建设项目环境影响报告表

（试 行）

项目名称：广东韶钢松山股份有限公司炼铁厂1-2号、6-7号焦炉增建两套煤气脱硫备用系统改造工程

建设单位（盖章）：广东韶钢松山股份有限公司

编制日期：2020年12月18日

国家环境保护总局制

《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——指项目区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、规模和距离等。

6．结论与建议——给出本项目清洁生产、达标排放和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他建议。

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	广东韶钢松山股份有限公司炼铁厂 1-2 号、6-7 号焦炉增建两套煤气脱硫备用系统改造工程				
建设单位	广东韶钢松山股份有限公司				
法人代表	李世平		联系人	张宁	
通讯地址	广东省韶关市曲江区马坝镇				
联系电话	13450328989	传真	—	邮政编码	512123
建设地点	韶关市曲江区马坝镇广东韶钢松山股份有限公司				
立项审批部门			批准文号		
建设性质	新建☑改扩建□技改□		行业类别及代码	N7721 大气污染治理	
占地面积（平方米）	440		绿化面积（平方米）	—	
总投资（万元）	4921.13	其中：环保投资（万元）	4921.13	环保投资占总投资比例	100%
评价经费（万元）			预期投产日期	2021 年 6 月	

工程内容及规模：

一、项目背景

广东韶钢松山股份有限公司是经广东省人民政府粤府函[1997]117 号文批准，由原广东省韶关钢铁集团有限公司独家发起，并向社会公开发行社会公众股，采用募集方式设立的股份有限公司。目前广东韶钢松山股份有限公司已成为年产钢 660 万吨能力大型钢铁联合企业。

经营范围有：制造、加工、销售钢铁冶金产品、金属制品、焦炭、煤化工产品（危险化学品除外），技术开发、转让、引进与咨询服务。经营本企业自产产品和技术的出口业务和本企业所需的机械设备、零配件、原辅材料及技术的进口业务，但国家限定公司经营或禁止进出口的商品及技术除外；进口废钢、废铜、废铝、废纸、废塑料。矿产品销售、煤炭销售、普通货运、码头及其他港口设施服务、货物装卸服务。生产：粗苯（167）、煤焦油（169）。

二、项目由来

广东韶钢松山股份有限公司炼铁厂现有 1-2 号焦炉配套煤气净化系统制酸装置一套，6-7 号焦炉配套煤气净化系统制酸单元一套。其中 1-2 号焦炉配套的 WSA 制酸系统于 2008 年底投运，6-7 号焦炉配套的 WSA 制酸系统于 2015 年 6 月投运。两

套制酸系统独立运行，制酸单元每年需要定期停产检修，每年约 30 天，在此期间制酸系统没有备用装置，脱硫解析单元送来的酸汽只能兑回净煤气系统中。

为解决目前公司存在的问题，经现场踏勘及研讨后认为，广东韶钢松山股份有限公司拟投资 4921.13 万元，选址广东韶钢松山股份有限公司炼铁厂厂区内，建设广东韶钢松山股份有限公司炼铁厂 1-2 号、6-7 号焦炉增建两套煤气脱硫备用系统改造工程。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》、《广东省建设项目环境保护管理条例》等有关规定，建设过程中或者建成投产后可能对环境产生影响的新建、扩建、改建、迁建、技术改造项目及区域开发建设项目，必须执行环境影响评价制度。对照《建设项目环境影响评价分类管理名录》（环境保护部令第44号），炼铁厂1-2号、6-7号焦炉增建两套煤气脱硫备用系统改造工程属于“**三十四、环境治理业　90脱硫、脱硝、除尘、VOCs治理等工程　新建脱硫、脱硝、除尘**”类别，本项目应编制建设项目环境影响评价报告表。因此，受广东韶钢松山股份有限公司委托，广东韶科环保科技有限公司承担了炼铁厂1-2号、6-7号焦炉增建两套煤气脱硫备用系统改造工程（以下简称“本项目”）的环境影响评价工作。接受委托后，环评单位详细了解项目的相关资料，对现场进行了实地勘察，并进行了相关的自然环境、社会环境调查，按照有关环境影响评价工作的行政法规和技术规范、要求，编制出本环境影响报告表。

本项目所在地具体地理位置图见图1所示。

三、改造必要性分析

广东韶钢松山股份有限公司炼铁厂6-7 号焦炉脱硫后配套的 WSA 制酸系统自 2014 年投产至今已经运行 6 年时间，1-2 号焦炉配套脱硫后的 WSA 制酸系统自 2008 年投产至今已 12 年时间。制酸系统检修期间酸性气体兑回净煤气系统中，排放的烟气浓度将难以确保污染物达到《钢铁企业超低排放改造工作方案（环大气[2019]35 号）》中要求的排放的限值。

四、本项目建设内容概况

1、项目改造内容

1）1-2 号焦炉配套脱硫制酸单元和 6-7 号焦炉配套脱硫制酸单元各增建一套克劳斯硫回收单元；

2）两套克劳斯硫回收单元配套的电仪、公辅等系统。

实施改造后，在两套制酸系统年修期间，脱硫出来的酸性气体能够通过备用系统进行正常回收处理，并能生产出硫磺产品，每套备用系统生产硫磺的设计产能为11.5t/d，硫产品等级满足 GB/T2449.1 2014《工业硫磺》第一部分：固体产品中的一等品标准。

2、项目主要设备

本项目主要设备见表1。

表1a　1-2号焦炉煤气脱硫备用系统改造工程设备一览表

名称	规格型号	材质	数量（台/套）
静设备			
克劳斯燃烧炉	5.25 m^3	Q345R/耐火材料	1
余热锅炉	Φ1600X7000 mm	Q345R/20g	1
1 号、2 号、3 号硫冷凝器（壳装一体）	Φ1400X10000 mm	Q345R/20g	1
硫磺捕集器	Φ1500 X 2800mm	Q345R	1
一级/二级克劳斯转化器（壳装一体）	Φ2400 X 3800 mm	Q345R	1
酸性气进料缓冲罐	Φ1200 X 3000mm	316L	1
文丘里喷射器	--	304L	1
硫磺液硫封	Φ108 X 1770mm	304	4
硫磺漏斗	Φ325 X 255mm	304	4
液硫储罐	Φ2400 X 5400mm，蒸汽伴热	304	1
除氧器	--	20g	1
冷凝水回收系统（撬装供一级闪蒸罐1台、凝水回收罐1台、冷凝水泵2台）		20g	1 套
加药装置（撬装供货）	加药罐3台，加药泵6台	304	1 套
动设备			
酸性气缓冲罐底泵	流量：1m^3/h，扬程：65m	304	2
锅炉给水增压泵	流量：3m^3/h，扬程：90 m	CS	2
液硫输送泵	流量：1.7m^3/h，扬程：80m	304L	2
助燃风机	流量：1760Nm^3/h，出口表压：50Kpa	HT250	2
煤气加压风机	流量：150Nm^3/h，出口表压：60Kpa	HT250	2
造粒机系统（造粒能力1.5t/h）	撬装	不锈钢/碳钢	1

包装机系统	撬装	SS304/碳钢	1

表1b　6-7号焦炉煤气脱硫备用系统改造工程设备一览表

名称	规格型号	材质	数量（台/套）
静设备			
克劳斯燃烧炉	5.25 m^3	Q345R/耐火材料	1
余热锅炉	Φ1600X7000 mm	Q345R/20g	1
1 号、2 号、3 号硫冷凝器（壳装一体）	Φ1400X10000 mm	Q345R/20g	1
硫磺捕集器	Φ1500 X 2800mm	Q345R	1
一级/二级克劳斯转化器（壳装一体）	Φ2400 X 2800 mm	Q345R	1
酸性气进料缓冲罐	Φ1200 X 3000mm	316L	1
文丘里喷射器		304L	1
硫磺液硫封	Φ168 X 4770mm	304	4
硫磺漏斗	Φ325 X 855mm	304	4
液硫储罐	Φ2400 X 5460mm，蒸汽伴热	304	1
除氧器		20g	1
冷凝水回收系统（撬装供货）	一级闪蒸罐1 台、凝水回收罐1 台、冷凝水泵2 台	20g	1 套
加药装置（撬装供货）	加药罐3 台、加药泵6 台	304	1 套
动设备			
酸性气缓冲罐底泵	流量：1m^3/h，扬程：65m	304	2
锅炉给水增压泵	流量：3m^3/h，扬程：90 m	CS	2
液硫输送泵	流量：1.7m^3/h，扬程：80m	304L	2
助燃风机	流量：1760Nm^3/h，出口表压：50Kpa	HT250	2
煤气加压风机	流量：150Nm^3/h，出口表压：60Kpa	HT250	2
造粒机系统（造粒能力1.5t/h）	撬装	不锈钢/碳钢	1
包装机系统	撬装	SS304/碳钢	1

表 1c　催化剂一览表

名称	数量m^3
铝基催化剂	3.3×2
钛基催化剂	3.3×2
克劳斯催化剂支撑	1×2

表 1d　公用工程一览表

名称	规格	消耗量	备注
开车燃料气	--	300Nm^3/h	间断
低低压蒸汽	0.5MPa(g)，饱和蒸汽	3.0t/h	伴热/淬火（热备）
工厂空气	0.7MPa(g)，常温	160Nm^3/h	间断

3、项目建筑内容

本项目为广东韶钢松山股份有限公司炼铁厂 1-2 号、6-7 号焦炉两套煤气脱硫备用系统改造工程，为了配合工艺，每套硫回收单元新建硫磺加工间、配电室，占地面积约 440m^3，总建筑面积约 720m^3。具体位置见总平面布置图 2。

表 2　建筑物一览表

建筑物		占地面积（m^2）	耐火等级	高度（m）	备注
1-2 号焦炉煤气脱硫备用系统	硫磺加工间	140	二级	13.5	地上两层，一层为硫磺包装车间，二层为造粒车间
	配电室	80	二级	4.6	地上一层
6-7 号焦炉煤气脱硫备用系统	硫磺加工间	140	二级	13.5	地上两层，一层为硫磺包装车间，二层为造粒车间
	配电室	80	二级	4.6	地上一层

4、项目酸汽总量及气体组成

本项目酸性气体总量及气体组成如表 3 所示：

表 3　酸汽组成表

		1-2 号焦炉	6-7 号焦炉
酸气总量(Nm^3/h)		650	420
设计酸汽处理能力(Nm^3/h)		650	500
酸汽组成体积比 vol%	H_2S	58.69	58.19
	HCN	14.5	14.7
	CO_2	21.14	21.4
	H_2O	5.67	5.67

5、项目能耗、水耗

本项目主要能源消耗为电能，预计用电量约为 89280kWh/a。本项目用水总量为 300m^3/a（10m^3/d），其中循环用水量 210m^3/a（7m^3/d）。

6、产品方案

本项目投入运营后，1-2号焦炉煤气脱硫备用系统改造工程回收硫磺343.20t/a，6-7号焦炉煤气脱硫备用系统改造工程回收硫磺146.52t/a。

7、劳动定员及工作制度

本项目无需新增劳动定员，每套系统的年平均运行时间为 30 天。

8、建设进度

本项目计划于 2021 年 6 月投产。

9、选址合理性与产业政策相符性分析

（1）炼铁厂 1-2 号、6-7 号焦炉增建两套煤气脱硫备用系统改造工程地点位于广东韶钢松山股份有限公司炼铁厂焦化分厂，1-2 号拟增建备用系统位于炼铁厂焦化分厂 1-2 号焦炉煤气净化区域，6-7 号焦炉拟增建备用系统位于炼铁厂焦化分厂 6-7 号焦炉煤气净化区域，本项目不新增工业用地。

（2）对照《产业结构调整指导目录（2019 年本）》），本项目为炼铁厂 1-2 号、6-7 号焦炉增建两套煤气脱硫备用系统改造工程，建设项目属于环境治理业，不属于国家《产业结构调整指导目录》（2019 年本）中淘汰类及限制类。

（3）对照《市场准入负面清单（2019 年版）》，本项目不属于禁止准入类和许可准入类。

（4）“三线一单”相符性

本项目与“三线一单”的相符性分析如表 4 所示。

表 4 项目与“三线一单”相符性

序号	内容	相符性分析
1	生态保护红线	本项目位于韶关市集约利用区，不在生态严控区范围内，不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区、基本农田保护区等特殊重要生态保护目标，符合生态保护红线要求。
2	资源利用上线	本项目新鲜用水来自供水管网供水，水源充足；能源依托当地电网供电，因此，项目符合资源利用上线要求。
3	环境质量底线	项目所在区域环境空气质量满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准，项目建成后废气可达标排放；项目所在区域环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准，项目运营期噪声通过采取治理措施后可达标排放，仍可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准，因此，项目符合环境质量底线要求。
4	环境准入负面清单	韶关市暂未明确的环境准入负面清单，本项目为环境治理业，不属于国家《产业结构调整指导目录》（2019 年本）中淘汰类及限制类；不属于《市场准入负面清单》（2019 年版）中禁止准入类和许可准入类，符合国家和地方相关产业政策，为环境准入类别。

图 3 项目所在地生态功能分区图（部分）

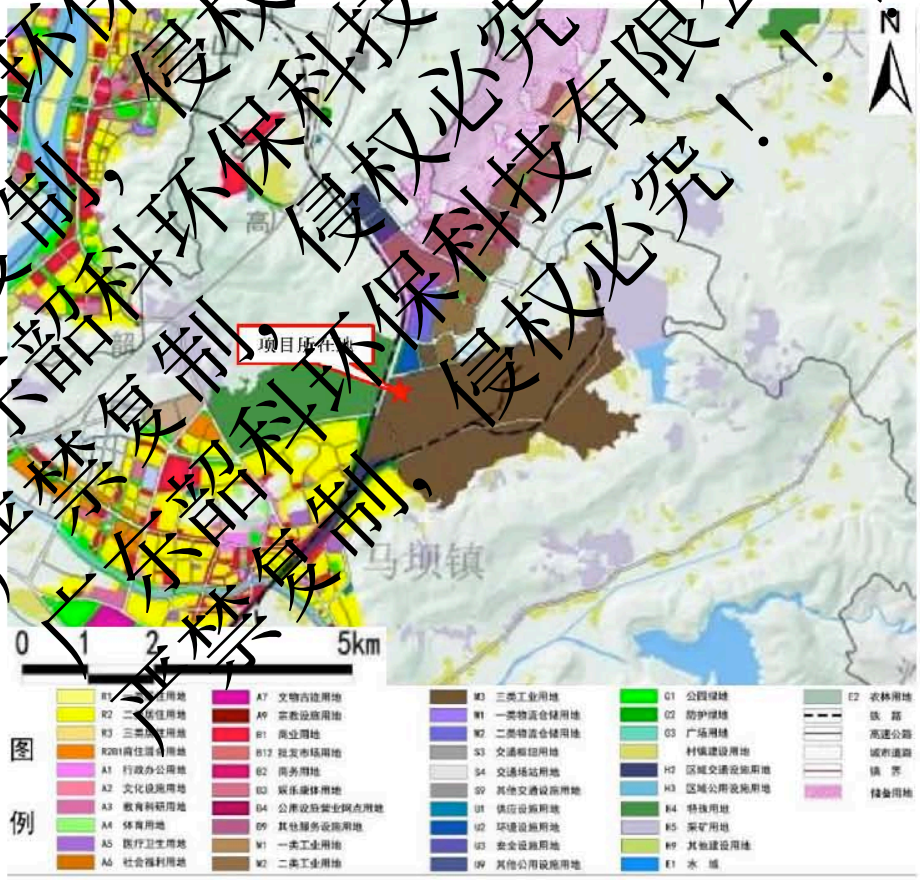

图 4 韶关市城市总体规划（部分）

综上所述，本项目符合当前国家及地方产业政策，符合项目所在区域“三线一单”要求，选址合理。

与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题：

与本项目有关的原有污染主要为韶钢公司炼铁厂排放的废水、废气及噪声等。根据《广东韶钢松山股份有限公司焦炉烟气脱硫脱硝技术改造工程环境影响报告表》和《广东韶钢松山股份有限公司 6、7 号焦炉烟气脱硫脱硝项目环境影响报告表》，与本项目有关的原有污染情况详见表 5。

表 5　污染物产排情况汇总（t/a）

类别	名称	产生量	削减量（厂）	外排量（厂）	备注
1-2 号焦炉烟气	有组织废气量	57 万 m^3/h	-	57 万 m^3/h	焦炉及管式炉烟气量汇总
	颗粒物	40.18	36.16	4.02	统一收集后采用“源头控硝+SDA 半干法脱硫+布袋除尘+中低温 SCR 脱硝”工艺进行处理
	二氧化硫	653.41	522.73	130.68	
	NO_X	716.55	573.24	143.31	
	氨	10.92	0	10.92	
6-7 号焦炉烟气	有组织废气量	29.04	-	29.04	统一收集后采用“源头控硝+SDA 半干法脱硫+布袋除尘+中低温 SCR 脱硝”工艺进行处理
	颗粒物	37.1	33.39	3.71	
	二氧化硫	139	118.15	20.85	
	NO_X	532.98	373.09	159.89	
	氨	5.63	0	5.63	

本项目所在区域为韶钢集中工业区，区域主要环境问题为炼铁、炼钢等过程排放的污染物对周边环境的影响，环境质量现状一般。近年来，韶钢实施了一系列节能减排工程，当地区域环境质量逐步改善。

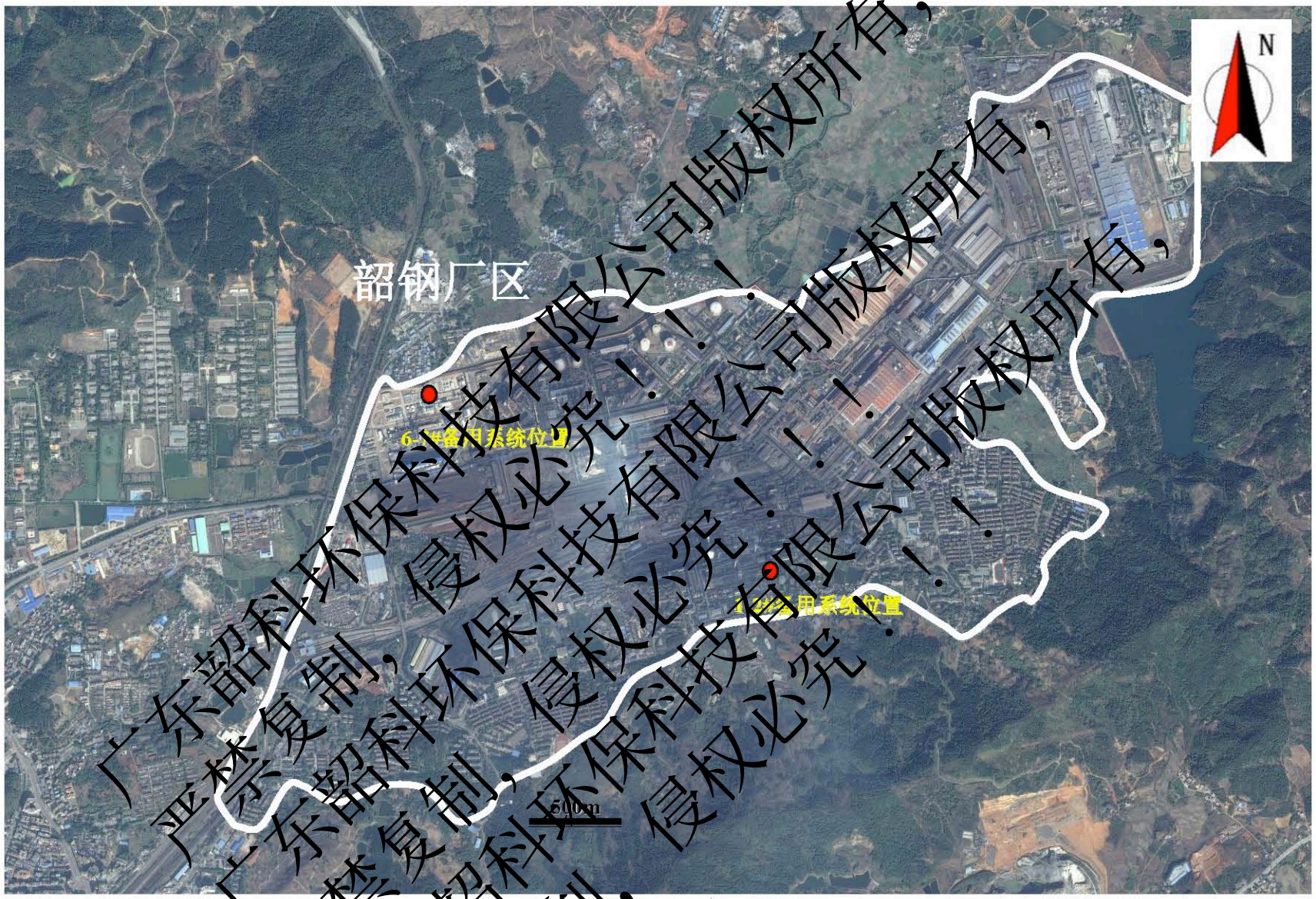

图1 项目地理位置图

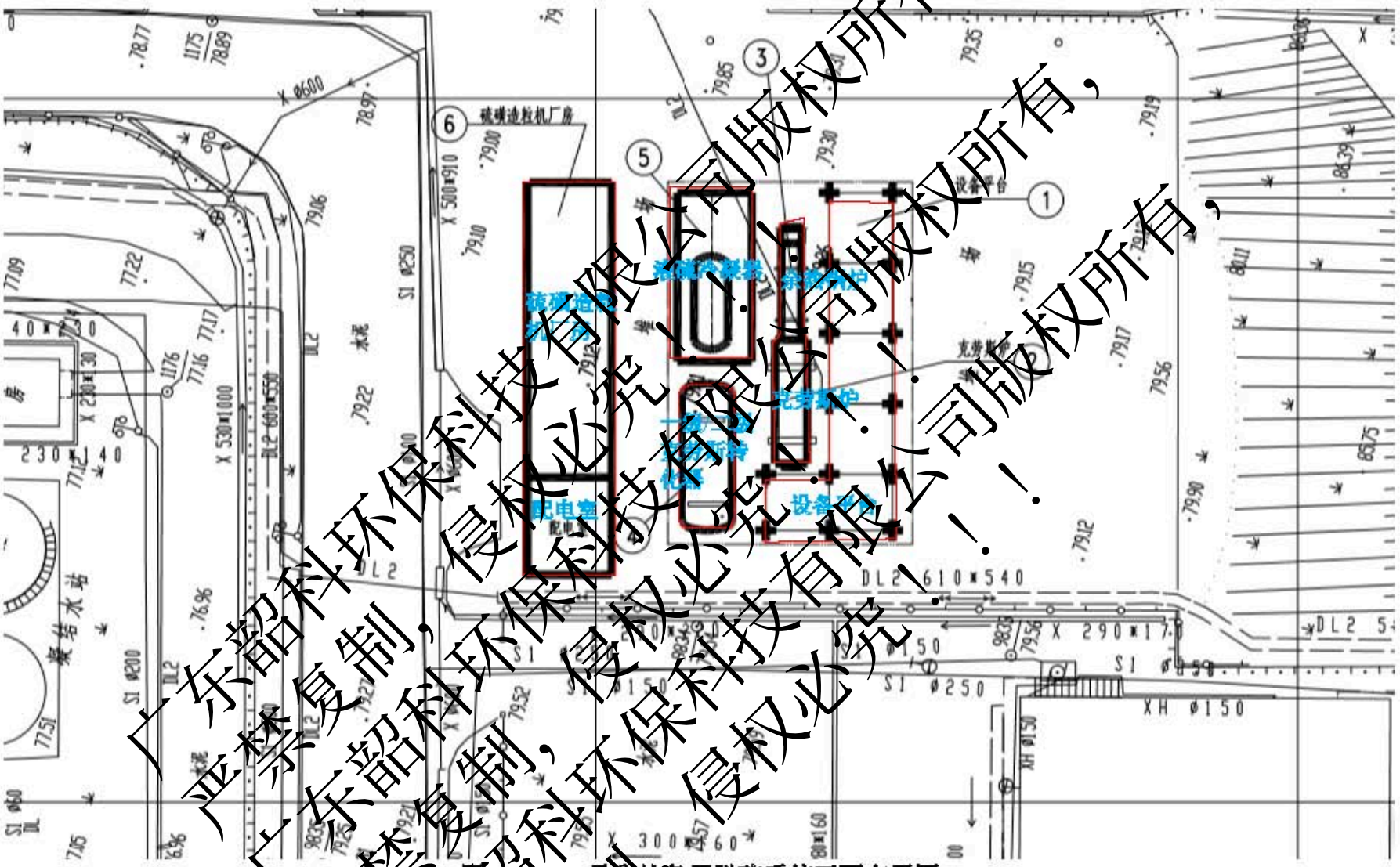

图2.3.1-2 4#熔炉窑用脱硫系统平面布置图

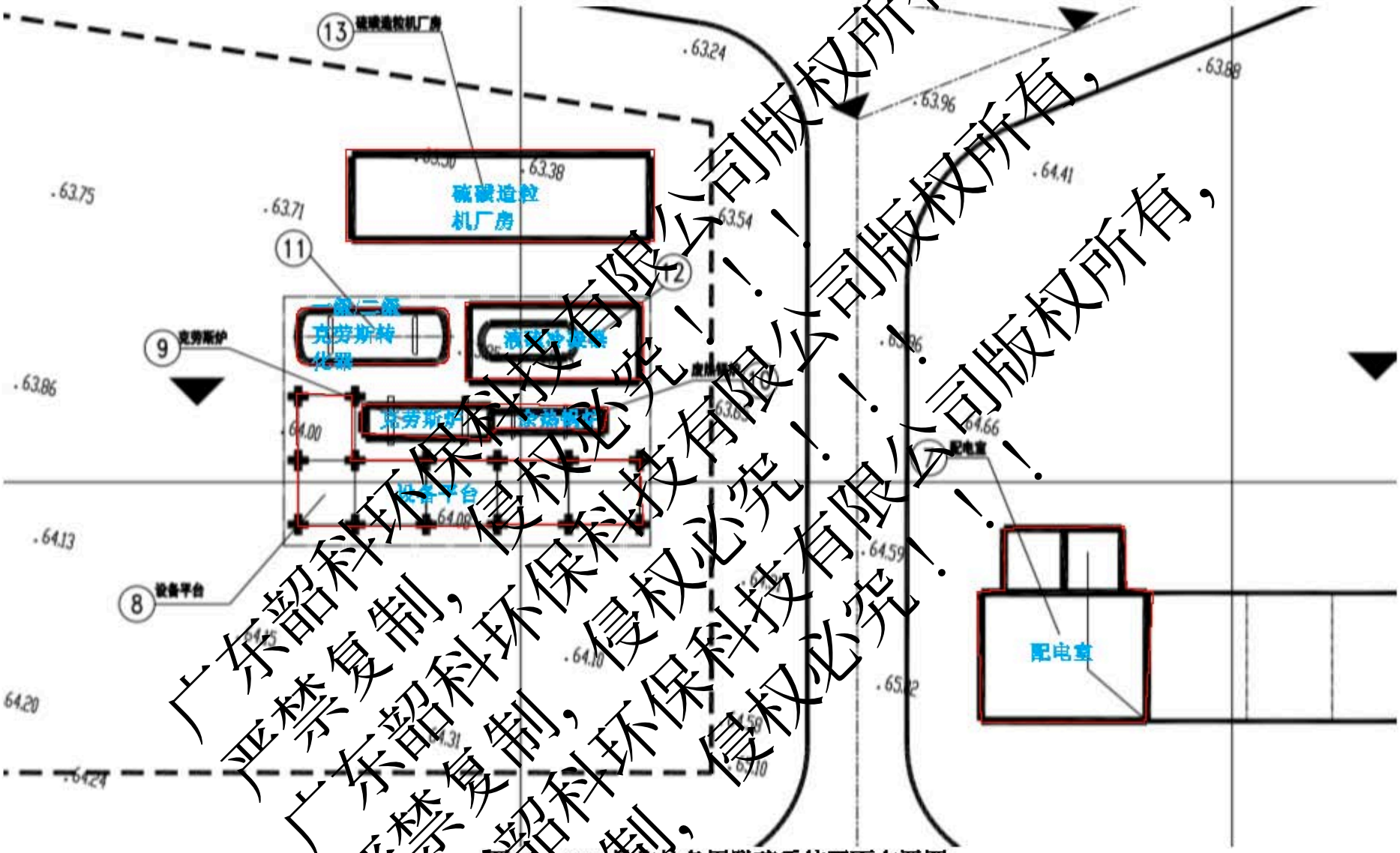

图 20 6-7 号焦炉备用脱硫系统平面布置图

建设项目所在地自然环境社会环境简况

自然环境简况（地形、地貌、地质、气候、气象、水文、植被、生物多样性等）

一、地理位置

本项目选址位于广东韶钢松山股份有限公司厂内，6-7#备用系统中心地理坐标为N 24°42′41.30″，E 113°38′12.52″；1-2#备用系统中心地理坐标为N 24°42′01.11″，E 113°38′30.38″。

二、地形、地貌、地质

韶关市地处南岭山脉南部。全境在地质上处于华厦活化陆台的相粤褶皱带。岩石以红色砂砾岩、砂岩、变质岩、花岗岩和石灰岩为主。在地质历史上是间歇上升区，流水侵蚀作用强烈，造成峡谷众多、山地陡峻以及发育成各级夷平面。地貌独特，以山地丘陵为主。自北向南明显分布大体平行的三列弧形山系：蔚岭、大庾岭山系，石人嶂山系，青云山山系，其间分布两行河谷盆地，包括南雄盆地、仁化董塘盆地、坪石盆地、乐昌盆地、韶关盆地和翁源盆地。韶关以典型的红岩地貌闻名于世，南雄、坪石等盆地属红岩类型。南雄盆地幅员最广，岩层有十分丰富的古生物化石。仁化丹霞山、曲江韶石山、坪石金顶岭等红岩峰林，地貌学中称为丹霞地形，风景绝佳。全市境内山峦起伏，中低山广布，北部地势为全省最高，千米以上山峰数以千计。乳源石坑崆海拔1902米，为广东第一高峰。南部地势较低，市区海拔在最低35米。

韶钢厂区地形大致呈南高北低，一般标高在70m左右，其周围地形比较复杂。厂区表土多为第四纪黄色、棕色亚粘土、亚砂土、夹砂砾石所组成。下层多为石灰系、二迭系灰岩，岩溶（喀斯特）较多，断层也较发育。

三、气候、气象

该区属于亚热带季风气候区，具有大陆气候的特征，气候温和，雨量充沛。年均温度20.3°C，极端高温40°C，极端低温-4.3°C，全年无霜期312天，年降雨量1600 mm,年蒸发量1468 mm，年日照时数1650小时，地震烈度为6度，年均风速2.1 m/s，主导风向为南北风，静风频率近六成，风频最大的是西北风；大气稳定度D占60%，冬季常出现逆温情况。

四、水文

曲江区河流均发源于山区，向中部汇合后注入北江，呈辐合状分布。曲江区内主要河流为发源于江西信丰石碣大茅山的北江河。梅花河是马坝河的支流，马坝河床以沙砾为主，平均流量约 $3m^3/s$。梅花河终年流量变化不大，且流量较小，约 $0.5\ m^3/s$，每年 4 月~9 月为丰水期，10 月~翌年 3 月为枯水期，径流年内分配不甚均匀。项目地处梅花河中下游，梅花河往西向约 7 公里后马坝河汇合后，一同汇入北江。

五、生物多样性

曲江区林木资源丰富，主要树种为松树；各河流中浮游植物约有 302 种，分属 7 门 106 属，以硅藻门、绿藻门、蓝藻门居多，浮游生物多年平均个体数为 207 个/升，生物量则以枝角类居多。河流底栖动物相当丰富，共有 73 属 85 种，水生昆虫有 39 属 41 种，占底栖动物的 48.2%，软体动物 21 属 29 种，占 34.1%，在流速大的砂质河段以黑螺科贝类为主。河流中自然鱼类共 143 种，约有 30 多种经济鱼类，经济鱼类主要有鲮、鲤、鲫、花骨、唇鱼、餐条、赤眼鲃、鲶、鲫及四大家鱼等。

经调查，项目所在地周围无国家保护动植物栖息及生长。

社会环境简况（社会经济结构、教育、文化、文物保护等）：

1.历史沿革

曲江是“马坝人”故乡，“石峡文化”发祥地，华夏民族古老文化的摇篮之一。早在 13 万年前人类祖先马坝人就在此繁衍生息，自汉武帝元鼎六年(公元前 111 年)置县，至今已有 2121 年的历史。2004 年 8 月，经国务院批准，曲江撤县设区。区域面积 1654 平方公里，辖 9 个镇、85 个行政村和 17 个居委会，32 万人。

2.境内资源特点和人文自然景观

曲江物华天宝，资源丰富。曲江是全省重点林业县之一，拥有小坑国家森林公园和罗坑、沙溪两个省级自然保护区，活立木蓄积量达 800 万 m^3。曲江被誉为“有色金属之乡”，铁矿储量在 1 亿吨以上、占广东省总储量的 1/8，铅、锌、铜矿储量名列全省第一，锑矿储量居全省第二。全区水电站星罗棋布，已建成小水电站 143 宗、总装机容量 18 万千瓦。

曲江山川秀美，妙物天成。唐代大文豪韩愈曾留下“曲江山水闻来久”之佳句。境内有被誉为佛教“南宗祖庭”的千年古刹南华禅寺，有史前古人类“马坝人”遗址和“石峡文化”遗址，有云雾缭绕、水天一色的小坑国家森林公园，有山峦叠嶂、苍翠欲滴的罗坑、沙溪省级自然保护区。曲江被誉为“温泉之乡”，主要有曹溪温泉

假日度假村、枫湾温泉度假村、小坑温泉、汤溪温泉等休闲观光度假基地。

3.经济水平

2019 年，全区地区生产总值 199.89 亿元，增长 7.7%。全年完成固定资产投资 72.7 亿元，增长 8.0%；全年实现财政一般预算收入 9.11 亿元。

4.文化科技卫生教育

深入推进卫生强区建设，大塘镇、乌石镇和枫湾镇卫生院标准化建设基本完成，区人民医院综合楼改扩建项目已动工建设，区妇幼保健院迁建项目已挂网招标，成功创建省级慢性病综合防控示范区。巩固提升“广东省教育强区”和“全国义务教育发展基本均衡区”创建成果，区教育局获教育部授予“国家义务教育质量监测实施县级优秀组织单位”；积极推进教育现代化先进区创建工作，收回马坝镇幼儿园改建为公办曲江区第二幼儿园，回购沙溪中心幼儿园创办为沙溪镇中心幼儿园，大塘镇、小坑镇公办中心幼儿园建设正在稳步推进，已完成城区新建省一级标准化幼儿园选址、规划等前期工作。提高食品药品监管水平，成功创建小坑镇省级餐饮服务食品安全示范街。深入推进巩卫创文工作，大力培育和践行社会主义核心价值观，九龄小学荣获第一届“广东省文明校园”和第一届“全国文明校园”称号，曲江供电局荣获第五届“全国文明单位”称号。深入开展文化惠民工程，加大文化“三送”资金投入，大力挖掘传承曲江传统文化，群众文化生活日益丰富，免费开放体育运动场（馆）12 处共 8.9 万平方米，统筹竞技体育和群众体育协调发展，青少年竞技体育在全市名列前茅。

5.交通

曲江地处粤北中部，南连珠三角，北靠内陆腹地，自古就有“五岭南北经济文化交流之枢纽”、“湘、粤、赣交通咽喉”之称，今日曲江，正处在珠三角资本扩散和产业转移的连接区，长三角经济圈和珠三角经济圈的交汇处，并逐渐成为珠三角辐射内地的战略通道，区位优势明显。境内京广铁路、武广客运专线、G4 高速公路、106 国道和北江纵贯南北，323 国道横穿东西，铁路、公路和北江纵横交错。

项目周边 1km 没有自然保护区、风景名胜区、文物保护单位等敏感点。

环境质量状况

建设项目所在地区域环境质量现状及主要环境问题（环境空气、地面水、地下水、声环境、生态环境等）

一、环境空气质量现状

根据《韶关市环境规划纲要（2006-2020）》的规定，项目所在地周围空气环境质量功能区划为二类功能区，因此，项目所在区域环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）规定的二级标准。

根据《韶关市环境质量报告书》（2019 年）曲江监测站二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物和细颗粒物的监测结果，对比标准中对应指标的标准值，可知曲江区属于达标区，环境空气质量良好。各项指标数据以及标准见表 6。

表 6　曲江监测站环境空气质量监测结果统计单位：ug/m³　CO：mg/m³

略

二、地表水环境质量现状

本项目纳污水体为梅花河“韶钢排污口-韶关龙岗（河口）”河段，根据《广东省水环境功能区划》（粤府函［2011］29 号文），从韶钢排污口至下游龙岗（河口）6km 河段及马坝河龙岗至白土（河口）4km 河段执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）的IV类标准，依据《韶关市水污染防治攻坚战 2019 年实施方案》，马坝河龙岗至白土（河口）4km 河段按照《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）的III类标准控制。

根据《韶关市环境质量报告书》（2018 年），中北江的马坝河出口常规水质监测断面的监测结果，该河段水质指标均达到III类水质标准，水环境质量现状一般，马坝河出口监测断面的水质监测结果见表 7。

表 7　马坝河出口断面下游水质监测情况　单位：mg/L，pH 无量纲

略

三、环境噪声现状

根据《韶关市区声环境功能区划方案》，项目厂址所在地为 3 类声环境标准适用区，执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的 3 类标准（昼间≤65 dB(A)，夜间≤55 dB(A)），根据 2019 年 10 月 25 日韶关市环境监测中心站对宝武集团广东韶

关钢铁有限公司厂界噪声的监督性监测结果【（韶）环境监测（声）字（2019）第041号】，目前该区声环境质量现状均未超过相应的标准，声环境质量良好。

表 8　声环境质量现状监测统计结果

监测点编号	监测时间	执行标准
	2019.10.25	
	昼间	
N1	58.9	昼间 65 dB(A)
N2	59.6	
N3	59.7	
N4	56.8	

四、地下水环境现状

根据《广东省地下水功能区划》（粤办函 [2009]459 号），项目所在地下水功能区划为“北江韶关市区应急水源区（H054402003W03）”，水质目标执行《地下水质量标准》（GB14848-2017）中III类水质标准。本项目为“36 脱硫、脱硝、除尘等环保报告表”，地下水环境影响评价项目类别为IV类，依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）规定，IV类项目可不开展地下水环境影响评价。

五、土壤环境质量现状

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目属于IV类项目，按照导则要求，IV类建设项目可不开展土壤环境影响评价工作。

六、生态环境现状

本项目占地范围用地现状为厂内预留用地。项目建设地块不涉及自然保护区、无珍稀濒危野生动植物，项目周边物种均为当地常见物种，本项目所在区域现状生态环境质量一般。

综上所述，本项目所在区域环境质量现状总体较好。

七、主要环境问题

项目所在区域无明显环境问题。

综上所述，本项目所在区域环境质量现状一般，无明显环境问题。

八、本项目环境影响评价等级

本项目环境影响评价等级如表 9 所示。

表 9　项目环境影响评价等级一览表

序号	评价项目	评价等级	评价范围
1	地表水	三级 B	/
2	大气	不开展	/
3	噪声	三级	厂区边界向外 200m
4	地下水	不开展	/
5	土壤	不开展	/
6	环境风险	二级	厂区边界向外 5000m
7	生态	简单分析	/

主要环境保护目标（列出名单及保护级别）

本项目主要环境敏感点为莲塘岗村、山子背等。主要环境保护目标见表 10 和项目周围敏感点分布图 5。

表 10 主要环境保护目标及级别一览表

序号	行政村	自然村	相对距离（m）			方位	人口规模（人）	影响因素	保护目标及等级
			相对韶钢厂界/m	相对 1-2#备用系统/m	相对 6-7#备用系统/m				
1	松山下村委	大坪	紧邻	1678	80	N	150	风险	《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中的二级标准
3		大坑塘	厂内	605	2387	E	300	风险	
4		黄陂头	厂内	1615	3020	NE	120	风险	
5		下园	厂内	660	1181	NW	80	风险	
6		新小江村	200	2420	998	W	300	风险	
7		新村	紧邻	2593	1221	W	200	风险	
8		马屋	1050	3464	2085	W	500	风险	
9	山子背村委	曲坭塘	2281	2518	2319	N	200	风险	
10		水背	2400	2727	2891	NE	200	风险	
11		山子背	1300	2558	2177	NNW	400	风险	
12		大石头	紧邻	1935	2511	N	1060	风险	
13		黑牌岭	60	3299	4185	NE	320	风险	
14		莲塘岗	紧邻	1447	1237	N	700	风险	
15	马坝村委	马坝新村	510	2505	740	W	2460	风险	
16		马坝三村	厂内	1709	1455	SW	300	风险	
17	乐村坪村委	乐村坪	3010	4972	5204	NW	3280	风险	
18	梅花村	新王屋	996	3280	3006	NW	74	风险	
19		老王屋	825	3435	3390	NW	56	风险	
20		彭屋	1268	3990	3821	NW	51	风险	
21		梅花村	1670	4429	4304	NW	6440	风险	
22		报老岭	1985	4710	4489	NW	89	风险	
23		营顶	2135	5061	5165	NW	43	风险	
24		围子屋	2270	5516	5910	NW	660	风险	
25	演山村	演山村	2037	3035	5004	SW	3930	风险	
26		上演	2178	4395	6311	SW	700	风险	
27	转溪村	转溪村	2054	3437	4270	S	1240	风险	
28	曲江区城区	曲江城区	170	2620	1267	W	66000	风险	
29	学校	韶钢东区实验学校	厂内	1235	2761	SW	1680	风险	
30		韶钢一中	厂内	1290	1860	W	1675	风险	
31		曲江三小	1347	4164	4050	SW	1500	风险	

32		曲江区第一小学	1025	4178	4068	SW	2400	风险	
33		曲江二中	1653	4341	3345	W	1550	风险	
34		曲江一中	2410	4844	3754	W	2700	风险	
35	梅花河		2300			W	—	风险	
36	马坝河		4200			SW	—	风险	《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）的III类标准

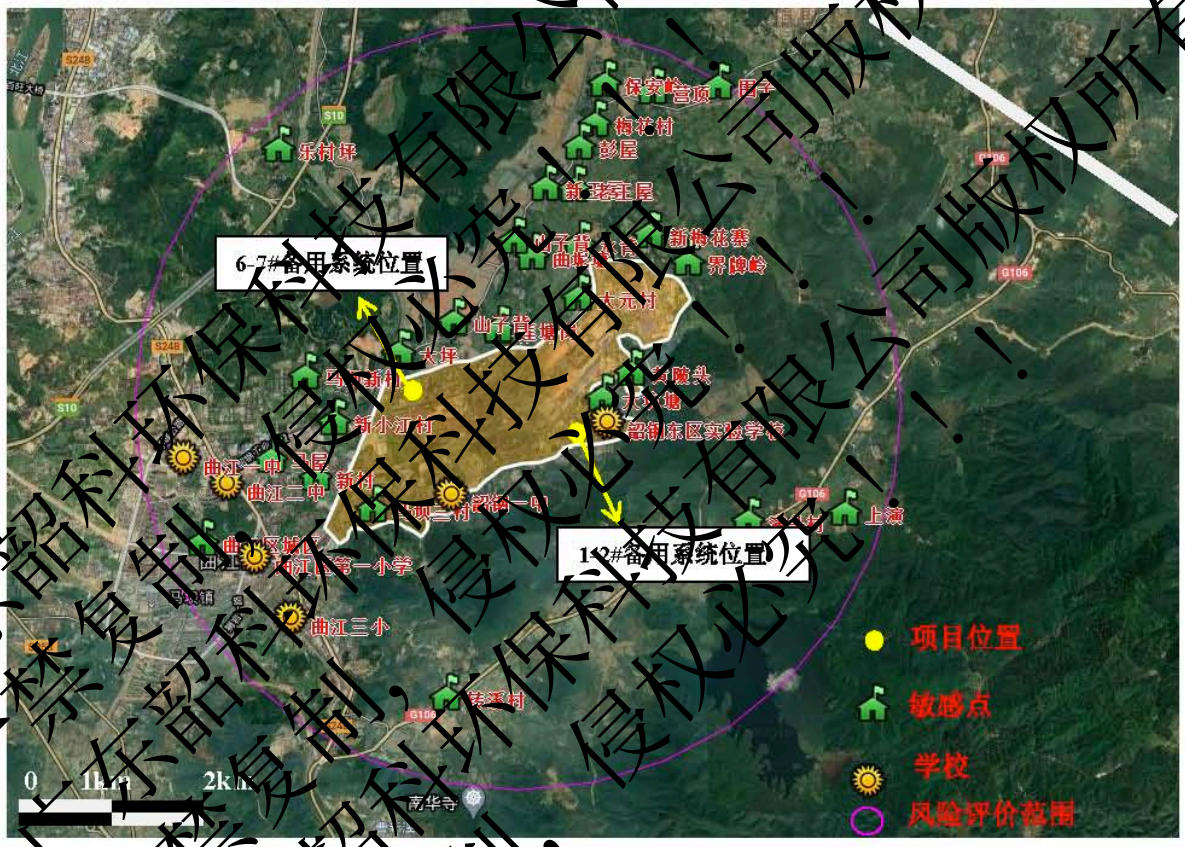

图 5 项目敏感点分布示意图

评价适用标准

环境质量标准

一、环境空气质量标准

根据《韶关市环境规划纲要（2006-2020）》的规定，项目所在地周围空气环境质量功能区划为二类功能区，环境空气质量标准执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中的二级标准；H_2S 执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 浓度限值。具体标准见表 11。

表 11 环境空气质量标准（摘录）单位：μg/m³

污染物名称	1 小时平均	日均值	年均值	选用标准
SO_2	500	150	60	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准
NO_2	200	80	40	
CO	10000	4000	—	
O_3	200	160[a]	—	
PM_{10}	—	150	70	
$PM_{2.5}$	—	75	35	
硫化氢	10	—	—	《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录D
a:日最大 8 小时平均浓度				

二、地表水环境质量标准

本项目附近水体为梅花河，梅花河在西约 6 km 后与马坝河汇合后，一同汇入北江中游的曲江区白土河段，梅花河平均流量约 $3m^3/s$，按照《广东省地表水环境功能区划》（粤府函[2011]29 号），从韶钢排污口至下游龙岗（河口）6 km 河段执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）的IV类标准，北江白土河段执行IV类标准，依据《韶关市水污染防治攻坚战 2019 年实施方案》，马坝河梅岗至白土（河口）4km 河段按照《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）的III类标准控制。

悬浮物参照《地表水资源质量标准》（SL 63-94）中二级标准；铁参照执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中的“集中式生活饮用水地表水源地补充项目标准限值”；锰参照《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中的“表 3 集中式生活饮用水地表水源地特定项目标准限值”，具体标准见表 12。

表 12 地表水环境质量标准（摘录）单位：mg/L；pH 无量纲

指标	IV类标准				
水温（℃）	人为造成的环境水温变化应限制在：周平均最大温升≤1，周平均最大温降≤2				
指标	**III类标准**	**IV类标准**	**指标**	**III类标准**	**IV类标准**
溶解氧	≥5	≥3	镉	≤0.005	≤0.005
高锰酸盐指数	≤6	≤10	六价铬	≤0.05	≤0.05

COD	≤20	≤30	铅	≤0.05	≤0.05
BOD_5	≤4	≤6	氰化物	≤0.2	≤0.2
氨氮	≤1.0	≤1.5	挥发酚	≤0.005	≤0.01
总磷	≤0.2	≤0.3	石油类	≤0.05	≤0.5
铜	≤1.0	≤1.0	阴离子表面活性剂	≤0.2	≤0.3
锌	≤1.0	≤2.0	硫化物	≤0.2	≤0.5
氟化物（以F^-计）	≤1.0	≤1.5	pH	6-9	6-9
砷	≤0.05	≤0.1	汞	≤0.001	≤0.001
悬浮物	≤25	≤25			

三、声环境质量

根据《韶关市区声环境功能区划方案》，项目所在区域属于声环境功能区 3 类标准适用区。因此，执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的 3 类标准。环境噪声标准详见表 13。

表 13　声环境质量标准（摘录）Leq，dB(A)

声功能区类别	昼　间	夜　间
3 类	65	55

污染物排放标准

一、废气排放标准

本项目为焦炉配套煤气脱硫备用系统设施建设，营运期本项目不改变原有主体生产工艺，不新增废气污染源。

二、废水排放标准

本项目为焦炉煤气脱硫备用系统设施建设，营运期本项目不改变原有主体生产工艺，不新增劳动定员，无新增生活废水排放，新增少量的酸性气体冷凝水和余热锅炉排污水经对应的酚氰废水处理站处理达到《炼焦化学工业污染物排放标准（GB16171-2012）》中表 2 间接排放限值后，再排入韶钢废水中心处理后达到《钢铁工业水污染物排放标准》中表 2 钢铁联合企业直接排放限值后排放。

表 14　废水排放标准（单位：mg/L，pH 除外）

污染物	排放标准	
	《炼焦化学工业污染物排放标准》表2间接排放限值	《钢铁工业水污染物排放标准》表2直接排放限值
pH	6-9	6-9
悬浮物	70	30
COD$_{Cr}$	150	50
氨氮	25	5
BOD$_5$	30	/
总氮	50	15
总磷	3.0	0.5
石油类	2.5	3.0
氰化物	0.2	0.5
挥发酚	0.5	0.5
硫化物	0.5	/

三、噪声排放标准

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011），即昼间≤70 dB(A)，夜间≤55 dB(A)。

运营期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中厂界外声环境功能区类别为 3 类的排放标准要求，即昼间≤65 dB(A)，夜间≤55 dB(A)。

总量控制指标	本项目为焦炉配套煤气脱硫备用系统，1-2 号焦炉和 6-7 号焦炉新增脱硫备用系统投入运营后，1-2 号焦炉和 6-7 号焦炉烟气中 SO_2 排放量分别减少 137.28t/a、87.96t/a，本项目减排量腾出的排放量可作为韶钢集团预留发展使用，本项目实施后，韶钢广东韶钢松山股份有限公司大气总量指标不变。 本项目废水依托现有的酚氰废水处理站处理后排放，废水总量指标从现有的酚氰废水处理站中进行调配，不新增。 因此，本项目无需申请总量指标，维持韶钢广东韶钢松山股份有限公司现有总量指标不变。

工艺流程简述（图示）

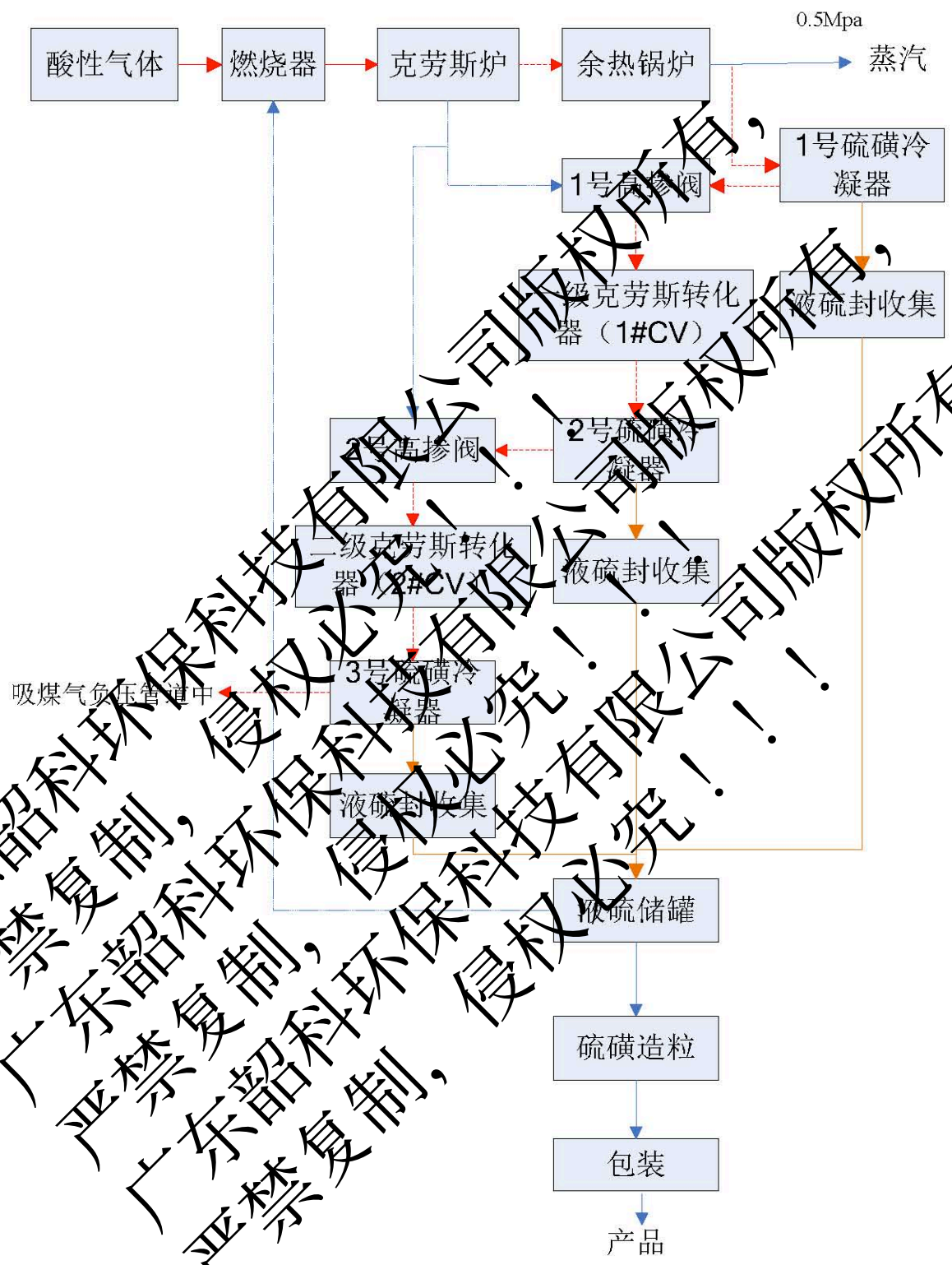

图 6 硫磺回收单元工艺流程

本工程拟建设两套工艺相同的克劳斯硫回收单元。两套系统的理论规模相差不大，考虑到设备、备件等的通用性问题，以及两套系统运行后的操作经验共享，且

装置本身具有较大的操作弹性，为节省运行成本，**拟将两套系统按同等规模，并按照 1-2#焦炉酸汽处理量配置**。现就单套系统的工艺流程及设备特点做统一说明。

硫磺回收单元（以下简称 SRU）的工艺流程包括以下几个工段：热反应与高温烟气掺合、两级克劳斯催化、硫磺造粒和包装。

在反应炉和燃烧器中，酸性气与助燃空气中的氧气发生部分氧化反应， 在这个过程当中会发生下列主要反应：

$$H_2S+3/2O_2 \rightarrow SO_2+H_2O \quad (1)$$

$$2H_2S+SO_2 \rightarrow 3S+2H_2O \quad (2)$$

$$3H_2S+3/2O_2 \rightarrow 3S+3H_2O \text{ 全部} \quad (3)$$

一些副反应涉及酸性气体当中烃和二氧化碳的参与，如下表所示：

$$CO_2+H_2S \rightarrow COS+H_2O \quad (4)$$

$$2CO_2+3/2S_2 \rightarrow 2COS+SO_2 \quad (5)$$

$$2H_2S \rightarrow 2H_2+S_2 \quad (6)$$

$$CXHN+O_2 \rightarrow CO_2+CO+H_2+H_2O+CS_2 \quad (7)$$

来自反应炉排出的高温烟气在余热锅炉（WHB）通过产生低压（LP）饱和蒸汽（0.5Mpa.g）冷却至 320°C，余热锅炉出口过程气进入 1 号硫磺冷凝器，在 1#硫冷器中过程气被冷却至 135°C 同时产生低低压蒸汽（0.12Mpa.g），液硫经液硫封进入液硫封收集段，过程气与克劳斯炉高温烟气在 1 号高掺阀处混合升温至 240°C左右进入一级克劳斯反应器（1#CV）。在 1 号克劳斯转化器中，过程气在催化剂的作用下进一步发生克劳斯反应和 COS 和 CS_2 的水解反应：

$$2H_2S+SO_2 \rightarrow 3S+2H_2O \quad (8)$$

$$COS+H_2O \rightarrow H_2S+CO_2 \quad (9)$$

$$CS_2+2H_2O \rightarrow 2H_2S+CO_2 \quad (10)$$

上述反应是放热反应，会使整个催化剂床层的温度上升。1#CV 出口过程气会在 2 号硫冷凝器通过产生低低压蒸汽（0.12Mpa.g）冷却至约 135°C左右，冷凝之后的硫磺通过液硫封自流至液硫封缓冲段，过程气与克劳斯炉高温烟气在 2 号高掺阀处混合提温至 230°C左右进入 2 号克劳斯转化器（2#CV），在 2#CV 中过程气在催化剂的作用下进一步完成克劳斯反应和 COS 和 CS_2 的水解反应。2#CV 出口过程气进入 3 号硫磺冷凝器中降温至 135°C左右，过程气出界区，液硫经液硫封自流至液硫封缓冲段。1#、2#、3#硫冷凝器共用一个壳体，产生低压蒸汽（0.12Mpa.g）送入废蒸汽冷凝罐与循环冷却水直接接触，冷却到 45°C左右送回循环水回水总管。

从 1#、2#、3#硫冷凝器自流至液硫储罐的液体硫磺会送至硫磺造粒工段。从硫磺储罐排出的气体和清扫气体通过引射器进入克劳斯燃烧炉，过程气则进入吸煤气负压管道中，进入各个工序使用。

液硫槽中的液硫产品储存段的液硫经液硫泵送至钢带造粒和包装系统进行造粒包装送出。钢带造粒机生成能力 1.5t/h，包装系统与造粒系统配套安装。本项目采用回转钢带冷凝造粒工艺，回转钢带冷凝造粒是利用硫磺的低熔点特性，根据物料熔融态时的粘度范围，通过特殊的布料装置将液硫均匀分布在其下方匀速移动的钢带上，并在钢带下方设置的连续喷淋装置的强制冷却下，使物料在移动、输送过程中快速冷却、固化，从而达到造粒成型的目的。

本次新增的两套克劳斯脱硫投入运营后，现有的酸性气体脱硫制酸系统检修期间，酸性气体中的硫可以深度回收，降低酸性气体中的硫含量，克劳斯系统尾气排入吸煤气管道中，输送至各个煤气用户单元，烟气中的SO_2浓度可以进一步降低。

主要污染工序：

一、施工期

本项目利用现有厂区，施工期主要为相关设备、管道安装以及硫磺制粒包装车间等建设，项目施工期的主要污染物为施工人员的生活垃圾、施工扬尘和少量的施工废水等。项目施工期的工艺流程和产污节点见图 8。

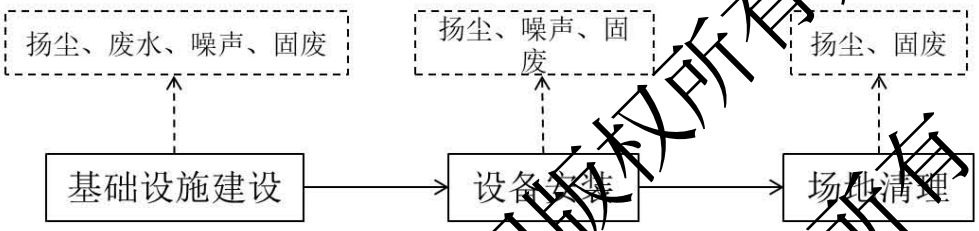

图 7 施工期工艺流程和产污节点图

二、运营期

（1）废气

本项目营运期作为备用酸性气体脱硫系统，酸性气体脱硫后的气体接入煤气管道中，本项目气体为闭路循环，无排放口。

本项目未实施前，硫装置真空泵送来酸性气体进入 WSA 制酸系统，尾气燃烧后排放，烟气净化后目标不高于生态环境部《钢铁企业超低排放改造工作方案（环大气[2019]35号）》的限值，烟气出口 SO_2≤30mg/Nm^3，烟气量为 1 万 Nm^3/h（干基）。WSA 制酸系统检修期间，酸性气直接兑回净煤气管道，送至各个煤气用户单元。

新增脱硫备用系统中，克劳斯硫回收单元均为密闭设施，无废气排放口，脱硫装置真空泵送来酸性气体进入克劳斯，经过 3 次冷凝，两级克劳斯转化器后，回收液硫，过程气接入煤气负压管道中。克劳斯尾气温度约 135℃，煤气量约 52800Nm^3/h，经过计算，克劳斯尾气对初冷器入口煤气温度和压力影响很小，压力无变化，温度会上升 1℃。650Nm^3/h 酸气产生的尾气回兑吸煤气管道后，荒煤气中 H_2S 含量会增加约 0.7g/Nm^3，对后期煤气使用单元影响不大。根据建设单位提供资料，克劳斯装置中 H_2S 的转化率可达到 93%以上（本项目按照 93%计），硫磺收率约为 94%（本项目按照 94%计）。项目硫平衡如下：

1-2 号焦炉新增脱硫备用系统酸气总量为650Nm^3/h，其中 H_2S 占比 58.69（vol%），则含硫量为：650×0.5869×1.518×32÷34＝545.03kg/h；根据建设单位提供资料，H_2S 的转化率为 93%，硫磺收率约为 94%，则硫的回收量为：545.03×0.93×0.94＝

476.47kg/h，剩余尾气接入煤气管道中。

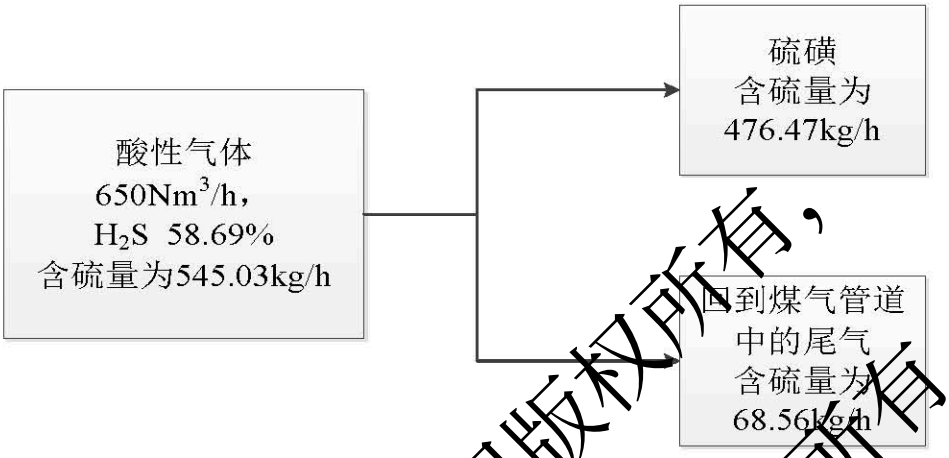

图 8　1-2 号焦炉新增脱硫备用系统硫平衡

6-7 号焦炉新增脱硫备用系统酸气总量为420Nm³/h，其中H_2S 占比 58.19(vol%)，则含硫量为：420×0.5819×1.518×32/34＝349.17kg/h；根据建设单位提供资料，H_2S 的转化率为 93%，硫磺收率约为 94%，则硫的回收量为：349.17×0.93×0.94＝305.24kg/h，剩余尾气接入煤气管道中。

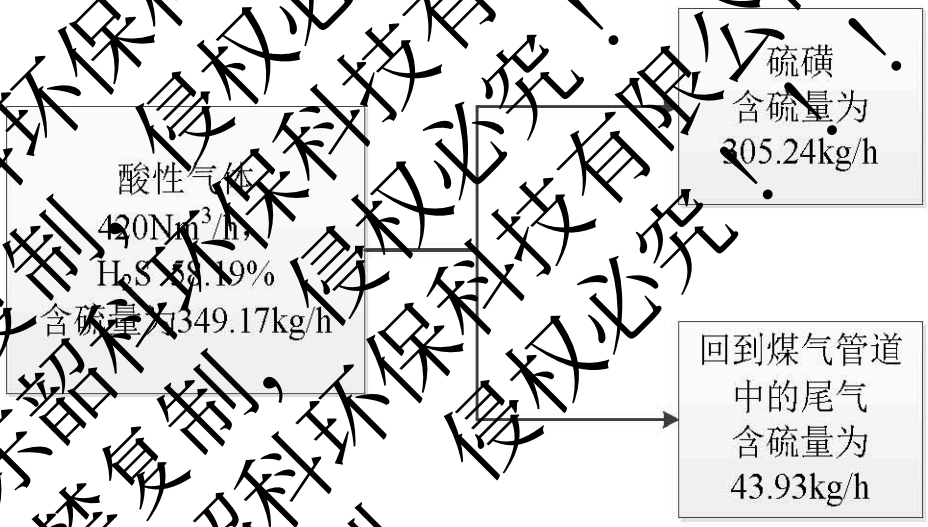

图 9　6-7 号焦炉新增脱硫备用系统硫平衡

本项目采用回转钢带冷凝造粒工艺，回转钢带冷凝造粒是利用硫磺的低熔点特性，根据物料熔融态时的粘度范围，通过特殊的布料装置将液硫均匀分布在其下方匀速移动的钢带上，并在钢带下方设置的连续喷淋装置的强制冷却下，使物料在移动、输送过程中快速冷却、固化，从而达到造粒成型的目的，本过程中无破碎工序。造粒过程中会散发出少量臭气。

1-2 号焦炉和 6-7 号焦炉新增脱硫备用系统投入运营后，现有脱硫制酸系统检修期间，回收硫磺量分别为 343.20t/a（11.44t/d）、219.90t/a（7.33t/d），即酸性气体中硫含量减少 343.20t/a（11.44t/d）、219.90t/a（7.33t/d），各个用气单元末端配套的脱硫设施脱硫效率一般为 80%，则本项目运营实施后，烟气中 SO_2 排放量分别减少了 137.28t/a、87.96t/a。

（2）废水

本项目运营期会产生硫磺造粒机冷却水、风机及泵冷却水、余热锅炉冷却水、酸性气体冷凝水，余热锅炉排污水和地坪冲洗水，其中硫磺造粒机冷却水、风机及泵冷却水、余热锅炉冷却水均为间接冷却水，产生量约为 $7m^3/d$（$210m^3/a$），此部分清净下水直接通过雨水排水系统排入韶钢废水处理中心后排放；酸性气体冷凝水、余热锅炉排污水和地坪冲洗水为生产废水，产生量约为 $3m^3/d$（$90m^3/a$），此部分废水经初期雨水池加压后送入对应焦炉的酚氰废水处理站处理后再排入废水处理中心处理后排放，根据建设单位提供资料，本项目水污染物产生情况见表 15。

本项目不新增劳动定员，不新增生活污水。

表 15 本项目水污染物产生情况

污染物种类		pH	硫化物	石油类	氨氮	氰化物	挥发酚	化学需氧量
1-2 号焦炉酸性气体冷凝水，余热锅炉排污水和地坪冲洗水（$3m^3/d$，$90m^3/a$）	产生浓度（mg/L）	8-11	150	300	250	150	1000	5000
	产生量（t/a）	-	0.0135	0.027	0.0225	0.0135	0.09	0.45
	排放浓度（mg/L）	6-9	0.5	2.5	25	0.2	0.3	150
	排放量（t/a）	-	0.000045	0.000225	0.002250	0.000018	0.000027	0.013500
6-7 号焦炉酸性气体冷凝水，余热锅炉排污水和地坪冲洗水（$3m^3/d$，$90m^3/a$）	产生浓度（mg/L）	8-11	150	300	250	150	1000	5000
	产生量（t/a）	-	0.0135	0.027	0.0225	0.0135	0.09	0.45
	排放浓度（mg/L）	6-9	0.5	2.5	25	0.2	0.3	150
	排放量（t/a）	-	0.000045	0.000225	0.002250	0.000018	0.000027	0.013500

（3）噪声

本项目产生的噪声为由于机械的撞击、磨擦、转动等引起的机械噪声以及由于气流的起伏运动或气动力引起的空气动力性噪声，噪声源强约为 100dB(A)。选用低噪声的设备，风机和泵类噪声源强见表 16。

表 16　主要声源一览表

声源位置	设备名称	数量	噪声源强/dB（A）	等效声源源强/dB（A）	备注
1-2 号焦炉煤气脱硫备用系统	煤气加压风机	2	75-85	100	露天
	助燃风机	2	75-85		
	泵	6	80-90		
	包装机	1	85-95		厂房内
	造粒机	1	80-90		
6-7 号焦炉煤气脱硫备用系统	煤气加压风机	2	75-85	100	露天
	助燃风机	2	75-85		
	泵	6	80-90		
	包装机	1	85-95		厂房内
	造粒机	1	80-90		

（4）固体废物

本项目营运期主要新增固体废物为废铝基催化剂和废钛基催化剂，为危险废物（HW50）编号：772-007-50，废催化剂产生量约为 2t/a，废催化剂交由有资质单位处理处置。

总体来说，本项目焦炉煤气脱硫备用系统实施后，在现有酸性气体脱硫制酸系统检修期间，1-2 号焦炉和 6-7 号焦炉烟气中 SO_2 排放量分别减少了 137.28t/a、87.96t/a。

项目主要污染物产生及预计排放情况

内容 类型	排放源 （编号）	污染物 名称	处理前产生浓度 及产生量	排放浓度及排放量
大气污染物	--	--	--	--
水污染物	1-2 号焦炉酸性气体冷凝水，余热锅炉排污水和地坪冲洗水（$3m^3/d$，$90m^3/a$）	pH 硫化物 石油类 氨氮 氰化物 挥发酚 化学需氧量	8-11 150mg/L，0.135t/a 300mg/L，0.027t/a 250mg/L，0.0225t/a 150mg/L，0.0135t/a 1000mg/L，0.090t/a 5000mg/L，0.45t/a	6-9 0.5mg/L，0.000045t/a 2.5mg/L，0.000225t/a 25mg/L，0.00225t/a 0.2mg/L，0.000018t/a 0.3mg/L，0.000027t/a 150mg/L，0.0135t/a
	6-7 号焦炉酸性气体冷凝水，余热锅炉排污水和地坪冲洗水（$3m^3/d$，$90m^3/a$）	pH 硫化物 石油类 氨氮 氰化物 挥发酚 化学需氧量	8-11 150mg/L，0.135t/a 300mg/L，0.027t/a 250mg/L，0.0225t/a 150mg/L，0.0135t/a 1000mg/L，0.090t/a 5000mg/L，0.45t/a	6-9 0.5mg/L，0.000045t/a 2.5mg/L，0.000225t/a 25mg/L，0.00225t/a 0.2mg/L，0.000018t/a 0.3mg/L，0.000027t/a 150mg/L，0.0135t/a
固体废弃物	克劳斯炉	废催化剂	2t/a	交由有资质单位处理处置
噪声	施工期	设备振动、安装噪声	75～95dB（A）	昼间≤70dB（A） 夜间≤55dB（A）
	运营期	风机、水泵等设备机械噪声	70～95dB（A）	昼间≤65dB（A） 夜间≤55dB（A）
其它	无			

主要生态影响（不够时可附加另页）：

施工期：

本项目利用现有厂区，施工期主要为相关设备、管道安装以及硫磺制粒包装车间等建设，由于本项目在厂区内建设，进场道路等均已建成，且项目基本施工期短，故其施工期生态影响很小。施工期的各种环境影响将随施工期的结束而消失。

运营期：

本项目为焦炉煤气脱硫备用系统设施建设，不新增企业工业用地，本项目焦炉煤气脱硫备用系统实施后，在现有酸性气体脱硫制酸系统检修期间，1-2 号焦炉和 6-7 号焦炉烟气中 SO_2 排放量分别减少了 137.28t/a、87.96t/a。本项目对区域生态环境影响是正面的。

环境影响分析

施工期环境影响简要分析：

本项目利用现有厂区，施工期主要为相关设备、管道安装以及硫磺制粒包装车间等建设，项目施工期的主要污染物为施工人员的生活垃圾、施工扬尘和少量的施工废水等。由于本项目在厂区内建设，进场道路等均已建成，且项目基本施工期短，故其施工期生态影响很小。施工期的各种环境影响将随施工期的结束而消失。

营运期环境影响分析：

一、大气环境影响分析

（1）评价等级

本项目营运期作为备用酸性气体脱硫系统，酸性气体脱硫后的气体接入煤气管道中，本项目气体为闭路循环，无排放口。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ/T 2.2-2018），本项目无需进行大气环境影响评价。

（2）大气环境影响分析

新增脱硫备用系统中，克劳斯硫回收单元均为密闭设施，无废气排放口，脱硫装置真空泵送来酸性气体进入克劳斯，经过3级冷凝，两级克劳斯转化器后，回收液硫，克劳斯尾气接入煤气负压管道中。克劳斯尾气温度约135℃，煤气量约52800Nm^3/h，经过计算，克劳斯尾气对初冷器入口煤气温度和压力影响很小，压力无变化，温度会上升＜1℃。650Nm^3/h酸汽产生的尾气回兑吸煤气管道后，荒煤气中 H_2S 含量会增加约0.7g/Nm^3，对后期煤气使用单元影响不大。本项目采用回转钢带冷凝造粒工艺，回转钢带冷凝造粒是利用硫磺的低熔点特性，根据物料熔融态时的粘度范围，通过特殊的布料装置将液硫均匀分布在其下方匀速移动的钢带上，并在钢带下方设置的连续喷淋装置的强制冷却下，使物料在移动、输送过程中快速冷却、固化，从而达到造粒成型的目的，本过程中无破碎工序。造粒过程中会散发出少量臭气。

本评价认为，本项目的实施对有利于保障酸性气体的脱硫净化效果，确保企业各煤气用户单元二氧化硫达标排放，整体上有利于改善区域环境空气质量，具有正面的大气环境影响。

二、水环境影响分析

（1）评价等级

本项目不新增劳动定员，生活污水不新增。

本项目运营期硫磺造粒机冷却水、风机及泵冷却水、余热锅炉冷却水均为间接冷却水，此部分清净下水直接通过雨水排水系统排入韶钢废水处理中心后排放；酸性气体冷凝水、余热锅炉排污水和地坪冲洗水为生产废水，产生量约为 3m^3/d（60m^3/a），此部分废水经初期雨水池加压后送入对应焦炉的酚氰废水处理站处理后再排入废水处理中心处理后排放。

本项目生产废水为间接排放，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ/T

2.3-2018），本项目地表水环境影响评价工作等级确定为三级 B。

（2）本项目废水依托可行性分析

①根据《广东韶钢松山股份有限公司炉料结构优化之焦炉改建工程现状环境影响评估报告》（粤环审〔2016〕585 号文备案），6-7#焦炉酚氰废水处理站设计处理规模为 2400m^3/d，处理工艺为“IBR 生物倍增脱氮处理工艺流程”。现有酚氰废水处理站实际处理水量约为 2000m^3/d，本项目日排放废水量为 3m^3/d，仅占酚氰废水处理站设计处理量的 0.125%，占酚氰废水处理站剩余处理量的 0.75%。现有酚氰废水处理站可完全接纳本项目废水水量。

污水经均和、除油、稀释等一系列预处理过程后，送至生物处理系统，进一步去除污水中所含的挥发酚、氰化物、COD、氨氮、石油类等污染物。IBR 系统成功的将二沉池结合到了曝气池中，单个池子就能完成整个活性污泥处理工艺，并且内部无刮泥机等活动的部件。结合了微生物技术、曝气技术、空气提升技术、大比倍回流稀释技术及快速澄清技术，在工程上实现了比较彻底的同步硝化反硝化脱氮。与传统生物硝化反硝化池子结构相比，池子由原来的 3 个减少为 1 个。IBR 生物倍增工艺多个工程化应用项目，涵盖了多种工业废水和市政污水处理领域。IBR 生物倍增工艺它可以在特殊的控制条件下（低溶氧，高污泥浓度），使得生物处理池中所驯化培养的微生物数量极大化、菌群特殊性、降解高效化，从而有效降解水中的有机污染物。IBR 系统成功的将二沉池结合到了曝气池中，单个池子就能完成整个活性污泥处理工艺，并且内部无刮泥机等活动的部件。

根据建设单位在线监测数据可知，酚氰废水处理站出水能够稳定达标。

②根据《广东韶钢松山股份有限公司 6m 焦炉清洁生产改建项目(老 6m 焦炉)环境影响后评价报告表》（韶环审〔2016〕152 号文），1-2#焦炉酚氰废水处理站设计处理规模为 2400m^3/d，处理工艺为“均和、除油、稀释等预处理+A^{2}O 生物脱氮”。现有酚氰废水处理站实际处理水量约为 2000m^3/d，本项目日排放废水量为 3m^3/d，仅占酚氰废水处理站设计处理量的 0.125%，占酚氰废水处理站剩余处理量的 0.75%。现有酚氰废水处理站可完全接纳本项目废水。

污水经均和、除油、稀释等一系列预处理过程后，送至生物处理系统，进一步去除 污水中所含的挥发酚、氰化物、COD、氨氮、石油类等污染物。A^2/O 工艺是 Anaerobic-Anoxic-Oxic 的英文缩写，它是厌氧—缺氧—好氧生物脱氮 除磷工艺的简称，A^2/O 工艺于 70 年代由美国专家在厌氧—好氧除磷工艺(A/O 工艺)的 基础上

开发出来的，该工艺在厌氧—好氧除磷工艺(A/O 工艺)中加一缺氧池，将好氧池 流出的一部分混合液回流至缺氧池前端，以达到硝化脱氮的目的。A^2/O 工艺它可以完成有机物的去除、硝化脱氮、磷的过量摄取而被去除等功能，脱氮的前提是 NH_3-N 应完全硝化，好氧池能完成这一功能，缺氧池则完成脱氮功能，厌氧池和好氧池联合完成除磷功能。

根据建设单位在线监测数据可知，酚氰废水处理站出水能够稳定达标。

③韶钢废水处理中心现采用的处理工艺是“格栅-沉砂池-调节池-高效反应沉淀池-配水池”处理达到排放标准后，部分排放到梅花河，部分进入回用水深度处理（“D 滤+消毒”）达到自身工业循环用水水质标准后全部回用于生产过程。

本项目为备用系统，废水水量为 $3m^3/d$，年运行 30 天，废水总量为 $90m^3/a$，废水排放量小，依托现有 1-2 号焦炉和 6-7 焦炉配套的酚氰废水处理站和韶钢废水处理中心。总体来说，本项目实施后对水环境影响不大。

综上所述，本项目废水均可依托厂内现有的废水处理站处理，本项目实施后对水环境影响不大。

表 17 废水类别、污染物及治理设施信息表

序号	废水类别[a]	污染物种类[b]	排放去向[c]	排放规律[d]	污染治理设施			排放口编号[f]	排放口设置是否符合要求[g]	排放口类型
					污染治理设施编号	污染治理设施名称[e]	污染治理设施工艺			
1	1-2 号焦炉液氨间冷凝水、余热锅炉排污水和地坪冲洗水等生产废水	pH、硫化物、氰化物、油类、氨氮、挥发酚、化学需氧量	排至厂内综合污水处理站	连续排放，流量稳定	TW029	1-2 号焦炉酚氰废水处理站	见注 1	DW029	☑是 □否	□企业排口 □雨水排放 □清净下水排放 □温排水排放 ☑ 车间或车间处理设施排放口

2	6-7号焦炉酸性气体冷凝水、余热锅炉排污水和地坪冲洗水等生产废水	pH、硫化物、石油类、氨氮、氰化物、挥发酚、化学需氧量	排至厂内综合污水处理站	连续排放，流量稳定	TW031	6-7号焦炉酚氰废水处理站	见注1	DW031	☑是 □否	□企业排口 □雨水排放 □清净下水排放 □温排水排放 ☑ 车间或车间处理设施排放口

注1：1-2号焦炉酚氰废水处理站处理工艺“均和、除油、稀释等预处理+A^2O生物脱氮”；6-7号焦炉酚氰废水处理站处理工艺“均和、除油、稀释等预处理+IBR生物倍增脱氮”。

a 指产生废水的工艺、工序，或废水类型的名称。

b 指产生的主要污染物类型，以相应排放标准中确定的污染因子为准。

c 包括不外排；排至厂内综合污水处理站；直接进入海域；直接进入江河、湖、库等水环境；进入城市下水道（再入江河、湖、库）；进入城市下水道（再入沿海海域）；进入城市污水处理厂；直接进入污灌农田；进入地渗或蒸发地；进入其他单位；工业废水集中处理厂；其他（包括回用等）。对于工艺、工序产生的废水，“不外排”指全部在工序内部循环使用；“排至厂内综合污水处理站”指工序废水经处理后排至综合处理站；对于综合污水处理站，“不外排”指全厂废水经处理后全部回用不排放。

d 包括连续排放，流量稳定；连续排放，流量不稳定，但有周期性规律；连续排放，流量不稳定，但有规律，且不属于周期性规律；连续排放，流量不稳定，属于冲击型排放；连续排放，流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放；间断排放，排放期间流量稳定；间断排放，排放期间流量不稳定，但有周期性规律；间断排放，排放期间流量不稳定，但有规律，且不属于周期性规律；间断排放，排放期间流量不稳定，属于冲击型排放；间断排放，排放期间流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放。

e 指主要污水处理设施名称，如“综合污水处理站”、“生活污水处理系统”等。

f 排放口编号可按地方环境管理部门现有编号进行填写或由企业根据国家相关规范进行编制。

g 指排放口设置是否符合排放口规范化整治技术要求等相关文件的规定。

表18 废水间接排放口基本情况表

序号	排放口编号	排放口地理坐标[a]		排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳污水处理厂信息		
		经度	纬度				名称[b]	污染物种类	国家或地方污染物排放标准浓度限值/（mg/L）
1	DW02	113°	24°	韶钢	连续	/	韶钢	pH	6-9

	9	38′ 56 .72″	42′ 32. 76″	废水处理中心	排放，流量稳定		废水处理中心	硫化物	/
								石油类	3.0
								氨氮	5
								氰化物	0.5
								挥发酚	0.5
								化学需氧量	50
2	DW031	113° 38′ 44 .05″	24° 42′ 33. 37″	韶钢废水处理中心	连续排放，流量稳定	/	韶钢废水处理中心	pH	6-9
								硫化物	/
								石油类	3.0
								氨氮	5
								氰化物	0.5
								挥发酚	0.5
								化学需氧量	50

表 19 废水污染物排放执行标准表

序号	排放口编号	污染物种类	国家或地方污染物排放标准及其他按规定商定的排放协议[a]	
			名称	浓度限值/（mg/L）
1	DW029	pH	《炼焦化学工业污染物排放标准》表 2 间接排放限值	6-9
2		硫化物		0.5
3		石油类		2.5
4		氨氮		25
5		氰化物		0.2
6		挥发酚		0.3
7		化学需氧量		150
1	DW030	pH	《炼焦化学工业污染物排放标准》表 2 间接排放限值	6-9
2		硫化物		0.5
3		石油类		2.5
4		氨氮		25
5		氰化物		0.2
6		挥发酚		0.3
7		化学需氧量		150

[a] 指对应排放口需执行的国家或地方污染物排放标准以及其他按规定商定建设项目水污染物排放控制要求的协议，据此确定的排放浓度限值。

表 20 废水污染物排放信息表

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度/（mg/L）	日排放量/（kg/d）	年排放量/（t/a）
1	DW029	pH	6-9	/	/
2		硫化物	0.5	0.0015	0.000045
3		石油类	2.5	0.0075	0.000225
4		氨氮	25	0.075	0.00225
5		氰化物	0.2	0.0006	0.000018
6		挥发酚	0.3	0.0009	0.000027
7		化学需氧量	150	0.45	0.0135
1	DW031	pH	6-9	/	/
2		硫化物	0.5	0.0015	0.000045
3		石油类	2.5	0.0075	0.000225
4		氨氮	25	0.075	0.00225
5		氰化物	0.2	0.0006	0.000018
6		挥发酚	0.3	0.0009	0.000027
7		化学需氧量	150	0.45	0.0135
全厂排放口合计		硫化物			0.00009
		石油类			0.00045
		氨氮			0.0045
		氰化物			0.000036
		挥发酚			0.000054
		化学需氧量			0.027

三、噪声环境影响分析

（1）评价等级

本项目位于 3 类声功能区，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ/T 2.4-2009），本项目声环境影响评价工作等级确定为三级。

（2）主要声源

本项目产生的噪声为由于机械的撞击、磨擦、转动等运动而引起的机械噪声以及由于气流的起伏运动或气动力引起的空气动力性噪声，噪声源强为 100 dB(A)。

（3）评价范围

本项目位于韶钢现有厂区内，属 3 类声功能区，评价范围为厂区边界向外 200m。

评价范围内预测厂区边界外 1m 的噪声。

表 21 噪声源和厂区边界的距离一览表

名称		位置	与厂区边界最近距离/m
1-2号焦炉煤气脱硫备用系	预测点1#	项目东边界外1米	1400
	预测点2#	项目南边界外1米	120
	预测点3#	项目西边界外1米	2225

统	预测点4#	项目北边界外1米	1535
6-7号焦炉煤气脱硫备用系统	预测点1#	项目东边界外1米	2795
	预测点2#	项目南边界外1米	1800
	预测点3#	项目西边界外1米	240
	预测点4#	项目北边界外1米	60

（4）预测模式

本评价采用《环境影响评价技术导则》（声环境）（HJ/T2.4-2009）中附录A中的工业噪声预测计算模式，对项目主要噪声源在各预测点产生的A声级进行计算，计算过程如下。

点声源在预测点产生的声级计算基本公式如下：

$L_{p(r)}=L_w+D_c-A$

式中 $L_{p(r)}$：预测点的声压级；

D_c：指向性校正，本评价不考虑；

A：衰减，项目所在区域地面已硬化，地势平坦，因此本评价只考虑几何发散衰减 A_{div}、大气吸收衰减 A_{atm}、屏障屏蔽衰减 A_{bar} 等。

①几何发散衰减

声源发出的噪声在空间发散传播时，存在声压级不断衰减的过程，几何发散衰减量计算公式如下：

$A_{div}=20\lg(r/r_0)$

式中 r_0：噪声源声压级测定距离，本评价取值1米；

r：预测点与噪声源距离，取值见表6。

②大气吸收衰减

由于大气湿度的影响，噪声在空气中传播过程中，会存在被空气吸收而导致声压级衰减的过程，大气吸收衰减量计算公式如下：

$$A_{atm}=\frac{a(r-r_0)}{1000}$$

式中 a：大气吸收衰减系数，在通常情况的温度19.8℃、相对湿度65%、倍频带中心频率取500Hz条件下，大气吸收衰减系数a取值2.8。

③屏障屏蔽衰减

本项目不考虑屏障屏蔽衰减。

（5）预测结果

本项目边界噪声预测值如表 22 所示。

表22　噪声预测值一览表　单位：dB（A）

等效声源	项目	东厂界	南厂界	西厂界	北厂界
1-2 号焦炉煤气脱硫备用系统	贡献值	26.88	50.26	21.53	25.86
6-7 号焦炉煤气脱硫备用系统	贡献值	18.65	24.06	24.07	56.37
现状值	昼间	58.9	59.6	59.7	56.8
预测值	昼间	58.90	60.08	59.82	59.60
执行标准	昼间	65			
达标情况		达标	达标	达标	达标

（6）噪声防治措施

建设单位拟采用以下噪声防治措施：

①在满足运行需要的前提下，选用加工精度高、装配质量好、噪声低的设备；

②对设备运行时振动产生的噪声，设计时将采取减振基础；

③加强厂区绿化，也可以在一定程度上起到降低噪音的效果。

（7）评价结论

由表 44 预测结果可以看出，经预测，本项目噪声排放可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求；叠加现状值后的厂界噪声预测值可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类功能区的标准要求，对周围声环境的影响在可接受范围内。

四、固体废物环境影响分析

本项目营运期主要新增固体废物为废铝基催化剂和废钛基催化剂，催化剂约每年更换一次，每次产生废催化剂的量约为 2t，为危险废物（HW50）编号：772-007-50，废催化剂产生量约为 2t/a。本项目产生废催化剂暂存在韶钢现有的危废暂存间内。本项目产生的的固体废物得到妥善处理，符合减量化、资源化、无公害化处理原则，对项目所在地周边环境影响较小。

五、运营期地下水环境影响评价

根据《环境影响评价技术导则　地下水环境》（HJ 610-2016），本项目属于“36 脱硫、脱硝、除尘等环保 报告表”，地下水环境影响评价项目类别为IV类，依据《环

境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）规定，IV类项目可不开展地下水环境影响评价。

六、土壤环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目属于IV类项目，项目选址位于韶钢现有厂区内，敏感程度为不敏感，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）污染影响型评价工作等级划分表规定，本项目可不开展土壤环境影响评价工作。

七、环境风险评价

（1）环境风险评价的目的和重点

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。环境风险评价应把事故引起厂界外人群的伤害、环境质量的恶化及对生态系统影响的预测和防护作为评价工作重点。

（2）风险调查

新增脱硫备用系统中，克劳斯硫回收单元均为密闭设施，无废气排放口，脱硫装置真空泵送来酸性气体进入克劳斯，经过3次冷凝、两级克劳斯转化器后，回收液硫，克劳斯尾气接入煤气负压管道中。本项目酸性气体制硫磺流程无其他废气产生及排放。

表23 硫化氢主要理化性质

硫化氢			
标识	中文名：硫化氢		
	分子式：H_2S	分子量：34.08	CAS 号：7783-06-4
	危险货物编号：21016		
理化性质	性状：无色，有臭鸡蛋气味的毒性气体。		
	溶解性：可溶于水，并易溶于醇类、石油溶剂和原油		
	熔点（℃）：-85.5℃	沸点（℃）：-60.7℃	相对密度（水=1）：1.539
	临界温度（℃）：	临界压力（MPa）：	相对密度（空气=1）：1.19
	燃烧热（KJ/mol）：无意义	最小点火能（mJ）：	饱和蒸汽压（KPa）：2026.5（25%溶液，20℃）
燃烧	燃烧性：易燃	分解产物：氧化硫	
	闪点（℃）：<-50℃	聚合危害：/	

爆炸危险性	爆炸下限（%）：4.0	稳定性：稳定
	爆炸上限（%）：46	最大爆炸压力（MPa）：无意义
	引燃温度（℃）：无意义	禁忌物：强氧化剂、碱类
	危险特性：易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与浓硝酸、发烟硫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，遇明火会引起回燃。	
	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、泡沫、二氧化碳、干粉。	
毒性	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，2 小时/天，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氟，有小气道损害。	
对人体危害	侵入途径：吸入。 健康危害：本品是强烈的神经毒物，对粘膜有强烈刺激作用。	
急救	皮肤接触：脱去污染的衣着，用流动清水冲洗，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，即进行人工呼吸。就医。	
防护	呼吸系统防护：空气中浓度超标时，佩带过渡式防毒面具(半面罩)。紧急事态抢救或撤离时，建议佩带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：戴防化学品手套。 其它：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。	
泄漏应急处理	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 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倒回。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。	
贮运	易燃有毒的压缩气体。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。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。装卸时更注意品名，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。搬运时轻装轻却，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。	

表24 硫主要理化性质

硫	
标	中文名：硫（硫黄、硫磺）

识	分子式：S	分子量：32.06	CAS 号：7704-34-9
	危险货物编号：21006		
理化性质	性状：无色、有臭鸡蛋气味的毒性气体。		
	溶解性：不溶于水，微溶于乙醇、醚类，易溶于二硫化碳		
	熔点（℃）：119℃	沸点（℃）：444.6℃	相对密度（水＝1）：2.0
	临界温度（℃）：1040℃	临界压力（MPa）：11.75	相对密度（空气＝1）：无资料
	燃烧热（KJ/mol）：无资料	最小点火能（mJ）：	饱和蒸汽压（KPa）：0.13/183.9℃
燃烧爆炸危险性	燃烧性：易燃	分解产物：氧化硫	
	闪点（℃）：2.7	聚合危害：不能出现	
	爆炸下限（%）：2.3	稳定性：稳定	
	爆炸上限（%）：46	最大爆炸压力（MPa）：无意义	
	引燃温度（℃）：无意义	禁忌物：强氧化剂	
	危险特性：遇明火、高热易燃。与氧化剂混合能形成有爆炸性的混合物。粉体与空气可形成爆炸性混合物，当达到一定的浓度时，遇火星会发生爆炸。		
	灭火方法：零状水、泡沫、二氧化碳、可燃固体，很难熄灭火。热的熔融硫冷却时会成固体硬壳，硬壳不通的液体还是热的，并持续一段时间。在白天很难看到硫燃亮的火焰。熔融硫的储罐在压力下可能包含有毒、易燃的硫化氢。燃烧产生大量高毒的二氧化硫气体。污染物可能引起硫化氢气体的积累。如果该物质或被污染的流体进入水路，通知有潜在水体污染的下游用户，通知地方卫生、消防官员和污染控制部门。在安全防爆距离以外，使用雾状水冷却暴露的容器。若冷却水流不起作用（排放音量突然升高或者静止，罐体变色或者有任何变形的迹象），立即撤离到安全区域。		
毒性	低毒性		
对人体危害	侵入途径：食入、吸入、经皮吸收。 健康危害：因其能在肠内部分转化为硫化氢而被吸收，故大量口服可致硫化氢中毒。急性硫化氢中毒的全身毒作用表现为中枢神经系统症状，有头痛、头。乏力、呕吐、共济失调、昏迷等。本品可引起眼结膜炎、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。 IDLH:100以二氧化硫计(熔化的硫 OSHA:表2-1空气污染物(融)以二氧化硫计 健康危害(蓝色):2		
急救	皮肤接触：脱去受污的衣着，用流动清水神洗。在医生指导下擦去皮肤已凝固的独物。注意患者保暖并且保持安静。确保医务人员了解该物质相天的个体防护知识，注意自身防护。 眼睛接触：立即提起眼，用流动清水冲洗。 吸入：脱离现场。必要时进行人工呼吸，就医。如果患者呼吸停止，给予人工呼吸。如果呼吸困难，给予吸氧。 食入：误服者给饮大量温水，催叶，就医。		
防护	呼吸系统防护：佩带防尘口罩。高于 NIOSH REL 浓度或尚未建立 REL，任何可检测浓度下：自携式正压全面罩呼吸器、供气式正压全面罩呼吸器辅之以自携式正压呼吸器。逃生：装有机蒸汽滤毒盒的空气净化式全面罩呼吸器(防毒面具)、自携式逃生呼吸器。		

	眼睛防护：戴安全防护眼镜。 身体防护：穿相应的防护服。 手防护：戴防护手套。 其它：工作现场严禁吸烟。工作后，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。
泄漏应急处理	隔离泄漏污染区，周围设警告标志，切断火源。建议应急处理人员戴好面罩，穿一般消防防护服。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。使用无火花工具收集回收或运至废物处置场所处置。
贮运	储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。包装密封。应与氧化剂分开存放，切记混储。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。储区应备有合适的材料收容泄漏物。 运输注意事项：硫磺散装经铁路运输是：限运港口发往收货人的专用线或专用铁路上装车；装车前托运人需用席子在车类衬垫好；装车后毡盖自备篷布；托运人需派人押运。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。装运本品的车辆排气管须有阻火装置。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与氧化剂等混装混匀。运输途中应防暴晒、雨淋、防高温。中途停留时应远离火种、热源。车辆运输完毕应进行彻底清扫。铁路运输时要禁止溜放。

表25 氰化氢主要理化性质

氢氰酸			
标识	中文名：氰化氢		
	分子式：HCN	分子量：27.03	CAS 号：74-90-8
	危险货物编号：61003		
理化性质	性状：无色气体，均伴有轻微的苦杏仁气味		
	溶解性：易溶于水、乙醇，微溶于乙醚。水溶液呈弱酸性		
	熔点（℃）：-14℃	沸点（℃）：26℃	相对密度（水=1）：0.69
	临界温度（℃）：183.5℃	临界压力（MPa）：4.45	相对密度（空气=1）：无资料
	燃烧热（kJ/mol）：无资料	最小点火能（mJ）：无资料	饱和蒸汽压（KPa）：82.46 /20℃
燃烧爆炸危险性	燃烧性：易燃、剧毒	分解产物：氮氧化物	
	闪点（℃）：-17.8	聚合危害：不能出现	
	爆炸下限（%）：5.6	稳定性：稳定	
	爆炸上限（%）：40	最大爆炸压力（MPa）：无意义	
	引燃温度（℃）：415	禁忌物：强氧化剂、碱类、酸类	
	危险特性：易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。长期放置则因水分而聚合，聚合物本身有自催化作用，可引起爆炸。		

	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。消防人员必须穿戴全身专用防护服，佩戴氧气呼吸器，在安全距离以外或有防护措施处操作。灭火剂：干粉、抗溶性泡沫、二氧化碳。用水灭火无效，但须用水保持火场容器冷却。用雾状水驱散蒸气。
毒性	第 6.1 类 毒害品
对人体危害	抑制呼吸酶，造成细胞内窒息。短时间内吸入高浓度氰化氢气体，可立即因呼吸停止而死亡。非骤死者临床分为4期：前驱期有粘膜刺激、呼吸加快加深、乏力、头痛；口服有舌尖、口腔发麻等。呼吸困难期有呼吸困难、血压升高、皮肤粘膜呈鲜红色等。惊厥期出现抽搐、昏迷、呼吸衰竭。麻痹期全身肌肉松弛，呼吸心跳停止而死亡。可致眼、皮肤灼伤，吸收引起中毒。慢性影响表现为神经衰弱综合征、皮炎。列入《剧毒化学品目录》；职业接触限值：MAC（最高容许浓度）（mg/m^3）：1（皮）
急救	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用流动清水或3%硫代硫酸钠溶液彻底冲洗至少20分钟，就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少15分钟，就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。呼吸心跳停止时，立即进行人工呼吸（勿用口对口）和胸外心脏按压术。若吸入亚硝酸异戊酯，就医。 食入：饮足量温水，催吐。用1:5000高锰酸钾溶液或3%硫代硫酸钠溶液彻底冲洗至少20分钟，就医。
防护	呼吸系统防护：可能接触毒物时，应该佩戴隔离式呼吸器。紧急事态抢救或撤离时，必须佩戴氧气呼吸器。 眼睛防护：呼吸系统防护中已作防护。 身体防护：穿连衣式胶布防毒衣。 手防护：戴橡胶手套。 其它：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。保持良好的卫生习惯。车间应配备急救设备及药品。作业人员应学会自救互救。
泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，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。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，应考虑将其引燃，以排除毒性气体的积聚。或将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
贮运	储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。避免光照。库温不宜超过30°C。包装要求密封，不可与空气接触。应与氧化剂、酸类、碱类、食用化学品分开存放，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。应严格执行极毒物品“五双”管理制度。运输注意事项：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。运输前应先检查包装容器是否完整、密封，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与酸类、氧化剂、食品及食品添加剂混运。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。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。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。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，禁止在居民区和人口稠密区停留。

（3）环境敏感目标概况

本项目周围主要环境敏感目标如表 10 及图 5 所示。

（4）环境风险潜势初判

P 的分级

根据物质危险性和生产过程危险性识别结果，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T 169 - 2018）附录 B，对建设项目生产、使用、储存过程中涉及的有毒有害、易燃易爆物质，参见附录 B 确定危险物质的临界量。定量分析危险物质数量与临界量的比值（Q）和所属行业及生产工艺特点（M），按附录 C 对危险物质及工艺系统危险性（P）等级进行判断。

危险物质数量与临界量比值

计算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 Q。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。

当只涉及一种危险位置时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；

当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值（Q）：

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

式中：q_1、q_2、…、q_n——每种危险物质实际存在量（t）；

Q_1、Q_2、…、Q_n——与各危险物质相对应的生产场所或贮存区的临界量（t）；

当 Q＜1 时，该项目环境风险潜势为 I。

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

从表中可以看出，项目危险化学品经加权计算后 Q=17.368。

表 26 风险物质数量与临界量比值

类别	物质特性	临界量 Q/t	实际存在量 q	q/Q	物质名称（量）
生产场所	有毒有害	2.5t	7.47kg	0.003	H_2S（1-2 号焦炉酸性气进料缓冲罐容积为 3.39m³，本项目生产装置管道容积约 5m³，H_2S 体积比为 58.69%）
	有毒有害	1t	0.348kg	0.001	HCN（1-2 号焦炉酸性气进料缓冲罐容积为 3.39m³，本项目生产装置管道容积约 5m³，HCN 体积比为 14.5%）
	有毒有害	2.5t	7.40kg	0.003	H_2S（6-7 号焦炉酸性气进料缓冲罐容积为 3.39m³，本项目生产装置管道容积约 5m³，H_2S 体积比为 58.19%）
	有毒有害	1t	0.740kg	0.001	HCN（6-7 号焦炉酸性气进料缓冲罐容积为 3.39m³，本项目生产装置管道容积约 5m³，HCN 体积比为 14.7%）
	健康危险	10t	11.5t	1.15	硫（以 1-2 号焦炉 1 天的产生量

	毒性物质				计算）
	健康危险毒性物质	10t	7.33t	1.15	硫（以 6-7 号焦炉 1 天的产生量计算）
贮罐区毒性物质	健康危险毒性物质	10t	44.44t	4.44	1-2 号焦炉液硫储罐（容积 24.69m³）
	健康危险毒性物质	10t	44.44t	4.44	6-7 号焦炉液硫储罐（容积 24.69m³）
合计		Q=17.368			

行业及生产工艺（M）

分析项目所属行业及生产工艺特点，按照《项目环境风险评价技术导则》（HJ/T 169 - 2018）表 C .1 评估生产工艺情况。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＞20，（2）10≤M＜20，（3）5＜M≤10；（4）M=5，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。

表 27 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）
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目，港口/码头等	10
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含海化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线 [b]（不含城镇燃气管线）	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5
a 高温指工艺温度≥300℃，高压指压力容器的设计压力（P）≥10.0MPa b 长输管道运输项目应按战场、管线分段进行评价。		

根据工程分析可知，本项目属于“其他”，故 M=5，以 M4 表示。

危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），按照《项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169 - 2018）表 C .2 确定危险物质及工艺系统危险性等级（P），分别以 P1、P2、P3、P4 表示。

表 28 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）	行业及生产同意（M）			
	M1	**M2**	**M3**	**M4**
Q≥100	P1	P1	P2	P3
10≤Q＜100	P1	P2	P3	P4
1≤Q＜10	P2	P3	P4	**P4**

结合表 28 可知，本项目 Q=17.368，M=5（M4），则本项目危险物质及工艺系统危险性等级判断为 P4。

E 的分级

分析危险物质在事故情形下的环境影响途径，如大气、地表水、地下水等，按照《项目环境风险评价技术导则》（HJ/T 169 - 2018）附录 D 对建设项目各要素环境敏感程度（E）等级进行判断。

①大气环境

依据环境敏感目标环境敏感性及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 29。

表 29 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5km 范围内居民区、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 范围内居民区、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，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 范围内居民区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人，或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人

根据现场勘探和收集资料，本项目大气环境敏感程度为 E1。

②地表水环境

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点受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 30。其中地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级原则见表 30 和表 31。

表 30 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，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨国界的
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，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨省界的
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区

表 31 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；风景名胜区；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 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标

表 32 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

根据现场勘察和收集资料，本项目地表水环境敏感程度为 E2。

③地下水环境

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 24。其中地下水功能敏感区分区和包气带防污性能分级分别见表 33 和表 34。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 33 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应用水水源，其保护性以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区[a]
不敏感 G3	上述地区之外的其他地区
[a]“环境敏感区”是指《建设项目环境影响批那估计分类管理名录》中所界定的涉及的地下水的环境敏感区	

表 34 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土的渗透性能
D3	Mb≥1.0m，K≤1.0×10^{-6}cm/s，且分布连续、稳定

D2	0.5m≤Mb＜1.0m，K≤1.0×10^{-6}cm/s，且分布连续、稳定 Mb≥1.0m，1.0×10^{-6}cm/s＜K≤1.0×10^{-4}cm/s，且分布连续、稳定
D1	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件
Mb：岩土层单层厚度。 K：渗透系统。	

表 35 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

根据现场勘探和收集资料，本项目地下水环境敏感程度为 E2。

风险潜势划分

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T 169－2018），建设项目环境风险潜势划分为I、II、III、IV/IV+级，详见表 36。

表 36 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。				

综上所述，本项目环境风险潜势划分为III级（取各要素等级的相对高值）。

评价工作等级划分

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。评价工作等级划分见表 37。

表 37 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，主要描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防措施等方面给出定性的说明。				

综上所述，本项目环境风险评价工作等级为二级。

（5）风险识别

根据《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），从环境风险源、扩散途径、保护目标三方面识别环境风险。环境风险识别应包括生产设施和危险物质的识别，有毒有害物质扩散途径的识别（如大气环境、水

环境、土壤等）以及可能受影响的环境保护目标的识别。

物质危险性识别范围：主要原材料及辅助材料、燃料、中间产品、最终产品以及生产过程排放的“三废”污染物等。生产设施风险识别范围：包括项目的主要生产装置、储运系统、公用工程系统、工程环保设施及辅助生产设施等。

①物质危险性识别

本项目主要涉及的化学品为液硫和煤气中的硫化氢和氧化氢等，根据《危险化学品目录》（2015年），均属于危险化学品，其危险性或毒性分类详见表23-25，危险化学品的产品包装要求和储存注意事项详见表23-25。

②生产设施风险识别

根据《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-86），通过对本项目的工艺过程、储运设施等进行辨识，本项目存在的危险因素有：机械伤害、触电、爆炸、车辆伤害、中毒、灼烫等；根据卫生部、劳动部、总工会等颁发的《职业病范围和职业病患者处理办法规定》，本项目存在的有害因素有：噪声、中毒、爆炸和高温。其中，主要的危险、有害因素为：噪声聋、爆炸和化学灼伤。

本项目的主要危险、有害因素的分布情况见下表 38。

表38 主要危险、有害因素分布情况表

危险场所	危险和有害因素		事故后果
车间	危险因素	酸性气体泄漏	污染大气环境、有毒有害
	有害因素	酸性气体中含有有害物质	污染大气环境、有毒有害
液硫储罐	危险因素	液硫储罐泄漏	污染大气环境、有毒有害
	有害因素	产生二氧化硫等有害气体	污染大气环境、有毒有害

③危险物质向环境转移的途径识别

液硫储罐和酸性尾气管道泄漏事故的主要起因如下：

a.管材缺陷：指材料本身有划痕、擦伤、砂眼等瑕疵，导致泄漏的情况。

b.焊缝开裂：是指由于焊接质量问题所引发的泄漏事故。

c.施工不合格：是指在设备安装过程中，因施工质量不合格所造成的工程质量缺陷，而引发泄漏。

d.腐蚀：是指由于各种原因造成的储罐内、外壁的腐蚀，引起泄漏的情况。

e.违规操作：主要指由于人为破坏的情况，其中主要为其它项目施工时的影响。

f.自然因素：是指由于地震、洪水、飓风、开春时地面下沉等自然原因而造成的损坏。

g.贮罐附件，如安全阀、压力表、液位计等不密封引起泄漏。

本项目液硫储罐和酸性尾气管道泄漏可能会污染周边地表水、土壤、地下水和大气环境，对周边村庄、学校等敏感点造成一定影响。硫化氢与空气混合达到一定程度遇火源则可能发生爆炸，本项目主要风险特征及危害见表39。

表39 风险特征及危害

风险类型	危害	原因简析
泄漏（跑、冒、漏）	污染地下水，污染地表水，污染大气	贮存罐体破损，管材缺陷，管道破裂，腐蚀渗漏，操作错误
爆炸	财产损失，人员伤亡，污染环境	危品泄漏，火源
危险废物贮置异常	污染地下水，污染地表水，污染大气，污染土壤，周边居民健康	操作错误，贮存罐体破损，贮罐附件故障，管道破裂，交通事故，自然灾害

（6）风险事故情形及源项分析

①韶钢突发环境事件历史案例分析

韶钢近几年先后发生了几起突发环境事件，大多事故为废水泄漏排放、废气泄漏排放、火灾及灭火产生的消防废水泄漏等，本评估报告主要列举一两起典型的突发环境事件案例，为2018年煤气中毒事件，具体事故案例分析如下：

事故概况及原因

2018年2月3日2时30分，韶钢松山炼铁厂7号高炉检修完毕，进行复产充氮试漏检查和泄压操作，经报调度确认后，通知煤气防护人员可引送煤气。煤气防护操作人员开启煤气管道插板阀过程中违规操作，造成煤气瞬间大量泄漏，导致2名操作工和附近16名职工中毒，其中8人经医院抢救无效死亡。其余10人有中度中毒6人，轻毒较重为4人。经初步调查分析，这是一起操作人员违章作业引发的典型责任事故。发生事故的TRT余压发电装置煤气管道直径2.8米，内部气压7-13千帕。现场2名煤气防护工（1名负责操作、1名负责监护）在没有按照规定确认煤气管道前序电动阀是否关闭的情况下，直接切换管道下游的插板阀，造成煤气瞬间大量泄漏。

处置过程

事故发生后，韶钢立即启动应急预案，主要领导迅速赶赴现场，组织事故处理。救援人员组织对事故现场及周边区域进行了3轮地毯式排查，共搜救出18名煤气中毒人员，其中8人经医院抢救无效死亡。事故发生后，省委、省政府和国家安全监管总局高度重视，省委书记李希、省长马兴瑞等立刻做出批示指示，要求全力救

治伤员，做好各方面善后工作，特别是做好死伤者家属安抚工作；彻查煤气泄漏原因，严防发生次生事故；组织对全省类似企业进行彻查整改，消除安全隐患。

事故暴露出的问题与教训

该起事故暴露出韶钢安全管理存在严重问题：一是煤气安全管理制度形同虚设，公司煤气专业从事人员严重违反操作规程，操作人员也未按照规定佩戴任何防护用具，没有持续巩固冶金煤气专项治理工作；二是现场煤气安全管理混乱，煤气作业未严格落实审批确认制度，现场监护人员严重失职，煤气安全培训不到位，煤气从业人员缺乏煤气安全防护意识、岗位安全技能不足；三是企业应急救援迟缓，煤气防护站救援人员和韶钢专业救援队伍于 3 时 26 分才到达现场，4 时 08 分才关断煤气，4 时 20 分才清理排查；四是现有安全技术装备陈旧，缺乏煤气泄漏快速监测定位和失压后紧急切断技术装备。

焦炉煤气管道泄漏后，CO 具备剧毒性，若有人员长时间停留在最大距源在 503.2 m 范围内人员可能出现中毒，严重可能导致死亡现象；若有人员长时间停留在最大距源在 1285.2m 范围内，可能造成中毒头晕，影响身体健康。因此，若发生焦炉煤气应该最先紧急撤离该范围内相关人员。

韶钢内部涉及煤气、焦油等多种易燃物质。当上述化学品发生泄漏事件时常伴随着火灾甚至爆炸事件的发生，火灾爆炸不仅仅带来安全问题，往往会带来衍生的环境灾害。

②酸性尾气泄漏、火灾等引发次生环境污染

酸性尾气为易燃、有毒的物质。当上述气体发生泄漏事件时常伴随着火灾甚至爆炸事件的发生，火灾爆炸不仅仅带来安全问题，往往会带来衍生的环境灾害。

火灾烟雾中的有毒气体通常可分为三类：①窒息性或麻醉性气体：如氢化氰（HCN）；②其他，如二氧化碳（CO_2）、硫化氢（H_2S）等。上述火灾烟雾有毒气体中 HCN 可能在火灾现场达到足够浓度引起明显的急性毒性反应或致死，由于火灾烟雾难以控制在厂区范围内，当发生火灾爆炸事故时，其衍生的火灾烟雾将对周边环境及居民安全造成威胁。

除火灾烟雾外，扑灭火灾带来的消防废水也是突发环境事件的防控关键。由于消防废水的成分复杂且难以预计，为避免消防废水进入环境造成污染，需对消防废水控制收集，保证消防过程产生污水不直接排入外环境。当火灾爆炸事件产生消防废水后，且突发环境事件应急操作不到位时，消防废水将通过雨水管网流出场外，

甚至污染周边河流与土壤，进入河流的消防废水将沿着河流扩散到下游，造成的污染不仅较难控制。

③液硫泄漏引发的次生环境污染

克劳斯系统中冷凝下来的液硫，经收集储存在储罐中，用于造粒。单质硫为易燃固体，遇明火容易引发火灾。火灾爆炸不仅仅带来安全问题，往往会带来衍生的环境灾害。

火灾烟雾中主要污染物为二氧化硫，二氧化硫是酸性气体，在大气中，二氧化硫会氧化而成硫酸雾或硫酸盐气溶胶，是环境酸化的重要前驱物。对周边环境及居民安全造成威胁。

④最大可信事故

由于设备损坏或操作失误引起物料泄漏大量释放的易燃、易爆、有毒有害物质可能会导致火灾、爆炸、中毒等重大事故的发生。对事故后果的分析通常是在一系列假设前提下进行的。根据《环境风险评价实用技术和方法》介绍的典型泄漏主要有容器损坏（全部破裂）和接头泄漏（100%或20%管径）两种。当物料发生泄漏时，化学废气直接扩散到空气中，对周围环境造成污染。物料泄漏时，大量泄漏的物料会蒸发到大气中，污染周围环境，如遇明火会燃烧、爆炸。当发生液体泄漏时，泄漏的液体将在罐区围堰内蒸发或形成池液，液体蒸发时对周围大气环境将造成一定程度的影响。

根据环境风险识别，考虑到项目实际情况，确定本项目的最大可信事故为酸性气体泄漏、液硫储罐泄漏事故。其中一般情况下火灾、爆炸范限于厂内，其事故评价属安全评价范畴之内，而风险评价关注点是事故对厂界外环境的影响。故本次评价重点关注有毒有害质泄漏（或事故排放）风险，对于火灾、爆炸事故，主要关注其伴生次生污染。

⑤事故发生概率

危险源发生事故均属于不可预见性，引发事故的因素较多且由于有毒有害气体排放的差异对风险事故概率及事故危害的量化难度较大。本项目发生泄漏等事故的发生概率的分析主要采用类比国内外化工行业发生事故概率的方法。据调查，造成事故发生最大可能的原因是人为违章操作或误操作，其次是设备故障或设计缺陷。具体见表40,。按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T 169 - 2018）附录I，估算有毒有害气体大气伤害概率为25.23%。

表40 国内外主要化工事故原因统计

序号	主要事故原因	出现次数	所占百分比（%）
1	违反操作规程、误操作	72	62.1
2	设备故障、缺陷	27	23.3
3	个人防护用具缺乏、缺陷	10	8.6
4	管理不善	4	3.4
5	其他意外	3	2.6

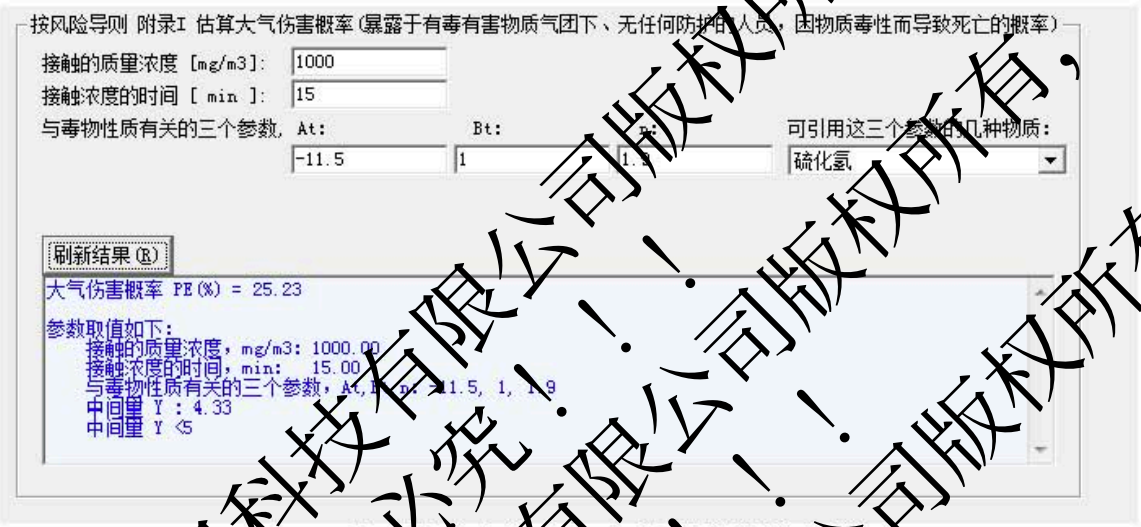

图10 有毒有害气体大气伤害概率估算参数图

风险源项分析：本工程可能引发的主要环境风险事故为酸性气体管道破裂可能引发环境污染事故。酸性气体中含有大量硫化氢，参照同类型企业的类比情况，确定本项目存在的环境风险因素中泄漏是主要的危险有害因素。

当下式成立时，气体流动属亚速流动（临界流）：

$$\frac{P_0}{P} \le \left(\frac{2}{\gamma+1}\right)^{\frac{\gamma}{\gamma-1}}$$

当下式成立时，气体流动属亚音速流动（次临界流）：

$$\frac{P_0}{P} > \left(\frac{2}{\gamma+1}\right)^{\frac{\gamma}{\gamma-1}}$$

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），即既定压比热容 Cp 与定容比热容 Cv 之比；

假定气体特性为理想气体，其泄漏速率Q_G按下式计算：

$$Q_G = YC_d AP\sqrt{\frac{M\gamma}{RT_G}\left(\frac{2}{\gamma+1}\right)^{\frac{\gamma+1}{\gamma-1}}}$$

式中：Q_G——气体泄漏速率，kg/s；

P——容器压力，Pa；

Cd——气体泄漏系数：当裂口形状为圆形时取 1.00，三角形时取 0.95，长方形时取 0.90；3

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；

Y——流出系数，对于临界流 Y=1.0；对于次临界流按下式计算：

$$Y = \left|\frac{P_a}{P}\right|^{\frac{1}{\gamma}} \times \left\{1-\left[\frac{P_a}{P}\right]^{(\gamma-1)}\right\}^{\frac{1}{2}} \Big/ \left\{\left[\frac{2}{\gamma-1}\right] \times \left[\frac{\gamma+1}{2}\right]^{\frac{\gamma+1}{\gamma-1}}\right\}^{\frac{1}{2}}$$

目前国内石化企业事故反应时间一般在 5 到 30 分钟之间，事故应急处理时间可按 30 分钟考虑。假设酸性气体管道中的气体 30min 全部泄漏完毕分析对周围环境带来的影响。

表 12 酸性气体管道气泄漏事故源强

装置名称	关注物质	泄漏时间（min）	泄漏速率（kg/s）	泄漏量（kg）			释放高度（m）
				5min	10min	30min	
酸性气体管道	H_2S	10	0.1606	48.258	96.516	289.547	5

备注：假设管道破裂尺寸为 20cm×20cm 的长方形。

（7） 风险预测与评价

①预测模型

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-20018）附录 G 中 G.2 采用理查德森数对硫化氢挥发进入空气中属于重质气体还是轻质气体进行判定。判定连续排放还是瞬时排放，可以通过对比排放实际 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：

$$T=2X/Ur$$

式中：X——事故发生地与计算点的距离，m；本报告取距离 6-7 号焦炉最近敏感点大坪距离约 80m；

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；取 1.5m/s；

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；

综上所述，T=1.7min < T_d=30min，则硫化氢排放方式为连续排放。

连续排放：

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

式中：ρ_{rel}——排放物质进入大气的初始密度，kg/m^3；

ρ_a——环境空气密度，kg/m^3；

Q——连续排放烟羽的排放速率，kg/s；

D_{rel}——初始时烟团高度，即源的直径，m；取 10m；

U_r——10m 高处风速，m/s；取 1.5m/s。

经计算，硫化氢泄漏的理查德森数 Ri<1/6，为轻质气体，计算模型采用 AFTOX 模型。

②预测范围与计算点

大气环境风险预测范围为厂界外扩 3km 的矩形区域。

本次大气环境风险预测计算点包括：环境空气敏感点、评价范围内的网格点。

③预测参数

本项目预测采用 EIAProA2018 中风险模型 AFTOX 烟团扩散模型进行预测。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-20018）要求，二级评价需选取最不利气象条件及事故发生地的常见气象条件分别进行后果预测。

①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%，其他参数情况见图 10 所示。

②事故发生地的常见气象条件：根据气象统计资料，出现频率最高的稳定度级别为D（69.44%），此稳定度下总体平均风速为2.3m/s，第一大风向为SSE（13%），日平均气温最大值为20.6℃。无相对湿度记录，湿度按50%计，其他参数情况见图11所示。

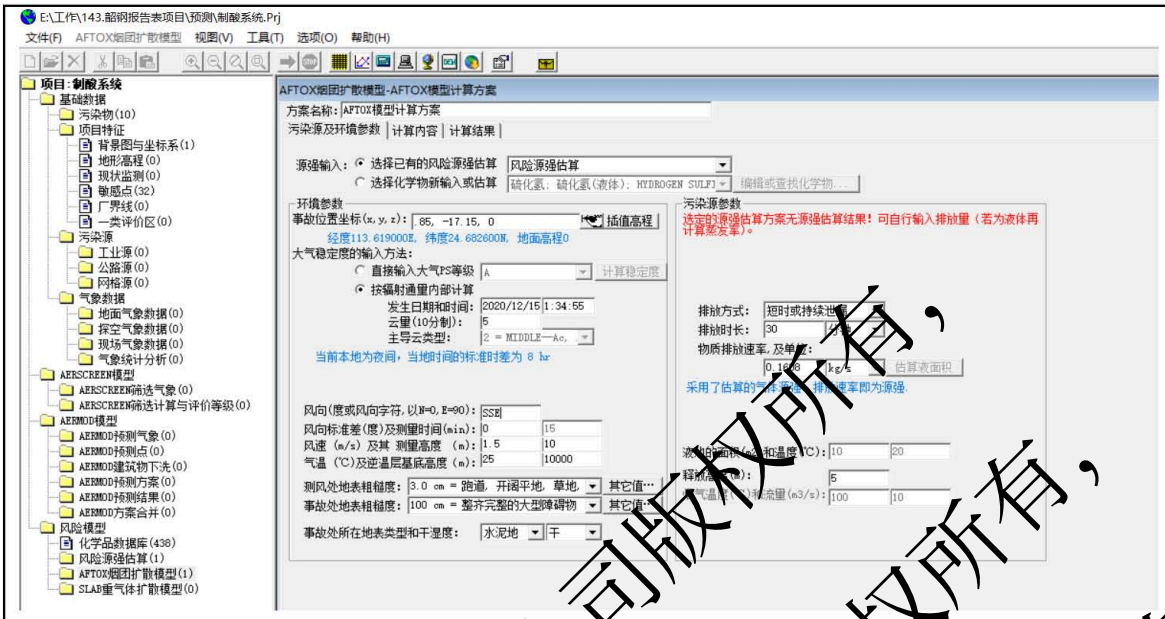

图 11　最不利气象条件下 AFTOX 烟团扩散模型参数图

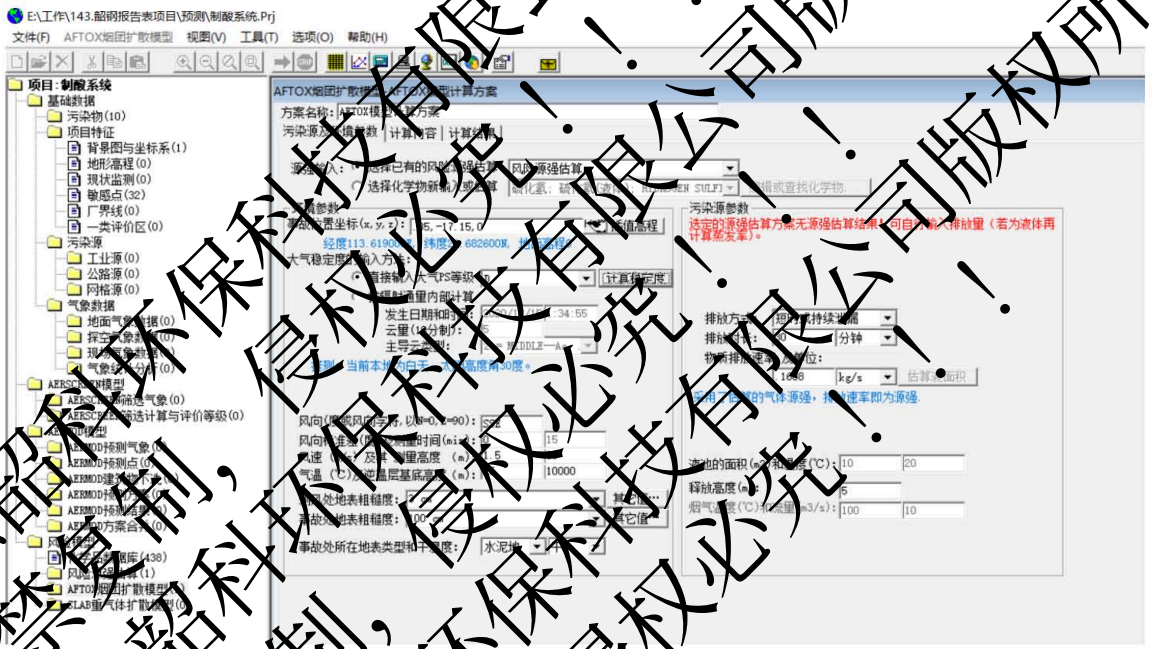

图 12　事故发生地的常见气象条件下 AFTOX 烟团扩散模型参数图

④预测结果

最不利气象条件下的预测结果

按硫化氢泄漏 30min 考虑，主导风向 SSE，轴线不同距离高峰浓度出现的时间见下表 43，大气预测结果图见图 13-14。

预测结果表明，最不利气象条件下，硫化氢泄漏时预测的高峰浓度值均超过其 1 级大气毒性终点浓度（70mg/m^3）和 2 级大气毒性终点浓度（38mg/m^3），即 1 级大气毒性终点浓度最大影响范围为 r=250m，2 级大气毒性终点浓度最大影响范围为 r=380m。

在最不利气象条件下，位于 6-7 号焦炉脱硫备用系统下风向的大坪村将受到硫化氢泄漏的影响。在整个预测时段内，硫化氢的预测最大浓度为 5.05E+01mg/m³，低于硫化氢毒性终点浓度-2，泄漏硫化氢气体对大坪村影响较小。大坪村的预测浓度均未超过毒性终点浓度-2，其预测浓度-时间图见图 15。

在最不利气象条件下，位于 1-2 号焦炉脱硫备用系统下风向的莲塘岗将受到硫化氢泄漏的影响。在整个预测时段内，硫化氢的预测最大浓度为 3.27Emg/m³，低于硫化氢毒性终点浓度-2，泄漏硫化氢气体对莲塘岗影响较小。莲塘岗的预测浓度均未超过毒性终点浓度-2，其预测浓度-时间图见图 16。

表 42 下风向不同距离硫化氢高峰浓度时间表

距离（m）	浓度出现时刻（min）	高峰浓度（mg/m³）	1 级大气毒性终点浓度（mg/m³）	1 级大气毒性终点浓度最远影响范围（m）	2 级大气毒性终点浓度（mg/m³）	2 级大气毒性终点浓度最远影响范围（m）
10	0.11	4.14				
160	1.78	135.59				
310	3.44	53.40				
460	5.11	28.83				
610	6.78	18.28				
760	8.44	12.76				
910	10.11	9.47				
1060	11.78	7.35				
1210	13.44	5.90				
1360	15.11	4.85				
1510	16.78	4.16				
1660	18.44	3.68				
1810	20.11	3.29				
1960	21.78	2.96				
2110	23.44	2.69				
2260	25.11	2.46	170	250	38	380
2410	26.78	2.27				
2560	28.44	2.09				
2710	30.11	1.95				
2860	31.78	1.81				
3010	48.44	1.70				
3160	50.11	1.59				
3310	51.78	1.50				
3310	51.78	14.98				
3760	56.78	1.27				
3910	58.44	1.20				
4060	60.11	1.14				
4210	61.78	1.09				
4360	63.44	1.03				
4510	65.11	0.99				

4660	66.78	0.94				
4810	68.44	0.90				
4960	70.11	0.86				

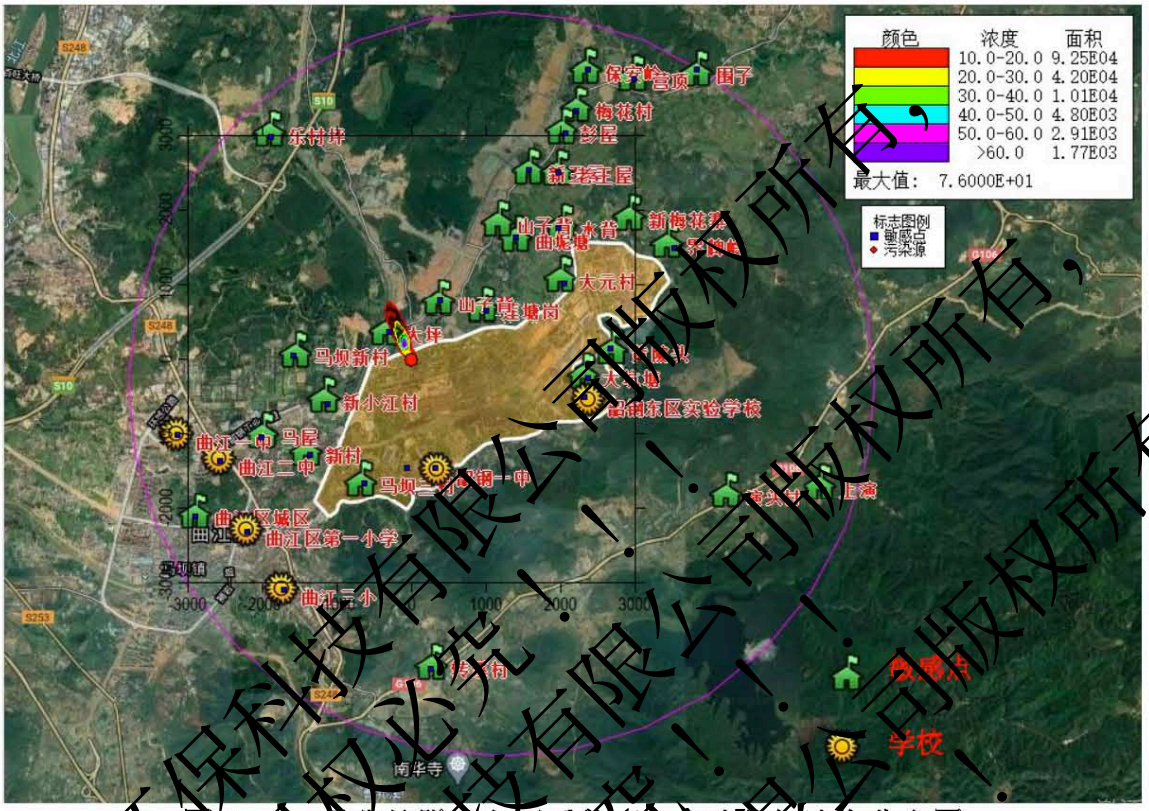

图13 6#7号焦炉脱硫备用系统下风向硫化氢浓度分布图

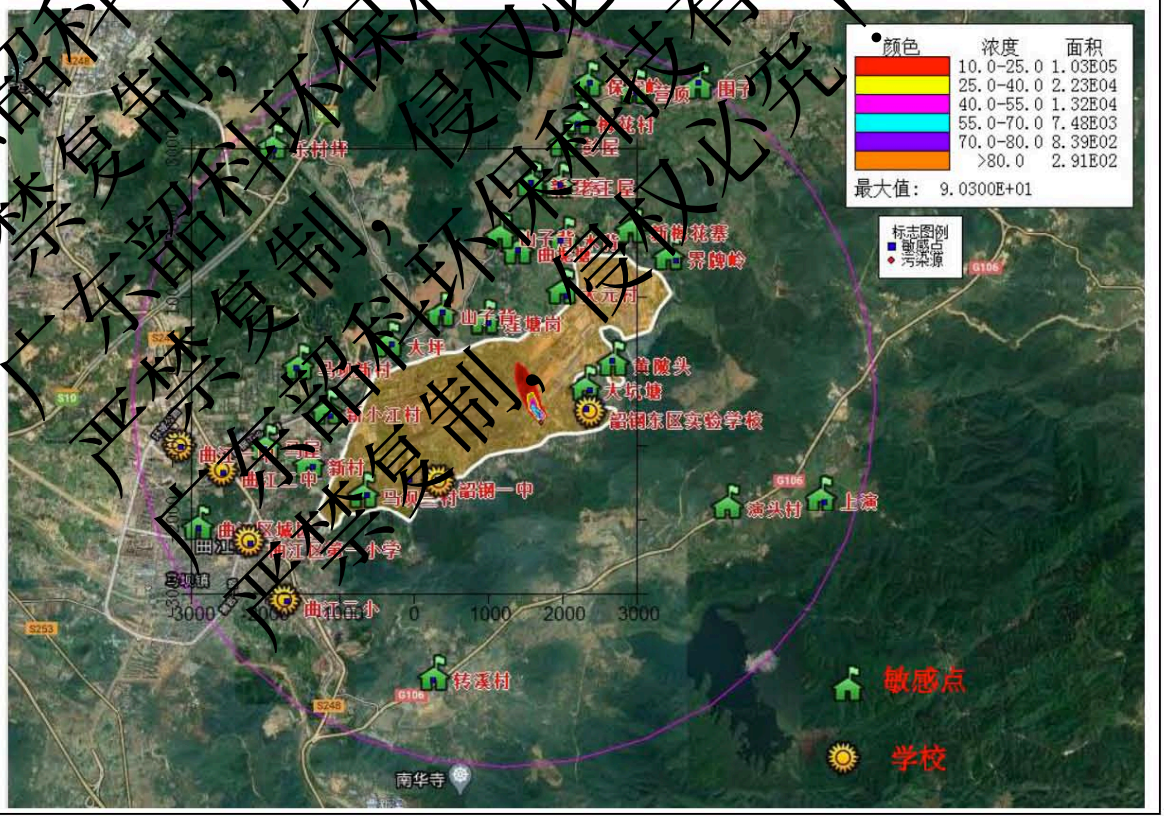

图 14　1-2 号焦炉脱硫备用系统下风向硫化氢浓度分布图

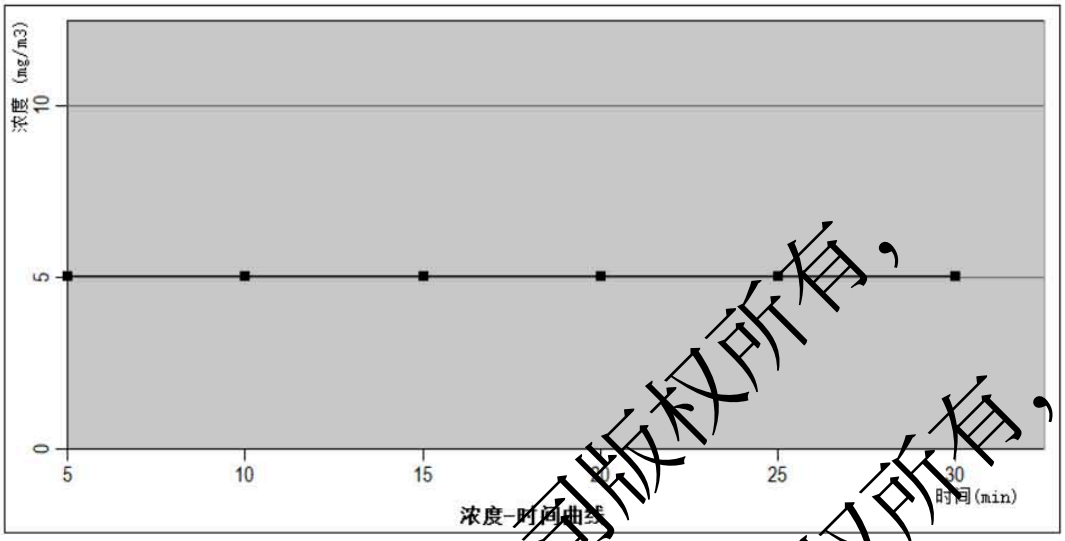

图15 大坪村硫化氢预测浓度-时间图

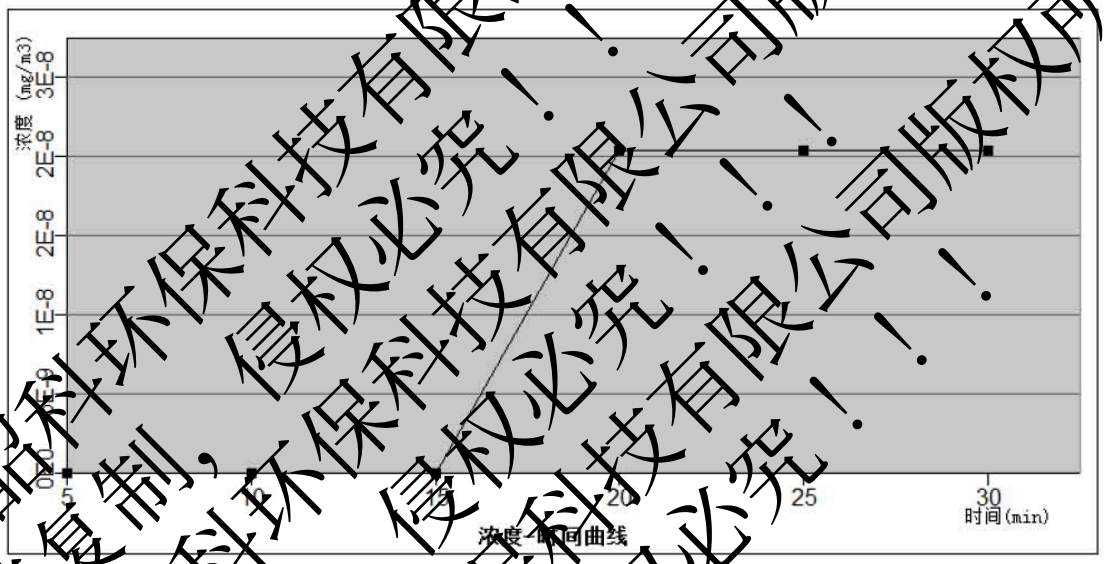

图16 莲塘岗硫化氢预测浓度-时间图

事故发生地的常见气象条件下的预测结果

按硫化氢泄漏 30min 考虑，主导风向 SSE，轴线不同距离高峰浓度出现的时间见下表 43，大气预测结果图见图 17-18。

预测结果表明，常见气象条件下，硫化氢泄漏时预测的高峰浓度值均超过其 1 级大气毒性终点浓度（70mg/m³）和 2 级大气毒性终点浓度（38mg/m³），即 1 级大气毒性终点浓度最大影响范围为 r=170m，2 级大气毒性终点浓度最大影响范围为 r=250m。

在最常见气象的预测情形下，位于 6-7 号焦炉脱硫备用系统下风向的大坪村将

受到硫化氢泄漏的影响。在整个预测时段内，大坪村的预测最大浓度为 2.4mg/m^3，低于硫化氢毒性终点浓度-2，泄漏大坪村气体对莲塘岗影响较小。大坪村的预测浓度未超过毒性终点浓度-2，其预测浓度-时间图见图 19。

在最常见气象的预测情形下，位于 1-2 号焦炉脱硫备用系统下风向的莲塘岗将受到硫化氢泄漏的影响。在整个预测时段内，莲塘岗的预测最大浓度为 1.49mg/m^3，低于硫化氢毒性终点浓度-2，泄漏硫化氢气体对莲塘岗影响较小。莲塘岗的预测浓度未超过毒性终点浓度-2，其预测浓度-时间图见图 20。

表 43　下风向不同距离硫化氢高峰浓度时间表

距离（m）	浓度出现时刻（min）	高峰浓度（mg/m^3）	1 级大气毒性终点浓度（mg/m^3）	1 级大气毒性终点浓度最远影响范围（m）	2 级大气毒性终点浓度（mg/m^3）	2 级大气毒性终点浓度最远影响范围（m）
10	0.11	458.15				
160	1.78	81.56				
310	3.44	27.11				
460	5.11	13.80				
610	6.78	8.39				
760	8.44	5.80				
910	10.11	4.25				
1060	11.78	3.26				
1210	13.44	2.63				
1360	15.11	2.22				
1510	16.78	1.90				
1660	18.44	1.65				
1810	20.11	1.45				
1960	21.78	1.29				
2110	23.44	1.16				
2260	25.11	1.05				
2410	26.78	0.95	30	170	38	250
2560	28.44	0.87				
2710	30.11	0.80				
2860	46.78	0.74				
3010	48.44	0.68				
3160	50.11	0.64				
3310	51.78	0.59				
3460	53.44	0.56				
3610	55.11	0.52				
3760	56.78	0.49				
3910	58.44	0.46				
4060	60.11	0.44				
4210	61.78	0.41				
4360	63.44	0.39				
4510	65.11	0.37				
4660	66.78	0.35				
4810	68.44	0.33				

4960	70.11	0.32				

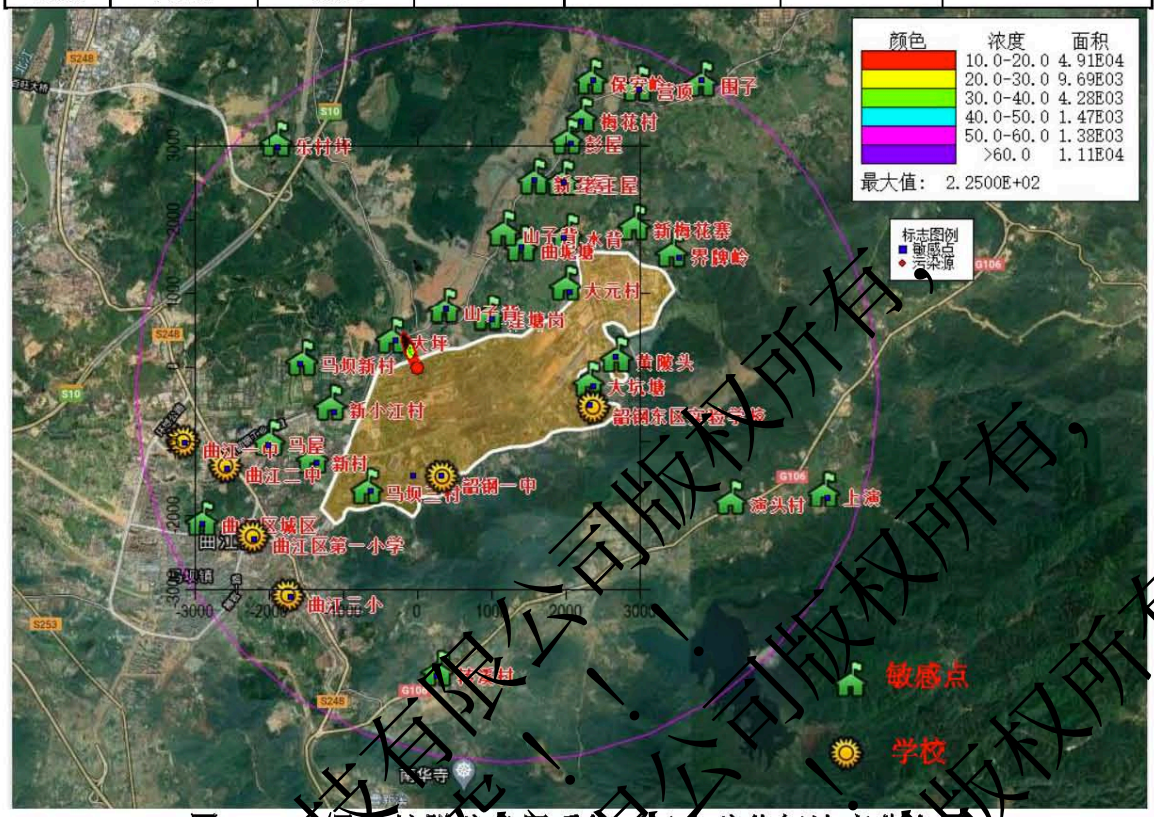

图17 6-7号焦炉脱硫备用系统下风向硫化氢浓度分布图

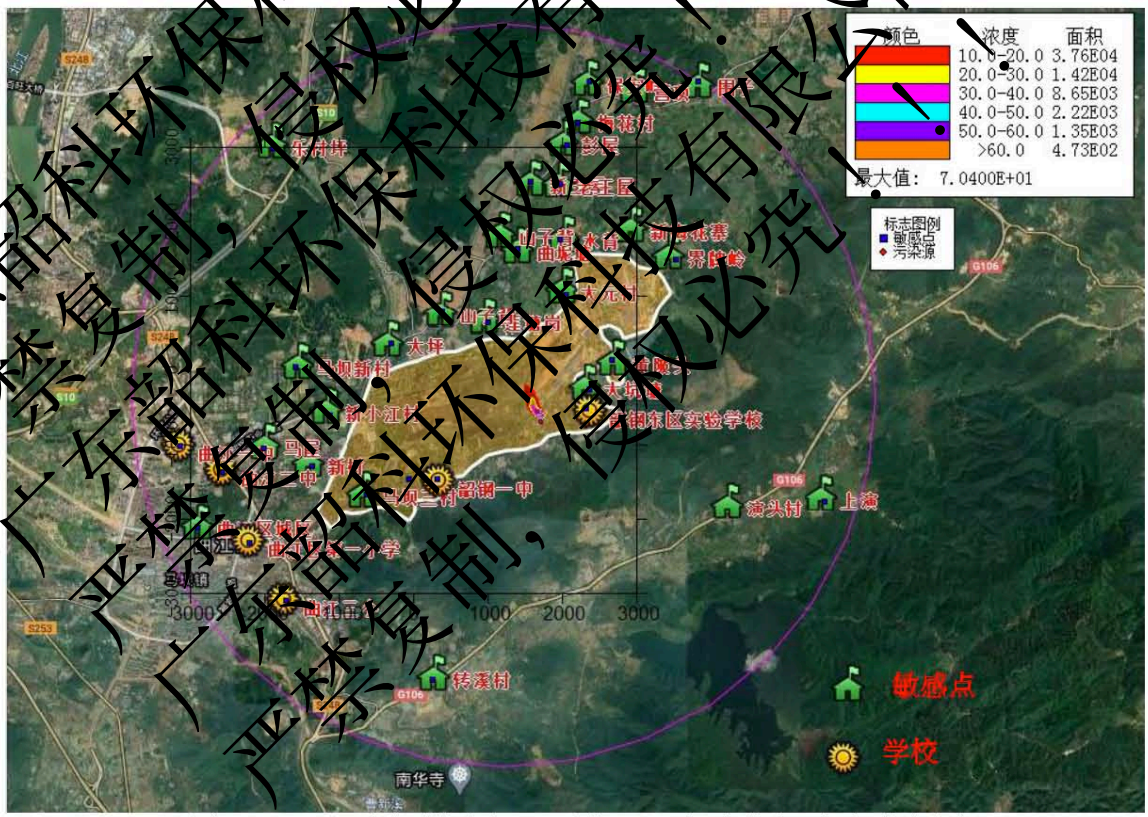

图18 1-2号焦炉脱硫备用系统下风向硫化氢浓度分布图

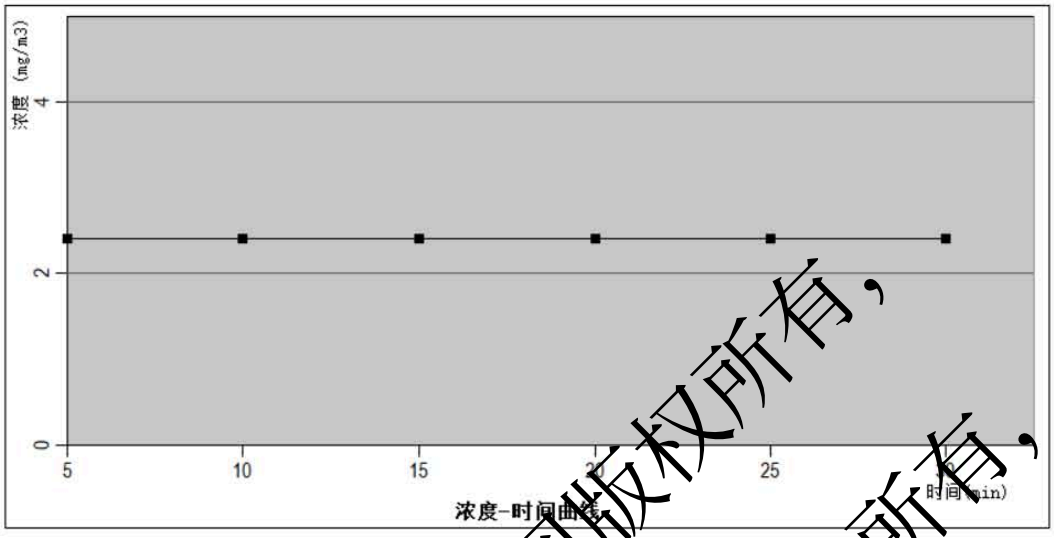

图19 大坪村硫化氢预测浓度-时间图

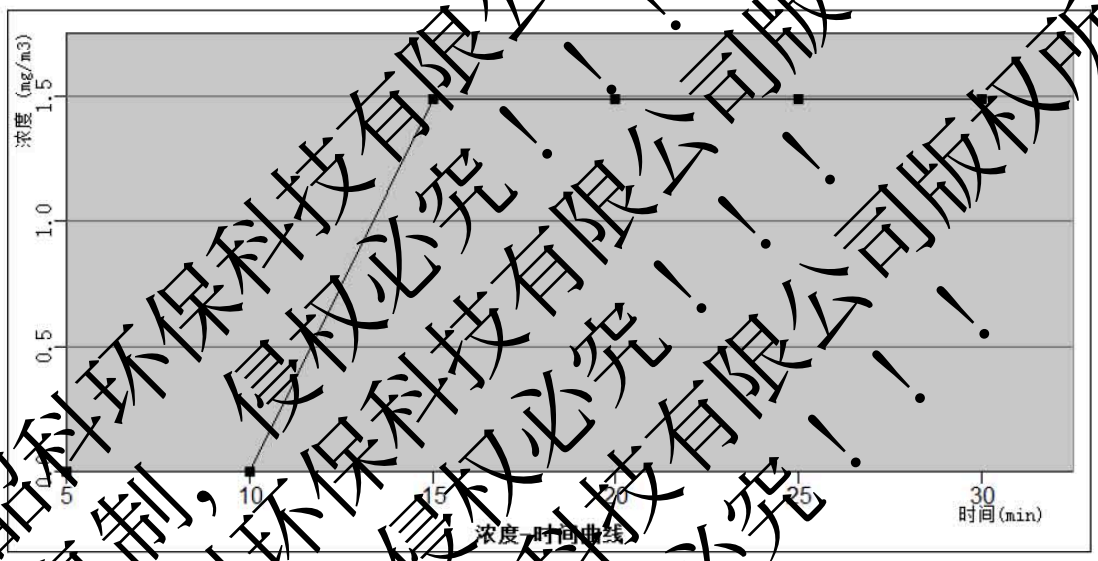

图20 莲塘岗硫化氢预测浓度-时间图

火灾事故引起的大气影响评价

本项目火灾爆炸事故对环境的危害主要表现在火灾产生的热辐射和爆炸冲击波及造成的抛射物所导致的后果，当火灾和爆炸事故出现后还导致物质的泄漏引起不良环境后果，本评价选择酸性气体中的硫化氢气体为例作预测说明。

事故源强

设定在火灾事故情形下，管道中的酸性气体全部燃烧，火灾时间持续 30min。酸性气体燃烧产物为主要二氧化硫。其燃烧化学反应方程式为：

$$2H_2S + 3O_2 \rightarrow 2SO_2 + 2H_2O$$

参考《建设项目环境评价技术导则》（HJ169-2018）附录 F（F.3.2）计算火灾

伴生/次生污染物二氧化硫的产生量。硫化氢参与燃烧量按酸性气体管道中的气体30min 全部泄漏后全部燃烧计，即 540kg（火灾持续时间按 30min 计），经计算二氧化硫产生量为 0.3kg/s。

$$G_{二氧化硫} = 2BS$$

式中：$G_{二氧化硫}$——二氧化硫的产生量，kg/s；

B——物质燃烧量，kg/h；

S——物质中硫的含量，%。

采用 AFTOX 模型预测二氧化硫在大气中的扩散，评价酸性气体泄漏火灾和爆炸事故产生的伴生/次生物对周边大气环境的影响。

最不利气象条件下的预测结果

预测结果表明，火灾伴生/次生污染物二氧化硫的预测高峰浓度值均超过其 1 级大气毒性终点浓度（79mg/m³）和 2 级大气毒性终点浓度（2mg/m³），即 1 级大气毒性终点浓度最大影响范围为半径 r=360m 区域，2 级大气毒性终点浓度最大影响范围为半径 r=4210m 区域。

在最不利气象条件下的预测情形下，位于 6-7 号焦炉系统下风向的大坪村将受到二氧化硫污染物扩散的影响。在整个预测时段内，大坪村的预测最大浓度为 9.42mg/m³，低于二氧化硫毒性终点浓度-1，未超过 79mg/m³，二氧化硫气体对大坪村影响较小。大坪村的预测浓度超过毒性终点浓度-2，其预测浓度-时间图见图25。

在最不利气象条件下的预测情形下，位于 2-2 号焦炉脱硫备用系统下风向的莲塘岗将受到二氧化硫污染物扩散的影响。在整个预测时段内，莲塘岗的预测最大浓度为6.79mg/m³，低于二氧化硫毒性终点浓度-1，未超过79mg/m³，二氧化硫气体对莲塘岗影响较小。莲塘岗的预测浓度超过毒性终点浓度-2，其预测浓度-时间图见图26。

表44 下风向不同距离二氧化硫高峰浓度时间表

距离（m）	浓度出现时刻（min）	高峰浓度（mg/m³）	1 级大气毒性终点浓度（mg/m³）	1 级大气毒性终点浓度最远影响范围（m）	2 级大气毒性终点浓度（mg/m³）	2 级大气毒性终点浓度最远影响范围（m）
10	0.11	7.72	79	360	2	4210
160	1.78	252.96				
310	3.44	99.62				
460	5.11	53.78				
610	6.78	34.11				

760	8.44	23.80				
910	10.11	17.68				
1060	11.78	13.72				
1210	13.44	11.01				
1360	15.11	9.06				
1510	16.78	7.76				
1660	18.44	6.86				
1810	20.11	6.13				
1960	21.78	5.53				
2110	23.44	5.02				
2260	25.11	4.60				
2410	26.78	4.23				
2560	28.44	3.91				
2710	45.11	3.63				
2860	46.78	3.38				
3010	48.44	3.16				
3160	50.11	2.97				
3310	51.78	2.79				
3460	53.44	2.64				
3610	55.11	2.49				
3760	56.78	2.36				
3910	58.44	2.24				
4060	60.11	2.13				
4210	61.78	2.03				
4360	63.44	1.93				
4510	65.11	1.84				
4660	66.78	1.76				
4810	68.44	1.68				
4960	70.11	1.61				

二氧化硫；亚硫酸酐；SULFUR DIOXIDE；7446-09-5最大影响区域图

日期：2020/12/15
时间：1:34:55 LST

气象:风向/风速/稳定度
SSE/1.5/稳定

各阈值的影响区域对应的位置

阈值(mg/m3)	X起点(m)	X终点(m)	最大半宽(m)	最大半宽对应X(m)
2.00E+00	10	4210	386	2410
7.90E+01	20	360	42	20

图21 二氧化硫浓度超过阈值的最大影响区域图（6-7号脱硫备用系统）

二氧化硫；亚硫酸酐；SULFUR DIOXIDE；7446-09-5最大影响区域图

日期：2020/12/15
时间：1:34:55 LST

气象:风向/风速/稳定度
SSE/1.5/稳定

各阈值的影响区域对应的位置

阈值(mg/m3)	X起点(m)	X终点(m)	最大半宽(m)	最大半宽对应X(m)
2.00E+00	10	4240	364	2400
7.90E+01	20	360	44	100

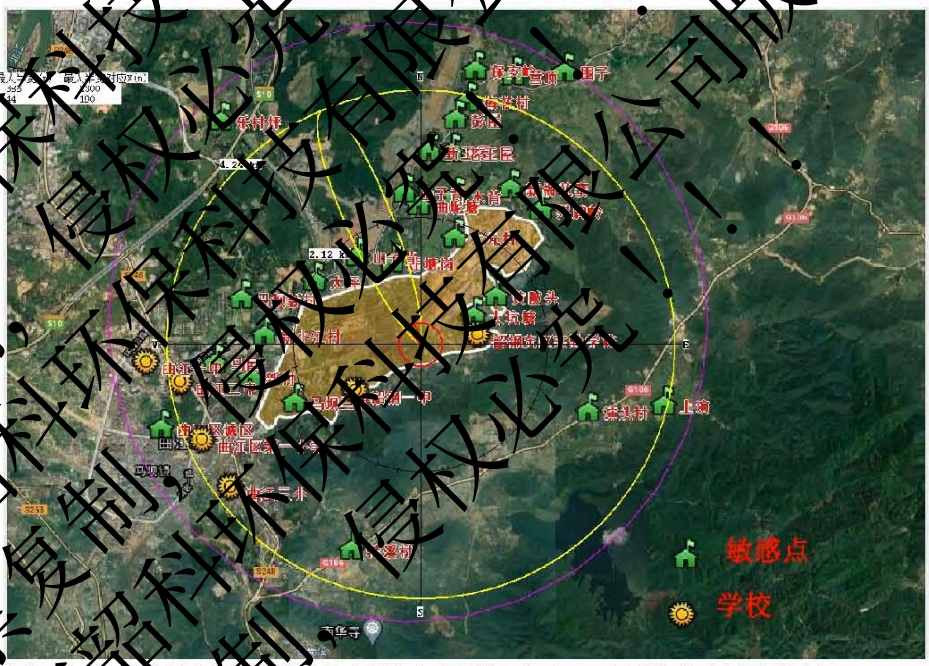

图22 二氧化硫浓度超过阈值的最大影响区域图（1-2号脱硫备用系统）

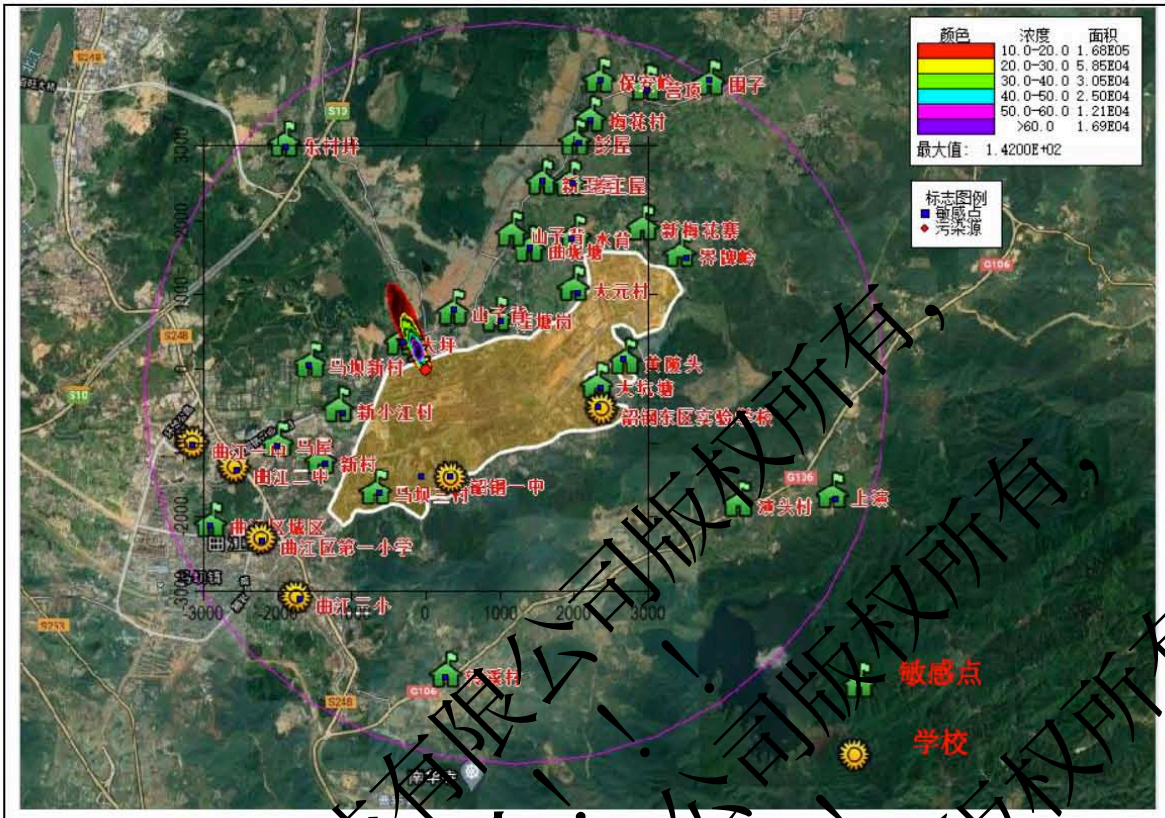

图23　二氧化硫网格点预测期间（30min）最大值（6-7号脱硫备用系统）

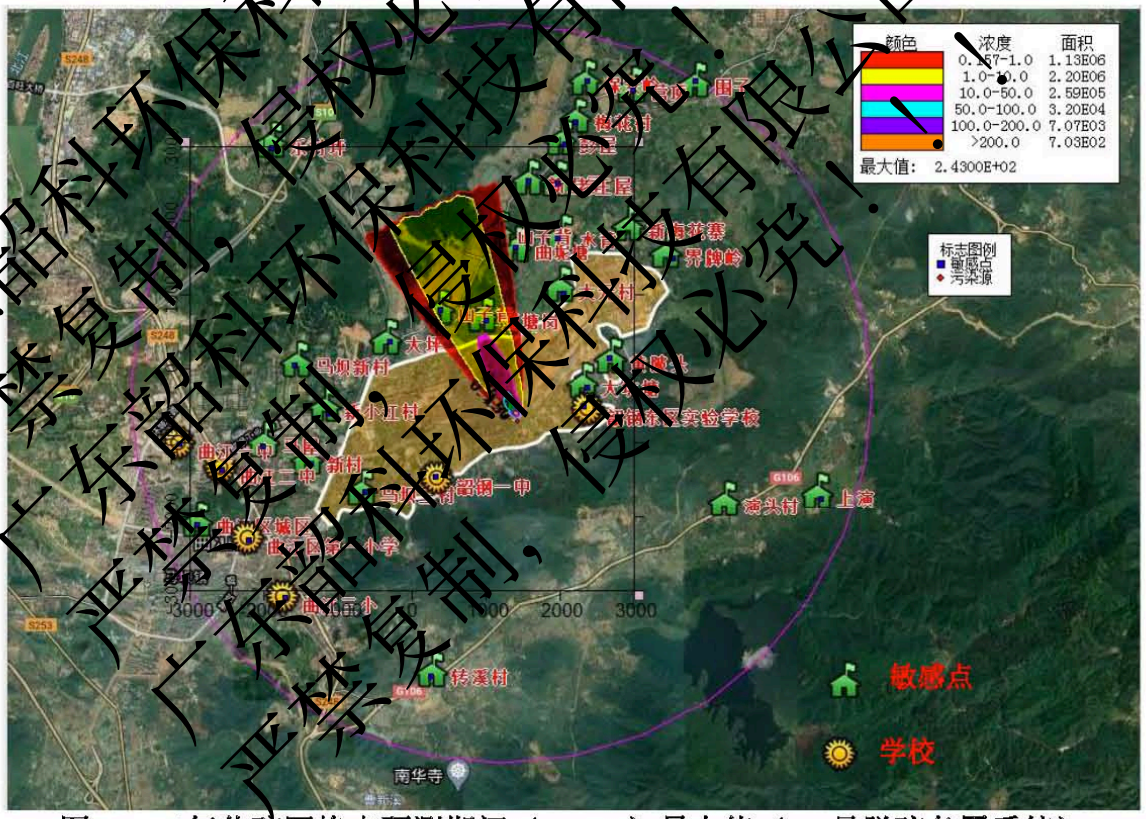

图24　二氧化硫网格点预测期间（30min）最大值（1-2号脱硫备用系统）

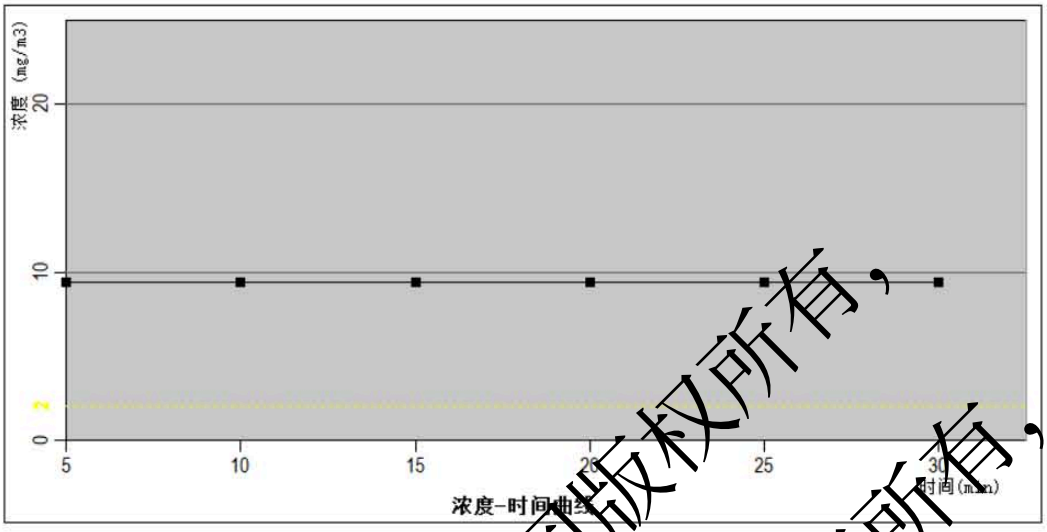

图25　大坪村二氧化硫预测浓度-时间图

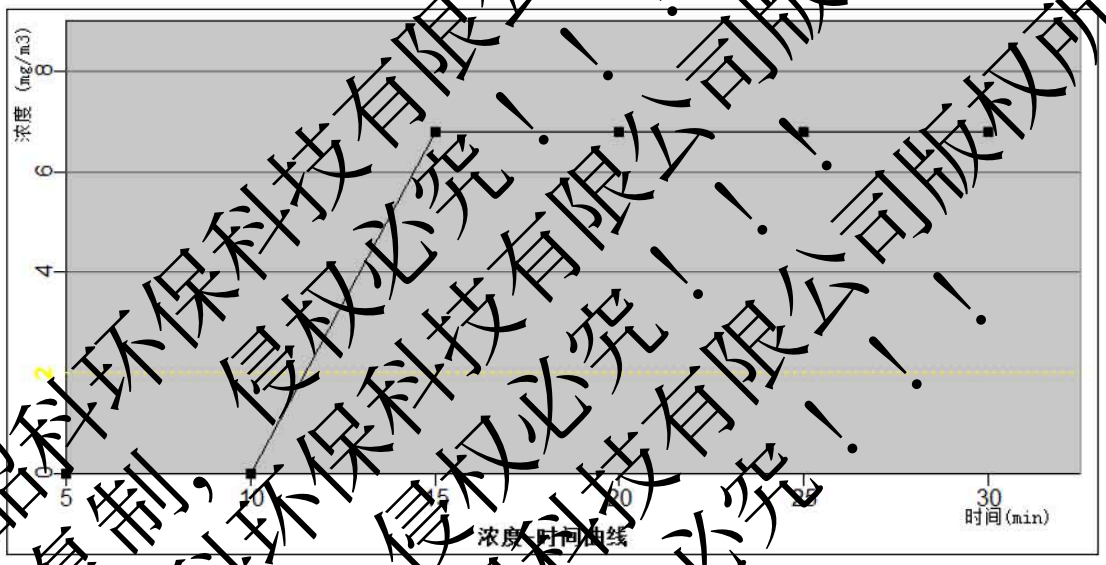

图26　莲塘岗二氧化硫预测浓度-时间图

表45 二次污染物及其危害性

污染物种类		SO_2
物理化学性质	外观性状	无色，有刺激性气味的有毒气体
	闪点（℃）	无意义
	熔点（℃）	-72.4
	蒸气压	338.42(21.1℃)
危险性	危险特性	不燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。
	危险分类	第 2.1 类易燃气体
	爆炸极限，v%	无意义
	火灾危险类别	无意义

毒性特征	毒性分级	/
	LC_{50} （mg/m^3）	6600mg/m^3，1 小时(大鼠吸入)
	MAC（mg/m^3）	/
健康危害	侵入途径	吸入
	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。大部工人有牙齿酸蚀症。
环境危害	环境危害	对大气可造成严重污染。

E 事故连锁效应分析

从以上的火灾爆炸分析可知，本项目出现风险事故时，其灾害主要发生在酸性气体泄漏，并可能形成连锁反应，本项目可能发生的连锁反应类型主要是发生火灾伴生灾害。

建设过程中，对酸性尾气设置固定式泄漏检测仪，能在厂内管道、装置发生泄漏时及时检出、报警。除固定式探测仪外，还应配备有手持式检测仪，为应急救援人员的人身安全提供保障。

(8) 环境风险防范措施及应急要求

①设置了化学品泄漏风险预防及监控措施，具体为在厂区设置了气体探测报警仪，能够确保在危险源出现异常时能够自动报警，从硬件配备上保证及时发现异常并处置。公司在厂区内均安装了火灾报警器，工作人员配备了便携式报警仪。

②液硫储罐和造粒，包装车间地面实行硬底化，采取了防渗漏措施，硫磺存放处设置防水垫层，并在各车间现场设有个体防护用品。公司负责组织危险化学品的保管人员和使用人员进行化学品安全知识培训及现场储存化学品的管理，对生产操作工人必须进行上岗前的专业技术培训，严格管理，提高安全意识。并提供符合使用要求的个人劳动防护用品，监督作业人员正确佩戴。

③厂房、仓库设置加强生产作业场所的通风、换气设施。建立了严格的动火、用火制度，动火用火须经安全主管人员审批，有安全主管人员在场监督。根据生产工艺和有害物质的特性，采取防尘防毒局部通风和全面通风措施，控制有毒有害物质的扩散，使作业场所空气中尘毒浓度达到安全卫生标准。

④定期对员工进行应急、消防安全知识、及消防设备使用培训，定期对消防器材进行维护，确保其可用性。

（9）风险评价结论

本项目涉及的环境风险物质主要包括酸性气体（含硫化氢、氰化氢）、液硫储罐、造粒和包装生产车间等，主要危险单元包括酸性气体管道、液硫储罐、造粒和包装生产车间。液硫储罐区、造粒和包装生产车间经过硬底化防渗处理做地坪硬化及防渗处理，所有生产设施均落实上级环保部门规定的管理制度，并按规定的时间保存相应的记录，定期做好巡检工作；酸性气体管道设置泄漏检查设备及报警仪，定期维护管道。

在建设单位按照要求做好各项风险的预防和应急措施，并不断完善风险事故应急预案，严格落实应急预案及环评中提出各项措施和要求的前提下，本项目运营期的环境风险在可控范围内。

8、环境管理及环境监测计划

（1）环境管理

①企业需设置专人负责企业日常的环保管理工作。其具体职责为：贯彻执行国家和上级有关部门及地方环保部门的方针政策和法规，负责对职工进行经常性的环保教育，按时向有关部门上报有关技术数据，负责组织、落实和监督公司的环境保护工作。

②做好环保设施的运行、检查、维护等工作，制定环保设施运转与监督制度。

③定期对污染源进行监测，通过设置监测制度，及时反映企业排污状况，根据监测结果及时调整环保管理计划，为改善环保措施提供依据。

④制定和实施环境保护奖惩制度。

（2）环境监测

依据《固定污染源排污许可分类管理名录》（2019 版），本项目属于“108　其他行业”，韶钢为重点管理单位。本项目运营期污染源监测计划按照《排污单位自行监测技术指南 钢铁工业及炼焦化学工业（HJ 878-2017）》进行制定，本项目无废气排放口，废水由酚氰废水处理站和韶钢废水处置中心统一处理后排放，详见表 46。

表 46 运营期污染源监测计划一览表

类型	监测点位	监测项目	监测频次
废水	1-2 号酚氰废水处理站出水口	pH、硫化物、石油类、氨氮 氰化物、挥发酚、化学需氧量	每季度 1 次
	6-7 号酚氰废水	pH、硫化物、石油类、氨氮	每季度 1 次

	处理站出水口	氰化物、挥发酚、化学需氧量	
噪声	厂界	昼、夜间噪声	每季度 1 次

五、环境保护“三同时”验收一览表

本项目环境保护“三同时”验收一览表见表 47。

表 47 环境保护“三同时”验收一览表

类别	污染源	防治措施	验收
废水	余热锅炉排污水和地坪冲洗水（1-2 号焦炉脱硫备用系统）	均和、除油、稀释等预处理+A^2O 生物脱氮（酚氰废水处理站）	满足《炼焦化学工业污染物排放标准》（GB16171-2012）中表 2 间接排放限值
	余热锅炉排污水和地坪冲洗水（6-7 号焦炉脱硫备用系统）	均和、除油、稀释等预处理+A^2O 生物脱氮（酚氰废水处理站）	满足《炼焦化学工业污染物排放标准》（GB16171-2012）中表 2 间接排放限值
噪声	设备噪声	选用低噪声设备，隔声或加强管道的固定等措施，距离衰减	达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的 3 类标准
固体废物	废催化剂	委托有资质单位处理处置	不排放
风险	酸性气体管道、液硫储罐	配套 H_2S 便携式检测设备	/

表 48　项目运营期污染物排放清单

污染源		拟采取的环保设施	排放去向	污染物	最终排放浓度（mg/m³）	最终排放速率（kg/h）	最终排放量（t/a）	执行标准		
								排放浓度（mg/m³）	排放速率（kg/h）	标准来源
废水	1-2 号焦炉酸性气体冷凝水，余热锅炉排污水和地坪冲洗水	排入 1-2 号焦炉酚氰废水处理站处理（均和、除油、稀释等预处理+A²O 生物脱氮）	韶钢废水处理中心	pH	6-9	/	/	6-9	/	《炼焦化学工业污染物排放标准》（GB16171-2012）中表 2 间接排放限值
				硫化物	0.5mg/L	/	0.000045	0.5mg/L	/	
				石油类	2.5mg/L	/	0.000225	2.5mg/L		
				氨氮	25mg/L	/	0.00225	25mg/L		
				氰化物	0.2mg/L	/	0.000018	0.2mg/L		
				挥发酚	0.3mg/L	/	0.000027	0.3mg/L		
				化学需氧量	150mg/L	/	0.0135	150mg/L		
	6-7 号焦炉酸性气体冷凝水，余热锅炉排污水和地坪冲洗水	排入 6-7 号焦炉酚氰废水处理站处理（均和、除油、稀释等预处理+HBF 生物倍增脱氮）	韶钢废水处理中心	pH	6-9	/	/	6-9	/	《炼焦化学工业污染物排放标准》（GB16171-2012）中表 2 间接排放限值
				硫化物	0.5mg/L	/	0.000045	0.5mg/L		
				石油类	2.5mg/L	/	0.000225	2.5mg/L		
				氨氮	25mg/L	/	0.00225	25mg/L		
				氰化物	0.2mg/L	/	0.000018	0.2mg/L		
				挥发酚	0.3mg/L	/	0.000027	0.3mg/L		
				化学需氧量	150mg/L	/	0.0135	150mg/L	/	
噪声	厂界噪声	采用低噪声设备，减振等措施等		Leq [dB（A）]	昼间≤65dB（A） 夜间≤55dB（A）			昼间≤65dB（A） 夜间≤55dB（A）		《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的 3 类标准
固废	废催化剂	委托有资质单位处理处置					不排放			

建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果

内容 类型	排放源 （编号）	污染物 名称	防治措施	预期治理效果
大气污染物	--	--	--	--
水污染物	1-2 号焦炉酸性气体冷凝水，余热锅炉排污水和地坪冲洗水（$3m^3/d$，$90m^3/a$）	pH 硫化物 石油类 氨氮 氰化物 挥发酚 化学需氧量	排入 1-2 号焦炉酚氰废水处理站处理（均和、除油、稀释等预处理+A/O 生物脱氮）	达标排放
	6-7 号焦炉酸性气体冷凝水，余热锅炉排污水和地坪冲洗水（$3m^3/d$，$90m^3/a$）	pH 硫化物 石油类 氨氮 氰化物 挥发酚 化学需氧量	排入 6-7 号焦炉酚氰废水处理站处理（均和、除油、稀释等预处理+IBR 生物倍增脱氮）	达标排放
固体废弃物	克劳斯炉	废催化剂	委托有资质单位处理处置	不外排
噪声	克劳斯炉、风机、泵	机械噪声	选用低噪声设备，并采用隔声、吸音等措施	厂界达标
其它	无			

生态保护措施及预期效果：

本项目内容简单，施工期短。项目营运期除设备机械噪声外，不新增其他污染物排放，本项目建设和运营期生态环境影响轻微。

结论与建议

结论：

一、项目概况

广东韶钢松山股份有限公司拟投资 4921.13 万元在广东韶钢松山股份有限公司炼铁厂厂区内，建设炼铁厂 1-2 号、6-7 号焦炉增建两套煤气脱硫备用系统改造工程项目。1-2 号、6-7 号焦炉硫回收单元新建硫磺加工间、配电室，各占地面积约 220m³，建筑面积约 360m³，本项目总占地面积 440m³，总建筑面积 720m³。本项目为增设现有制酸单元的备用系统，不新增劳动定员，每套系统的年平均运行时间为 30 天。本项目的实施对有利于保障焦炉煤气脱硫净化效果，确保焦炉烟囱废气达标排放。

二、选址合理性与产业政策相符性分析

（1）炼铁厂 1-2 号、6-7 号焦炉增建两套煤气脱硫备用系统改造工程地点位于广东韶钢松山股份有限公司炼铁厂焦化分厂，1-2 号拟增建备用系统位于炼铁厂焦化分厂 1-2 号焦炉煤气净化区域，6-7 号焦炉拟增建备用系统位于炼铁厂焦化分厂 6-7 号焦炉煤气净化区域，本项目不新增工业用地。

（2）对照《产业结构调整指导目录（2019 年本）》），本项目为炼铁厂 1-2 号、6-7 号焦炉增建两套煤气脱硫备用系统改造工程，建设项目属于环境治理业，不属于国家《产业结构调整指导目录（2019 年本）中淘汰类及限制类。

（3）对照《市场准入负面清单（2019 年版）》，本项目不属于禁止准入类和许可准入类。

综合所述，本项目符合当前国家及地方产业政策，符合项目所在区域“三线一单”要求，选址合理。

三、建设项目周围环境质量现状评价结论

根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的规定，本项目所在地区域空气环境质量功能区划为二类功能区，因此，项目所在区域环境空气质量执行国家《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。根据《韶关市环境质量报告书》（2019 年）中曲江站测站数据可知，曲江区属于达标区，环境空气质量良好。

项目所在厂区的纳污水体为梅花河“韶钢排污口~韶关龙岗（河口）”河段，根据《广东省水环境功能区划》（粤府函【2011】29 号文），从韶钢排污口至下游龙岗（河口）6 km 河段及马坝河从龙岗至白土（河口）4 km 河段执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）的IV类标准。依据《韶关市水污染防治攻坚战 2019 年实

施方案》，马坝河龙岗至白土（河口）4km 河段按照《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）的III类标准控制。根据《韶关市环境质量报告书》（2018 年）中马坝河出口常规水质监测断面的监测结果，该河段水质指标均达到III类水质标准，水环境质量现状良好。

根据《韶关市区声环境功能区划方案》，项目厂址所在地为 3 类声环境标准适用区，执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的 3 类标准（昼间≤65 dB(A)，夜间≤55 dB(A)），根据 2019 年 10 月 25 日韶关市环境监测中心站对宝武集团广东韶关钢铁有限公司厂界噪声的监督性监测结果【（韶）环境监测（声）字（2019）第 041 号】，目前该区声环境质量现状均未超过相应的标准，声环境质量良好。

综上所述，本项目所在区域环境质量现状总体一般。

四、项目建设对环境的影响评价分析结论

（一）施工期

本项目利用现有厂区，施工期主要为相关设备、管道安装以及硫磺粉包装车间等建设，项目施工期的主要污染物为施工人员的生活垃圾、施工扬尘和少量的施工废水等。由于本项目在厂区内建设，进场道路等均已建成，且项目基本施工期短，故其施工期生态影响很小。施工期的各种环境影响将随施工期的结束而消失。

（二）运营期

（1）废气：本项目的实施对有利于保障酸性气体的脱硫净化效果，确保企业各煤气用户单元二氧化硫达标排放，项目生产过程中无废气排放，项目实施后整体上有利于改善区域环境空气质量，具有正面的大气环境影响。

（2）废水：本项目为备用系统，废水水量为 3m³/d，年运行 30 天，废水总量为 90m³/a，废水排放量很小，依托现有 1-2 号焦炉和 6-7 焦炉配套的酚氰废水处理站和韶钢废水处理中心，总体来说，本项目实施后对水环境影响不大。

（3）噪声：主要为风机、泵等设备噪声；通过选用低噪声设备，对高噪声设备设置单独基础或减震等措施，距离衰减等降低噪声影响。

（4）固废：废催化剂为危险废物，废催化剂委托有资质单位处理处置，不外排。本项目产生的固体废弃物得到妥善处理，对当地环境影响较小。

五、项目采取的环保措施

①废水：生产废水依托 1-2#号焦炉和 6-7 号焦炉现有的酚氰废水处理站；

②噪声：选用低噪声设备、消声减振、绿化降噪、距离衰减；

③固体废物：废催化剂委托有资质单位处理处置。

以上各项环保措施经济可行、技术成熟，可达到良好的预期效果。

六、建议

（1）加强环境管理，严格执行“三同时”制度，并保证相应的人员和资金投入；

（2）加强环境宣传教育，提高管理人员及生产员工的环保意识，自觉保护生态环境；

（3）加强环境管理，使风险事故防范真正落到实处。

（4）加强设备的日常维护管理，确保其始终处于良好的工作状态，杜绝不良事故的发生。

六、结论

广东韶钢松山股份有限公司拟投资 4921.13 万元在广东韶钢松山股份有限公司炼铁厂焦化分厂厂区内，建设炼铁厂 1-2 号、6-7 号焦炉增建两套煤气脱硫备用系统改造工程项目，符合土地利用政策，项目性质为环保改造项目，符合当前国家和地方产业政策，选址合理，项目产生的各项污染物均可得到有效处置，可达标排放，对环境的影响较小，只要建设方严格按照国家、省、市有关政策、规定以及技术要求进行设计和施工，认真落实既定的各项环境保护措施和本报告提出的各项环境保护对策要求，该项目建设运营是可行的。

综上所述，从环境保护角度来看，本项目是可行的。