酸盐
含盐废水	正常	0.03	6-9	60	9500
	非正常	0.55	10	2000	12000

由上表可见，本次技改正常工况下新增碱洗塔废水产生的量为 29.96kg/h，年排放量约为 251.67t/a，污染物的 COD、硫酸盐浓度满足辽河石化厂内污水处理场的进水水质要求。非正常工况下新增碱洗塔废水产生的量为 0.55kg/h，年排放量约为 6.6t/次，污染物的 COD、硫酸盐浓度满足辽河石化厂内污水处理场的进水水质要求。辽河石化公司现有污水处理场设计能力为 600t/h，剩余处理能力为 249.2t/h。本次技改项目含盐废水的排放量很少，技改项目不涉及有毒有害特征水污染物，因此改造后不会对厂区污水处理厂负荷及出水水质产生影响。

综上所述，从处理能力、处理工艺、水质要求等方面来看，本项目增加的废水依托辽河石化公司污水处理厂是可行的。

3、噪声环境影响分析及防治措施

项目噪声源主要来源于污水泵输送泵、碱液输送泵、脱硫液循环泵产生的噪声，设备噪声值在 70-80dB 之间。

(1) 本项目主要噪声源强

根据类比调查各噪声发生情况如下表 7-9 所示：

表 7-9 各噪声设备的噪声源强一览表

声源	数量	噪声级 dB (A)	环评取值 dB (A)
污水泵输送泵	2	70~80	80
碱液输送泵	2	70~80	80
脱硫液循环泵	2	70~80	80

(2) 噪声防治措施

通过选用低噪设备和设置基础减震减少噪声源强。

(3) 噪声预测

根据本项目设备声源特征和声环境的特点，视设备声源为点源，声场为半自由声场，依据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009），选用无指向性声源几何发散衰减预测模式预测厂界噪声。

①点声源预测模式

$$L_A(r) = L_{WA} - 20 \lg(r) - 8$$

式中： $L_A(r)$ ——距噪声源 r m 处预测点的 A 声级，dB(A)；

L_{WA} ——点声源的 A 声级，dB(A)；

r ——点声源至预测点的距离，m。

②多声源叠加模式

$$L_0 = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^n 10^{L_i/10} \right)$$

式中： L_0 ——叠加后总声压级，dB(A)；

n ——声源级数；

L_i ——各声源对某点的声压值，dB(A)。

(4) 预测结果

项目噪声源距离最近的厂界主要为北面厂界（约 720m）及西面厂界（约 290m），离东面（1775m）及南边厂界（180m），噪声源距离冯屯 700m，距离陈屯 1002m，距离小梁玉 2395m。利用上述的预测数字模型，将有关参数代入公式计算，预测本工程噪声源对各向厂界的影响。预测结果见表 7-10。

表 7-10 噪声贡献值预测结果一览表

单位：dB(A)

噪声源	位置	贡献值		背景值		预测值	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
硫磺回收 装置尾气 碱洗设备	厂界东侧	22.8	22.8	63.1	54.2	63.1	54.2
	厂界南侧	42.7	42.7	59.3	52.7	59.4	53.1
	厂界西侧	38.5	38.5	63.6	53.6	63.6	53.7
	厂界北侧	30.6	30.6	59.5	51.9	59.5	51.9

	陈屯村	27.8	27.8	53.1	42.6	53.1	42.7
	冯屯	30.9	30.9	52.9	42.9	52.9	43.2
	小梁玉	20.2	20.2	54.5	44.1	54.5	44.1

背景值为监测值中最大值

由上表计算结果可知，本项目运行后东、南、西、北侧厂界处噪声可以达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准[65dB(A)，55dB(A)]的限值要求；雍添陈屯、冯屯、小梁玉可达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准[60dB(A)，50dB(A)]的限值要求；同时，本环评要求企业营运期加强产噪设备的管理，运行后设备产生的噪声对周围环境影响不大。

4、固体废物环境影响分析及防治措施

本次技改项目不新增固体废物。

5、环境风险分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018)及《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(环发[2012]77号)的要求，对于涉及有毒有害和易燃易爆物质的生产、使用、贮存等新建、改建和技术改造项目进行风险评价。建设项目风险评价是对建设项目建设和运行期间发生的可预测突发性事件或事故(一般不包括人为破坏及自然灾害)引起有毒有害、易燃易爆等物质泄漏，或突发事件产生的新有毒有害物质，所造成的对人身安全与环境的影响和损害，进行评估，提出防范，应急与减缓措施。

(1) 评价依据

硫磺回收尾气碱洗装置区内不设碱液的存储，依托辽河石化厂区内80t/a的酸水汽提装置区的碱液罐，其最大储存量为35t，通过碱液输送泵由管线输送到本次技改项目的碱液罐中。硫磺回收尾气碱洗装置区的碱液罐体积很小，仅为8m³，是作为碱液通入尾气碱洗塔的缓冲装置，不具备储存功能，其最大储存量为5t。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，氢氧化钠不在附录B中，液碱为对照附录B表B.2，推荐临界量为50t，厂区最大储存量为5t， $Q=0.1<1$ ，环境风险潜势为I。因此，不需要对硫磺回收尾气碱洗装置区进行风险评价，只需要进行简单分析。

(2) 环境敏感目标概况

根据项目所在区域的自然环境、生态环境情况，包括水体、陆域生态特征和气象特征，社会经济状况、城市及人口分布，确定本风险评价的重点保护目标为硫磺回收尾气碱洗装置区北侧 900m 的热电小区居民，辽河石化硫磺回收尾气碱洗装置区 500m 范围内受影响的人数为 0 人。

(3) 环境风险识别

1) 环境风险物质识别

本项目涉及的危险物料主要是液碱（20%氢氧化钠溶液），氢氧化钠及燃料油的理化常数见表7-11。

表 7-11 氢氧化钠的理化常数

国标编号	82001		
CAS 号	1310-73-2		
中文名称	氢氧化钠		
英文名称	Sodium hydroxide; Caustic soda		
别名	苛性钠；烧碱；火碱；固碱		
分子式	NaOH	外观与性状	白色不透明固体，易潮解
分子量	40.01	蒸汽压	0.13kPa（739℃）
熔点	318.4℃，沸点：1390℃	溶解性	易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮
密度	相对密度（=1）2.12	稳定性	稳定
危险标记	20（碱性腐蚀品）用于肥皂工业、石油精炼、造纸、人	主要用途	造丝、染色、制革、医药、有机合成

2) 生产工艺风险识别

生产识别范围一般包括：主要生产装置、贮运系统、公用工程系统、工程环保设施及辅助生产设施等。对于本项目主要危险设施为生产装置区域的碱液缓冲罐以及碱液输送管线。

根据类比调查及对工艺路线和生产方法的分析，将生产过程潜在事故及其原因列于表 7-12。

表 7-12 生产过程潜在事故及其原因

序号	潜在事故	主要原因
1	物料管线破裂、物料泄露	腐蚀
2	各种阀门泄露物料	法兰破损、阀门质量不合格
3	贮罐泄露物料	机械密封损坏

4	机泵泄露物料	轴封失效、更换不及时
5	产品装、卸时泄露	金属软管损坏或操作不当

(4) 环境风险分析

1) 对大气环境的影响

本项目碱液缓冲罐泄漏不会对大气环境造成影响。

2) 对地表水环境的影响

距厂区最近地表水为厂界西侧约 100m 的六零河，无集中式地表水饮用水水源保护区、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、水产养殖区、天然渔场、森林公园、地质公园等需要特殊保护的区域，本项目碱液缓冲罐内碱液量很少且厂内设有防护措施，不会对地表水环境产生影响。

3) 对土壤环境的影响

本项目碱液泄露会对厂区及周边土壤环境造成影响，厂区内地面均已硬化。

(5) 风险防范措施及应急要求

本次技改项目位于 1.5 万吨/年的硫磺回收装置区界限内，可以依托 1.5 万吨/年的硫磺回收装置区的风险防范措施。

1.5 万吨/年的硫磺回收装置区设置了三级废水防控措施来应对泄漏、火灾、爆炸等事故状态下的消防污水和物料的外泄；在新建装置区设置围堰、罐区设置防火堤（一级），依托现有雨水监控池（2000m³）和排水系统（二级），依托全厂一座 1 万 m³ 事故污水缓冲罐、两座 2 万 m³ 事故污水缓冲罐以及 0.8 万 m³ 事故污水缓冲池（三级），以上措施能够将可能进入地表水体的污染物送入公司终端污水处理场，最大限度地降低污染物外泄的可能性。

(6) 风险评价结论

本项目具有潜在的事故风险，尽管发生的概率较小，但要从建设、使用等方面采取防护措施。当出现事故时，要采取现场应急措施，发生较大事故时，采取社会应急措施，以控制事故和减少对人员和环境造成危害。

6、项目环保投资

本项目总投资 1293 万元，环保投资为 1293 万元，占总投资的 100%。详细情况见表 7-13。

表 7-13 本项目环保设施一览表

项目	主要污染物	环保设施	投资
废气	颗粒物、SO ₂ 、NO ₂	尾气碱洗塔 1 座、氧化罐 1 座、碱液罐 1 座、2 台烟气-净化器换热器、2 台脱硫液循环泵、2 台碱液输送泵；	1200
废水	含盐废水	改造管线、安装 2 台污水输送泵，除水处理依托厂区内污水处理厂；	87
噪声	设备噪声	设备减振、隔声装置。	6.0
总计			1293

7、“三同时”验收

建设项目在建设过程中，应认真严格执行环保设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产的“三同时”制度。企业所有的环保设施的安 装周期约为 6 个月，预计将于 2019 年 12 月前完成全部生产线和环保设施的安 装并确保污染物达标排放和环保设施的稳定运行。建设项目实施后应加强环境保护管理工作，制定必要的规章制度，实现各项污染物稳定达标排放。项目按要求完善环保设施后，建设单位应向审批部门申请进行环保竣工验收。

项目竣工环保验收环保设施内容见表 7-14。

表 7-14 工程环保设施及“三同时”验收一览表

项目	主要污染物	治理措施	验收标准	进度
废气	硫磺回收装置焚烧炉尾气	硫磺回收装置焚烧炉尾气经过碱洗装置处理后由 1.5 万吨/年硫磺回收装置的 80m 高排气筒高空排放；	SO ₂ 排放执行《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）中酸性气回收装置大气污染物排放特别排放限值；	与主体工程同时验收
废水	含盐废水	碱洗含盐废水通过管线排入本项目 600m ³ /h 污水处理场	《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）表 1 直接排放限值和《辽宁省污水综合排放标准》（DB21/1627-2008），表 1“直接排入地表水体”标准；	与主体工程同时验收
噪声	机泵	选用低噪声电机、围墙阻隔、减振、距离衰减；	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准	与主体工程同时验收

建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果

类型	排放源		污染物名称	防治措施	预期治理效果
大气污染物	施工期	扬尘	TSP	加强管理、洒水降尘、设置围栏等措施；	施工期结束后会自然消失，对周围环境影响不大；
		施工废气	CO、NO _x 、SO ₂	自然稀释扩散；	
		运输车辆尾气	CO、NO _x 、HC		
运营期	硫磺回收装置焚烧炉尾气	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物	硫磺回收装置焚烧炉尾气经过碱洗装置处理后由1.5万吨/年硫磺回收装置的80m高排气筒高空排放；	SO ₂ 排放执行《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）中酸性气回收装置大气污染物排放特别排放限值；	
水污染物	施工期	施工废水	SS COD _{cr} 、	建筑施工污水经沉淀池沉淀后回用于绿化及降尘；	对环境影响不大；
		生活污水	SS COD _{cr} 、氨氮	生活污水依托辽河石化厂区内污水处理场处理；	《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）表1直接排放限值和《辽宁省污水综合排放标准》（DB21/1627-2008），表1“直接排入地表水体”标准；
	运营期	含盐废水	COD _{cr} 硫酸盐	碱洗含盐废水通过管线排入辽河石化厂区内600m ³ /h污水处理场；	
固体废物	施工期	施工现场	建筑垃圾	运至指定地点堆放；	对项目所在地环境影响不大；
		生活垃圾	生活垃圾	由环卫部门定期清理；	
	运营期	本项目不增加固体废物污染物排放量；			
噪声	施工期	施工机械	设备噪声	合理安排施工计划和施工机械设备组合以及施工时间，选择低噪声的机械设备，加强运输车辆管理；	对声环境影响不大；
	运营期	机泵	设备噪声	选用低噪声电机、围墙阻隔、减振、距离衰减；	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的3类标准
<p>生态保护措施及预期效果： 本项目建于辽河石化分公司现有厂区内，施工范围仅限于1.5万吨/年硫磺回收装置界区内，故本项目建设不涉及生态影响及其保护措施。</p>					

结论与建议

一、结论

1、建设项目概况

辽河石化公司是中国石油天然气股份有限公司直属的炼化企业，其前身是始建于 1970 年盘锦炼油厂，曾先后于 1983 年和 1995 年更名为辽河石油勘探局沥青厂和辽河油田辽河石化公司，2001 年调整为直属于中国石油天然气股份有限公司并更名为中国石油辽河石化公司。

本次技术改造主要在各硫磺回收装置现有的环保设施基础上，针对两套硫磺回收装置（1.5 万吨/年硫磺回收装置、备用的 1.0 万吨/年硫磺回收装置）的尾气排放情况，新增相应的尾气碱洗环保设备，使各硫磺装置焚烧炉排放的尾气达到《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）表 4 中酸性气回收装置 SO₂ 的大气污染物特别排放限值要求。本项目位于中国石油天然气股份有限公司辽河石化分公司厂区内，中心地理位置坐标为东经：122°05'32.71"；北纬：41°09'28.57"，新增的尾气碱洗设备安装在 1.5 万吨/年硫磺回收装置界区内，不需重新征地。项目年工作 8400h。

2、环境质量现状及污染物排放标准

（1）环境质量现状

项目所在区域的大气环境质量达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准及修改单；

项目所在区域的声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准。

（2）污染物排放标准

本项目技改后排放的废气主要为尾气焚烧炉排放的 SO₂。SO₂ 排放执行《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）中酸性气回收装置大气污染物排放特别排放限值；

辽河石化公司废水污染物执行《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）中表 1—水污染物排放限值的要求；同时按照 2008 年 8 月 1 日实施的《辽宁省污水综合排放标准》（DB21/1627-2008），直接排入允许排放

区受纳水体的污水执行表 1“直接排入地表水体”标准。

运营期噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准；

3、总量控制

根据《关于贯彻执行环保部建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法的通知》（辽环发[2015]17 号）中相关规定，结合辽河石化现有及本工程的污染物排放情况，确定本次评价的总量控制因子为 SO₂、NO_x、COD、氨氮。

目前辽河石化公司现有装置的原油加工能力为 550 万 t/a，拥有常减压蒸馏（3 套）、催化裂化、延迟焦化、柴油加氢等二十余套主要生产装置。根据本项目历年的环评报告和排污许可证的许可排放量，本次技项目实施后辽河石化全厂的的总量控制指标为 SO₂: 392.787 t/a、NO_x: 809.67t/a, COD 排放量为 185.585t/a、氨氮排放量为 29.69 t/a。

4、运营期环境影响分析结论

（1）大气环境环境影响分析结论

本项目是在1.5万吨/年和1万吨/年硫磺回收装置的尾气焚烧炉后安装的烟气碱洗装置，焚烧炉产生的尾气通过碱洗塔和氧化罐后由原1.5万吨/年硫磺回收装置80m高排气筒高空排放。本项目对年硫磺回收装置的尾气焚烧炉尾气脱硫后 SO₂排放量由10.58t/a降至2.64t/a，浓度由248.1mg/Nm³降至62mg/Nm³，其它污染物排放量基本未发生变化（项目改造前后污染物排放量对比情况具体见表5-3）正常工况下SO₂的排放浓度为62mg/Nm³，SO₂的排放速率为0.315kg/h；非正常工况下SO₂的排放浓度100mg/Nm³以内，SO₂的排放速率为1.5kg/h，SO₂排放执行《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）中酸性气回收装置大气污染物排放特别排放限值，对周围环境影响较小。

综上所述，运营期大气污染物对周围环境空气的影响较小。

（2）水环境影响分析结论

本次技改新增碱洗塔废水产生的量为 29.96kg/h，年排放量约为 251.67t/a。辽河石化公司现有污水处理场设计能力为 600t/h，剩余处理能力为 249.2t/h。本次技改项目含盐废水的排放量很少，因此改造后不会对厂区污水处理厂负荷及出水水质产生影响。

综上：本项目产生的废水对水环境影响较小。

(3) 声环境影响分析结论

项目噪声源主要来源于污水泵输送泵、碱液输送泵、脱硫液循环泵产生的噪声，设备噪声值在 70-80dB 之间。通过选用低噪声电机、围墙阻隔、减振、距离衰减等措施你，可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准。

(4) 固体废物环境影响分析结论

本次技改项目不新增固体废物。

5、环保投资

建设项目总投资为 1293 万元，其中环保投资约为 1293 万元，本项目环境保护投资比例为 100%。

6、环保管理与监测计划

环境管理与环保治理措施一样重要，是保证建设项目排污达到相应标准、控制建设地周围区域环境质量不下降的一个重要技术手段。项目建成后，公司应设立专职环保机构，负责整个公司的环保工作，配置专职管理人员 1~2 人，对公司废气、废水、噪声和固体废物处理处置情况进行监督管理，对外的环保协调工作，履行环境管理和环境监控职责。监测计划见表 9-1。

表 9-1 监测计划

序号	监测项目	监测内容
1	噪声	每季监测一次，厂界
2	颗粒物、SO ₂ 、NO _x	每半年监测一次，1.5万吨/a硫磺回收装置排气筒
3	Ph、COD、石油类、硫化物、挥发酚、总氰化物、BOD ₅ 、NH ₃ -N、总磷	每半年监测一次，污水处理场出水

7、产业政策、选址符合性分析、规划符合性分析

(1) 产业政策合理性分析

根据《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（国家发展和改革委员会令 第 9 号）及国家发展改革委 2013 年第 21 号令的修改有关条款的决定和《辽宁省产业发展指导目录（2008 年本）》，本项目建设属于“鼓励类”第三十八项“环境保护与资源节约综合利用”的第 15 小项“三废”综合利用及治理工程。符合国家和

地方现行产业政策。

(2) 选址合理性分析

本项目拟选厂址位于辽河石化公司现有厂区内，未新增用地，位于公司厂区西南部，为三类工业用地内，符合当地发展规划要求。选址合理可行。

(3) 规划符合性分析

辽河石化公司所在地为三厂地区，即渤海工业区范围，规划为三类工业用地，项目建设地点及行业性质符合盘锦市工业用地布局规划和盘锦经济开发区化工产业园规划。

8、环评总结论

综上所述，本项目只要严格执行环保法律法规，认真落实本报告中提出的各项污染防治措施及建议，加强环境管理和环境规划，其废气、污水、噪声等满足排放标准和环境保护要求，从环境保护角度分析建设可行。

预审意见：

经办人：

公 章
年 月 日

下一级环境保护行政主管部门审查意见：

经办人：

公 章
年 月 日

审批意见

经办人：

公 章
年 月 日

注 释

一、 本报告表应附以下附件、附图:

附件 1 委托书

附件 2 营业执照

附件 3 1.5 万吨硫磺回收装置环评批复和验收批复

附件 4 1.0 万吨硫磺回收装置环评批复和验收批复

附件 5 本项目监测报告

附图 1 项目地理位置

附图 2 技改项目平面布置图

附图 3 项目厂区平面布置图

附图 4 1.5 万吨硫磺回收制硫工艺流程图

附图 5 1.5 万吨硫磺回收装置尾气处理工艺流程图

附图 6 1 万吨硫磺回收装置工艺流程图

附图 7 噪声环境监测点位图

附图 8 地表水环境监测点位图

附图 9 盘锦经济开发区化工产业园规划调整环评建议图

二、如果本报告表不能说明项目产生的污染及对环境造成的影响，应进行专项评价。根据建设项目的特点和当地环境特征，应选取下列 1-2 项进行专项评价。

1.大气环境影响专项评价

2.水环境影响专项评价（包括地表水和地下水）

3.生态影响专项评价

4.声影响专项评价

5.土壤影响专项评价

6.固体废弃物影响专项评价

以上专项评价未包括的可另列专项，专项评价按照《环境影响评价技术导则》中的要求进行。