

山东鲁北化工股份有限公司
化工副产高浓度有机废硫酸资源化高值利用
关键技术开发与产业化示范项目(中试部分)
竣工环境保护验收监测报告

建设单位：山东鲁北化工股份有限公司

编制单位：山东鲁北化工股份有限公司

二〇二二年七月

山东鲁北化工股份有限公司
化工副产高浓度有机废硫酸资源化高值利用
关键技术开发与产业化示范项目(中试部分)
竣工环境保护验收监测报告

建设单位：山东鲁北化工股份有限公司

项目负责人：（签字）

联系方式：

邮编：

地址：

目录

1 验收项目概况	1
2 验收依据	3
2.1 法律法规	3
2.2 技术文件依据	4
2.3 验收监测执行标准	4
3 工程建设情况	6
3.1 项目变动情况	6
3.2 地理位置及平面布置	6
3.3 建设内容	10
3.4 产品方案以及原辅料	11
3.5 主要设备	20
3.6 公用工程	20
3.7 中试方案、工艺流程及产污环节分析	23
3.8 物料平衡	36
4 环境保护设施	38
4.1 污染物治理/处置设施	38
4.2 其他环保设施	43
4.3 环保设施投资及“三同时”落实情况	44
5 建设项目环评报告书的主要结论与建议及审批部门审批决定	47
5.1 建设项目环境影响评价报告书的主要结论与建议	47
5.2 审批部门审批决定	47
6 验收执行标准	49
6.1 废气执行标准	49
6.2 噪声执行标准	50
6.3 固废执行标准	50
7 验收监测内容	52
7.1 废气监测	52
7.2 厂界噪声监测	53
8 质量保证及质量控制	55
8.1 监测分析方法	55

8.2 人员资质	55
8.3 气体监测分析过程中的质量保证和质量控制	55
8.4 噪声监测分析过程中的质量保证和质量控制	56
9 验收监测结果	57
9.1 生产工况	57
9.2 污染物达标排放监测结果	57
9.3 污染物排放总量核算	61
10 环评批复落实情况	62
11 验收监测结论	63

附件：

附件 1：自主验收证明

附件 2：环评结论及建议

附件 3：环评批复

附件 4：厂区平面布置图

附件 5：应急预案备案表

附件 6：排污许可证

附件 7：检测报告

附图：环保设施一览图

附表：“三同时”验收登记表

1 验收项目概况

山东鲁北化工股份有限公司(以下简称“鲁北化工”), 是于 1996 年成立的股份制有限公司, 位于山东鲁北高新技术开发区内, 多年来公司依托其磷铵硫酸水泥联合生产、海水“一水多用”和“盐、碱、电”联合生产三条生态工业产业链, 通过技术创新、过程耦合、工艺联产、产品共生和减量化、再循环、再利用等一系列的措施, 构建了一个结构紧密、共享共生的中国鲁北生态工业系统。

山东鲁北化工股份有限公司下辖硫磷科技公司和溴素厂两家企业均为独立厂区, 相距 12km), 本项目在硫磷科技公司厂区内建设, 且与溴素厂无依托关系。

为充分利用废硫酸及有机废弃物中的碳元素, 减少碳排放, 中科院过程所研发了废硫酸炭化工艺生产磺化碳, 该工艺已列为 2019 年度山东省重点研发计划。鲁北集团拟在小试成功的基础上采取先中试后工业化生产的方式建设该项目: 首先建设一套 2000t/a 废硫酸及有机废弃物综合利用中试装置, 待中试装置验证工艺成功后, 再根据中试装置确定的工艺流程、工艺参数、配伍方式等进行工业化生产即一套 20000t/a 废硫酸及有机废弃物综合利用装置。

本工程建设一套 2000t/a 废硫酸及有机废弃物综合利用中试装置, 生产磺化碳 518.4t/a、液体二氧化硫 547t/a、液体三氧化硫 684t/a。中试方案包括以下内容: 1、验证采用该工艺利用废酸和有机废弃物产生的磺化碳、液体二氧化硫和液体三氧化硫能否满足质量标准要求; 2、确定各工段的温度、压力等最佳工艺参数; 确定工艺过程控制内容, 并据此制定废酸处置技术规范, 作为工业化生产的技术规范; 3、验证废酸(包括烷基化废酸、甲烷氯化物废酸、磺化废酸、硝化废酸、清洗废酸)与有机质废弃物(稻壳、抗生素菌渣、酸焦油、废有机树脂等)最佳配伍方式; 4、确定废酸液和有机质废弃物的元素和成分控制指标。

2021 年 5 月山东青科环境科技有限公司负责编制了《山东鲁北化工股份有限公司化工副产高浓度有机废硫酸资源化高值利用关键技术开发与产业化示范项目(中试部分)环境影响报告书》; 2021 年 6 月 29 日, 滨州市行政审批服务局以滨审批四[2021]380500023 号《滨州市行政审批服务局关于山东鲁北化工股份有限公司化工副产高浓度有机废硫酸资源化高值利用关键技术开发与产业化示范项目(中试部分)环境影响报告书的批复》对该报告书进行批复。

鲁北化工下辖硫磷科技公司和溴素厂单独申请排污许可手续, 2017 年 10 月 31 日山东鲁北化工股份有限公司首次进行了排污许可申领, 2021 年 10 月 25 日山东鲁北

化工股份有限公司对本项目进行了排污许可证重新申请，排污许可证编号为：913700007254238017001P，有效期为 2021-10-25 至 2026-10-24。本项目于 2021 年 7 月开工建设，2022 年 2 月竣工。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》及国务院第 682 号令《建设项目环境保护管理条例》、环办环评函〔2017〕1235 号《关于公开征求〈关于规范建设单位自主开展建设项目竣工环境保护验收的通知〉（征求意见稿）意见的通知》、生态环境部公告〔2018〕9 号《关于发布《建设项目竣工环境保护验收技术指南污染影响类》的公告》、国环规环评〔2017〕4 号《关于发布〈建设项目竣工环境保护验收暂行办法〉的公告》等有关规定，建设单位自主开展环境保护验收。

山东鲁北化工股份有限公司于 2022 年 6 月进行资料核查，查看污染物治理及排放、环保措施的落实情况，编制了竣工环境保护验收方案。受山东鲁北化工股份有限公司委托，华睿（潍坊）质检技术服务有限公司于 2022 年 06 月 07 日至 2022 年 06 月 09 日进行了现场检测。山东鲁北化工股份有限公司依据验收方案确定的内容进行现场环境管理检查，并根据验收监测结果和现场检查情况编制本验收报告。

2 验收依据

2.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（修订版，2015年1月1日实施）；
- (2) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018年10月26日（修订版）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》，2017年6月27日（修订版）；
- (4) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020年4月29日（修订版）；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》2018年12月29日（修订版）；
- (6) 《中华人民共和国水土保持法》2010年12月；
- (7) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，2016年5月16日（修订版）；
- (8) 《国家环境保护标准“十三五”发展规划》，2017年4月10日；
- (9) 《山东省环境保护条例》，2018年11月30日（修订版）；
- (10) 中华人民共和国国务院 682 号令《建设项目环境保护管理条例》，2017年10月；
- (11) 环境保护部环办〔2015〕52号《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》，2015年6月；
- (12) 环境保护部环发〔2012〕77号《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》，2012年7月；
- (13) 环境保护部环发〔2012〕98号《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》，2012年8月；
- (14) 环境保护部办公厅环办环评函〔2017〕1235号关于《公开征求〈关于规范建设单位自主开展建设项目竣工环境保护验收的通知（征求意见稿）〉意见的通知》，2017年8月；
- (15) 生态环境部公告[2018]9号《关于发布《建设项目竣工环境保护验收技术指南污染影响类》的公告》，2018年5月；
- (16) 国环规环评[2017]4号《关于发布〈建设项目竣工环境保护验收暂行办法〉的公告》，2017年11月；
- (17) 关于进一步加强建设项目固体废物环境管理的通知（鲁环办函〔2016〕141号）。

2.2 技术文件依据

(1) 山东青科环境科技有限公司《山东鲁北化工股份有限公司化工副产高浓度有机废硫酸资源化高值利用关键技术开发与产业化示范项目(中试部分)环境影响报告书》，2021年5月；

(2) 滨州市行政审批服务局滨审批四[2021]380500023号《滨州市行政审批服务局关于对山东鲁北化工股份有限公司化工副产高浓度有机废硫酸资源化高值利用关键技术开发与产业化示范项目(中试部分)环境影响报告书的批复》，2021年6月29日；

(3) 山东鲁北化工股份有限公司提供其他证明材料。

2.3 验收监测执行标准

(1) 废气

有组织排放废气：磺化碳冷却废气(G1)、二氧化硫吸收尾气(G2)经过“碱洗+活性炭吸附”处理后由一根15m高排气筒P37排放，废气中主要污染物二氧化硫排放浓度执行《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)表1重点控制区标准要求(SO_2 : $50\text{mg}/\text{m}^3$)；氯气、氯化氢、氟化氢排放浓度执行《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)表5特别排放限值要求(氯气： $5\text{mg}/\text{m}^3$ 、氯化氢： $30\text{mg}/\text{m}^3$ 、氟化氢： $5\text{mg}/\text{m}^3$)；硫酸雾排放浓度执行《硫酸工业污染物排放标准》及修改单(GB26132-2010)表6特别排放限值要求(硫酸雾： $5\text{mg}/\text{m}^3$)。VOCs排放浓度执行挥发性有机物排放标准第7部分：其他行业》(DB37/2801.7-2019)表1其他行业或生产设施VOCs排放限值(VOCs： $60\text{mg}/\text{m}^3$)。

导热油炉烟气中二氧化硫、氮氧化物、烟尘排放浓度执行《锅炉大气污染物排放标准》(DB37/2374—2018)表2新建锅炉大气污染物排放浓度限值重点控制区要求(二氧化硫： $50\text{mg}/\text{m}^3$ 、氮氧化物： $100\text{mg}/\text{m}^3$ 、烟尘： $10\text{mg}/\text{m}^3$ 、烟气林格曼黑度(级)1)

无组织废气：二氧化硫、硫酸雾排放浓度执行《硫酸工业污染物排放标准》及修改单(GB26132-2010)表8企业边界大气污染物无组织排放限值(二氧化硫： $0.5\text{mg}/\text{m}^3$ 、硫酸雾： $0.3\text{mg}/\text{m}^3$)，氯气、氯化氢、氟化氢排放浓度执行《大气污染物综合排放标准》GB16297-1996表2无组织排放监控浓度限值(氯气： $0.4\text{mg}/\text{m}^3$ 、氯化氢：

0.2mg/m³、氟化氢：0.02mg/m³)。VOCs 排放浓度执行挥发性有机物排放标准 第 7 部分：其他行业》(DB37/2801.7-2019)表 2 厂界监控点浓度限值 (2mg/m³)。

(2) 废水：废水经过厂内污水处理设施处理后全部回用于磷铵装置用水，不外排。

(3) 噪声：营运期各厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)中的 3 类标准。

(4) 固废：一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)。危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及环保部公告 2013 年第 36 号修改单。

3 工程建设情况

3.1 项目变动情况

现场勘查表明：山东鲁北化工股份有限公司化工副产高浓度有机废硫酸资源化高值利用关键技术开发与产业化示范项目(中试部分)实际建设与环评文件、环评批复的内容基本一致。存在部分变动，变动情况见下表 3.1-1。

表 3.1-1 项目变动情况一览表

原环评内容	实际建设内容	变动情况
三台反应釜	四台反应釜	增加一台反应釜，三反应釜出料进入第四反应釜，同时在第四反应釜加入稻壳，反应更加充分。
炭化反应工段加热采用导热油，配套一座 20 万大卡/小时导热油炉，采用天然气为燃料，天然气用量为 10.8 万 m ³ /a	采用蒸汽为导热油加热，天然气为备用燃料，	采用蒸汽加热，天然气为备用，降低了污染物排放，为有利变更。

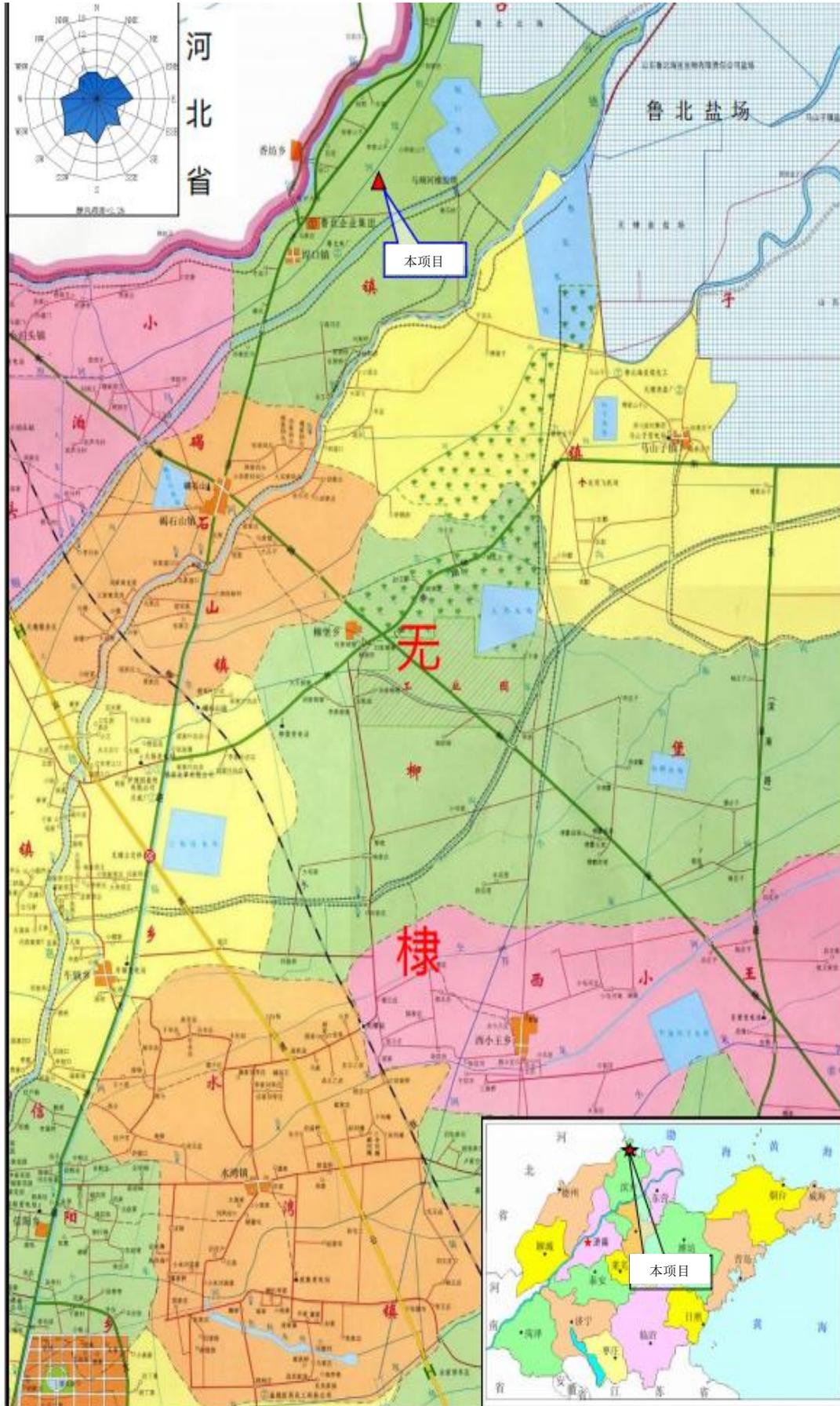
根据环境保护部办公厅 2018 年 1 月 29 日发布的环办环评[2018]6 号《关于印发制浆造纸等十四个行业建设项目重大变动清单的通知》以及环境保护部办公厅 2015 年 6 月发布的环办（2015）52 号文《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》，本项目变动不属于重大变动，项目其他实际建设内容与环评文件及环评批复的内容基本一致。

3.2 地理位置及平面布置

本项目厂址位于无棣县埕口镇东部，公路、铁路及水运交通均较为便利。大济公路在厂址西侧通过，向南可通往济南和 205 国道，并与滨博高速公路相接；厂址距河北省赵高火车站 10km，距河北省黄骅港 3.5 万吨级码头约 15km。

本项目作为中试装置，布置于厂区磷铵罐区南邻的预留用地上，位于现状磷铵装置区磷铵罐区南侧、综合仓库北侧，装置区大体呈长方形；液体二氧化硫和液体三氧化硫储罐位于装置区北邻的磷铵罐区内建设；其环保设施配套的废气处理设施位于装置区内的西北角；依托的现有设施：依托的现有四座废酸储罐位于厂区西南角废酸罐区；依托的现有危废暂存间位于厂区南部，南大门以北；依托的污水处理站位于厂区东北角；依托的现有循环冷却水和事故水池设施位于厂区西部。

厂址周围敏感点情况一览表见表 3.2-1，项目地理位置图见图 3.2-1，项目周边关系图见图 3.2-2，厂区平面布置图见附件 4。



本项目

图 3.2-1 项目地理位置图

表 3.2-1 厂址周围敏感点情况一览表

名称	坐标/m		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对装置区距离/m	人口数/个
	X	Y						
鲁北宿舍区	-2050	-270	居住区	人群	二类区	W	1750	867
鲁北医院	-2680	-150	医院	人群	二类区	W	2660	120
冯家庄	-2950	-810	居住区	人群	二类区	WSW	2750	1720
邢山家园	-1870	520	居住区	人群	二类区	NW	1880	147
埕口镇	-2080	980	居住区	人群	二类区	NW	1980	2665
后埕村	-2000	1540	居住区	人群	二类区	NW	2280	707
西郭村	850	2940	居住区	人群	二类区	NW	2910	262
东郭村	0	3050	居住区	人群	二类区	N	2870	578
张家山子村	430	2150	居住区	人群	二类区	NNW	1960	740
李家山子村	0	1800	居住区	人群	二类区	NE	1580	468
杨埕子村(河北省)	-3170	680	居住区	人群	二类区	WNW	3130	635
香坊乡(河北省)	-3060	1470	居住区	人群	二类区	NW	3240	1387
边庄村(河北省)	-2200	3450	居住区	人群	二类区	NW	3780	1850
抛庄村(河北省)	-4000	0	居住区	人群	二类区	W	3870	380
牛岚西	-4240	-1800	居住区	人群	二类区	WSW	4510	1218
牛岚中	-4000	-2070	居住区	人群	二类区	WSW	4380	
牛岚东	-3860	2330	居住区	人群	二类区	WSW	4530	601
商河庄	-2500	-3670	居住区	人群	二类区	SW	4220	1452
吴郭桥村	-820	-4450	居住区	人群	二类区	SSW	4430	2217
赵郭桥村	-1090	-4450	居住区	人群	二类区	SSW	4500	
张郭桥村	-610	-4450	居住区	人群	二类区	SSW	4030	
黄瓜岭村	2330	-500	居住区	人群	二类区	E	1900	1407
阳光家园	-1352	1672	居住区	人群	二类区	NW	1714	2160
埕口镇幼儿园	-1240	1658	居住区	人群	二类区	NW	1738	学生人数 500
山东滨州贝壳提岛与湿地自然保护区	2580	0	自然保护区	湿地植被	一类区	E	2580(距实验区边界)	-

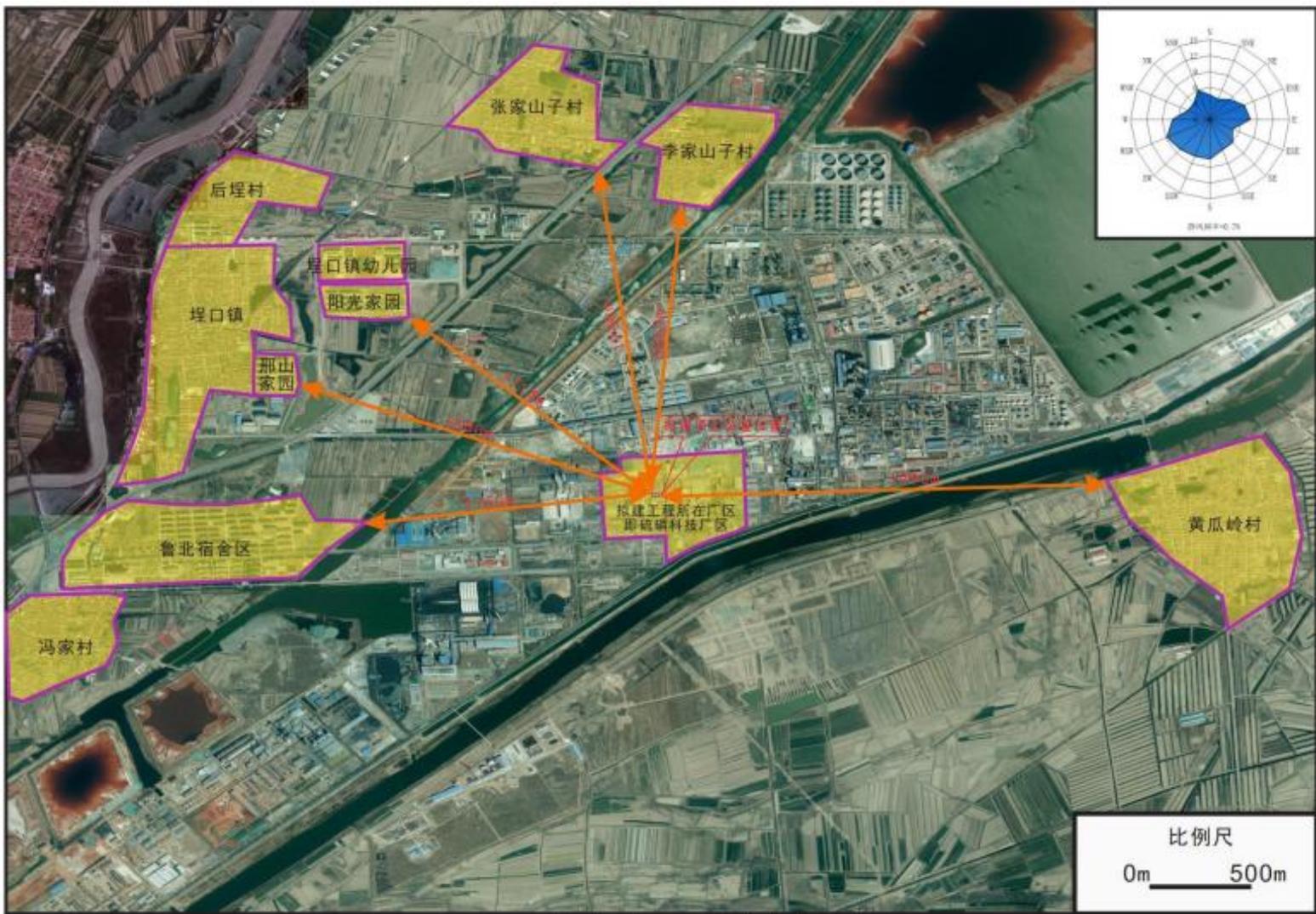


图 3.2-2 项目周边关系图

3.3 建设内容

根据现场调查情况，项目基本情况详见表 3.3-1、表 3.3-2。

表3.3-1 项目基本情况

序号	项目	内容
1	建设项目名称	化工副产高浓度有机废硫酸资源化高值利用关键技术开发与产业化示范项目(中试部分)
2	建设单位名称	山东鲁北化工股份有限公司
3	建设地点	北化工股份有限公司下辖的硫磷科技公司内，占地面积 400m ²
4	建设性质	新建
5	项目投资	800 万元
6	环评情况	山东青科环境科技有限公司，2021 年 5 月
7	环评批复情况	滨审批四[2021]380500023 号，2021 年 6 月 29 日
8	劳工定员	20 人，不新增劳动定员，由现有工作人员中调剂。
9	工作制度	年生产时间均为 300 天，四班三运转，共 7200 小时。

表3.3-2 项目组成一览表

项目	项目组成	环评以及环评批复主要内容	实际建设
主体工程	主生产装置	一套 2000t/a 废硫酸及有机废弃物综合利用中试装置，以小试数据为基础验证产品是否能符合质量标准、验证最佳工艺参数并制定废酸处置的技术规范、验证废酸和有机质废弃物的最佳配伍比例、确定废酸和有机质废弃物的元素和成分控制指标，中试期为 1 年，运行稳定后转为正常生产装置，年综合利用废硫酸(烷基化废酸、甲烷氯化物废酸、磺化废酸、硝化废酸、清洗废酸)2000t/a，有机废弃物(稻壳、抗生素菌渣、酸焦油、废有机树脂等)600t/a，生产磺化炭 518.4t/a、液体二氧化硫 547t/a、液体三氧化硫 684t/a	增加一台反应釜，三反应釜出料进入第四反应釜，同时在第四反应釜加入稻壳，反应更加充分。
辅助工程	办公区	办公楼、化验楼和职工餐厅依托厂内现有办公区	与环评一致
公用工程	供水	新鲜水用量为 49.33m ³ /d，由园区供水系统供给，水源为地表水马颊河，供水管网依托现有	与环评一致
	排水	本项目排水采取雨污分流原则：酸性废水、循环冷却废水、碱洗废水与前期雨水一起送现有污水处理站处理，处理后回用；后期雨水由雨水边沟直接排放，排水管道依托现有排水系统	与环评一致
	供电	年用电量为 39.6 万 kwh，新建一座 35KV 变配电站，由山东鲁北高新技术开发区配电所 220kV 变电站引入。	与环评一致
	供热	本项目酸溶单元、液体二氧化硫单元蒸汽用量 0.18t/h，由园区集中供热点-无棣众诚供热有限公司提供，热源依托园区集中供热热源，供热管道为新建。 炭化反应工段加热采用导热油，配套一座 20 万大卡	与环评一致 导热油采用园区

		/小时导热油炉，采用天然气为燃料，天然气用量为10.8万 m ³ /a	蒸汽加热，天然气为备用。
	循环冷却水	依托现有 3000m ³ /h 循环冷却水设施，本工程循环冷却水用量为 200m ³ /h	与环评一致
	压缩空气	本项目压缩空气用量为 0.08Nm ³ /h，主要用于仪表，由现有 1000Nm ³ /h 空压站供给，现有供应余量为 200Nm ³ /h，能满足本工程压缩空气供应需求	与环评一致
贮运工程	废酸储罐	烷基化废酸和甲烷氯化物废酸分别依托现有两座 1400m ³ 储罐，磺化废酸和硝化废酸分别依托现有两座 3000m ³ 储罐，清洗废硫酸依托现有闲置储罐	与环评一致
	磷铵罐区	在现有磷铵罐区新增一座 8m ³ 液体二氧化硫储罐，一座 8m ³ 液体三氧化硫储罐	与环评一致
	危废暂存间	依托现有一座 20m ² 危废暂存间，暂存用于中试的酸焦油、废树脂和抗生素菌渣等危险废物	与环评一致
环保工程	装置废气处理设施	新建一套废气处理设施，处理工艺为碱洗+活性炭吸附用于处理该装置产生的冷却废气和吸收尾气，由一根 15m 高排气筒 P37 排放，保证中试期间产生的废气达标排放	与环评一致
	导热油炉烟气	导热油炉采用天然气为燃料，炉内设置低氮燃烧器控制氮氧化物浓度，烟气由一根 15m 高排气筒 P38 排放	与环评一致
	污水处理站	酸性废水、循环冷却废水、碱洗废水依托现有污水处理站，设计废水处理能力为 2652m ³ /d，处理工艺为“石灰石中和沉淀+纯碱中和沉淀+水解酸化+A/O+二沉池”	与环评一致
	事故水池	依托现有 1350m ³ 事故水池和 1800m ³ ，事故水池各一座	与环评一致

3.4 产品方案以及原辅料

3.4.1 产品方案

1、产品方案

本项目属于中试装置，主要对废酸和有机废弃物进行综合利用生产磺化炭、液体二氧化硫和液体三氧化硫，其磺化炭产生量按酸溶液中碳含量的最小控制指标及小试测试的最小转化率计算，磺化炭最小产生量预计为 518.4t/a；硫按酸溶液中硫含量的最大控制指标产生二氧化硫，一半用来生产液体二氧化硫，剩余一半用来生产液体三氧化硫，具体产品方案见表 3.4-1。

表 3.4-1 本项目产品方案一览表

序号	产品名称	产量(t/a)
1	磺化炭	518.4
2	液体二氧化硫	547

3	液体三氧化硫	684
---	--------	-----

2、质量指标

根据《固体废物鉴别标准 通则》(GB34330-2017)5.2 要求，利用固体废物生产的产物符合国家、地方制定或行业通行的被替代原料生产的产品质量标准，作为该产物不按照相应的产品管理的条件之一。

本项目作为利用固废(废酸和有机废弃物)的中试装置，中试方案之一即为验证本项目所产产物磺化炭、液体二氧化硫和液体三氧化硫是否满足相应质量标准。如中试过程中产生不符合质量标准的物质，须按危险废物进行处理。

磺化炭主要用于化工合成催化剂的载体或土壤改良剂，目前磺化炭的合成路线为采用活性炭与浓硫酸反应制取，市场上目前尚无磺化炭的质量标准。因此正在制定磺化炭的团体标准，该标准目前由中国科学院过程工程研究所、北京中富瑞科环保科技有限公司、山东鲁北化工股份有限公司起草，由中国硫酸工业协会发布，建议稿已制定完成，正在征求意见。具体指标见表 3.4-2。

表 3.4-2 磺化炭质量标准

项目	指标	
	优级品	合格品
外观	黑色颗粒	
水分含量，%	<9	<11
总碳（C），%	≥40	≥50
氧碳摩尔比（O/C）	≥0.5	≥0.3
硫含量，%	≥5	≥2
砷（As），mg/kg	≤13	≤40
镉（Cd），mg/kg	≤0.3	≤0.8
铅（Pb），mg/kg	≤50	≤240
铬（Cr），mg/kg	≤90	≤350
汞（Hg），mg/kg	≤0.5	≤2.0
多环芳烃，mg/kg	≤6	
苯并[a]芘	≤0.55	
多氯联苯，mg/kg	≤0.2	
石油烃总量，%	≤0.25	
二噁英，ng/kg	≤17	

表 3.4-3 液体二氧化硫质量标准(GB/T3637-2011)

项目	指标		
	优等品	一等品	合格品
适用范围	适用于工业用液体二氧化硫		

外观	无色或略带黄色透明液体		
二氧化硫, w/%	99.97	99.90	99.60
水分, w/%	0.020	0.060	0.20
残渣, w/%	0.010	0.040	0.20

表 3.4-4 液体二氧化硫质量标准(GB/T23855-2018)

项 目	指标		
	优等品	一等品	合格品
适用范围	适用于工业用液体三氧化硫		
外观	无色透明的液体	无色透明或微棕色的液体	
三化硫, w/%	99.7	99.5	99.0
二氧化硫, w/%	0.20	0.40	-
灰分, w/%	0.05	0.40	-
铁, w/%	0.020	0.030	-

综上所述, 磺化炭的产品质量标准正在征求意见, 待正式发布后, 该项目中试的产物均有适用的、国家、地方制定或行业通行的产品质量标准, 即以上质量标准作为本次中试是否能成功的条件之一。

在标准未发布之前, 磺化炭用于生产。

3.4.2 原辅料

1、原辅料用量

根据现场调查情况, 项目主要原辅材料见表3.4-5

表3.4-5 原辅材料消耗一览表

序号	名称	单位	环评用量	实际使用量
1	废酸	t/a	2000	2000
2	废弃有机物	t/a	600	600
3	炭化催化剂	t/a	2	2
4	贫胺液	t/a	0.2	0.2
5	98%硫酸	t/a	1	1
6	空气	t/a	1496.36	1496.36
7	转化催化剂	t/a	0.015	0.015

2、固废成分分析

本项目利用的固废分为两大类废酸和有机废弃物, 废酸包括烷基化废酸、甲烷氯化物废酸、磺化废酸、硝化废酸、清洗废酸, 有机废弃物包括稻壳、抗生素菌渣、酸焦油、废树脂。

(1) 固废来源

①废硫酸来源

本项目利用的废酸包括烷基化废酸、甲烷氯化物废酸、磺化废酸、硝化废酸、清洗废硫酸, 本中试设计利用的废酸能力为 277.78kg/h(2000t/a):

本次中试用烷基化废酸来自于现有工程收集的烷基化废酸(现有危废裂解处置装置处置的原料)，烷基化废酸主要收集于山东省内石油炼制企业的烷基化装置，如石油炼制行业的碳四为原料，其中的异丁烷与烯烃类(异丁烯、1-丁烯、2-丁烯)以 98%硫酸为催化剂发生烷基化反应生成异辛烷，该过程会有烷基化废酸(即废催化剂-硫酸)产生，属于危险废物，HW34 废酸，代码 251-014-34，石油炼制过程产生的废酸及酸泥，危险特性为 C，T。

本次中试用甲烷氯化物废酸收集于山东省内甲烷氯化物装置(产品为二氯甲烷、三氯甲烷、四氯化碳)，主要产生工段为甲烷氯化物装置氢氯化工段(甲醇和氯化氢反应生成氯甲烷)产生的氯甲烷，含有水分，采用浓硫酸干燥过程中产生的废硫酸，属于危险废物，HW34 废酸，代码 261-058-34，卤素和卤素化学品生产过程中产生的废硫酸，危险特性为 C，T。

本次中试用磺化废酸收集于山东省内化工企业磺化反应装置产生的废酸，其来源范围较广：苯等芳香烃化合物与 98%浓硫酸或发烟硫酸(一般情况下硫酸过量才可保证磺化反应的进行，部分难磺化的芳烃要采用发烟硫酸磺化)反应生产磺酸基化合物过程中剩余的废硫酸。以苯磺酸的合成为例：采用苯与 98%浓硫酸发生磺化反应生成苯磺酸，浓硫酸过量 5-6 倍左右，大量硫酸剩余，反应结束后离心分离，滤饼为苯磺酸，滤液即为磺化废硫酸，属于危险废物，HW34 废酸，代码 900-349-34，其他强酸性废酸液，危险特性为 C，T。

本次中试用硝化废酸收集于山东省内化工企业硝化反应装置产生的废酸，其来源范围较广：有机物如苯等与硝酸进行硝化反应生产硝基化合物，一般以硫酸为溶剂(或脱水剂)，反应结束后剩余的废酸即为硝化废酸，主要成分为硫酸(不参与反应)及反应剩余的硝酸。以硝基苯的合成为例：采用苯与硫酸与硝酸的混酸(硫酸与硝酸各占 45%左右)发生硝化反应生成硝基苯，硝酸作为硝化剂参与反应，大量过量，硫酸作为溶剂，不参与反应，反应结束后分层：有机相即为硝基苯，水相即为废硫酸，部分企业配套酸液浓缩装置进行浓缩后回用，回用至一定时间后作为硝化废酸外运处置或利用，外送的废硫酸属于危险废物，HW34 废酸，代码 900-349-34，其他强酸性废酸液，危险特性为 C，T。

本次中试用清洗废硫酸主要收集于山东省内石化企业油品管道清洗产生的废硫酸，清洗废硫酸属于危险废物，HW34 废酸，代码 900-300-34，使用硫酸进行清洗产生的废酸液，危险特性为 C，T。

以上利用的废酸均属于危险废物，编号均为 HW34 废酸，代码包括 251-014-34、261-058-34、900-349-34、900-300-34。除 261-058-34 甲烷氯化物废酸和 900-300-34 清洗废硫酸外，其余废硫酸均在山东鲁北化工股份有限公司危险废物经营许可证的经营范围内，因此烷基化废硫酸、磺化废硫酸、硝化废硫酸可依托现有收集、储运设施。甲烷氯化物废酸和清洗废硫酸依托现有闲置储罐储存，且后期需变更危废经营许可证，将 261-058-34、900-300-34 增加入危险废物核准经营范围内。

②有机废弃物来源

本项目利用的有机废弃物包括稻壳、抗生素菌渣、酸焦油、废树脂，本中试设计利用的有机废弃物为 83.33kg/h(600t/a)：

稻壳来自于山东省内收集的稻谷脱皮产生的外壳，属于一般固废。

抗生素菌渣来自于山东省内医药行业抗生素发酵产生的菌渣，属于危险废物，HW02 医药废物，代码 276-002-02，利用生物技术生产生物化学药品、基因工程药物过程中产生的母液、反应基培养基废物物。

酸焦油和废树脂来源行业较广，酸焦油主要来自山东省内石油炼制、焦炭、焦化粗苯精制、废矿物油再生过程中产生的酸焦油，属于危险废物，危废编号包括 HW11 精(蒸)馏残渣(代码 251-013-11,252-011-11,252-012-11,772-001-11)，废树脂主要来自于山东省内化工行业产生的废有机树脂，属于危险废物，危废编号包括 HW13 有机树脂类废物。由于该危废涉及行业较广，成分变化较大，因此本次中试目的之一即为确定进行利用的该类危废的元素及主成分控制指标。

(2) 固废元素组成

废酸中的烷基化废酸、甲烷氯化物废酸及废弃有机物中的稻壳、抗生素菌渣来源范围比较窄，元素组成较稳定，小试期间对以上固体废物均进行了成分分析，元素成分具体成分见表 3.4-6。

表 3.4-6 本项目拟利用的废酸元素组成表

元素	烷基化废酸	甲烷氯化物废酸	抗生素发酵废渣	稻壳
C(%)	7	1.1	44.8	38.16
H(%)	3	2.8	6.261	4.59
O(%)	60	58	32.84	33.85
N(%)	0.5	0.4	9.45	0.51
S(%)	27.8	26.8	1.436	0.8

Cl(%)	未检出	0.7	未检出	0.204
P(mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出
F(mg/kg)	14	19	未检出	未检出
砷(mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出
镉(mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出
铬(mg/kg)	2.3	2	0.049	未检出
铅(mg/kg)	2	1.5	0.061	未检出
汞(mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出
锰(mg/kg)	3	2	未检出	未检出
铜(mg/kg)	0.5	0.4	未检出	未检出
锌(mg/kg)	0.31	0.21	176.4	未检出
钒(mg/kg)	0.46	0.4	未检出	未检出
锡(mg/kg)	0.074	0.054	未检出	未检出
锑(mg/kg)	0.41	0.31	未检出	未检出
钴(mg/kg)	0.034	0.024	未检出	未检出

由表 3.4-6 可知：

1、本次利用的固废中烷基化废硫酸和甲烷氯化物废硫酸中主要成分以硫和氧为主，主要是由于废酸中含硫酸所致；烷基化废硫酸中碳元素占比也较高，可达 7%左右，主要是由于烷基化废酸来自石油炼制行业，其中含有有机物所致；甲烷氯化物废酸中氯元素含量约为 0.7%，主要是由于该废酸来自甲烷氯化物生产，其中含有未反应的氯离子等所致。

2、抗生素菌渣和稻壳中碳含量较高，主要是由于及有机物含量较高所致。

3、以上固废中均不含磷、砷、镉、汞等元素。

本次进行中试的固废中还包括磺化废酸、硝化废酸、清洗废酸、酸焦油、废树脂，其来源范围较广，可能来自于医药行业、农药行业及其余有机化工行业，本项目主要对其含有的碳和硫元素进行利用，但其余元素的含量可能会造成所产生的产物如磺化炭、液体二氧化硫和液体三氧化硫产品质量不能满足要求，从而造成中试的失败，因此须对磺化废酸、硝化废酸、清洗废酸、酸焦油、废树脂中主要元素含量进行控制：小试期间根据试验结果，初步确定了酸溶液(废酸和有机废弃物的混合溶液)中主要元素和成分的控制指标，因此在中试过程中，如有机废弃物使用磺化废酸、硝化废酸、清洗废酸、酸焦油、废树脂，须按一定比例进行配伍，并且配伍后的酸溶液中元素指标满足小试确定的控制指标，控制指标具体见质量标准控制指标部分（表 3.4-2、表 3.4-3、表 3.4-4）。

（3）固废主要成分组成

烷基化废酸主要成分为废硫酸，由于是来自炼油行业，该废酸中还含有酸溶油，酸溶油的组成较复杂，由超过 300 多种的有机物组成，无固定分子结构式，主体结构主要是带有共轭双键（杂环共轭）的环状聚烯烃类碳氢化合物，另外可能还有烷基磺酸、硫酸酯、硫化物（如硫醇和硫酚（如 C_2H_5SH 、 C_6H_5SH ）、硫醚（ CH_3-S-CH_3 ）、二硫化物（ $CH_3-S-S-CH_3$ ）、环状硫化物（如噻吩）等含硫化合物。因此除硫酸外，主要成分组成中指标以总有机碳表示其中有机物的含量。

甲烷氯化物废酸主要成分为废硫酸，由于来自甲烷氯化物装置甲烷氯化物干燥产生，其有机物含量较少，因此除硫酸外，主要成分组成中指标以氯气、氯离子表示，另外还可能含有有机物以总有机碳表示。

抗生素菌渣和稻壳中主要成分为有机物，因此其主要成分以总有机碳表。

根据小试期间的成分分析可知，本次拟处置的固废中主要成分情况见表 3.4-7。

表 3.4-7 本项目拟利用的固体废弃物主成分表

元素	烷基化废酸	甲烷氯化物废酸	抗生素发酵废渣	稻壳
硫酸	75-84.5%	75-82%	-	-
总有机碳	7%	1.1%	43.7%	36.5%
游离氯	-	0.1%	-	-
氯离子	-	0.6%	-	-

由上表可知：

①烷基化废酸和甲烷氯化物废酸中硫酸浓度均大于 75%以上；烷基化废酸中含有有机物；甲烷氯化物废酸由于来自甲烷氯化物装置干燥过程，因此其有机物含量较少，但氯离子含量较高，主要为氯化氢，还有少量游离氯。

②有机废弃物中抗生素菌渣和稻壳中有机物含量较高，本次利用装置即利用硫酸来氧化有机物生产磺化炭。

本次进行中试的固废中磺化废酸、硝化废酸、清洗废酸、酸焦油、废树脂，其来源范围较广，可能来自于有机化工行业，须对磺化废酸、硝化废酸、清洗废酸、酸焦油、废树脂中主要成分含量进行控制：小试期间根据试验结果，初步确定了酸溶液(废酸和有机废弃物的混合溶液)中主要元素和成分的控制指标，因此在中试过程中，如有机废弃物使用磺化废酸、硝化废酸、清洗废酸、酸焦油、废树脂，须按一定比例进行配伍，并且配伍后的酸溶液中元素指标满足小试确定的

控制指标，控制指标具体见控制指标部分（表 3.4-2、表 3.4-3、表 3.4-4）。

（4）指标控制

本项目利用工艺在炭化反应前须将废酸与有机废弃物按一定比例混合配伍称为酸溶液，根据小试数据，确定了酸溶液元素及主成分的控制指标，具体见表 3.4-8。

表 3.4-8 酸溶液元素及主成分控制指标一览表

元素	酸溶液控制指标
元素组成	
C(%)	15-17
H(%)	≤2.5
O(%)	≤60
N(%)	≤1
S(%)	19-21.8
Cl(%)	≤0.5
P(mg/kg)	不得检出
F(mg/kg)	≤20
砷(mg/kg)	不得检出
镉(mg/kg)	不得检出
铬(mg/kg)	≤3
铅(mg/kg)	≤3
汞(mg/kg)	不得检出
锰(mg/kg)	≤5
铜(mg/kg)	≤1
锌(mg/kg)	≤0.4
钒(mg/kg)	≤0.6
锡(mg/kg)	≤0.1
铈(mg/kg)	≤0.6
钴(mg/kg)	≤0.5
主成分组成	
硫酸(%)	65
总有机碳(%)	15-17
游离氯(%)	≤0.01
氯离子(%)	≤0.3

由上表可知：

①本项目主要利用原理为碳和硫(实际为硫酸)的反应，酸溶液中碳/硫比须按一定比例进行控制，根据小试数据碳/硫比控制在 0.79 反应收率最高，如一方含

量过高会造成另一方的过量，从而引起磺化炭中杂质较高超过质量标准，因此碳元素含量控制在 15-17%之间，硫元素含量控制在 19-21.8%之间；

②酸溶液中磷、砷、镉、汞不得检出；

③酸溶液中总有机碳含量控制在 15-16%之间主要为防止有机碳含量过低造成硫酸的过量，从而废酸无法得到处置；而有机碳含量过高造成有机物含量过量，从而进入磺化炭中，引起磺化炭中有机物含量过高。

3.5 主要设备

根据现场调查情况，项目主要设备见表 3.5-1。

表3.5-1主要设备一览表

序号	仪器名称	环评规格	环评数量(台)	实际数量	实际规格	与环评一致性
1	溶解罐	5m ³	2	2	5m ³	一致
2	废酸进料泵	65UFMB-30L	2	2	65UFMB-30L	一致
3	第一反应釜	0.8m ³	1	1	0.8m ³	一致
4	第二反应釜	0.8m ³	1	1	0.8m ³	一致
5	第三反应釜	0.8m ³	1	1	0.8m ³	一致
6	第四反应釜	/	0	1	/	新增
6	微波回转窑	36KW, 0.3t/h	1	1	36KW,0.3t/h	一致
7	二氧化硫吸收塔	400*12500	1	1	400*12500	一致
8	尾气碱洗塔	300*6000	1	1	300*6000	一致
9	解吸塔	400*14000	1	1	400*14000	一致
10	转化反应器	DN650	2	2	DN650	一致
11	二氧化硫干燥塔	400*6000	1	1	400*6000	一致
12	干燥塔酸循环泵	Q=10m ³ /h, H=30m	2	2	Q=10m ³ /h, H=30m	一致
13	三氧化硫吸收塔	400*6000	1	1	400*6000	一致
14	吸收塔酸循环泵	Q=10m ³ /h, H=30m	2	2	Q=10m ³ /h, H=30m	一致
15	离心机	PGZ-1250	1	1	PGZ-1250	一致
16	液体 SO ₂ 储罐	8m ³	1	1	8m ³	一致
17	液体 SO ₃ 储罐	8m ³	1	1	8m ³	一致

3.6 公用工程

3.6.1 供水

本工程新鲜水用量为 49.33m³/d，主要用于地面及设备冲洗、循环冷却水装置、碱洗塔配碱用水。本项目新鲜水由鲁北高新技术开发区市政供水管网供给，水源为地表水源马颊河。

①地面及设备冲洗用水：本工程地面及设备冲洗用水采用新鲜水，用量为 1m³/d。

②循环冷却水用水：本工程依托现有 3000m³/h 循环冷却水装置，目前尚有 1240m³/h 余量，本工程循环冷却水用量为 200m³/h，补充水采用新鲜水，补水量为 48m³/d。

③碱洗塔配碱用水：本工程配套废气处理设施，采用碱洗+活性炭吸附，采

用 10%浓度碱液，由外购的 30%液碱采用新鲜水配制，新鲜水用量为 0.33m³/d。

④生活用水：本工程劳动定员 20 人，全部为现有工程调剂，不新增人员，因此本项目不新增生活废水。

消防水：本项目消防水依托现有消防水管网，厂区内同一时间内火灾次数按 1 次计，室内消火栓用水量 20L/S，火灾延续时间 3h；室外消火栓用水量 35L/S，火灾延续时间 3h；合计室内外一次消防最大用水量为 594m³。本项目利用现有循环水池兼做消防水池，循环水池容积 768m³，能满足消防要求。

3.6.2 排水

本项目排水采取雨污分流原则：酸性废水、循环冷却却废水、碱洗废水与前期雨水一起送现有污水处理站处理；后期雨水由雨水边沟直接排放。本工程用排水平衡见图 3.6-1。

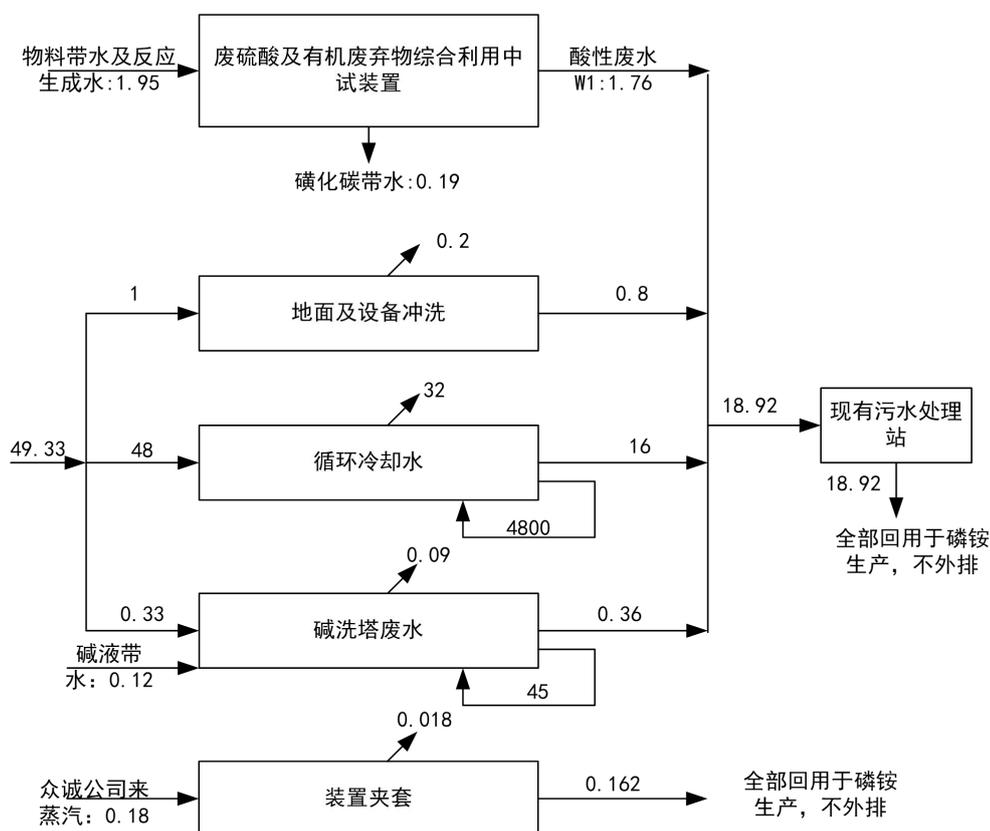


图 3.6-1 本工程水平衡图(m³/h)

3.6.3 供热

本工程用热分为两种：蒸汽和导热油。

(1)蒸汽

本项目蒸汽用量为 0.28t/h，主要用于溶解工段、富液解吸工段，均为间接蒸

汽。本工程蒸汽平衡见图 3.6-2。

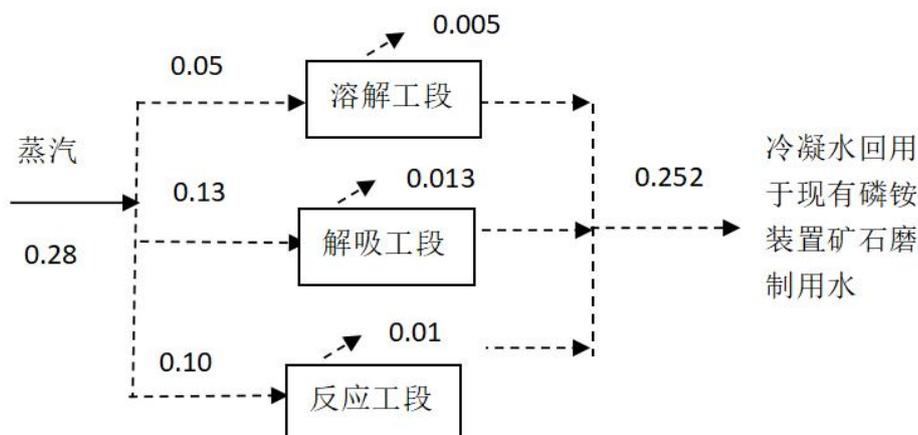


图 3.6-2 本工程蒸汽平衡图(t/h)

本工程蒸汽由无棣众诚供热公司供给，根据《山东鲁北高新技术开发区热力规划（2013-2020）》，鲁北化工属于无棣众诚供热公司的现状热负荷单位，无棣众诚供热公司供热能力为 630t/h，目前现状外供 350t/a，富余 280t/h 供热能力，能够保证本项目用热需求。

(2)导热油

炭化反应工段热采用导热油，配套一座 20 万大卡/小时导热油炉，采用天然气为备用燃料。

3.6.4 供电

本项目年用电量为 39.6 万 kwh，新建一座 35KV 变配电站，由山东鲁北高新技术开发区配电所 220kV 变电站引入。

3.6.5 压缩空气

本项目压缩空气用量为 0.08Nm³/h，主要用于仪表，由现有 1000Nm³/h 空压站供给，现有供应余量为 200Nm³/h，能满足本工程压缩空气供应需求。

3.7 中试方案、工艺流程及产污环节分析

3.7.1 小试运行情况

2020年在实验室内对废硫酸及有机废弃物综合利用进行了小试试验，酸溶液分别采用烷基化废酸和稻壳、烷基化废酸和抗生素菌渣、烷基化废酸和酸焦油，设备均为试验室小型设备，反应过程均为间歇反应。

3.7.1.1 烷基化废酸和稻壳

(1)小试仪器及原料

仪器：微波反应器、气质、元素分析仪、物理吸附仪、结晶器、恒温循环油浴、洗气瓶，小试仪器全部为实验室设备。

原料：烷基化废硫酸、稻壳、催化剂、NaOH、胺液等。

(2)小试工艺过程及参数

将废硫酸质量 20%的稻壳（30g）人工倒入已经预热到 80℃反应器中，然后采用量杯计量加入 150g 废酸和催化剂，然后搅拌，搅拌均匀后保温 2h，此时搅拌速度 100 转/分。然后随着保温，废酸逐渐结块，120℃保温 2h,然后迅速升温至 140℃，140℃保温 2h 后进行微波实验。30w 下进行微波反应,反应后期产生大量气泡，停止微波反应，微波时间 30min，得到碳材料。产生的气体采用贫胺液吸收、解吸然后制取 98%硫酸。

(3)小试产品及品质

经过以上反应，最终得到碳材料(磺化炭)质量 38.482g，碳元素转化率为 81.22%，经检测磺化炭元素成分见表 3.7-1。

表 3.7-1 小试产品磺化炭元素成分一览表

元素	N	C	H	S	C/N	C/H
含量(%)	0.09	55.36	3.355	2.784	628.4696	16.4977
合格品标准	-	≥50	-	≥2	-	-

由表 3.7-1，经过检测，小试得到的炭材料符合产品质量标准，且含有较多磺酸基团具有一定酸性，可以作为固体酸催化剂使用，表面具有一定的孔道结构，对重金属吸附效果较好。

炭化过程排出气体经过吸收、解吸后可得到符合产品质量标准的 98%硫酸。

3.7.1.2 烷基化废酸和抗生素菌渣

(1)小试仪器及原料

仪器：微波反应器、气质、元素分析仪、物理吸附仪、圆底烧瓶、恒温循环油浴、洗气瓶

原料：烷基化废硫酸、菌渣、NaOH、催化剂、胺液等

(2)小试工艺过程及参数

称取 170g 废酸采用量杯加入烧瓶,人工加入废酸质量分数 20%的菌渣(34g)搅拌均匀,在加入催化剂,然后开始缓慢加热,加热至 70℃废酸起来少量泡沫,保温 30min 升温至 80℃泡沫量增多,停止升温保温 1h,泡沫略减少后升温至 90℃,废酸中泡沫增多,继续保温 1h,然后缓慢升温至 100℃,然后每升温 10℃保温 1h,缓慢升温到 140℃,保温 2 个小时,废酸逐渐结块。然后进行微波实验,微波功率 30w,微波工作时间为每分钟工作 9s,当碱洗瓶中出现大量气泡,且无法吸收时停止微波,微波时间 30min,得到碳材料。产生的气体采用贫胺液吸收、解吸然后制取 98%硫酸。

(3)小试产品及品质

经过以上反应,最终得到碳材料(磺化炭)质量 27.296g,碳元素转化率为 80.05%,经检测磺化炭元素成分见表 3.7-2。

表 3.7-2 小试产品磺化炭元素成分一览表

元素	N	C	H	S	C/N	C/H
含量(%)	0.06	56.37	3.054	2.264	874.4191	18.4562
合格品标准	-	≥50	-	≥2	-	-

由表 3.7-2,经过检测,小试得到的炭材料符合产品质量标准,且含有较多磺酸基团具有一定酸性,可以作为固体酸催化剂使用,表面具有一定的孔道结构,对重金属吸附效果较好。

炭化过程排出气体经过吸收、解吸后可得到符合产品质量标准的 98%硫酸。

3.7.1.3 烷基化废酸和噻吩焦油(酸焦油)

(1)小试仪器及原料

仪器：微波反应器、气质、元素分析仪、物理吸附仪、圆底烧瓶、恒温循环油浴、洗气瓶。

原料：烷基化废硫酸、菌渣、NaOH、催化剂、胺液等。

(2)小试工艺过程及参数

称取 200g 左右的废酸采用量杯加入反应器,人工加入 10%的噻吩焦油(20g)

和催化剂，开始搅拌升温至 80℃，保温 1h，然后升温至 120℃，随着升温废酸表面有小气泡产生，但气泡很少，废酸无其他明显变化，保温 1h 后升温至 130℃，此时废酸表层气泡略微增多，保温 40min 左右，废酸开始膨胀，大约经过 20 分钟，废酸中泡沫减少一部分，130℃保温 2h，升温至 140℃，随着保温时间延长，废酸逐渐结块。140℃保温 2h，废酸基本结块，此时进行微波实验。

30w 下进行微波反应,反应后期产生大量气泡并且不溶于碱液时停止微波反应，微波反应 30min，得到碳材料。产生的气体采用贫胺液吸收、解吸然后制取 98%硫酸。

(3)小试产品及品质

经过以上反应，最终得到碳材料(磺化炭)质量 36.72g，碳元素转化率为 80.37%，经检测磺化炭元素成分见表 3.7-3。

表 3.7-3 小试产品磺化炭元素成分一览表

元素	N	C	H	S	C/N	C/H
含量(%)	0.14	54.44	2.983	6.369	381.0375	18.2496
合格品标准	-	≥50	-	≥2	-	-

由表 3.7-3，经过检测，小试得到的炭材料符合产品质量标准，且含有较多磺酸基团具有一定酸性，可以作为固体酸催化剂使用，表面具有一定的孔道结构，对重金属吸附效果较好。

炭化过程排出气体经过吸收、解吸后可得到符合产品质量标准的 98%硫酸。

综上所述，已对烷基化废酸和稻壳、烷基化废酸和抗生素菌渣、烷基化废酸和酸焦油分别进行了小试试验，实验结果表明，得到的磺化炭产品质量指标均满足相应产品质量标准，废酸和有机废弃物中碳元素有效转化率(即转化为磺化炭的碳元素)大于 80%。

3.7.2 中试方案及目的

本项目主要利用废酸和废弃有机物生产磺化炭、液体二氧化硫和液体三氧化硫，根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020 年 9 月 1 日起施行)对固废利用的定义即“利用是指从固体废物中提取物质作为原材料或者燃料的活动。”因此本项目属于固废的综合利用设施。

根据《固体废物鉴别标准 通则》(GB34330-2017)中利用和处置过程中的固体废物鉴别 5.2，利用固体废物生产的产物同时满足下述条件的，不作为固体废

物管理，按照相应的产品管理：

a.符合国家、地方制定或行业通行的被替代原料生产的产品质量标准；

b.符合相关国家污染物排放(控制)标准或技术规范要求，包括该产物生产过程中排放到环境中的有害物质限值和该产物中有害物质的含量限值；当没有国家污染控制标准或技术规范时，该产物中所含有害成分含量不高于利用被替代原料生产的产品中的有害成分含量，并且在该产物生产过程中，排放到环境中的有害物质浓度不高于利用所替代原料生产产品过程中排放到环境中的有害物质浓度，当没有被替代原料时，不考虑该条件；

c.有稳定、合理的市场需求。

因此根据以上原则制定了本项目中试的方案。

1、验证各产品的产品品质

本次中试主要是采用废酸(小试期间采用烷基化废酸，中试过程中拟增加部分甲烷氯化物废酸、磺化废酸、硝化废酸、清洗废酸进行中试)协同处置有机质废弃物(稻壳、抗生素菌渣、酸焦油、废树脂)，主要产品为磺化炭、液体二氧化硫、液体三氧化硫。

本次中试主要目的之一即为验证采用该工艺处置废酸及有机废弃物后的物质是否满足相应产品质量标准要求。

对于有国家质量标准的：如液体二氧化硫、液体三氧化硫是否分别满足《液体二氧化硫质量标准》(GB/T3637-2011)、《液体三氧化硫质量标准》(GB/T23855-2018)。

对于目前无相应质量标准的：如磺化炭产品验证其是否满足最终定稿的磺化炭质量标准，该标准目前由中国科学院过程工程研究所、北京中富瑞科环保科技有限公司、山东鲁北化工股份有限公司起草，由中国硫酸工业协会发布，建议稿已制定完成，正在征求意见。

该方案即为验证经过利用后产生的磺化炭、二氧化硫、三氧化硫是否符合《固体废物鉴别标准 通则》(GB34330-2017)5.2 条中的 a。

2、验证工艺参数并据此制定废酸处置技术规范

小试试验初步证明了采用该工艺处置废酸及有机废弃物的可行性，但小试采用的是实验室设备，且为间歇反应。

本次中试目的之一即为验证采用连续化工艺处置废酸及有机废弃物是否合

理；确定各工段的温度、压力等最佳工艺参数；确定工艺过程控制内容。

如中试成功，所产产品均满足相应质量或指标要求，则根据中试情况制定废硫酸协同处置有机质废弃物技术规范，制定规范的内容应根据不同废硫酸与不同有机废弃物之间的合理配伍方式分别制定，如烷基化废硫酸与稻壳以某种合理比例配伍后中试验证成功，则可正对该配伍方式明确烷基化废硫酸和稻壳来源，并根据中试内容制定该配伍方式下的技术规范。

规范内容应包括适用范围、原理、工艺流程、工艺过程控制(含工艺参数、过程控制)、成品控制(成品质量指标控制)、设备和自控要求等部分，作为工业化生产的技术规范。

该方案为验证处置工艺和过程，并编制相应的技术规范，即为验证是否符合《固体废物鉴别标准 通则》(GB34330-2017)5.2 条中的 b。

3、验证酸溶液的配伍方式

酸溶液即为废酸(包括烷基化废酸、甲烷氯化物废酸、磺化废酸、硝化废酸、清洗废酸)与有机质废弃物(稻壳、抗生素菌渣、酸焦油、废树脂)配伍后的混合溶液，拟利用废酸中的硫酸与有机质废弃物中的碳元素生产磺化炭、液体二氧化硫、液体三氧化硫。本次中试验证内容之一即为废酸与生物质废弃物的合理配伍方式，主要配伍方式包括以下：

(1)烷基化废酸与其余四种有机质废弃物的 1 种的配伍比例，如：烷基化废酸+稻壳配伍比例；烷基化废酸+抗生素菌渣配伍比例；烷基化废酸+酸焦化配伍比例；烷基化废酸+废树脂配伍比例。

(2)甲烷氯化物废酸与其余四种有机质废弃物的 1 种的配伍比例，如：甲烷氯化物废酸+稻壳配伍比例；甲烷氯化物废酸+抗生素菌渣配伍比例；甲烷氯化物废酸+酸焦油配伍比例；烷氯化物废酸+废树脂配伍比例。

(3)磺化废酸与其余四种有机质废弃物的 1 种的配伍比例，如：磺化废酸+稻壳配伍比例；磺化废酸+抗生素菌渣配伍比例；磺化废酸+酸焦油配伍比例；磺化废酸+废树脂配伍比例。

(4)硝化废酸与其余四种有机质废弃物的 1 种的配伍比例，如：硝化废酸+稻壳配伍比例；硝化废酸+抗生素菌渣配伍比例；硝化废酸+酸焦油配伍比例；硝化废酸+废树脂配伍比例。

(5)清洗废酸与其余四种有机质废弃物的 1 种的配伍比例，如：清洗废酸+稻

壳配伍比例；清洗废酸+抗生素菌渣配伍比例；清洗废酸+酸焦油配伍比例；清洗废酸+废树脂配伍比例。

4、确定废酸和有机质废弃物的元素和成分控制指标

本项目处置危废主要包括烷基化废酸、甲烷氯化物废酸、磺化废酸、硝化废酸、清洗废酸、稻壳、抗生素菌渣、酸焦油、废树脂。

本次中试目的之一即为确定拟协同处置的废酸和有机质废弃物的元素及主成分控制表，主要元素控制项目包括碳、氢、氧、氮、硫、氯、磷、氟、砷、镉、铬、铅、汞、锰、铜、锌、钒、锡、锑、钴的含量控制指标；主要控制成分包括硫酸、总有机碳、游离氯、氯离子等含量控制指标。

综上所述，本次中试属于废酸和有机废弃物的利用设施，主要目的是为了验证该工艺及设施是否符合《固体废物鉴别标准 通则》(GB34330-2017)5.2 条要求，在满足该条件的前提下，可进行工业化生产。

如在中试过程中产生的不满足相应条件的磺化炭等，均属于危险废物，须送有资质的单位进行处置。满足条件的在质量标准公布之前，企业用于生产肥料。

3.7.3 本中试设施工艺流程及产污环节

本中试装置采用连续化生产，年生产 300 天，共 7200 小时，综合利用废酸(烷基化废酸、甲烷氯化物废酸、磺化废酸、硝化废酸、清洗废酸)及有机废弃物(稻壳、抗生素菌渣、酸焦油、废树脂等)生产磺化炭、液体二氧化硫和液体三氧化硫，其中废酸的最大利用量为 2000t/a，有机废弃物最大利用量为 600t/a。

该中试装置基于以下原理：利用废硫酸的氧化性，低温炭化(100-400°C)废酸及有机废弃物中的碳氢化合物，在该过程中发生脱水、炭化、磺化、缩合交联等一系列反应后形成近于石墨结构的炭材料，同时硫酸分解为二氧化硫，经过冷凝或转化得到液体二氧化硫和液体三氧化硫。根据小试试验结论，该工艺路线初步具有可行性，本次中试即为验证在放大生产的情况下该工艺路线是否仍可行。

本次工艺流程及产污环节分析主要针对该工艺过程的产污环节进行分析，同时还对本项目中试特点会产生的污染物进行分析。

其工艺由危险废物暂存单元、酸溶单元、炭化单元、液体二氧化硫单元、液体三氧化硫单元五部分组成。

3.7.3.1 危险废物暂存单元

烷基化废酸、甲烷氯化物废酸、磺化废酸、硝化废酸、清洗废酸分别依托现

有废酸储罐暂存(分别为 2 个 1400m³ 储罐、2 个 3000m³ 储罐和一个 100m³ 储罐),由物料泵通过密闭管道送至中试装置酸溶单元的溶解罐;

稻壳采用吨包包装,属于一般固废,暂存在原辅材料仓库中;

抗生素菌渣采用吨包包装,酸焦油、废树脂均采用桶装;抗生素菌渣、酸焦油、废树脂均属于危险废物,本项目依托现有一座 20m² 危废暂存间,用于暂存以上危险废物。

3.7.3.2 酸溶单元

酸溶单元共设两座溶解罐,中试过程上料为常温下操作,上料方式及上料顺序如下:首先采用密闭管道将废酸泵入溶解罐;液体有机废弃物如酸焦油、废树脂采用桶装,然后采用密闭管道泵入溶解罐中;固体有机废弃物如稻壳、抗生素菌渣、酸焦油、废树脂等均采用螺旋喂料机加入溶解罐中;炭化催化剂为液体,采用密闭管道泵入溶解罐中。废酸与有机废弃物按一定的配伍比例进行配比送入溶解罐,本次中试目的之一即为确定废酸和有机废弃物合理的配伍方式及比例。

有机废弃物进入溶解罐后利用废硫酸放热维持溶解罐中温度 70°C,搅拌至有机废弃物溶解形成均一稳定的悬浊液即为酸溶液后转入炭化单元的第一炭化反应釜。

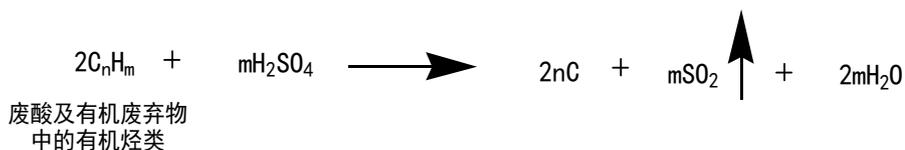
酸溶罐底部设有密闭式取样口,定期取样检测酸溶液成分是否在指标控制范围内。

该过程有溶解罐废气产生,由溶解罐顶部的放空口排出,主要污染物为硫酸雾和少量的二氧化硫等,与炭化废气、炭化窑尾气合并后送一级冷凝器回收二氧化硫。

3.7.3.3 炭化单元

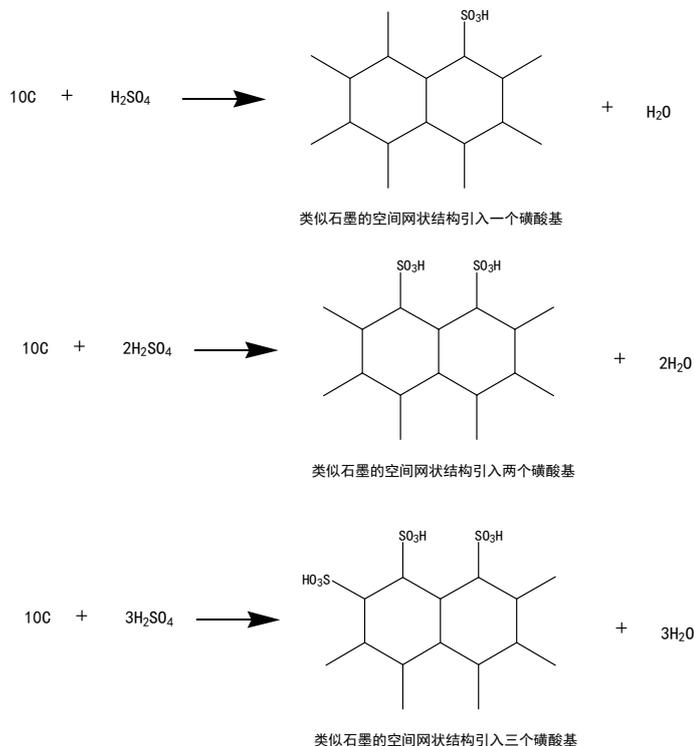
反应原理及特征元素转化情况:炭化单元反应原理较复杂,包括了硫酸对有机物的脱水炭化反应、磺化反应、缩合交联等一系列反应,其反应方程式如下:

脱水炭化反应主要为废酸或有机废弃物中的有机烃类在硫酸的氧化作用下发生脱水炭化反应,生成碳和二氧化硫,其具体方程式为



磺化反应和缩合交联反应同时发生,主要为脱水后的碳继续与硫酸发生磺化

反应，并缩合交联形成三维网状结构的碳材料——磺化炭。磺酸基在磺化炭结构中含量不固定，因此其反应方程式形式较多，以其中几个为例：



磺化、缩合、交联反应主要为碳材料在空间中形成类似石墨材料的空间网状结构，并在其中引入 1 个或多个磺酸基，以上方程式仅为 1-3 个时的结构，还可引入更多磺酸基。至此碳材料——磺化炭形成。

在以上反应过程中还会发生脱水后的碳继续被硫酸氧化形成二氧化碳的副反应，其反应方程式如下：



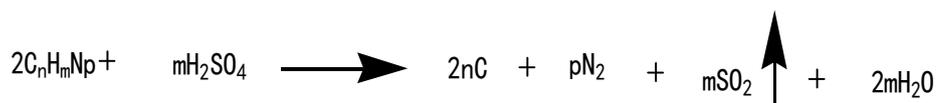
由以上主反应原理可以看出，废酸或有机废弃物中的碳元素主要转化为碳材料中的碳，少部分转化为二氧化碳，从而进入废气中。根据小试数据，由最终得到的磺化炭中的碳元素含量和危废中的碳元素含量对比可知，碳元素转化为碳材料中的碳的比例大于 80%，本次评价按 80% 计算物料衡算。

特征元素的转化：

本项目特征元素主要包括氮、硫、氯、氟，由于酸溶液控制指标中磷元素不得检出，因此本次评价不再将磷元素列为特征元素。

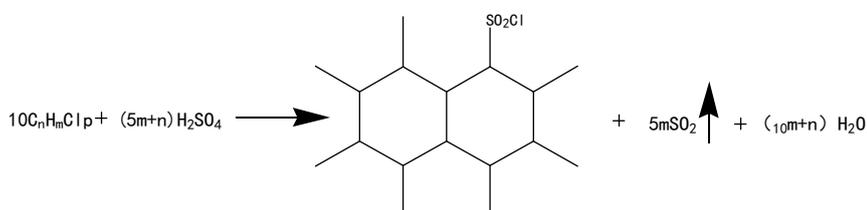
本项目综合利用的固废中氮元素主要以有机氮的形式存在，在反应中氮元素

主要被硫酸氧化为氮气，最终进入废气中，其反应方程式如下：



硫元素主要以硫酸的形式存在，在炭化反应中硫元素主要转化为二氧化硫气体，部分以磺酸基的形式留在磺化炭中。具体方程式见主反应方程式。

氯元素主要存在于甲烷氯化物废酸中，以氯离子或有机氯的形式存在，少量以游离氯的形式存在。氯气氧化性强于硫酸，因此在炭化反应中有机氯化物首先与硫酸发生脱水反应，然后继续发生炭化、缩合、交联等反应进入磺化炭中。即有机氯元素最终以氯磺酰基的形式进入磺化炭中，其总方程式如下：

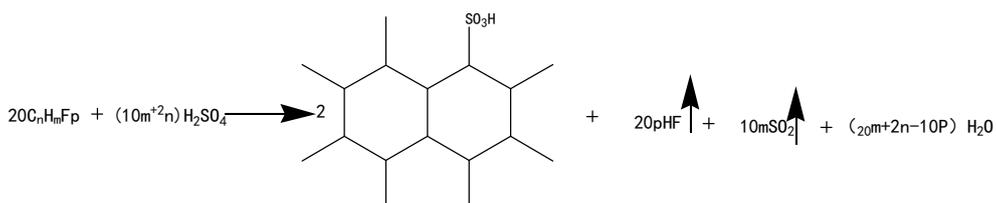


类似石墨的空间网状结构引入1个或多个氯磺酰基

由于形成的氯磺酰基数量不定，因此以上方程式为非配平状态。

除此之外，剩余部分以氯化氢和氯气的形式存在，根据小试试验，进入磺化炭中的氯元素约为 80%，二级冷凝对氯化氢等剩余氯元素的吸收效率约为 90%。

氟元素主要以有机氟的形式存在。在炭化反应中有机氟元素被硫酸氧化为氟化氢，其反应方程式如下：



重金属的转化：废酸、有机废气物中可能含有重金属，重金属沸点一般较高，本项目炭化反应及微波炭化窑加热最高温度不超过 450℃，远低于大部分重金属的沸点，因此重金属大部分进入磺化炭中。

综上所述，根据原理分析并结合小试数据，特征元素及重金属去向见表 3.7-4。

表 3.7-4 本项目固废中特征元素及重金属去向一览表

序号	特征元素	去向	备注
----	------	----	----

1	氮元素	被氧化为氮气，进入废气中	-
2	硫元素	部分还原为二氧化硫气体，剩余部分通过磺化反应进入磺化炭中	-
3	氯元素	80%氯以氯磺酰基的形式进入磺化炭中，剩余部分仍以游离氯或氯化氢的形式存在	-
4	氟元素	被氧化为氟化氢进入废气中	-
5	砷	-	酸溶液控制指标中不得检出，因此不再作为特征污染物考虑
6	镉	-	酸溶液控制指标中不得检出，因此不再作为特征污染物考虑
7	铬	沸点较高，进入磺化炭中	沸点 2761°C
8	铅	沸点较高，进入磺化炭中	沸点 1740°C
9	汞	-	酸溶液控制指标中不得检出，因此不再作为特征污染物考虑
10	锰	沸点较高，进入磺化炭中	沸点 1962°C
11	铜	沸点较高，进入磺化炭中	沸点 2562°C
12	锌	沸点较高，进入磺化炭中	沸点 907°C
13	钒	沸点较高，进入磺化炭中	沸点 3380°C
14	锡	沸点较高，进入磺化炭中	沸点 2260°C
15	铈	沸点较高，进入磺化炭中	沸点 1635°C
16	钴	沸点较高，进入磺化炭中	沸点 2870°C

具体工艺流程：将酸溶单元来的酸溶液转入第一炭化反应釜，开启导热油升温至反应釜内 90°C 左右并维持 2h，初步发生炭化反应生成磺化炭和二氧化硫，该过程有炭化废气产生，主要污染物为二氧化硫，除此之外还有副反应生成的氯化氢、氯气、氟化氢及少量 VOCs 等，通过第一炭化釜顶部的放空口排出，与溶解废气、炭化窑尾气合并后送一级冷凝器回收二氧化硫。炭化反应过程中由于二氧化硫的形成会产生泡沫，因此会有炭化液由炭化釜溢流口通过管道溢流至暂存罐。

然后调节阀重力流将第一炭化反应釜内的炭化液打入第二炭化反应釜；开启导热油将第二炭化反应釜内升温至 120°C 左右并维持 2h，调节阀重力流将第二炭化反应釜内物料打入第三炭化反应釜；开启蒸汽将第三炭化反应釜内升温至 140°C 左右并维持 2h，调节阀重力流将第三炭化反应釜内物料打入第四反应釜，同时在反应釜加入适量稻壳，开启导热油第四炭化反应釜内升温保持至 140°C 左右并维持 2h，后续微波炭化窑。在第二和第三炭化釜内发生的反应与第一炭化釜相同，其工艺过程也相同，第四反应釜加入稻壳，通过四个炭化釜串联形成炭化反应的连续进行。产生的炭化废气均通过各炭化釜顶部的放空口排出至冷凝

器。

第四炭化反应釜内物料打转入微波炭化窑，微波炭化窑为回转窑，风机抽风控制窑内微负压，电能转化产生微波(2.4MHZ)控制窑内温度 400°C以内(微波加热保证窑内温度均匀)，第四炭化反应液由窑尾进入，窑内微波作用于炭化反应物料中，物料中的炭吸收微波后温度快速上升促使炭和硫酸进一步发生炭化反应，物料中硫酸、二氧化硫和水则在微波炭化窑内蒸发为气态形成炭化窑尾气，在负压作用下由窑头引出至液体二氧化硫单元；炭化反应生成的磺化炭也由窑头出料直接落入暂存箱中，经过自然冷却后进行检测是否符合产品质量标准。

暂存箱密闭设置，磺化炭冷却过程会有冷却废气(G1)产生，主要污染物为 VOCs，通过风机收集入装置总废气处理设施处理。

3.7.3.3 液体二氧化硫单元

来自炭化窑尾气、溶解罐废气、四个炭化釜废气(主要成份为三氧化硫、二氧化硫、二氧化碳、硫酸和水)合并后经冷凝器二级冷凝后形酸性废水 W1，主要污染物为硫酸和少量的氯化氢等，送至现有污水处理站中和处理后全部回用，不外排。

冷凝脱水后的气相为炭化尾气，主要成分为炭化反应产生的二氧化硫、二氧化碳、少量的三氧化硫和 VOCs,与来自液体二氧化硫和液体三氧化硫单元的不凝气合并后一起进入二氧化硫吸收塔。

贫胺液从吸收塔(塔内温度 35-50°C)顶部喷出自下而上与气相逆流接触吸收其中的二氧化硫，吸收后的气相即为吸收尾气，主要污染物为二氧化硫、氯化氢、氯气、氟化氢和 VOCs 等，通过风机收集入装置总废气处理设施处理。

吸收塔底部流出吸收二氧化硫后的富液由塔底经泵经贫富液换热器换热回收热量后进入富液解吸塔。

解吸塔塔底设置再沸器(来自导热油炉的导热油为热源)，塔釜温度控制在 90-120°C，来自二氧化硫吸收塔底部的富液在解析塔内解析分离出纯度 99.5%的 SO₂ 气体，解吸后的贫液由解吸塔塔底流出经换热后返回贫胺液罐，然后送至二氧化硫吸收塔循环利用。解吸塔顶部出来 SO₂ 气体带有部分贫胺液，因此经过冷凝后气液分离：液相回流至解吸塔，气相为提纯后的二氧化硫气体。

提纯后的二氧化硫气体分为两部分，一部分经冷凝形成液体二氧化硫产品送出装置，不凝气与炭化尾气合并后返回二氧化硫吸收塔；剩余部分则进入液体三

氧化硫单元生产三氧化硫。

3.7.3.4 液体三氧化硫单元

来自解析塔顶部的 SO₂ 气体首先从干燥塔底部进入，来自后续二氧化硫吸收塔的 98%硫酸则从顶部进入干燥塔，在干燥塔内 SO₂ 气体与 98%硫酸逆流接触以去除 SO₂ 气体中的水分。净化干燥后的 SO₂ 气体从干燥塔上部流出至转化器，共设有两个串联转化器，转化器内在催化剂(钒系催化剂)的作用下，SO₂ 与 O₂ 发生如下反应生成 SO₃ 气体(转化率 99.9%)。



干燥转化后的 SO₃ 气体经冷凝后作为液体 SO₃ 产品送至产品储罐，不凝气(主要成份为三氧化硫和二氧化硫)则进入三氧化硫吸收塔经来自干燥塔塔底部的 93%硫酸吸收后形成 98%硫酸返回干燥塔循环套用，三氧化硫吸收塔塔顶不凝气(主要成分为二氧化硫)则返回二氧化硫吸收塔循环套用。

该过程有非转化催化剂(S1)产生。

本项目属于中试装置，在中试过程中如产生不符合产品质量标准的磺化炭等，属于危险废物，送有资质的单位进行处置。

废硫酸及有机废弃物综合利用中试装置工艺流程及产污环节情况见图 3.7-1 及表 3.7-5。

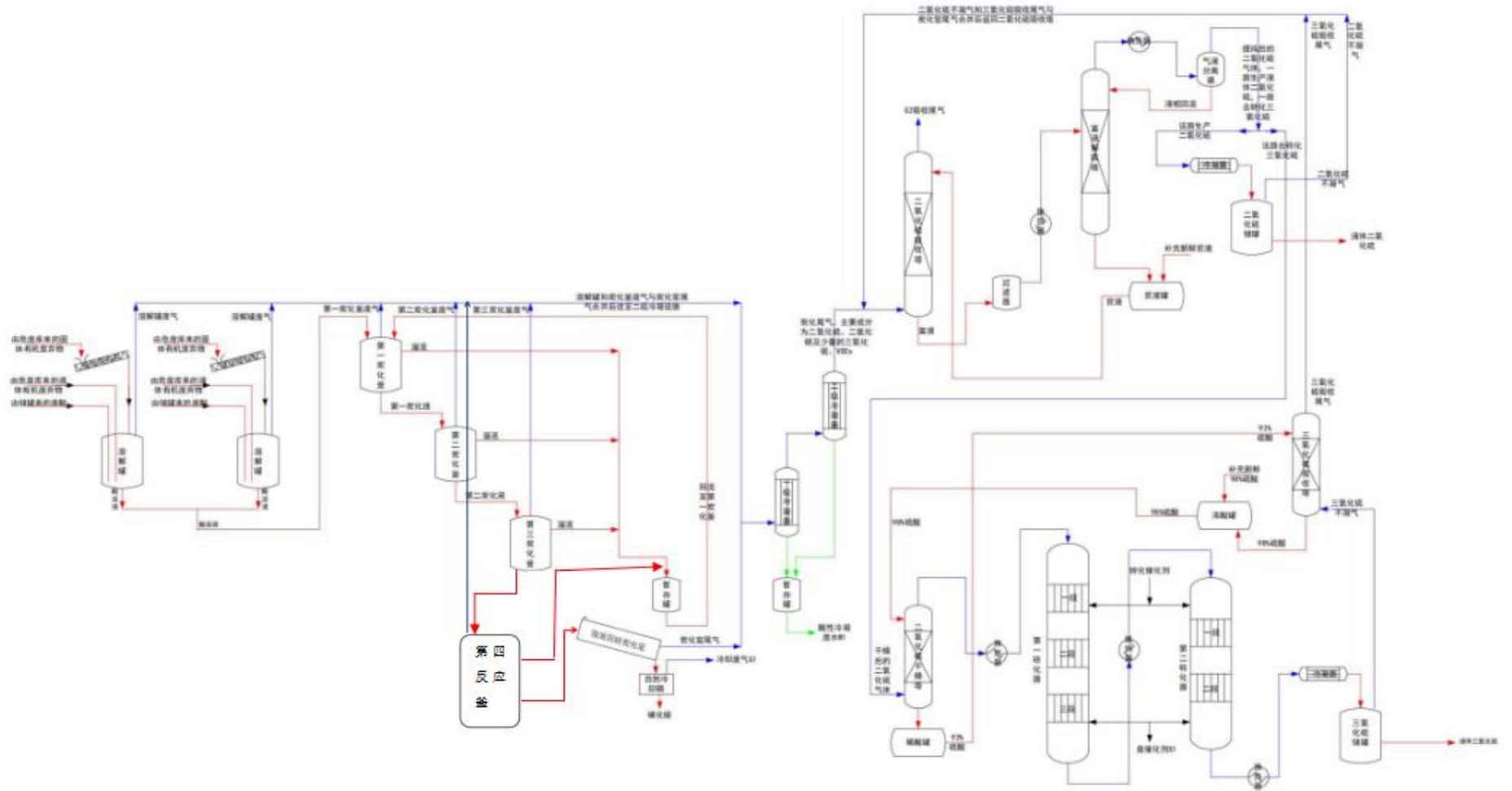


图 3.7-1·工艺流程以及产污环节图

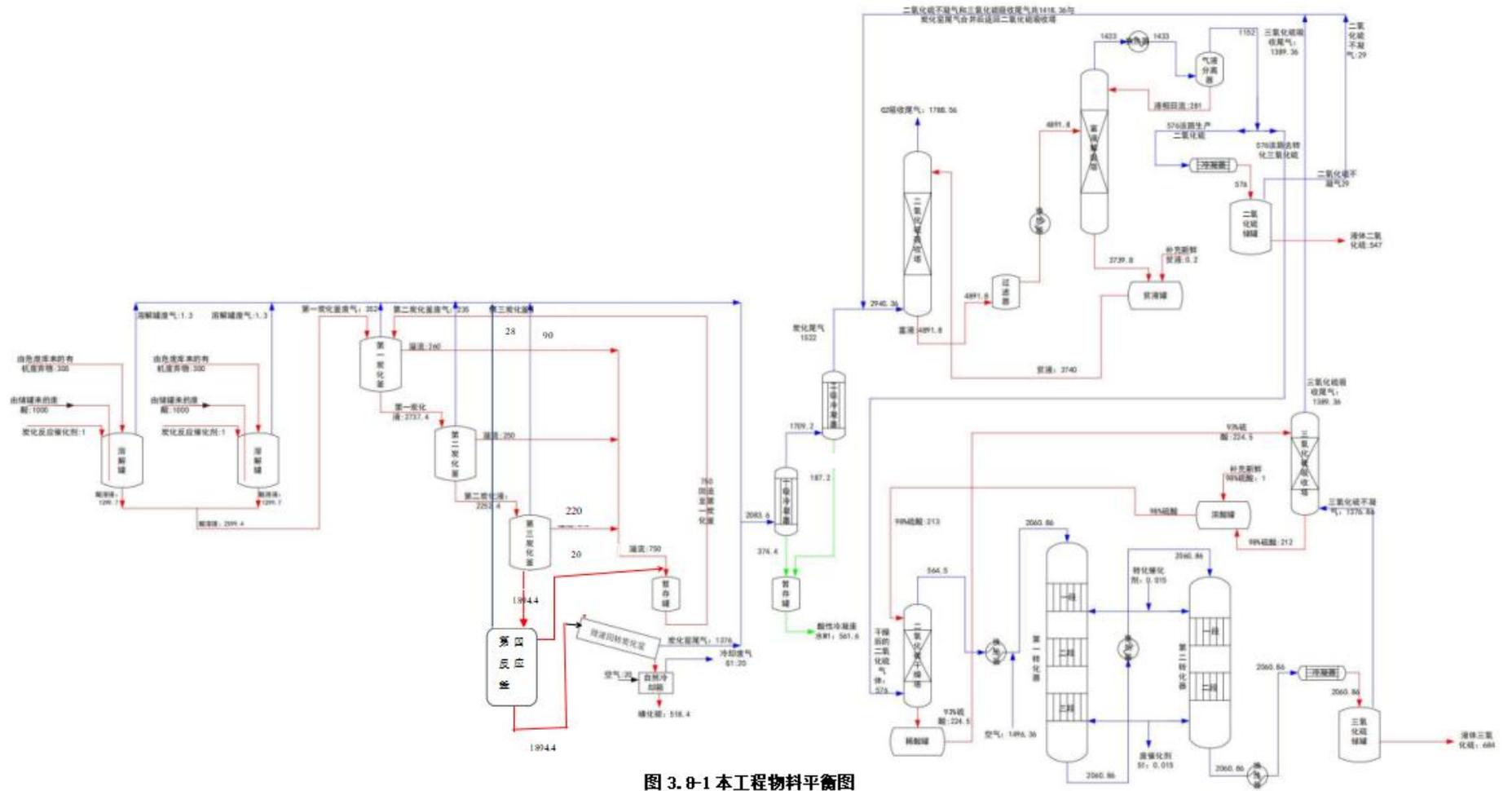
表 3.7-5 废硫酸及有机废弃物综合利用中试装置产污环节一览表

序号	种类	产污环节	污染物情况
1	废气	磺化炭冷却废气(G1)	VOCs
2		吸收尾气(G2)	二氧化硫、氯化氢、氯气、氟化氢、VOCs
3	废水	冷凝废水(W1)	PH、COD、BOD、氨氮
4	固废	废转化剂(S1)	V ₂ O ₅
5		不合格产品	磺化炭等

3.8 物料平衡

3.8.1 本项目物料平衡

本工程物料平衡见图 3.8-1。



4 环境保护设施

4.1 污染物治理/处置设施

4.1.1 废水

项目排水采取雨污分流原则：酸性废水、循环冷却废水、碱洗废水与前期雨水一起送现有污水处理站处理，处理后全部回用于磷铵生产，不外排；后期雨水由雨水边沟直接排放。

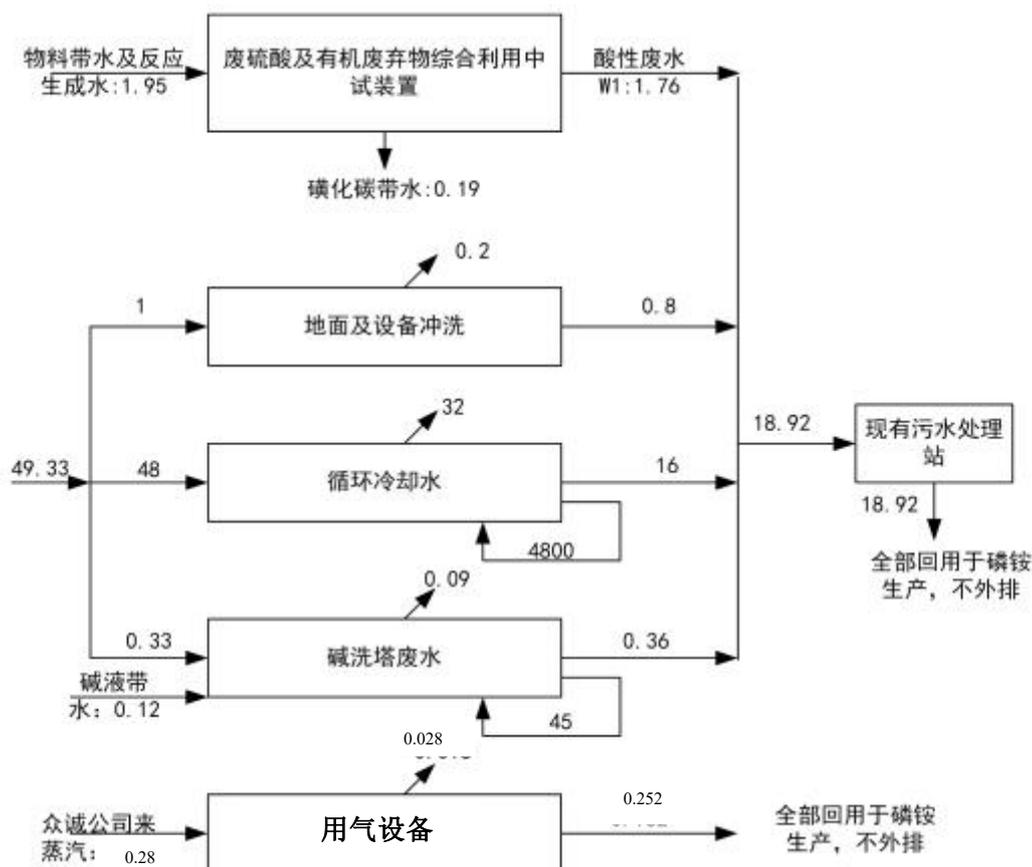


图 4.1 本项目水平衡图

本工程酸性废水与其余废水一起依托现有污水处理站，设计废水处理能力为 2652m³/d，处理工艺为“石灰石中和沉淀+纯碱中和沉淀+水解酸化+A/O+二沉池”，处理后全部回用于磷铵生产，不外排。

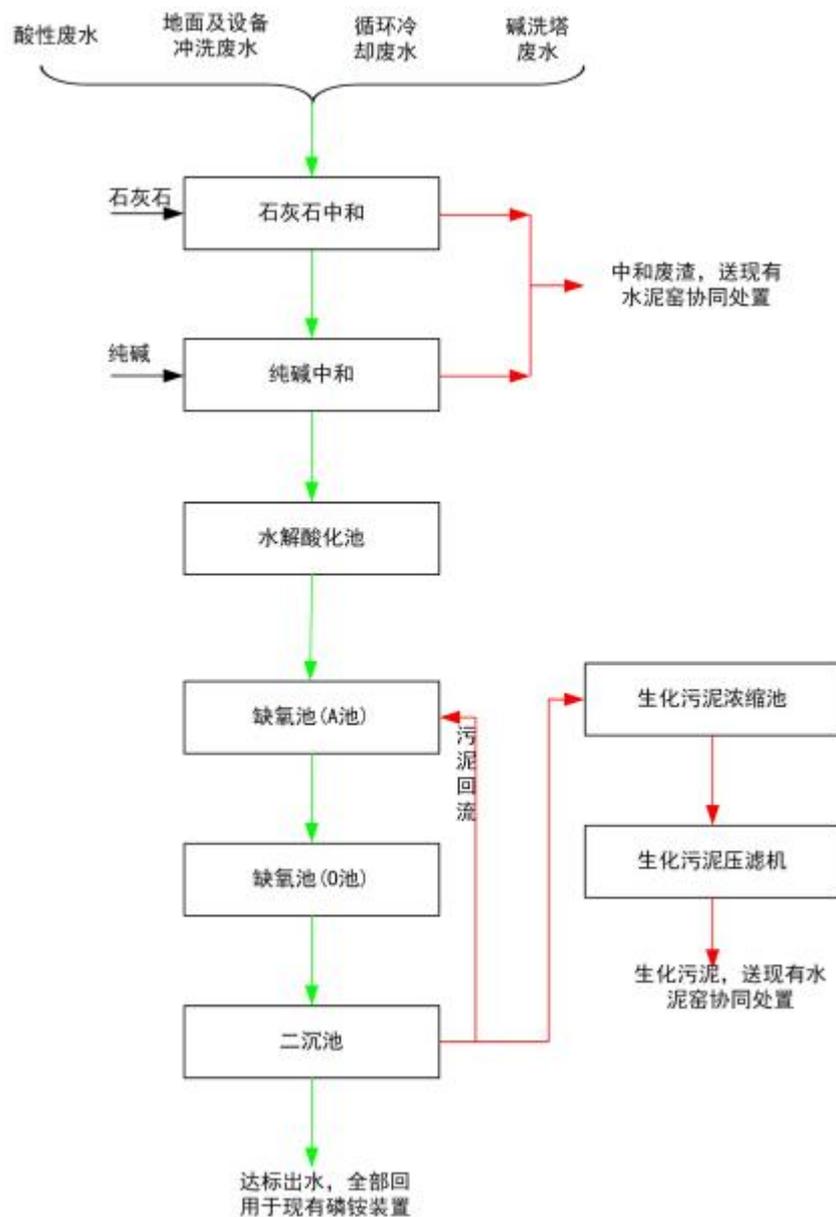


图 4.2 污水处理站工艺流程图

4.1.2 废气

本项目中试过程中产生的废气包括有组织废气和无组织废气。

4.1.2.1 有组织废气

有组织废气主要为磺化炭冷却废气(G1)、二氧化硫吸收尾气(G2)、导热油炉尾气。

1、磺化炭冷却废气(G1)、二氧化硫吸收尾气(G2)

磺化炭冷却废气(G1)、二氧化硫吸收尾气(G2)收集后送入装置废气处理设施，采用“碱洗+活性炭吸附”处理后，经 15m 高排气筒 P37 排放。

具体处理工艺如下：

1) 碱洗塔顶部设置除雾器，减少废气中的含水量(废气中含水量过高会影响活性炭对有机物的吸附效率)。

2) 废气经过碱洗进入活性炭吸附前设置 PP 棉过滤箱，对废气中的水分进一步去除。

3) 吸附共设置一座活性炭吸附塔，饱和后的活性炭吸附塔采取停产，再生的方式。

装置废气处理设施工艺流程示意图如下：

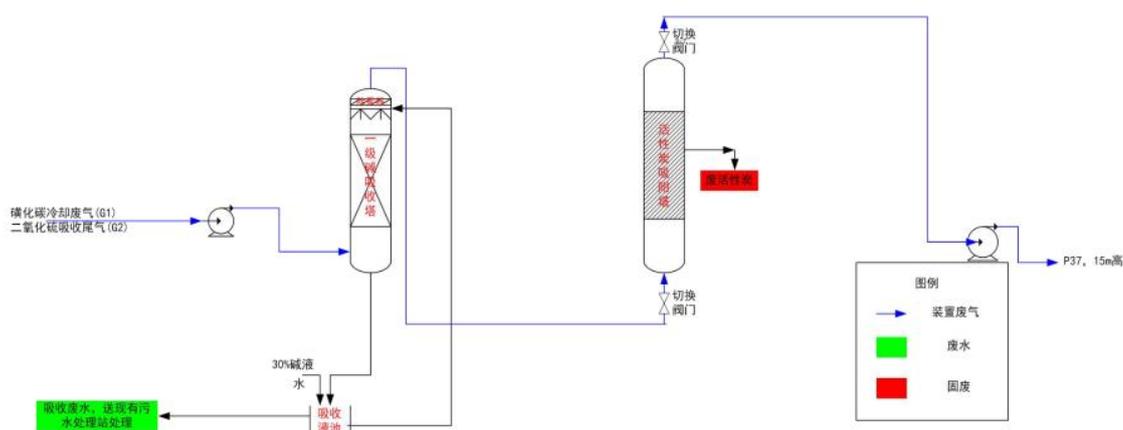


图 4.2 装置废气处理设施工艺流程示意图

2、导热油炉废气

本工程导热油炉采用天然气为备用燃料，炉内设置低氮燃烧器，控制氮氧化物浓度 $\leq 80\text{mg/m}^3$ ，导热油炉烟气由 15m 高排气筒 P38 排出。

废气产生、处理、排放情况见图 4.1-2。

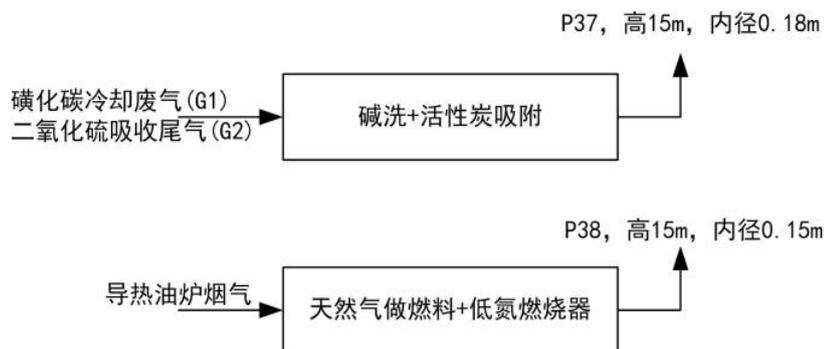


图 4.3 本项目有组织废气走向图

4.1.2.2 无组织废气

本项目无组织废气产生源主要包括装置区和罐区。

罐区：本项目主要新建液体二氧化硫、液体三氧化硫储罐，均为压力罐，因此正常情况下无无组织排放产生；除此之外废硫酸依托现有废酸储罐，由于本项目为中试装置，因此本项目的建设不会增加废酸的周转量，因此不会增加依托的现有废硫酸储罐的无组织排放量。

装置区：

装置区主要污染物为二氧化硫、氯化氢、氯气、氟化氢、硫酸雾和 VOCs。装置区无组织 VOCs 废气主要是设备动静密封处废气的泄漏排放与工艺无组织排放废气，本项目采用连续化生产，无敞口容器，因此该项目装置区无组织排放主要设备动静密封处废气的泄漏排放。

本项目无组织排放主要是由于上料、卸料、物料转运过程中造成的污染物的无组织挥发，本工程针对以上三个环节分别采取不同的治理措施：

(1)上料、转料过程无组织排放收集措施：

①本项目废酸依托现有废酸储罐储存，采用密闭管道直接输送至上料区；稻壳属于一般固废，采用吨包包装，依托现有原辅材料仓库；抗生素菌渣及酸焦油、废树脂等属于危险废物，采用密闭桶装，依托现有危废暂存间储罐。本工程不设置未密封的储存容器，且均储存在室内；

②废酸采用密闭管道正压输送至溶解单元的溶解罐；稻壳、抗生素菌渣和固态的废树脂采用密闭螺旋喂料机上料；液态酸焦油采用密闭管道上料。上料过程均采用密闭设施(管道或螺旋喂料机)，减少了上料过程的无组织排放。

③酸溶液等在各设备之间转料过程均采用密闭管道，减少了转料过程的无组织排放。

(2)本次中试工况采用连续生产，各主设备之间采用密闭管道连接，无敞口容器等设备，因此减少了废气的无组织排放。

(3)磺化炭由微波窑出料后进入密闭冷却箱，采用风冷至常温，冷却废气进行了收集，减少了废气的无组织排放。

(4)液体二氧化硫和液体三氧化硫储罐均采用压力罐，杜绝了其储存过程的无组织排放。

4.1.3 噪声

本项目噪声主要来自离心机、各种泵类等设备运行时产生的噪声，其噪声级(单机)一般为 90~95dB(A)，采取消声、阻尼减振、车间隔音等措施。

为了改善操作环境，控制动力设备产生的噪音在标准允许的范围内，在设备选型上，首先选用装备先进的低噪音设备，并采取适当的降噪措施，如机组基础设置衬垫，使之与建筑结构隔开；对与机、泵等振源相连接的管线，在靠近振源处设置软接头，以隔断固体传声；在管线穿越建筑物的墙体和金属桁架接触时，采用弹性连接。厂区平面布置要优化，合理布局，将高噪声设备尽量布置在远离厂界处，通过距离衰减减轻噪声源对厂界噪声的影响。设备布置时远离行政办公区，设置隔音机房；工人不设固定岗，只作巡回检查；操作间做吸音、隔音处理；厂区周围及高噪音车间周围种植降噪植物等。经采取以上措施后，各设备噪声级大大降低。

4.1.4 固（液）体废物

表 4.1-1 固体废物产生情况一览表

工序	固废名称	产生量(t/a)	形态	主要成分	是否属于危险废物	废物代码
液体三氧化硫单元	废转化剂(S1)	0.015	固态	V ₂ O ₅	是	HW50 废催化剂，基础化学原料制造，废物代码 261-173-50，危险特性毒性（T）
废气处理	废活性炭	10	固态	废活性炭、有机物等	是	HW49 其他废物，非特定行业，废物代码 900-039-49，危险特性毒性（T）
现有污水处理站	废石膏	59	固态	石膏、氟化钙等	否	-
抗生素菌渣和酸焦油、废树脂等暂存	废包装桶/袋	0.5	固态	酸焦油、废树脂、抗生素菌渣等	是	HW49 其他废物，非特定行业，废物代码 900-041-49，危险特性毒性和感染性（T/In）
生产装置	不合格产品	最大产生量 0.072t/h	固态	磺化炭	是	HW49 其他废物，环境治理业，废物代码 772-006-49，危险特性毒性和感染性（T/In）

废石膏为产生的酸性废水送现有污水处理站处理，中和工段产生的，废石膏未列入《国家危险废物名录》（2021 版），其主要成分为硫酸钙，可能含有少量的氟化钙(废水中的氟化氢与石灰中和产生)。根据物料衡算及工艺分析，酸溶液中含有的少量重金属留在磺化炭中，不会进入炭化气中，即重金属不会进入废水中，并随其进入废石膏中；因此从理论分析，该废石膏不含有《危险废物鉴别标准毒性物质含量鉴别》(GB5085.6-2007)中的剧毒物质、有毒物质、致癌性物

质、致突变性物质、生殖毒性物质、持久性有机污染物；不含有《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》(GB5085.3-2007)表 1 中的浸出毒性物质；从理论分析来说，该固废属于一般固废；本项目属于中试项目，建议建设单位在中试期间对该固废中的急性毒性进行检测，如急性毒性超过《危险废物鉴别标准 急性毒性初筛》(GB5085.2-2007)限值，则废石膏属于危险固废，送现有水泥窑处置。

废活性炭、废石膏、不合格产品均送现有水泥窑处置。按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）进行暂存，委托具有处置资质的单位进行处置；废转化剂(S1)、废包装桶/袋按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）进行暂存，委托具有处置资质的单位进行处置；

4.2 其他环保设施

4.2.1 环境风险防范设施

本项目设置了风险防范措施并编制了应急预案。

大气环境防范措施为：装置区、罐区设置毒气体泄漏报警设施；厂区内设置应急集合区，事故状态下可应急疏散。

地表水风险防范措施：装置区地面设有地沟，事故情况下事故废水通过雨水管道进入相应区域事故水池中；厂区设有完善的三级防控体系(即单元-厂区-区域环境防控体系)，事故水依托现有 1350m³ 和 1800m³ 事故水池各一座，导排系统及事故水池均依托现有，能满足本项目事故水导排需求。

地下水风险防范措施：采取了相应的分区防渗措施，防渗系数均满足相应标准要求；依托现有地下水监控井，加强对地下水水质的监控，及时发现事故并预警。

应急监测及预警：制定合理的应急监测计划及预警监测计划。

4.2.2 规范化排污口、监测设施及在线监测装置

本项目废水处理后回用，无废水排放口。磺化炭冷却废气(G1)、二氧化硫吸收尾气(G2)收集后送入装置废气处理设施，采用“碱洗+活性炭吸附”处理后，经 15m 高排气筒 P37 排放。本工程导热油炉采用天然气为备用燃料，炉内设置低氮燃烧器，控制氮氧化物浓度 $\leq 80\text{mg/m}^3$ ，导热油炉烟气由 15m 高排气筒 P38 排出。

排污口规范化图片见图 4.2-1

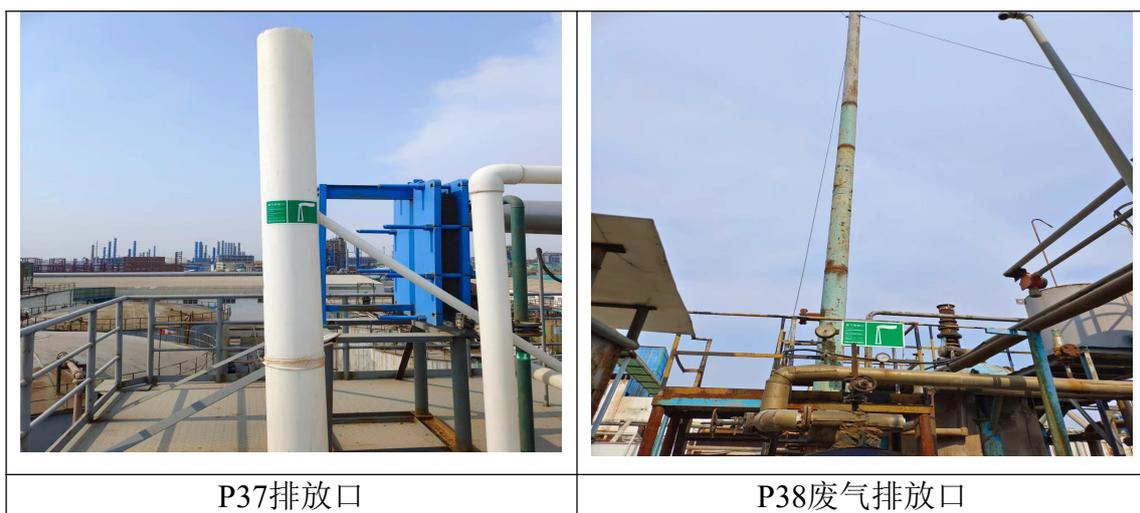


图 4.2-1 排污口规范化

4.3 环保设施投资及“三同时”落实情况

经现场实际调查，项目总投资 800 万元，环保投资 215 万元，占总投资额的 26.88%。该项目建设过程中严格执行了国家有关环保法律法规的要求，按照环评批复要求进行设计、施工和试生产，满足环保设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的“三同时”要求。

建设项目环保措施一览表见表 4.3-1。

表 4.3-1 建设项目环保措施一览表

污染源分类		环评治理措施	实际治理措施	设备设施	合计 (万元)	环评一致性分析
噪声	各生产设备	基础减震、加装隔声罩、坝体隔声等降噪措施	基础减震、加装隔声罩、坝体隔声等降噪措施	基础减震	50	与环评一致
废水	生产废水	废水经过污水处理设施出之后全部回用，不外排。	废水经过污水处理设施出之后全部回用，不外排。	废水工程管网	10	与环评一致
废气	装置废气	磺化炭冷却废气(G1)、二氧化硫吸收尾气(G2)收集后送入装置废气处理设施，采用“碱洗+活性炭吸附”处理后，经 15m 高排气筒 P37 排放	磺化炭冷却废气(G1)、二氧化硫吸收尾气(G2)收集后送入装置废气处理设施，采用“碱洗+活性炭吸附”处理后，经 15m 高排气筒 P37 排放。	碱洗+活性炭吸附+15m 排气筒	50	与环评一致
	天然气燃烧废气	导热油炉采用天然气为备用燃料，炉内设置低氮燃烧器，控制氮氧化物浓度 $\leq 80\text{mg}/\text{m}^3$ ，导热油炉烟气由 15m 高排气筒 P38 排出。	导热油炉采用天然气为备用燃料，炉内设置低氮燃烧器，控制氮氧化物浓度 $\leq 80\text{mg}/\text{m}^3$ ，导热油炉烟气由 15m 高排气筒 P38 排出	低氮燃烧装置+1 根 15m 排气筒	10	与环评一致
	无组	(1)上料、转料过程无	(1)上料、转料过程无	装置	25	

	织废气	<p>组织排放收集措施： ①本项目废酸依托现有废酸储罐储存，采用密闭管道直接输送至上料区；稻壳属于一般固废，采用吨包包装，依托现有原辅材料仓库；抗生素菌渣及精馏残渣等属于危险废物，采用密闭桶装，依托现有危废暂存间储罐。拟建工程不设置未密封的储存容器，且均储存在室内；②废采用密闭管道正压输送至溶解单元的溶解罐；稻壳、抗生素菌渣和固态的精馏残渣采用密闭螺旋喂料机上料；液态精馏残液采用密闭管道上料。上料过程均采用密闭设施(管道或螺旋喂料机)，减少了上料过程的无组织排放。③酸溶液等在各设备之间转料过程均采用密闭管道，减少了转料过程的无组织排放。 (2)本次中试工况采用连续生产，各主设备之间采用密闭管道连接，无敞口容器等设备，因此减少了废气的无组织排放。(3)磺化碳由微波窑出料后进入密闭冷却箱，采用风冷至常温，冷却废气进行了收集，减少了废气的无组织排放。(4)液体二氧化硫和液体三氧化硫储罐均采用压力罐，杜绝了其储存过程的无组织排放。</p>	<p>组织排放收集措施： ①本项目废酸依托现有废酸储罐储存，采用密闭管道直接输送至上料区；稻壳属于一般固废，采用吨包包装，依托现有原辅材料仓库；抗生素菌渣及精馏残渣等属于危险废物，采用密闭桶装，依托现有危废暂存间储罐。工程不设置未密封的储存容器，且均储存在室内；②废采用密闭管道正压输送至溶解单元的溶解罐；稻壳、抗生素菌渣和固态的精馏残渣采用密闭螺旋喂料机上料；液态精馏残液采用密闭管道上料。上料过程均采用密闭设施(管道或螺旋喂料机)，减少了上料过程的无组织排放。③酸溶液等在各设备之间转料过程均采用密闭管道，减少了转料过程的无组织排放。(2)本次中试工况采用连续生产，各主设备之间采用密闭管道连接，无敞口容器等设备，因此减少了废气的无组织排放。(3)磺化碳由微波窑出料后进入密闭冷却箱，采用风冷至常温，冷却废气进行了收集，减少了废气的无组织排放。(4)液体二氧化硫和液体三氧化硫储罐均采用压力罐，杜绝了其储存过程的无组织排放。</p>	区无组织排放收集设施		
风险	装置区及罐区	有毒气体泄漏报警设施、三级防控体系等	有毒气体泄漏报警设施、三级防控体系等	有毒气体泄漏报警设施	10	

地下水	装置区以及罐区	源头控制、分区防渗	源头控制、分区防渗	分区防渗	100	
合计					215	--

5 建设项目环评报告书的主要结论与建议及审批部门审批决定

5.1 建设项目环境影响评价报告书的主要结论与建议

环境影响评价报告书的结论及建议见附件。

5.2 审批部门审批决定

山东鲁北化工股份有限公司：

根据《山东鲁北化工股份有限公司化工副产高浓度有机废硫酸资源化高值利用关键技术开发与产业化示范项目（中试部分）环境影响报告书》和专家审查意见，批复如下：

一、环境影响报告书评价结论

《山东鲁北化工股份有限公司化工副产高浓度有机废硫酸资源化高值利用关键技术开发与产业化示范项目(中试部分)环境影响报告书》由山东青科环境科技有限公司编制,项目建设基本可行。

二、环境影响报告书专家审查情况

《山东鲁北化工股份有限公司化工副产高浓度有机废酸资源化高值利用关键技术开发与产业化示范项目(中试部分)环境影响报告书》专家审查意见为项目建设基本可行,评价结论基本可信。

三、该项目必须全面落实项目环境影响报告书提出的污染防治措施和环境风险控制要求。加强管理,防止各类污染事故发生,落实报告中提出的环境风险防范措施及应急预案,完善三级防控体系,切实加强事故应急处理及防范能力,并定期演练。你公司须具有特征污染物独立应急监测能力,配备必要的应急设备。该项目环境风险防范措施、预警监测措施、应急处置措施和应急预案须落实到位。

四、该项目的环境影响报告书经批准后,如项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染的措施等发生重大变动,你公司应当重新报批建设项目的环评文件,经批准后方可实施。项目建成后产生不符合经审批的环境影响评价文件的情形的,你公司应当组织环境影响的后评价,采取改进措施,并报我局备案。

五、本批复是对该项目环评文件的批复意见。项目涉及的经 济综合管理、规划、建设、土地等其他事项,遵照有关部门的要求。

6 验收执行标准

6.1 废气执行标准

6.1.1 无组织废气执行标准

根据项目环境影响报告书及其批复的排放标准，项目二氧化硫、硫酸雾排放浓度执行《硫酸工业污染物排放标准》及修改单(GB26132-2010)表 8 企业边界大气污染物无组织排放限值（二氧化硫： $0.5\text{mg}/\text{m}^3$ 、硫酸雾： $0.3\text{mg}/\text{m}^3$ 、），氯气、氯化氢、氟化氢排放浓度执行《大气污染物综合排放标准》GB16297-1996 表 2 无组织排放监控浓度限值（氯气： $0.4\text{mg}/\text{m}^3$ 、氯化氢： $0.2\text{mg}/\text{m}^3$ 、氟化氢： $0.02\text{mg}/\text{m}^3$ ）。VOCs 排放浓度执行《挥发性有机物排放标准 第 7 部分：其他行业》（DB37/2801.7-2019）表 2 厂界监控点浓度限值（ $2\text{mg}/\text{m}^3$ ）。具体排放限值见表 6.1-1。

表 6.1-1 无组织废气排放标准限值

分类	项目	执行标准/标准号	标准限值 (mg/m^3)
无组织 废气	二氧化硫	《硫酸工业污染物排放标准》及修改单(GB26132-2010)表 8 企业边界大气污染物无组织排放限值	0.5
	硫酸雾	《硫酸工业污染物排放标准》及修改单(GB26132-2010)表 8 企业边界大气污染物无组织排放限值	0.3
	氯气	《大气污染物综合排放标准》GB16297-1996 表 2 无组织排放监控浓度限值	0.4
	氯化氢	《大气污染物综合排放标准》GB16297-1996 表 2 无组织排放监控浓度限值	0.2
	氟化氢	《大气污染物综合排放标准》GB16297-1996 表 2 无组织排放监控浓度限值	0.02
	氯化氢	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 无组织排放监控浓度限值	0.2
	VOCs	《挥发性有机物排放标准 第 7 部分：其他行业》（DB37/2801.7-2019）表 2 厂界监控点浓度限值	2

6.1.2 有组织废气执行标准

根据项目环境影响报告书及其批复的排放标准，有组织排放废气：磺化碳冷却废气(G1)、二氧化硫吸收尾气(G2)经过“碱洗+活性炭吸附”处理后由一根 15m 高排气筒 P37 排放，废气中主要污染物二氧化硫排放浓度执行《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表 1 重点控制区标准要求（ SO_2 : $50\text{mg}/\text{m}^3$ ）；氯气、氯化氢、氟化氢排放浓度执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5 特别排放限值要求（氯气： $5\text{mg}/\text{m}^3$ 、氯化氢： $30\text{mg}/\text{m}^3$ 、氟

化氢：5mg/m³）；硫酸雾排放浓度执行《硫酸工业污染物排放标准》及修改单（GB26132-2010）表 6 特别排放限值要求（硫酸雾：5mg/m³）。VOCs 排放浓度执行挥发性有机物排放标准第 7 部分：其他行业》（DB37/2801.7-2019）表 1 其他行业或生产设施 VOCs 排放限值（VOCs：60mg/m³）。

导热油炉烟气中二氧化硫、氮氧化物、烟尘排放浓度执行《锅炉大气污染物排放标准》（DB37/2374—2018）表 2 新建锅炉大气污染物排放浓度限值重点控制区要求（二氧化硫：50mg/m³、氮氧化物：100mg/m³、烟尘：10mg/m³、烟气林格曼黑度（级）1）具体排放限值见表 6.1-2。

表 6.1-2 有组织废气排放标准限值

分类	废气种类	项目	执行标准/标准号	标准限值/mg/m ³
有组织废气	装置废气	挥发性有机物	《挥发性有机物排放标准第 7 部分：其他行业》（DB37/2801.7-2019）表 1 其他行业企业或生产设施 VOCs 排放限值	60
		二氧化硫	《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表 1 重点控制区限值要求	50
		氯气	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5 特别排放限值要求	5
		氯化氢	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5 特别排放限值要求	3
		氟化氢	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5 特别排放限值要求	5
		硫酸雾	《硫酸工业污染物排放标准》及修改单（GB26132-2010）表 6 特别排放限值要求	5
	天然气燃烧废气	二氧化硫	《锅炉大气污染物排放标准》（DB37/2374—2018）表 2 新建锅炉大气污染物排放浓度限值重点控制区要求	50
		氮氧化物		100
		烟尘		10
		林格曼黑度		1

6.2 噪声执行标准

根据项目环境影响报告书及其批复的排放标准，厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。

表 6.2-1 噪声排放标准限值

项目	执行标准/标准号	类别	昼间	夜间
噪声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）	3	65	55

6.3 固废执行标准

根据项目环境影响报告书及其批复的排放标准，一般固体废物执行《一般工

业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单中标准（环境保护部公告 2013 年第 36 号）；

7 验收监测内容

7.1 废气监测

具体质控措施：监测人员持证上岗，监测数据经三级审核，监测所用仪器在采样前均经过流量和浓度的校准等。

监测期间气象情况见表 7.1-1。

表 7.1-1 检测期间气象参数表

检测时间		气温 (°C)	气压 (kPa)	风速 (m/s)	风向	天气情况
2022.06.08	第一次	26	100.8	1.5	东	晴
	第二次	28	100.6	1.5	东	晴
	第三次	29	100.5	1.5	东	晴
	第四次	28	100.6	1.5	东	晴
2022.06.09	第一次	29	100.9	1.5	东	晴
	第二次	30	101.3	1.5	东	晴
	第三次	31	101.5	1.5	东	晴
	第四次	29	100.9	1.5	东	晴

7.1.1 无组织排放

无组织废气监测内容见表 7.1-2。

表 7.1-2 无组织废气监测内容

监测点位	监测项目	频次	备注
上风向布设一个点，下风向布设三个点	氯二氧化硫、氯化氢、氯气、氟化氢、硫酸雾和 VOCs	4 次/天，监测 2 天	同步记录天气情况、风向风速、大气温度的、大气压力等气象参数。

无组织废气采样布点图 7.1-1。

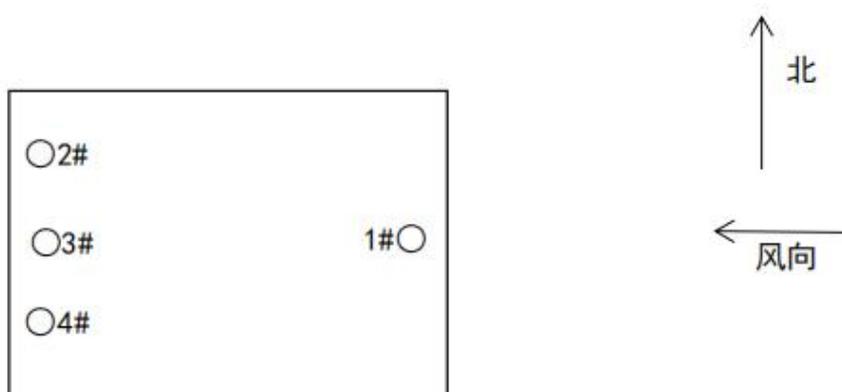


图 7.1-1 无组织废气采样布点

7.1.2 有组织排放

有组织废气监测内容见表 7.1-3。

表 7.1-3 有组织废气监测内容

监测点位	监测项目	频次	备注
排气筒 P37 进口	二氧化硫、氯化氢、氯气、氟化氢、硫酸雾、VOCs	3次/天，监测2天	同步记录烟气流速、烟气量、烟气含湿量、烟气温度、烟气压力、氧含量。
排气筒 P37 出口			
排气筒 P38 出口	烟尘、二氧化硫和氮氧化物、林格曼黑度	3次/天，监测2天	

7.2 厂界噪声监测

噪声监测内容见表 7.2-1。

表 7.2-1 噪声监测内容

序号	点位	主要声源	项目	监测频次
1#	项目东厂界外 1m	工业噪声	Leq	昼间、夜间各一次，监测2天
2#	项目南厂界外 1m	工业噪声	Leq	
3#	项目西厂界外 1m	工业噪声	Leq	
4#	项目北厂界外 1m	工业噪声	Leq	

噪声检测布点图见图7.2-1。

- 1、昼间风速 1.5m/s、夜间风速 1.5m/s。
- 2、昼间是指 6:00 至 22:00 之间的时段，夜间是指 22:00 至次日 6:00 之间的时段。
- 3、工业企业噪声检测点位示意图：

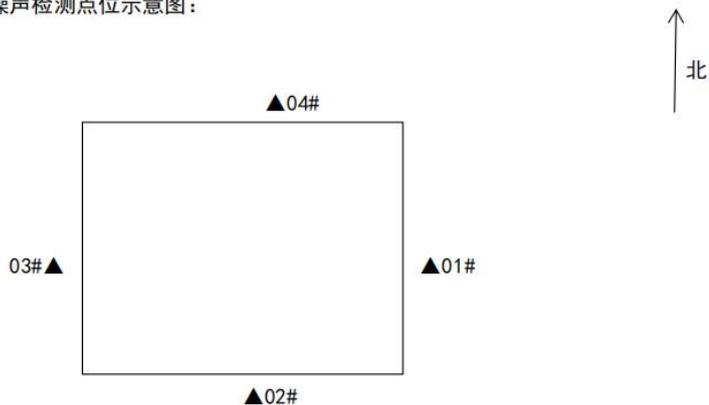


图7.2-1a噪声监测布点图（2022.06.07）

- 1、昼间风速 1.5m/s、夜间风速 1.5m/s。
- 2、昼间是指 6:00 至 22:00 之间的时段，夜间是指 22:00 至次日 6:00 之间的时段。
- 3、工业企业噪声检测点位示意图：

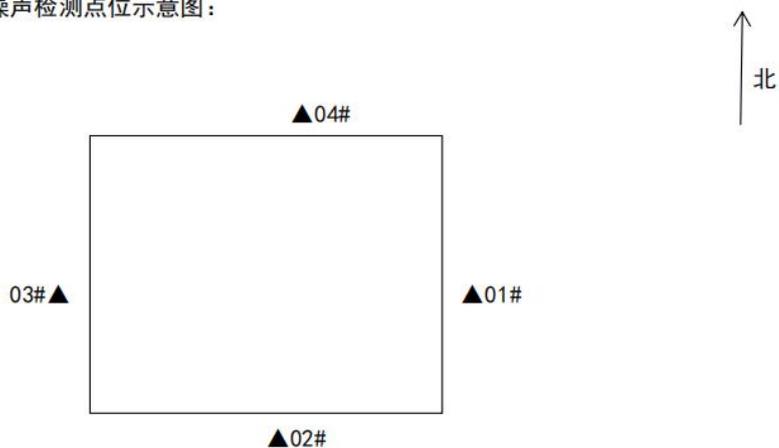


图7.2-1b噪声监测布点图（2022.06.08）

8 质量保证及质量控制

8.1 监测分析方法

监测分析方法依据见表 8.1-1。

8.1-1a 有组织废气检测分析方法及仪器等情况一览表

检测类别	检测项目	检测依据	检测方法	检出限
有组织废气	VOCs(以非甲烷	HJ 38-2017	气相色谱法	0.07mg/m ³
	二氧化硫	HJ 57-2017	定电位电解法	3mg/m ³
	氯化氢	HJ 549-2016	离子色谱法	0.2mg/m ³
	氯气	HJ/T 30-1999	甲基橙分光光度法	0.2mg/m ³
	氟化氢	HJ 688-2019	离子色谱法	0.08mg/m ³
	硫酸雾	HJ 544-2016	离子色谱法	0.2mg/m ³
	颗粒物	HJ 836-2017	重量法	1.0mg/m ³
	氮氧化物	HJ 693-2014	定电位电解法	3mg/m ³
	烟气黑度	HJ/T 398-2007	林格曼烟气黑度图法	/
噪声	工业企业噪声	GB12348-2008	声级计法	/

8.1-1b 无组织废气检测分析方法及仪器等情况一览表

序号	检测项目	检测依据	检测方法	检出限
1	二氧化硫	HJ 482-2009	甲醛吸收-副玫瑰苯胺分光光度法	0.007mg/m ³
2	氯化氢	HJ 549-2016	离子色谱法	0.02mg/m ³
3	氯气	HJ/T 30-1999	甲基橙分光光度法	0.03mg/m ³
4	氟化氢	HJ 955-2018	滤膜采样/氟离子选择电极法	0.5μg/m ³
5	硫酸雾	HJ 544-2016	离子色谱法	0.005mg/m ³

8.1-1c 噪声检测方法及其仪器等情况一览表

检测项目	检测项目	检测依据	检测方法
等效声级	工业企业噪声	GB 12348-2008	声级计法

8.2 人员资质

监测人员均进行过培训并持证上岗。

8.3 气体监测分析过程中的质量保证和质量控制

为保证监测分析结果准确可靠，在监测期间，样品采集、运输、保存和监测按照《大气污染物无组织排放监测技术导则》（HJ/T55-2000）、《固定源废气监测技术规范》（HJ/T397-2007）与建设项目环保验收监测规定和要求执行。具体质控措施包括监测数据经三级审核，大气综合采样器在监测前使用流量计对其进行标定，在监测时确保其采样流量等，尽量避免被测排放物中共存污染物对分析的交叉干扰，被测排放物的浓度在仪器量程的有效范围（即30%~70%之间）。

8.4 噪声监测分析过程中的质量保证和质量控制

噪声监测按《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）进行。质量保证和质控按照国家环保局《环境监测技术规范》（噪声部分）进行。测量均在无雨雪天气进行，风力小于四级。噪声仪器在测试前后用标准声源进行校准，测量前后仪器的示值相差不大于 0.5dB，若大于 0.5dB 测试数据无效。

9 验收监测结果

9.1 生产工况

试运行期间生产负荷情况详见表 9.1-1。

表 9.1-1 生产工况统计表

目标产品种类	设计产能 (t/a)	运行时间	运行时间内产能 (kg/h)	负荷 (%)
磺化碳	518.4	7200h	60	83.33
液体二氧化硫	547	7200h	63.3	83.33
液体三氧化硫	684	7200h	79.2	83.33

验收监测期间，生产工况稳定，生产负荷为 83.33%。

9.2 污染物达标排放监测结果

9.2.1 废气

9.2.1.1 无组织废气

无组织废气监测结果详见表 9.2-2。

表 9.2-2 无组织废气检测结果

样品名称		无组织废气				采样日期		2022.06.08-06.09	
检测日期		2022.06.08-06.16							
点位		厂界内 1 米							
采样日期		2022.06.08				2022.06.09			
项目	频次	上风向 1#	下风向 2#	下风向 3#	下风向 4#	上风向 1#	下风向 2#	下风向 3#	下风向 4#
二氧化硫 (mg/m ³)	第一次	0.010	0.020	0.022	0.015	0.009	0.013	0.023	0.020
	第二次	0.011	0.016	0.019	0.018	0.013	0.016	0.023	0.017
	第三次	0.009	0.017	0.025	0.015	0.012	0.015	0.020	0.016
	第四次	0.011	0.015	0.018	0.012	0.009	0.016	0.024	0.013
氯化氢 (mg/m ³)	第一次	0.133	0.173	0.187	0.178	0.155	0.182	0.199	0.193
	第二次	0.151	0.188	0.189	0.183	0.143	0.175	0.197	0.144
	第三次	0.123	0.178	0.196	0.140	0.148	0.191	0.194	0.174
	第四次	0.143	0.183	0.199	0.183	0.149	0.172	0.193	0.153
氯气 (mg/m ³)	第一次	0.03	0.05	0.08	0.05	<0.03	0.03	0.06	0.05
	第二次	0.05	0.06	0.11	0.06	0.05	0.06	0.08	0.05
	第三次	<0.03	0.05	0.08	0.06	0.03	0.08	0.09	0.06
	第四次	0.05	0.06	0.09	0.06	<0.03	0.05	0.11	0.08
氟化氢 (μg/m ³)	第一次	<0.5	0.7	1.0	0.6	0.6	0.8	1.0	0.7
	第二次	0.6	1.0	1.4	1.1	<0.5	0.7	1.2	0.6
	第三次	<0.5	0.6	1.0	0.9	<0.5	0.7	1.1	0.9

	第四次	0.7	1.1	1.3	0.8	0.7	0.9	1.0	0.9
硫酸雾 (mg/m ³)	第一次	0.028	0.047	0.062	0.054	0.033	0.039	0.074	0.056
	第二次	0.031	0.049	0.063	0.048	0.032	0.037	0.076	0.057
	第三次	0.027	0.046	0.060	0.051	0.031	0.038	0.076	0.055
	第四次	0.029	0.045	0.062	0.053	0.032	0.039	0.072	0.054
VOCs(以 非甲烷总 烃 计)(mg/m ³)	第一次	1.01	1.59	1.96	1.53	0.97	1.33	1.75	1.55
	第二次	0.97	1.63	1.87	1.49	1.01	1.42	1.80	1.56
	第三次	1.19	1.54	1.94	1.53	1.12	1.46	1.87	1.45
	第四次	0.93	1.55	1.76	1.57	1.13	1.62	1.73	1.40

监测结果表明：监测期间，厂界无组织二氧化硫最大浓度值为 0.025mg/m³，硫酸雾最大浓度值为 0.076mg/m³，能够满足《硫酸工业污染物排放标准》及修改单(GB26132-2010)表 8 企业边界大气污染物无组织排放限值（二氧化硫：0.5mg/m³、硫酸雾：0.3mg/m³）；氯化氢最大浓度值为 0.199mg/m³、氯气最大浓度值为 0.11mg/m³，氟化氢最大浓度值为 0.0013mg/m³，满足《大气污染物综合排放标准》GB16297-1996 表 2 无组织排放监控浓度限值（氯气：0.4mg/m³、氯化氢：0.2mg/m³、氟化氢：0.02mg/m³），VOCs 最大浓度值为 1.94mg/m³，满足《挥发性有机物排放标准 第 7 部分：其他行业》（DB37/2801.7-2019）表 2 厂界监控点浓度限值（2mg/m³）。

9.2.2.2 有组织废气

有组织废气监测结果详见表 9.2-3。

表 9.2-3a 有组织废气监测结果

样品名称		有组织废气			采样日期			2022.06.07-06.08		
检测日期		2022.06.07-06.08								
检测地点		排气筒 P37 出口								
采样日期		2022.06.07			2022.06.08					
检测因子	频次	第一次	第二次	第三次	第一次	第二次	第三次			
VOCs(以非甲烷总烃计)	实测浓度(mg/m ³)	8.08	6.23	7.42	6.36	5.90	7.08			
	排放速率(kg/h)	4.53×10 ⁻³	3.49×10 ⁻³	4.17×10 ⁻³	3.25×10 ⁻³	3.06×10 ⁻³	3.60×10 ⁻³			
二氧化硫	实测浓度(mg/m ³)	42	40	39	39	41	39			
	排放速率(kg/h)	2.36×10 ⁻²	2.24×10 ⁻²	2.19×10 ⁻²	1.99×10 ⁻²	2.13×10 ⁻²	1.99×10 ⁻²			
氯化氢	实测浓度(mg/m ³)	0.68	0.39	0.74	0.75	0.51	0.84			

	排放速率(kg/h)	3.81×10^{-4}	2.18×10^{-4}	4.16×10^{-4}	3.83×10^{-4}	2.65×10^{-4}	4.28×10^{-4}
硫酸雾	实测浓度(mg/m ³)	3.83	3.97	4.03	3.90	3.89	3.91
	排放速率(kg/h)	2.15×10^{-3}	2.22×10^{-3}	2.26×10^{-3}	1.99×10^{-3}	2.02×10^{-3}	1.99×10^{-3}
氯气	实测浓度(mg/m ³)	4.1	4.5	3.9	4.0	4.3	4.3
	排放速率(kg/h)	2.30×10^{-3}	2.52×10^{-3}	2.19×10^{-3}	2.04×10^{-3}	2.23×10^{-3}	2.19×10^{-3}
氟化氢	实测浓度(mg/m ³)	0.47	0.31	0.49	0.50	0.32	0.49
	排放速率(kg/h)	2.64×10^{-4}	1.74×10^{-4}	2.75×10^{-4}	2.56×10^{-4}	1.66×10^{-4}	2.49×10^{-4}
标干流量(m ³ /h)		561	560	562	511	519	509
烟气流速(m/s)		5.79	5.79	5.79	5.22	5.35	5.24
烟气温度(°C)		31	31	31	25	27	29
烟气压力(kPa)		0.03	0.03	-0.01	0.02	-0.03	-0.03
排气筒高度(m)		15					
排气筒内径(m)		0.20					

监测结果表明,2022年6月7日~6月8日监测期间,挥发性有机物(VOCs)最大浓度值为 7.42mg/m^3 ,最大排放速率为 0.00453kg/h ,满足《挥发性有机物排放标准第7部分:其他行业》(DB37/2801.7-2019)表1其他行业企业或生产设施VOCs排放限值(挥发性有机物 60mg/m^3);排放速率 3kg/h),二氧化硫最大排放浓度为 42mg/m^3 ,满足《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)表1重点控制区标准要求(SO_2 : 50mg/m^3);氯化氢最大排放浓度为 0.75mg/m^3 ,氯气最大排放浓度为 4.5mg/m^3 ,氟化氢最大排放浓度为 0.50mg/m^3 ,满足《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)表5特别排放限值要求(氯气: 5mg/m^3 、氯化氢: 30mg/m^3 、氟化氢: 5mg/m^3),硫酸雾最大排放浓度为 4.03mg/m^3 ,满足《硫酸工业污染物排放标准》及修改单(GB26132-2010)表6特别排放限值要求(硫酸雾: 5mg/m^3)。

表 9.2-3b 导热油炉废气监测结果

样品名称	有组织废气			采样日期		
				2022.06.08-06.09		
检测日期	2022.06.08-06.09					
检测地点	排气筒 P38 出口					
	2022.06.08			2022.06.09		
	第一次	第二次	第三次	第一次	第二次	第三次

颗粒物	实测浓度 (mg/m ³)	5.6	5.3	4.4	5.0	4.6	5.7
	折算浓度 (mg/m ³)	6.2	5.9	4.9	5.5	5.1	6.3
	排放速率 (kg/h)	8.06×10 ⁻⁴	8.64×10 ⁻⁴	5.85×10 ⁻⁴	7.65×10 ⁻⁴	7.45×10 ⁻⁴	8.72×10 ⁻⁴
二氧化硫	实测浓度 (mg/m ³)	<3	<3	<3	<3	<3	<3
氮氧化物	实测浓度 (mg/m ³)	31	33	30	32	33	32
	折算浓度 (mg/m ³)	34	37	33	35	37	35
	排放速率 (kg/h)	4.46×10 ⁻³	5.38×10 ⁻³	3.99×10 ⁻³	4.90×10 ⁻³	5.35×10 ⁻³	4.90×10 ⁻³
烟气黑度(林格曼级)		<1	<1	<1	<1	<1	<1
标干流量(m ³ /h)		144	163	133	153	162	153
烟气流速(m/s)		3.16	3.58	2.92	3.38	3.59	3.39
烟气温度(°C)		87	88	87	88	89	90
烟气压力(kPa)		-0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02
含氧量(%)		5.2	5.3	5.3	5.2	5.2	5.2
排气筒高度(m)		15					
排气筒内径(m)		0.15					

监测结果表明，监测期间颗粒物最大浓度值为 6.3mg/m³，二氧化硫最大浓度值小于 3mg/m³，氮氧化物最大浓度值为 37mg/m³，林格曼级小于 1，满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB37/2374—2018）表 2 新建锅炉大气污染物排放浓度限值重点控制区要求（二氧化硫：50mg/m³、氮氧化物：100mg/m³、烟尘：10mg/m³、烟气林格曼黑度（级）1）。

9.2.3 厂界噪声

噪声监测结果详见表 9.2-4。

表 9.2-4 噪声监测结果

受检单位	山东鲁北化工股份有限公司	检测类别	噪声
检测项目	工业企业噪声	检测地点	厂界外 1m 处
检测时间		2022.06.07	2022.06.09
测点编号	检测时段	测量值 (Leq)[dB (A)]	
东厂界 01#	昼间	55	54
	夜间	48	46
南厂界 02#	昼间	53	53
	夜间	45	45
西厂界 03#	昼间	56	52

	夜间	47	45
北厂界 04#	昼间	53	52
	夜间	43	45
1、昼间风速 1.5m/s、夜间风速 1.5m/s。2、昼间是指 6:00 至 22:00 之间的时段，夜间是指 22:00 至次日 6:00 之间的时段。			

验收监测期间，东、南、西、北厂界昼间噪声值在 52~56dB（A）之间，夜间噪声值在 43~48dB（A）之间，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类声环境功能区限值要求（昼间 65dB(A)、夜间 55dB(A)）。

9.3 污染物排放总量核算

根据本次验收监测数据，污染物排放总量核算见表9.3-1。

表9.3-1污染物排放总量核算一览表

序号	产污工序	污染因子	运行时间（h/a）	排放速率最大值（kg/h）	排放量（t/a）
1	P37	挥发性有机物	7200	4.53×10^{-3}	0.033
2	P37	二氧化硫	7200	2.36×10^{-2}	0.17
3	P38	二氧化硫	200	/	/
4	P38	氮氧化物	200	5.35×10^{-3}	0.001
5	P38	颗粒物	200	8.72×10^{-4}	0.0002

10 环评批复落实情况

环评批复落实情况见表 10.1-1。

表 10.1-1 环评批复落实情况

审批意见主要内容	建设（安装）情况	落实情况
<p>该项目必须全面落实项目环境影响报告书提出的污染防治措施和环境风险控制要求。加强管理，防止各类污染事故发生，落实报告书中提出的环境风险防范措施及应急预案，完善三级防控体系，切实加强事故应急处理及防范能力，并定期演练。你公司须具有特征污染物独立应急监测能力，配备必要的应急设备。该项目环境风险防范措施、预警监测措施、应急处置措施和应急预案须落实到位。</p>	<p>该该项目全面落实项目环境影响报告书提出的污染防治措施和环境风险控制要求。加强管理，防止各类污染事故发生，落实报告书中提出的环境风险防范措施及应急预案，完善了三级防控体系，切实加强事故应急处理及防范能力，并定期演练。公司具有特征污染物独立应急监测能力，配备必要的应急设备。该项目环境风险防范措施、预警监测措施、应急处置措施和应急预案须落实到位。</p>	<p>已落实</p>
<p>项目的环境影响报告书经批准后，如项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染的措施等发生重大变动，你公司应当重新报批建设项目的环评文件，经批准后方可实施。项目建成后产生不符合经审批的环境影响评价文件的情形的，你公司应当组织环境影响的后评价，采取改进措施，并报我局备案。</p>	<p>项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染的措施等未发生重大变动。</p>	<p>已落实</p>
<p>本批复是对该项目环评文件的批复意见。项目涉及的经济综合管理、规划、建设、土地等其他事项，遵照有关部门的要求。</p>	<p>本项目已严格遵照各个部门相关法律法规及规范要求执行。</p>	<p>已落实</p>

11 验收监测结论

11.1 环保设施建设、运行、检查情况

11.1.1 废气治理设施

有组织废气：

1、装置废气处理设施

建设一套废气处理设施，处理工艺为碱洗+活性炭吸附用于处理该装置产生的冷却废气和吸收尾气，由一根 15m 高排气筒 P37 排放，保证中试期间产生的废气达标排放。

2、导热油炉采用天然气为燃料，炉内设置低氮燃烧器控制氮氧化物浓度，烟气由一根 15m 高排气筒 P38 排放。

无组织废气：

废酸、液体酸焦油采用密闭管道上料，固体物料采用密闭螺旋喂料机上料；酸溶液等在各设备之间转料过程均采用密闭管道；采用连续生产，各主设备之间采用密闭管道连接，无敞口容器等设备；磺化碳出料冷却采用密闭冷却箱风冷至常温，冷却废气进行了收集；液体二氧化硫和液体三氧化硫储罐均采用压力罐。

11.1.2 废水治理设施

酸性废水、循环冷却废水、碱洗废水等依托现有污水处理站，设计废水处理能力为 2652m³/d，处理工艺为“石灰石中和沉淀+纯碱中和沉淀+水解酸化+A/O+二沉池”，处理后全部后用于生产，不外排。

11.1.3 固废治理设施

本工程废转化催化剂、废包装桶/袋、不合格产品均属于危险废物，委托有资质的单位进行处置或送现有水泥窑处置。废石膏为产生的酸性废水送现有污水处理站处理，中和工段产生的，废石膏未列入《国家危险废物名录》（2021 版），其主要成分为硫酸钙，可能含有少量的氟化钙(废水中的氟化氢与石灰中和产生)。根据物料衡算及工艺分析，酸溶液中含有的少量重金属留在磺化炭中，不会进入炭化气中，即重金属不会进入废水中，并随其进入废石膏中；因此从理论分析，该废石膏不含有《危险废物鉴别标准 毒性物质含量鉴别》(GB5085.6-2007)中的剧毒物质、有毒物质、致癌性物质、致突变性物质、生殖毒性物质、持久性有机污染物；不含有《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》(GB5085.3-2007)表 1

中的浸出毒性物质；从理论分析来说，该固废属于一般固废；本项目属于中试项目，建议建设单位在中试期间对该固废中的急性毒性进行检测，如急性毒性超过《危险废物鉴别标准急性毒性初筛》(GB5085.2-2007)限值，则废石膏属于危险固废；废活性炭、废石膏均送现有水泥窑处置。

危险废物暂存依托现有一座 20m² 危废暂存间该危废暂存间的设置符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单的要求。

11.1.4 噪声治理设施

本项目在设备选型时选用低噪声设备，同时采取基础减振等降噪措施。采取上述措施，再经距离衰减后，厂界噪声夜间≤55dB（A）、昼间≤65dB（A），厂界噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准。

11.2、环境管理规章制度的建立与执行情况

为了确保各项环保措施的顺利实施，污染物处理及排放满足要求，公司制定了环境管理和监控计划。各环保设施均有专人负责，日常管理到位。

11.3 验收监测结果

（1）有组织废气

验收期间：P37 挥发性有机物（VOCs）最大浓度值为 7.42mg/m³，最大排放速率为 0.00453kg/h，满足《挥发性有机物排放标准第 7 部分：其他行业》（DB37/2801.7-2019）表 1 其他行业企业或生产设施 VOCs 排放限值（挥发性有机物 60mg/m³）；排放速率 3kg/h），二氧化硫最大排放浓度为 42mg/m³，满足《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表 1 重点控制区标准要求（SO₂:50mg/m³）；氯化氢最大排放浓度为 0.75mg/m³，氯气最大排放浓度为 4.5mg/m³，氟化氢最大排放浓度为 0.50mg/m³，满足《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)表 5 特别排放限值要求（氯气：5mg/m³、氯化氢：30mg/m³、氟化氢：5mg/m³），硫酸雾最大排放浓度为 4.03mg/m³，满足《硫酸工业污染物排放标准》及修改单(GB26132-2010)表 6 特别排放限值要求（硫酸雾：5mg/m³）。

验收期间：P38 监测期间颗粒物最大浓度值为 6.3mg/m³，二氧化硫最大浓度值小于 3mg/m³，氮氧化物最大浓度值为 37mg/m³，林格曼级小于 1，满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB37/2374—2018）表 2 新建锅炉大气污染物排放浓度限值重点控制区要求（二氧化硫：50mg/m³、氮氧化物：100mg/m³、烟尘：10mg/m³、

烟气林格曼黑度（级）1）。

（2）无组织废气

验收监测期间，厂界无组织二氧化硫最大浓度值为 $0.025\text{mg}/\text{m}^3$ ，硫酸雾最大浓度值为 $0.076\text{mg}/\text{m}^3$ ，能够满足《硫酸工业污染物排放标准》及修改单（GB26132-2010）表 8 企业边界大气污染物无组织排放限值（二氧化硫： $0.5\text{mg}/\text{m}^3$ 、硫酸雾： $0.3\text{mg}/\text{m}^3$ ）；氯化氢最大浓度值为 $0.199\text{mg}/\text{m}^3$ 、氯气最大浓度值为 $0.11\text{mg}/\text{m}^3$ ，氟化氢最大浓度值为 $0.0013\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《大气污染物综合排放标准》GB16297-1996 表 2 无组织排放监控浓度限值（氯气： $0.4\text{mg}/\text{m}^3$ 、氯化氢： $0.2\text{mg}/\text{m}^3$ 、氟化氢： $0.02\text{mg}/\text{m}^3$ ），VOCs 最大浓度值为 $1.94\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《挥发性有机物排放标准 第 7 部分：其他行业》（DB37/2801.7-2019）表 2 厂界监控点浓度限值（ $2\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

（3）厂界噪声

验收监测期间，东、南、西、北厂界昼间噪声值在 52~56dB（A）之间，夜间噪声值在 43~48dB（A）之间，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类声环境功能区限值要求（昼间 65dB(A)、夜间 55dB(A)）。

（4）固（液）体废物

本工程废转化催化剂、废包装桶/袋、不合格产品均属于危险废物，委托有资质的单位进行处置或送现有水泥窑处置。废活性炭、废石膏均送现有水泥窑处置。

11.4 验收结论

山东鲁北化工股份有限公司化工副产高浓度有机废硫酸资源化高值利用关键技术开发与产业化示范项目(中试部分)基本落实了环评批复中的各项环保要求，各项污染物达标排放，满足项目竣工环境保护验收条件。

附件 1：自主验收说明

自主验收说明

根据《建设项目环境保护管理条例》及《建设项目竣工环境保护验收管理办法》中的有关规定，我公司“山东鲁北化工股份有限公司化工副产高浓度有机废硫酸资源化高值利用关键技术开发与产业化示范项目(中试部分)”已经建成并试运行，需进行竣工环境保护验收，今本单位承担该项目竣工验收工作，开展自主验收。

山东鲁北化工股份有限公司

2022年6月5日

附件 2：环评结论及建议

第 17 章 结论、措施和建议

17.1 结论

17.1.1 建设单位简介

山东鲁北化工股份有限公司隶属于山东鲁北化工集团，下辖硫磷科技公司和溴素厂两家企业均为独立厂区，相距 12km)，本项目在硫磷科技公司厂区内建设，且与溴素厂无依托关系，因此本次评价仅对硫磷科技公司厂区现有、在建工程进行分析。

17.1.2 项目由来

为充分利用废硫酸及有机废弃物中的碳元素，减少碳排放，中科院过程所研发了废硫酸碳化工艺生产磺化碳，该项目已列为 2019 年度山东省重点研发计划。

鲁北化工公司拟在小试成功的基础上采取先中试后工业化生产的方式建设该项目：首先建设一套 2000t/a 废硫酸及有机废弃物综合利用中试装置，待中试装置验证工艺成功后，再根据中试装置确定的工艺流程、工艺参数、配伍方式等进行工业化生产即一套 20000t/a 废硫酸及有机废弃物综合利用装置。

本次评价仅对一期建设的 2000t/a 废硫酸及有机废弃物综合利用中试装置进行评价，建设一套 2000t/a 废硫酸及有机废弃物综合利用中试装置以验证该工艺是否合理。

17.1.3 建设内容、产品方案及中试方案

拟建工程建设一套 2000t/a 废硫酸及有机废弃物综合利用中试装置，生产磺化碳 518.4t/a、液体二氧化硫 547t/a、液体三氧化硫 684t/a。

中试方案包括以下内容：1、验证采用该工艺利用废酸和有机废弃物产生的磺化碳、液体二氧化硫和液体三氧化硫能否满足质量标准要求；2、确定各工段的温度、压力等最佳工艺参数；确定工艺过程控制内容，并据此制定废酸处置技术规范，作为工业化生产的技术规范；3、验证废酸(包括烷基化废酸、甲烷氯化物废酸、磺化废酸、硝化废酸、清洗废酸)与有机质废弃物(稻壳、抗生素菌渣、酸焦油、废树脂)最佳配伍方式；4、确定废酸液和有机质废弃物的元素和成分控制指标。

17.1.4 产业政策及投资管理辦法符合性

根据《产业结构调整指导目录(2019年本)》，拟建项目生产工艺和产品均未列入鼓励类、限制类和禁止类，属于允许类。因此拟建项目的建设符合国家产业政策。

17.1.5 三线一单符合性

拟建工程不位于生态红线范围内，符合滨州市省级生态保护红线要求、不突破环境质量底线要求、不超过当地的资源利用承载力、未列入山东鲁北高新技术开发区化工园区禁入行业清单中。符合“三线一单”要求。

17.1.6 规划符合性

拟建项目为危险废物综合利用项目，利用的危险废物主要来自于周围的化工行业，有利于拓宽化工行业废酸的处置或利用出路，同时拟建工程产品磷化碳属于化工新材料，为优先进入行业，符合园区准入条件。

综上所述，拟建项目符合山东鲁北高新技术开发区化工园区总体规划。

17.1.7 工艺流程及产污环节

废硫酸与有机废弃物按一定比例配伍成为酸溶液，然后经过三级串联炭化釜依次发生炭化反应，然后送至微波炭化窑进一步炭化。主要原理为硫酸与有机碳元素发生脱水炭化反应、磷化反应、缩合交联等一系列反应生成磷化碳，硫酸分解为二氧化硫。

二氧化硫经过吸收-解吸后提纯，部分制取液体二氧化硫，部分氧化为三氧化硫制取液体三氧化硫。

该中试装置主要废气为磷化碳冷却废气和吸收尾气；废水为冷凝废水；固废为废转化剂和中试过程的不合格产品。

利用过程酸溶液中的氮元素被氧化为氮气；硫元素部分还原为二氧化硫气体，剩余部分通过磷化反应进入磷化碳中；氯元素大部分以氯磷酰基的形式进入磷化碳中，剩余部分仍以游离氯或氯化氢的形式存在；氟元素大部分被氧化为氟化氢进入废气中；重金属元素均进入磷化碳中。

17.1.8 公用工程情况

拟建工程供水、供电、循环冷却水、压缩空气均依托现有工程；排水采取雨污分流制；供热依托园区集中供热。

17.1.9 废气处理设施及达标情况

送现有水泥窑进行协同处置。拟建工程固体废物均得到妥善处置。

17.1.12 噪声处理设施及达标情

拟建项目噪声主要来自离心机、各种泵类等设备运行时产生的噪声，其噪声级(单机)一般为90~95dB(A)，采取消声、阻尼减振、车间隔音等措施。

17.1.13 敏感点分布情况

距离拟建厂区最近的敏感点是厂NE方向1580m的李家山子、厂W方向1750m的鲁北宿舍区、厂NW方向1880m的邢山家园、厂区NW方向1714m的阳光家园、厂区NW方向1738m的埭口镇幼儿园等，其余敏感点均在1900m以外。

17.1.14 环境现状

(1) 环境空气：根据《滨州市环境质量概要(2018年)》，无棣县2018年 $PM_{2.5}$ 、 PM_{10} 、臭氧超标， SO_2 、 NO_2 、CO达标。技改厂区所在区域属不达标区。根据补充监测结果，项目区氯气、氯化氢、氟化氢、硫酸雾、氨、臭气浓度均满足相应标准要求。

(2) 地表水：

根据收集的马颊河胜利桥断面例行监测数据，马颊河胜利桥例行监测断面各监测因子均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) V类标准要求。

(3) 地下水：

地下水现状监测与评价结果表明，除总硬度、硫酸盐、氨氮、溶解性总固体、耗氧量、氯化物、硝酸盐氮、铁、挥发性酚类、总大肠菌群外，其余各监测点各监测因子均可以满足《地下水质量标准》(GB/T 4848-2017) III类标准要求。总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁超标原因主要与当地地质条件、海水入侵等有关。硝酸盐氮、总大肠菌群、耗氧量、氨氮超标与附近村庄的居民生活有关。

(4) 噪声：

各厂界满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 3类标准。

(5) 土壤

根据本次环评监测，厂区内外土壤各监测点位各项监测因子均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018) 风险筛选值。

17.1.15 影响评价

①环境空气影响评价

本次环境空气影响评价等级为一级评价。

拟建项目新增污染源正常工况排放下各污染物短期浓度贡献值最大占标率均小于100%。拟建项目位于二类功能区，新增污染源正常工况排放下二氧化硫年均浓度贡献值最大浓度占标率小于30%。

拟建项目建设对区域环境空气的环境影响可以接受。

②地表水环境影响评价

本次地表水影响评价等级为三级B。

拟建工程废水经厂内废水处理设施处理后全部回用，不外排，对马颊河、滨州贝壳堤岛与湿地自然保护区影响较小。

③地下水环境影响评价

本次地下水影响评价等级为二级。

根据地下水环境影响预测结果，一旦发生泄漏污染，有个别水质因子在一定范围内出现超标，超标范围距离泄漏点较近，污染范围基本在园区内部，并且这种事故状况是可控制的，在采取相应的环保措施后，可以满足地下水环境质量标准。

项目区位于鲁西北平原松散岩类水文地质区，均为第四系松散岩类孔隙含水岩组，区域地下水不作为饮用水源，在落实好防渗要求的前提下预测扩建项目的投产运行不会对周边地下水环境产生较大影响。

④噪声影响评价

本次噪声影响评价等级为三级。

拟建工程完成后各厂界噪声预测值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准。

⑤固体废物影响分析

在加强对固体废物贮运过程的现场管理，并在加强对各项污染防治措施和固体废物综合利用、安全处置措施的前提下，拟建工程产生的固体废物对环境空气、水、生态等

环境的影响较小。

⑥土壤环境影响评价

本次土壤影响评价等级为二级。

土壤预测结果表明：本项目无论是大气沉降还是垂直下渗，拟建项目周围土壤特征因子仍均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)风险筛选值标准。

17.1.16 环境风险评价

危险单元的划按照独立的单元划分，共包括2个危险单元，危险单元内的风险源共有7处风险源，按照在线量与临界量比值进行筛选本项目共有2处重点风险源。

拟建项目依托现有1350m³和1800m³事故水池各一座，导排系统及事故水池均依托现有，能满足本项目事故水导排需求，直接进入地表水的几率不大。通过落实厂区地面防渗处理和完善事故水导排系统，可有效防止废水下渗污染项目区浅层地下水。在建设单位严格落实环评提出的各项防范措施和应急预案后，其环境风险可防可控，拟建项目环境风险处于可接受水平。

17.1.17 污染物排放总量控制分析及倍量替代情况

拟建工程完成后全厂污染物二氧化硫、氮氧化物、烟尘、VOCs排放量(有组织+无组织)分别为295.447t/a、692.78t/a、93.391t/a、0.591t/a。

根据《山东鲁北化工股份有限公司化工副产高浓度有机废硫酸资源化高值利用关键技术开发与产业化示范项目(中试部分)主要污染物排放总量有关情况的说明》(棣总量[2021]33号，具体见附件9)。山东鸿远新材料科技有限公司实施碱熔炉、推板窑清洁能源替代、山东华蓝化工有限公司通过工艺调整等可减少二氧化硫、氮氧化物、烟尘和VOCs排放量，以上替代源可满足本项目二氧化硫、氮氧化物、烟尘和VOCs倍量替代需求。

17.1.18 污染防治措施及其经济技术论证

拟建工程所采取的废水、废气、固废和噪声治理措施在技术上是基本可行的，经济上也是比较合理的，能够确保拟建工程污染物达标排放。

17.1.19 防护距离

拟建项目设置的大气环境防护区域为南厂界外延 218m、东厂界外延 207m 的区域，在此区域内无村庄等敏感点。

17.1.20 项目建设可行性分析

拟建项目厂址位于山东鲁北高新技术开发区化工园内，厂区占地为规划的工业用地，项目的建设符合国家相关产业政策，符合山东鲁北高新技术开发区化工园总体规划和行业准入条件，符合“三线一单”要求。在落实好工程各项污染防治措施的前提下，项目投产后正常生产时对周围环境的影响可以接受，综合考虑拟建项目的各项内外部条件，拟建项目厂址选择合理，项目建设可行。

17.1.21 公众参与

山东鲁北化工股份有限公司于 2021 年 4 月 15 日委托我单位—山东青科环境科技有限公司承担化工副产高浓度有机废硫酸资源化高值利用关键技术开发与产业化示范项目(中试部分)环境影响报告书的编制工作。

本项目位于山东鲁北高新技术开发区化工园区，该产业园区已依法开展了规划环境影响评价公众参与且该建设项目性质、规模等符合经生态环境主管部门组织审查通过的规划环境影响报告书和审查意见，因此符合三十一条简化条件，不再进行首次信息公开；初稿完成后的信息公开也不再张贴公告。

初稿完成后的信息公开于 2021 年 5 月 8 日至 2021 年 5 月 20 日进行了报告书征求意见稿公示。通过鲁北化工股份有限公司网站、《无棣大众》(当地报纸，2021 年 5 月 11 日、5 月 14 日登载两次)等方式公开《山东鲁北化工股份有限公司化工副产高浓度有机废硫酸资源化高值利用关键技术开发与产业化示范项目(中试部分)环境影响报告书(征求意见稿)》，提供了报告电子版文件链接地址、查阅环境影响报告书的方式、公众接待和报告书查阅地址和期限、公众意见调查表、征求意见的范围和主要事项以及征求公众意见的具体形式等有关内容。截至 2021 年 5 月 20 日，山东鲁北化工股份有限公司化工副产高浓度有机废硫酸资源化高值利用关键技术开发与产业化示范项目(中试部分)环境影响报告书征求意见稿公示征求意见期间，建设单位及评价单位均未收到公众

提出的意见。

17.1.22 评价总结论

综上，“化工副产高浓度有机废硫酸资源化高值利用关键技术开发与产业化示范项目(中试部分)”符合国家有关的产业政策要求，用地符合园区规划，三废治理措施有效可靠，外排污染物低于相应的排放标准。该项目全面贯彻“清洁生产”、“总量控制”、“达标排放”的原则，在落实各项有效环保措施的前提下，从环境保护角度上讲该项目建设是可行的。

17.2 措施

拟建工程采取的环保措施如表 17-1 所示。

表 17-1 拟建工程环保措施汇总表

序号	项目	措施内容
1	废气	<p>(1) 拟建工程磺化碳冷却废气(G1)、二氧化硫吸收尾气(G2)须经过“碱洗+活性炭吸附”处理后由一根 15m 高排气筒 P37 排放，废气中主要污染物二氧化硫排放浓度须满足《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)表 1 一般控制区标准要求；氯气、氯化氢、氟化氢排放浓度须满足《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)表 5 特别排放限值要求；硫酸雾排放浓度须满足《硫酸工业污染物排放标准》(GB26132-2010)表 6 特别排放限值要求。</p> <p>(2) 活性炭吸附设施等环保设备必须先于中试设施开机，晚于中试设施停机，保证废气的达标排放。</p> <p>(3) 拟建工程导热油炉烟气中二氧化硫、氮氧化物、烟尘排放浓度须满足《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)表 1 一般控制区标准要求。</p> <p>(4) 拟建工程采取如下无组织排放治理措施： 拟建工程无组织排放治理措施为：废酸、液体酸焦油采用密闭管道上料，固体物料采用密闭螺旋喂料机上料；酸溶液等在各设备之间转料过程均采用密闭管道；采用连续生产，各主设备之间采用密闭管道连接，无敞口容器等设备；磺化碳出料冷却采用密闭冷却箱风冷至常温，冷却废气进行了收集；液体二氧化硫和液体三氧化硫储罐均采用压力罐。</p> <p>(5) 本工程厂界污染物须满足《硫酸工业污染物排放标准》(GB26132-2010)、《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)、《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)。</p>

2	废水	<p>(1)拟建工程酸性废水、地面及设备冲洗废水、循环冷却废水、碱洗塔废水一起送现有污水处理站处理；处理后的废水全部回用于现有磷铵装置的磷矿石磨制。拟建工程废水经过处置后须全部综合利用，不外排。</p> <p>(2)加强对装置区、污水处理站、事故水池、危废暂存间地面的重点防渗处理。</p> <p>(3)废水的输送管道采用防渗管材，并进行防腐处理，定期进行检修加固，防止发生污水渗漏。</p> <p>(4)加强生产管理，减少跑、冒、滴、漏等现象的发生，建立、健全事故排放的应急措施，以杜绝事故状态下对当地水环境的影响。</p>
3	噪声	<p>(1)在设备选型上尽量选用性能较好的低噪音设备，并采取消声、减噪措施。</p> <p>(2)各种机泵安装消声器、隔音罩和基础减振等以降低噪声源强。</p> <p>(3)设备布置时远离办公室和控制室。</p> <p>(4)工人不设固定岗，只作巡回检查。</p> <p>(5)厂区周围及噪声设备较多的车间周围种植降噪植物，以降低噪声的影响。</p>
4	固废	<p>拟建工程作为固体废物的综合利用中试项目，如在中试过程中产生不合格产品，须作为危险废物进行处理。</p>
5	环境风险	<p>(1)应落实应急措施，制定应急预案。</p> <p>(2)安装有毒气体浓度检测报警装置，防止有毒气体在厂房内积聚，造成操作人员中毒窒息事故。</p> <p>(3)事故水池依托现有事故水池，新建导流系统与事故水池的连接，收集事故泄漏时的液体、消防废水和事故雨水，防止液体外流而造成二次污染。</p> <p>(4)车间周围设置导流沟，以防止污染介质外流扩散造成水体、土壤的大面积环境污染。</p> <p>(5)完善三级风险防控体系。一级防控将污染物控制在围堰内；二级防控将污染物控制在事故池内；三级防控将污染物控制在厂界内。</p>
6	环境管理	<p>(1)在项目建设中严格执行环保“三同时”制度，把报告书和工程设计中提出的各项措施落实到位。</p> <p>(2)设立专职环境管理部门及监测机构，明确职责分工，购置必要的环境监测仪器。</p> <p>(3)建立健全并充分落实各项监测制度。</p> <p>(4)加强职工岗位技能和安全知识培训，提高员工技能水平。加强生产工艺控制和物流管理，减少跑、冒、滴、漏等现象的发生，保证生产有效平稳地进行。</p>

17.3 建议

(1)加强工艺控制管理及生产现场的综合管理，减少和杜绝跑、冒、滴、漏现象的发生，以减少工程无组织排放造成的物料流失和对环境的影响。

(2)建设单位应在工程投产的同时，搞好各项污染防治措施的落实，并确保固体废物及时运走，不要积存，以防止二次污染的发生。

(3)设立完善的环保管理机构，加强人员培训，严格执行操作制度，使各项工艺操作指标达到设计要求，确保环保设施正常运行，发挥其最大的环境污染控制效益，使本工程所产生的污染降至最低限度。

附件3：环评批复

滨州市行政审批服务局

滨审批四〔2021〕380500023号

山东鲁北化工股份有限公司 化工副产高浓度有机废硫酸资源化高值利用 关键技术开发与产业化示范项目（中试部分） 环境影响报告书的批复

山东鲁北化工股份有限公司：

根据《山东鲁北化工股份有限公司化工副产高浓度有机废硫酸资源化高值利用关键技术开发与产业化示范项目（中试部分）环境影响报告书》和专家审查意见，批复如下：

一、环境影响报告书评价结论

《山东鲁北化工股份有限公司化工副产高浓度有机废硫酸资源化高值利用关键技术开发与产业化示范项目（中试部分）环境影响报告书》由山东青科环境科技有限公司编制，项目建设基本可行。

二、环境影响报告书专家审查情况

《山东鲁北化工股份有限公司化工副产高浓度有机废酸资源化高值利用关键技术开发与产业化示范项目（中试部分）环境影响报告书》专家审查意见为项目建设基本可行，评价结论基本

可信。

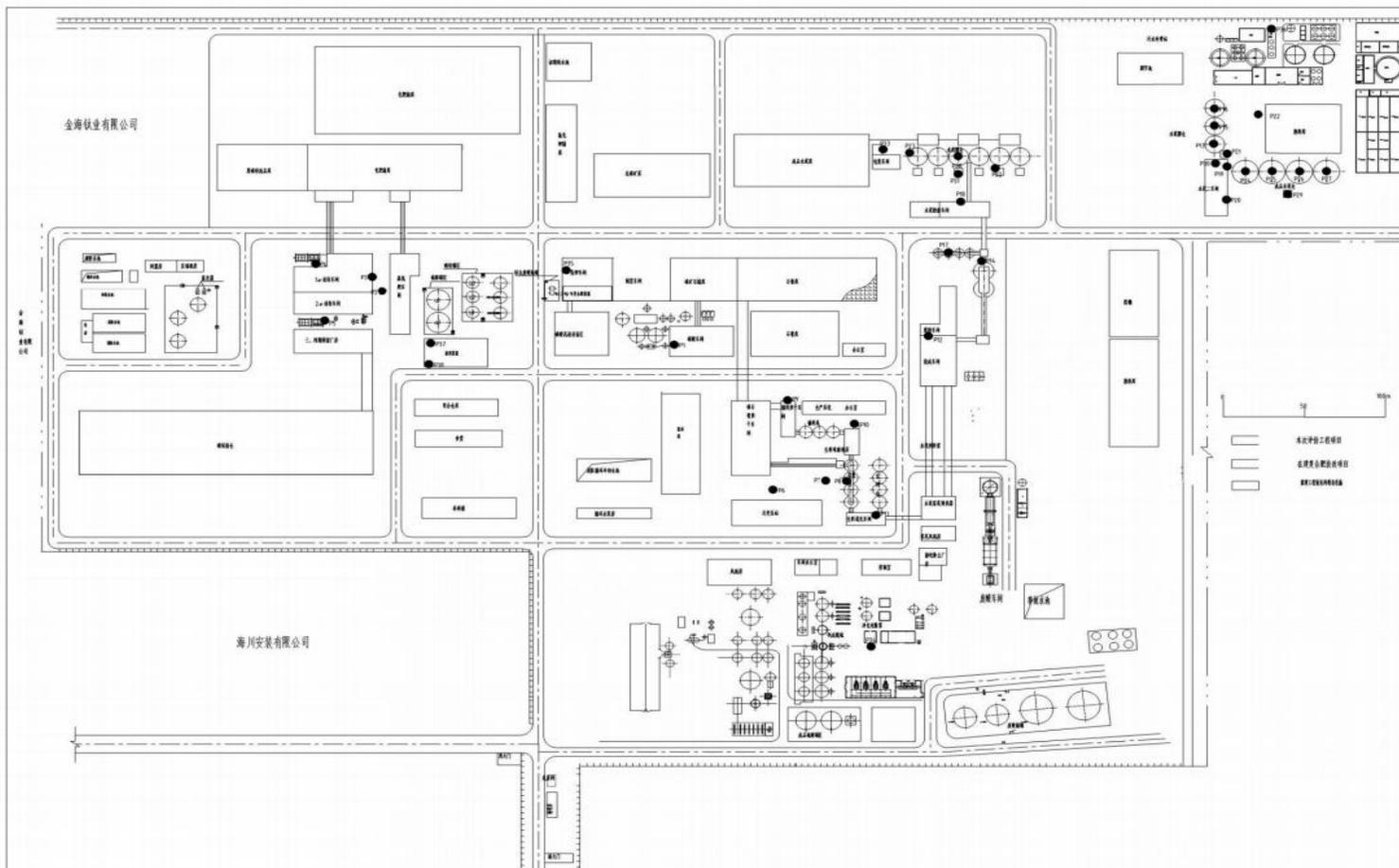
三、该项目必须全面落实项目环境影响报告书提出的污染防治措施和环境风险控制要求。加强管理，防止各类污染事故发生，落实报告书中提出的环境风险防范措施及应急预案，完善三级防控体系，切实加强事故应急处理及防范能力，并定期演练。你公司须具有特征污染物独立应急监测能力，配备必要的应急设备。该项目环境风险防范措施、预警监测措施、应急处置措施和应急预案须落实到位。

四、该项目的环境影响报告书经批准后，如项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染的措施等发生重大变动，你公司应当重新报批建设项目的环评文件，经批准后方可实施。项目建成后产生不符合经审批的环境影响评价文件的情形的，你公司应当组织环境影响的后评价，采取改进措施，并报我局备案。

五、本批复是对该项目环评文件的批复意见。项目涉及的经济综合管理、规划、建设、土地等其他事项，遵照有关部门的要求。

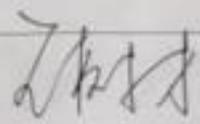


附件 4：厂区平面布置图



附件 5：应急预案备案表

企业事业单位突发环境事件应急预案备案表

单位名称	山东鲁北化工股份有限公司 (硫磺科技公司)	机构代码	913700007254238017
法定代表人	陈树常	联系电话	13205431788
联系人	赵吕胜	联系电话	15006958182
传真	0513-6451265	电子邮箱	pscahk888@163.com
地址	山东省无棣县埕口镇 经度: 117° 45' 16.06" , 纬度: 38° 5' 24.28"		
预案名称	山东鲁北化工股份有限公司(硫磺科技公司)突发环境事件应急预案		
风险级别	重大[重大-大气(Q3-M2-E2)+较大-水(Q3-M2-E3)]		
<p>本单位于 <u>2021</u>年 <u>11</u>月 <u>15</u>日签署发布了突发环境事件应急预案, 备案条件具备, 备案文件齐全, 现报送备案。</p> <p>本单位承诺, 本单位在办理备案中所提供的相关文件及其他信息均经本单位确认真实, 无虚假, 且未隐瞒事实。</p> <div style="text-align: right; margin-top: 20px;">  预案制定单位(公章) </div>			
预案签署人		报送时间	2021年12月1日

<p>突发环境事件应急预案备案文件目录</p>	<p>1.突发环境事件应急预案备案表； 2.环境应急预案及编制说明：环境应急预案（签署发布文件、环境应急预案文本）；编制说明（编制过程概述、重点内容说明、征求意见及采纳情况说明、评审情况说明）； 3.环境风险评估报告； 4.环境应急资源调查报告； 5.环境应急预案评审意见。</p>		
<p>备案意见</p>	<p>该单位的突发环境事件应急预案备案文件已于2021年12月20日收讫文件齐全，予以备案。</p> <div style="text-align: right;">  </div>		
<p>备案编号</p>	<p>371623-2021-004-H</p>		
<p>报送单位</p>	<p>山东鲁北化工股份有限公司（磷磷科技公司）</p>		
<p>受理部门负责人</p>	<p>张磊</p>	<p>经办人</p>	<p>王晓杰</p>

注：备案编号由企业所在地县级行政区划代码、年份、流水号、企业环境风险级别（一般L、较大M、重大H）及跨区域（T）表征字母组成。例如，河北省永年县**重大环境风险非跨区域企业环境应急预案2015年备案，是永年县环境保护局当年受理的第26个备案，则编号为：130429-2015-026-H；如果是跨区域的企业，则编号为：130429-2015-026-HT。

附件 6：排污许可证



附件 7：检测报告


221520340134

正本


30225607002

检验检测报告

报告编号：H20220607002

项目名称： 山东鲁北化工股份有限公司验收检测

受检单位： 山东鲁北化工股份有限公司

检测类别： 无组织废气

报告日期： 2022 年 06 月 16 日

华睿（潍坊）质检技术服务有限公司
检验检测专用章
3707301023092

华睿（潍坊）质检技术服务有限公司

检验检测报告

报告编号: H20220607002

受检单位	山东鲁北化工股份有限公司	样品名称	无组织废气
检测目的	委托检测	采样日期	2022.06.08-06.09
采样人员	庄子琦、陈磊、于发钊	完成日期	2022.06.16
检测项目	二氧化硫、氯化氢、氯气、氟化氢、硫酸雾、VOCs(以非甲烷总烃计)		
主要检测设备	仪器名称	仪器型号	仪器编号
	紫外可见分光光度计	752	HR-S-181
	离子色谱仪	C1C-D100	HR-S-058
	气相色谱仪	GC9790 II	HR-S-065
	离子活度计	PXJ-1C+	HR-S-049
	以下空白		
质控依据	严格按照国家标准进行检验检测。		
评价依据	/		
结论及评价	不作评价。		
备注	/		



编制: 李文臣 审核: 丁飞倩 批准: 李红
 日期: 2022.06.16 日期: 2022.06.16 日期: 2022.06.16

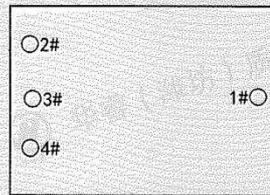
华睿（潍坊）质检技术服务有限公司

检验检测报告

报告编号: H20220607002

样品名称		无组织废气		采样日期		2022.06.08-06.09			
检测日期		2022.06.08-06.16							
点位		厂界内1米							
检测项目	检测结果	2022.06.08				2022.06.09			
		上风向 1#	下风向 2#	下风向 3#	下风向 4#	上风向 1#	下风向 2#	下风向 3#	下风向 4#
二氧化硫 (mg/m ³)	第一次	0.010	0.020	0.022	0.015	0.009	0.013	0.023	0.020
	第二次	0.011	0.016	0.019	0.018	0.013	0.016	0.023	0.017
	第三次	0.009	0.017	0.025	0.015	0.012	0.015	0.020	0.016
	第四次	0.011	0.015	0.018	0.012	0.009	0.016	0.024	0.013
氯化氢 (mg/m ³)	第一次	0.133	0.173	0.187	0.178	0.155	0.182	0.199	0.193
	第二次	0.151	0.188	0.189	0.183	0.143	0.175	0.197	0.144
	第三次	0.123	0.178	0.196	0.140	0.148	0.191	0.194	0.174
	第四次	0.143	0.183	0.199	0.183	0.149	0.172	0.193	0.153
氯气 (mg/m ³)	第一次	0.03	0.05	0.08	0.05	<0.03	0.03	0.06	0.05
	第二次	0.05	0.06	0.11	0.06	0.05	0.06	0.08	0.05
	第三次	<0.03	0.05	0.08	0.06	0.03	0.08	0.09	0.06
	第四次	0.05	0.06	0.09	0.06	<0.03	0.05	0.11	0.08
氟化氢 (μg/m ³)	第一次	<0.5	0.7	1.0	0.6	0.6	0.8	1.0	0.7
	第二次	0.6	1.0	1.4	1.1	<0.5	0.7	1.2	0.6
	第三次	<0.5	0.6	1.0	0.9	<0.5	0.7	1.1	0.9
	第四次	0.7	1.1	1.3	0.8	0.7	0.9	1.0	0.9
硫酸雾 (mg/m ³)	第一次	0.028	0.047	0.062	0.054	0.033	0.039	0.074	0.056
	第二次	0.031	0.049	0.063	0.048	0.032	0.037	0.076	0.057
	第三次	0.027	0.046	0.060	0.051	0.031	0.038	0.076	0.055
	第四次	0.029	0.045	0.062	0.053	0.032	0.039	0.072	0.054
VOCs(以非甲烷总烃计) (mg/m ³)	第一次	1.01	1.59	1.96	1.53	0.97	1.33	1.75	1.55
	第二次	0.97	1.63	1.87	1.49	1.01	1.42	1.80	1.56
	第三次	1.19	1.54	1.94	1.53	1.12	1.46	1.87	1.45
	第四次	0.93	1.55	1.76	1.57	1.13	1.62	1.73	1.40

1. 无组织废气排放布点图如下:



备注

华睿（潍坊）质检技术服务有限公司

检验检测报告

报告编号: H20220607002

日期	气象条件 频次	气温(°C)	气压(kPa)	风速(m/s)	风向
2022.06.08	第一次	26	100.8	1.5	东
	第二次	28	100.6	1.5	东
	第三次	29	100.5	1.5	东
	第四次	28	100.6	1.5	东
2022.06.09	第一次	29	100.9	1.5	东
	第二次	30	101.3	1.5	东
	第三次	31	101.5	1.5	东
	第四次	29	100.9	1.5	东
以下空白					

华睿（潍坊）质检技术服务有限公司

方法依据一览表

报告编号: H20220607002

检测类别	检测项目	检测依据	检测方法	检出限	质控依据	备注
无组织废气	二氧化硫	HJ 482-2009	甲醛吸收-副玫瑰苯胺分光光度法	0.007mg/m ³	严格按照国家标准 准进行检验检	/
	氯化氢	HJ 549-2016	离子色谱法	0.02mg/m ³		
	氯气	HJ/T 30-1999	甲基橙分光光度法	0.03mg/m ³		
	氟化氢	HJ 955-2018	滤膜采样/氟离子选择电极法	0.5 μg/m ³		
	硫酸雾	HJ 544-2016	离子色谱法	0.005mg/m ³		
以下空白	VOCs (以非甲烷总烃计)	HJ 604-2017	直接进样-气相色谱法	0.07mg/m ³		

本页以下空白。

第 4 页, 共 4 页





221520340134

正本



20220607003

检验检测报告

报告编号: H20220607003

项目名称: 山东鲁北化工股份有限公司验收检测

受检单位: 山东鲁北化工股份有限公司

检测类别: 有组织废气、噪声

报告日期: 2022年06月16日

华睿(潍坊)质检技术服务有限公司



华睿（潍坊）质检技术服务有限公司

检验检测报告

报告编号：H20220607003

受检单位	山东鲁北化工股份有限公司	样品名称	有组织废气
检测目的	委托检测	采样日期	2022.06.07-06.09
采样人员	庄子琦、陈磊、于发钊	完成日期	2022.06.16
检测项目	VOCs(以非甲烷总烃计)、二氧化硫、氯化氢、氯气、氟化物、硫酸雾、颗粒物、氨氧化物、烟气黑度、工业企业噪声		
主要检测设备	仪器名称	仪器型号	仪器编号
	气相色谱仪	GC9790 II	HR-S-065
	大流量烟尘(气)测试仪	YQ3000D	HR-S-071
	大流量烟尘(气)测试仪	YQ3000D	HR-S-210
	离子色谱仪	CIC-D100	HR-S-058
	紫外可见分光光度计	752	HR-S-181
	十万分之一电子天平	AUW120D	HR-S-044
	林格曼烟气浓度图	LG30	HR-S-093
	多功能声级计	AWA6228+	HR-S-204
质控依据	严格按照国家标准进行检验检测。		
评价依据	/		
结论及评价	不作评价。		
备注	/		



编制：李文臣 审核：丁晓倩 批准：李sbn
 日期：2022.06.16 日期：2022.06.16 日期：2022.06.16

华睿（潍坊）质检技术服务有限公司

检验检测报告

报告编号：H20220607003

样品名称		有组织废气			采样日期		2022.06.07-06.08		
检测日期		2022.06.07-06.16							
检测地点		排气筒 P37 出口							
检测项目	检测结果	2022.06.07			2022.06.08				
		第一次	第二次	第三次	第一次	第二次	第三次		
VOCs (以非甲烷总烃计)	实测浓度 (mg/m ³)	8.08	6.23	7.42	6.36	5.90	7.08		
	排放速率 (kg/h)	4.53×10 ⁻³	3.49×10 ⁻³	4.17×10 ⁻³	3.25×10 ⁻³	3.06×10 ⁻³	3.60×10 ⁻³		
二氧化硫	实测浓度 (mg/m ³)	42	40	39	39	41	39		
	排放速率 (kg/h)	2.36×10 ⁻²	2.24×10 ⁻²	2.19×10 ⁻²	1.99×10 ⁻²	2.13×10 ⁻²	1.99×10 ⁻²		
氯化氢	实测浓度 (mg/m ³)	0.68	0.39	0.74	0.75	0.51	0.84		
	排放速率 (kg/h)	3.81×10 ⁻⁴	2.18×10 ⁻⁴	4.16×10 ⁻⁴	3.83×10 ⁻⁴	2.65×10 ⁻⁴	4.28×10 ⁻⁴		
硫酸雾	实测浓度 (mg/m ³)	3.83	3.97	4.03	3.90	3.89	3.91		
	排放速率 (kg/h)	2.15×10 ⁻³	2.22×10 ⁻³	2.26×10 ⁻³	1.99×10 ⁻³	2.02×10 ⁻³	1.99×10 ⁻³		
氯气	实测浓度 (mg/m ³)	4.1	4.5	3.9	4.0	4.3	4.3		
	排放速率 (kg/h)	2.30×10 ⁻³	2.52×10 ⁻³	2.19×10 ⁻³	2.04×10 ⁻³	2.23×10 ⁻³	2.19×10 ⁻³		
氟化氢	实测浓度 (mg/m ³)	0.47	0.31	0.49	0.50	0.32	0.49		
	排放速率 (kg/h)	2.64×10 ⁻⁴	1.74×10 ⁻⁴	2.75×10 ⁻⁴	2.56×10 ⁻⁴	1.66×10 ⁻⁴	2.49×10 ⁻⁴		
标干流量 (m ³ /h)		561	560	562	511	519	509		
烟气流速 (m/s)		5.79	5.79	5.79	5.22	5.35	5.24		
烟气温度 (°C)		31	31	31	25	27	29		
烟气压力 (kPa)		0.03	0.03	-0.01	0.02	-0.03	-0.03		
排气筒高度 (m)		15							
排气筒内径 (m)		0.20							

华睿（潍坊）质检技术服务有限公司

检验检测报告

报告编号: H20220607003

样品名称		有组织废气			采样日期		2022.06.08-06.09	
检测日期		2022.06.08-06.16						
检测地点		排气筒 P38 出口						
检测项目		2022.06.08			2022.06.09			
		第一次	第二次	第三次	第一次	第二次	第三次	
颗粒物	实测浓度 (mg/m ³)	5.6	5.3	4.4	5.0	4.6	5.7	
	折算浓度 (mg/m ³)	6.2	5.9	4.9	5.5	5.1	6.3	
	排放速率 (kg/h)	8.06×10 ⁻⁴	8.64×10 ⁻⁴	5.85×10 ⁻⁴	7.65×10 ⁻⁴	7.45×10 ⁻⁴	8.72×10 ⁻⁴	
二氧化硫	实测浓度 (mg/m ³)	<3	<3	<3	<3	<3	<3	
氮氧化物	实测浓度 (mg/m ³)	31	33	30	32	33	32	
	折算浓度 (mg/m ³)	34	37	33	35	37	35	
	排放速率 (kg/h)	4.46×10 ⁻³	5.38×10 ⁻³	3.99×10 ⁻³	4.90×10 ⁻³	5.35×10 ⁻³	4.90×10 ⁻³	
烟气黑度 (林格曼级)		<1	<1	<1	<1	<1	<1	
标干流量 (m ³ /h)		144	163	133	153	162	153	
烟气流速 (m/s)		3.16	3.58	2.92	3.38	3.59	3.39	
烟气温度 (°C)		87	88	87	88	89	90	
烟气压力 (kPa)		-0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	
含氧量 (%)		5.2	5.3	5.3	5.2	5.2	5.2	
排气筒高度 (m)		15						
排气筒内径 (m)		0.15						
以下空白								
备注		/						

华睿（潍坊）质检技术服务有限公司

检验检测报告

报告编号: H20220607003

受检单位	山东鲁北化工股份有限公司	检测类别	噪声
检测项目	工业企业噪声	检测地点	厂界外 1m 处
检测时间		2022.06.07	2022.06.09
测点编号	检测时段	测量值 (Leq) [dB (A)]	测量值 (Leq) [dB (A)]
东厂界 01#	昼间	55	54
	夜间	48	46
南厂界 02#	昼间	53	53
	夜间	45	45
西厂界 03#	昼间	56	52
	夜间	47	45
北厂界 04#	昼间	53	52
	夜间	43	45
备注	<p>1、2022.06.07 昼间风速 1.5m/s、夜间风速 1.6m/s；2022.06.09 昼间风速 1.5m/s、夜间风速 1.4m/s。</p> <p>2、昼间是指 6:00 至 22:00 之间的时段，夜间是指 22:00 至次日 6:00 之间的时段。</p> <p>3、工业企业噪声检测点位示意图：</p> <div style="text-align: center;"> </div>		

华睿（潍坊）质检技术服务有限公司

噪声检测仪器校验表

报告编号: H20220607003

采样仪器 编号	校验日期	测量前[dB(A)]		测量后[dB(A)]		标准值 [dB(A)]	前后校 准示值 偏差 [dB(A)]	校准示 值偏差 要求 [dB(A)]	是否 合格
		校准 示值	示值 误差	校准 示值	示值 误差				
HR-S-204	2022年06月07日昼间	93.8	-0.2	93.8	-0.2	94.0	0.0	≤0.5	合格
	2022年06月07日夜间	93.8	-0.2	93.8	-0.2	94.0	0.0	≤0.5	合格
	2022年06月09日昼间	93.8	-0.2	93.8	-0.2	94.0	0.0	≤0.5	合格
	2022年06月09日夜间	93.8	-0.2	93.8	-0.2	94.0	0.0	≤0.5	合格
以下空白									
备注	/								

华睿（潍坊）质检技术服务有限公司

方法依据一览表

报告编号: H20220607003

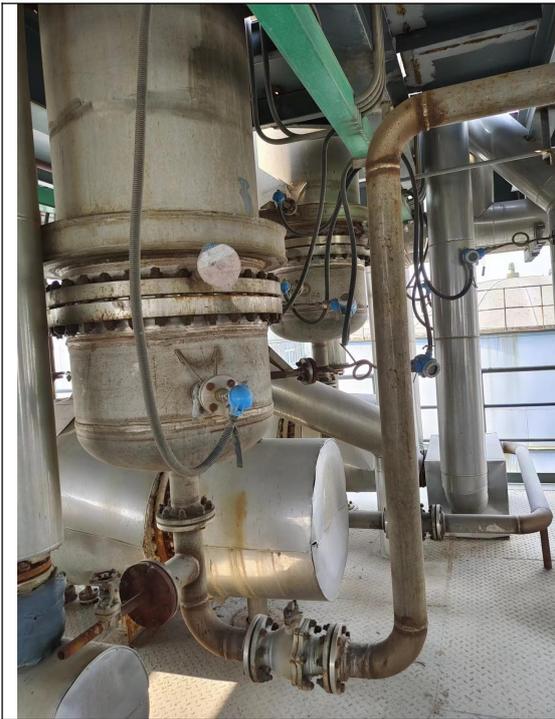
检测类别	检测项目	检测依据	检测方法	检出限	质控依据	备注
有组织废气	VOCs (以非甲烷总烃计)	HJ 38-2017	气相色谱法	0.07mg/m ³	严格按照国家标准 准进行检验检 测。	/
	二氧化硫	HJ 57-2017	定电位电解法	3mg/m ³		
	氯化氢	HJ 549-2016	离子色谱法	0.2mg/m ³		
	氟气	HJ/T 30-1999	甲基橙分光光度法	0.2mg/m ³		
	氟化氢	HJ 688-2019	离子色谱法	0.08mg/m ³		
	硫酸雾	HJ 544-2016	离子色谱法	0.2mg/m ³		
	颗粒物	HJ 836-2017	重量法	1.0mg/m ³		
	氮氧化物	HJ 693-2014	定电位电解法	3mg/m ³		
	烟气黑度	HJ/T 398-2007	林格曼烟气黑度图法	/		
	噪声	工业企业噪声	GB 12348-2008	声级计法		
以下空白						



第 6 页 共 6 页

本页以下空白。

环保设施一览表



反应釜



反应釜



P37



P38



二氧化硫干燥



碱洗塔

建设项目工程竣工环境保护“三同时”验收登记表

填表单位（盖章）：山东鲁北化工股份有限公司填表人（签字）：项目经办人（签字）：

建设项目	项目名称	化工副产高浓度有机废硫酸资源化高值利用关键技术开发与产业化示范项目(中试部分)				项目代码		建设地点	鲁北化工股份有限公司下辖的硫磷科技公司内					
	行业类别（分类管理名录）	危险废物治理				建设性质		新建						
	设计生产能力	建设一套 2000t/a 废硫酸及有机废弃物综合利用中试装置，年综合利用废硫酸(烷基化废酸、甲烷氯化物废酸、磺化废酸、硝化废酸、清洗废酸)能力为 2000t/a，有机废弃物(稻壳、抗生素菌渣、酸焦油、废有机树脂等)能力为 600t/a，生产磺化炭 518.4t/a、液体二氧化硫 547t/a、液体三氧化硫 684t/a。				实际生产能力	年综合利用废硫酸(烷基化废酸、甲烷氯化物废酸、磺化废酸、硝化废酸、清洗废酸)能力为 2000t/a，有机废弃物(稻壳、抗生素菌渣、酸焦油、废有机树脂等)能力为 600t/a，生产磺化炭 518.4t/a、液体二氧化硫 547t/a、液体三氧化硫 684t/a。		环评单位	山东青科环境科技有限公司				
	环评文件审批机关	滨州市行政审批服务局				审批文号	滨审批四（2021）380500023 号		环评文件类型	报告书				
	开工日期	2021 年 7 月				竣工日期	2021 年 12 月		排污许可登记时间	2017 年 10 月 31 日				
	环保设施设计单位	/				环保设施施工单位	/		本工程排污许可编号	913700007254238017001P				
	验收单位	山东鲁北化工股份有限公司				环保设施监理单位	本企业		验收监测时工况	88.3%				
	投资总概算（万元）	800				环保投资总概算（万元）	215		所占比例（%）	26.88				
	实际总投资（万元）	800				实际环保投资（万元）	215		所占比例（%）	26.88				
	废水治理（万元）	10	废气治理（万元）	85	噪声治理（万元）	50	固体废物治理（万元）	/		绿化及生态（万元）	/	其它（万元）	110	
	新增废水处理设施能力	5676m ³				新增废气处理设施能力	/		年平均工作时间	7200h				
	运营单位	山东鲁北化工股份有限公司				运营单位社会统一信用代码（或组织机构代码）		913700007254238017		验收时间	2022.06			
污染物排放达标与总量控制（工业建设项目详填）	污染物	原有排放量（1）	本期工程实际排放浓度（2）	本期工程允许排放浓度（3）	本期工程产生量（4）	本期工程自身削减量（5）	本期工程实际排放量（6）	本期工程核定排放总量（7）	本期工程“以新带老”削减量（8）	全厂实际排放总量（9）	全厂核定排放总量（10）	区域平衡替代削减量（11）	排放增减量（12）	
	废水	0			0					0				
	化学需氧量	0			0					0				
	氨氮	0			0					0				
	总氮	0			0					0				
	总磷	0			0					0				
	废气													
	二氧化硫	294.48			0.17					294.65				0.17
	颗粒物	93.3			0.0002					93.3002				0.0002
	氮氧化物	692.66			0.001					692.661				0.001
	挥发性有机物				0.033					0.033				0.033
	工业固废													
与项目有关的其他特征污染物	HCL	24.14			0.003					24.143			+0.003	

注：1、排放增减量：（+）表示增加，（-）表示减少。2、 $(12) = (6) - (8) - (11)$ ， $(9) = (4) - (5) - (8) - (11) + (1)$ 。3、计量单位：废水排放量——万吨/年；废气排放量——万标立方米/年；工业固体废物排放量——万吨/年；水污染物排放浓度——毫克/升