

# 100 吨/年氧化石墨烯工业化示范项目 竣工环境保护验收监测报告表

建设单位：陕西煤业化工技术研究院有限责任公司  
华州分公司

编制单位：陕西新诚源环保工程有限公司

二〇二三年二月



建设单位法人代表： (签字)

编制单位法人代表： (签字)

项目负责人：

填表人：

建设单位： 陕西煤业化工技术研  
究院有限责任公司华州分公司 (盖章)

电话：13209167218

传真：

邮编：710100

地址：渭南市华州区瓜坡镇陕化老厂

编制单位： 陕西新诚源环保工程  
有限公司 (盖章)

电话： 18710981219

传真：—

邮编：710000

地址： 西安市高新区锦业时代 B3 座

# 目录

表一.....	1
表二.....	4
表三.....	20
表四.....	32
表五.....	35
表六.....	37
表七.....	38
表八.....	45

## 附图:

- 附图 1 项目地理位置图
- 附图 2 项目四邻关系图
- 附图 3 项目总平面布置图
- 附图 4 监测点位布设图
- 附图 5 环境保护目标分布图
- 附件 6 厂区雨污水管网走向示意图

## 附件:

- 附件 1 委托书
- 附件 2 项目环境影响报告表的批复
- 附件 3 验收期间委托监测报告
- 附件 4 危废委托处置协议
- 附件 5 一般工业固废处置协议
- 附件 6 突发环境应急预案备案表
- 附件 7 排污许可证及变更详情

## 附表:

- 建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表

表一

建设项目名称	100 吨/年氧化石墨烯工业化示范项目				
建设单位名称	陕西煤业化工技术研究院有限责任公司华州分公司				
建设项目性质	□新建    ✪改扩建    □技改				
建设地点	陕西省渭南市华州区瓜坡镇陕化老厂				
主要产品名称	氧化石墨烯				
设计生产能力	6 条生产线，年产 100 吨氧化石墨烯				
实际生产能力	6 条生产线，年产 100 吨氧化石墨烯				
建设项目环评时间	2021 年 4 月	开工建设时间	2022 年 1 月 1 日		
调试时间	2022 年 7 月 15 日 -2022 年 8 月 30 日	验收现场 监测时间	2022 年 8 月 12 日 -2022 年 9 月 13 日		
环评报告表 审批部门	渭南市生态环境局 华州分局	环评报告表 编制单位	陕西煤业化工技术研究院有 限责任公司		
环保设施 设计单位	中国恩菲工程技术 有限公司、信息产 业电子第十一设计 研究院科技工程股 份有限公司	环保设施 施工单位	中国恩菲工程技术有限公 司、中石化工程建设有限公司		
投资总概算	4852.11 万元	环保投资概算	832 万元	比例	17.15%
实际总投资	4425 万元	实际环保投资	881.858 万元	比例	19.93%
验收监测依据	<p><b>1 建设项目环境保护相关法律、法规和规章制度</b></p> <p>(1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日；</p> <p>(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日；</p> <p>(3) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018 年 10 月 26 日；</p> <p>(4) 《中华人民共和国水污染防治法》，2018 年 1 月 1 日；</p> <p>(5) 《中华人民共和国噪声污染防治法》，2022 年 6 月 5 日；</p> <p>(6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020 年 9 月 1 日；</p> <p>(7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019 年 1 月 1 日；</p> <p>(8) 《危险废物污染防治技术政策》（环发[2001]199 号）；</p> <p>(9) 《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），2012 年 7 月 3 日；</p>				

## 验收监测依据

(10) 《关于提升危险废物环境监管能力、利用处置能力和环境风险防范能力的指导意见》（环固体[2019]92号），2019年10月15日；

(11) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令 第682号），2017年7月16日修订版；

(12) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》，2021年1月1日。

### 2 建设项目竣工环境保护验收技术规范

(1) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4号），2017年11月20日；

(2) 《生态环境部建设项目竣工环境保护验收效果评估技术指南》（环保环评函[2018]259号），2018年6月1日；

(3) 《关于进一步完善建设项目环境保护“三同时”及竣工环境保护自主验收监管工作机制的意见》（环执法〔2021〕70号），2021年8月23日；

(4) 《关于规范建设单位自助开展建设项目竣工环境保护验收的通知》（环办环评函〔2017〕1235号）；

(5) 《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》（环办环评函[2018]第9号），2018年5月16日；

(6) 《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》（环办环评函[2020]688号），2020年12月13日。

### 3 建设项目环境影响报告表及其审批部门审批决定

(1) 《陕西煤业化工技术研究院有限责任公司华州分公司100吨/年氧化石墨烯工业化示范项目环境影响报告表》；

(2) 《关于陕西煤业化工技术研究院有限责任公司华州分公司100吨/年氧化石墨烯工业化示范项目环境影响报告表的批复》（渭环华审发[2021]4号）。

### 4 建设单位提供的其他相关资料

**验收监测评价标准  
标号、级别、限值**

本次竣工环境保护验收监测工作，原则上采用环境影响评价期间所采用的各项环境质量标准及排放标准，对已修订新颁布的标准采用新标准进行验收。根据竣工验收阶段项目现场复核调查，具体执行标准如下：

**(1) 废气**

验收阶段大气污染物排放标准与环评阶段一致，执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准。

**表 1-1 废气污染排放标准限值一览表**

评价因子	执行标准	有组织排放		无组织排放监控浓度限值	
		最高允许排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	最高允许排放速率 kg/h	监控点	mg/m <sup>3</sup>
颗粒物	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996) 二级标准	120	3.5	周界外 浓度最 高点	1.0
硫酸雾		45	1.5		1.2

**(2) 噪声**

验收阶段噪声污染排放标准与环评阶段一致，厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准。

**表 1-2 厂界噪声排放标准限值**

监测点	执行标准	级别	单位	标准限值	
				昼间	夜间
厂界	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008)	3类	dB(A)	65	55

**(3) 固体废物**

一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）相关规定；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单中相关规定。

**(4) 总量控制指标**

根据《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》（环发[2014]197号）的要求和国家“十三五”总量控制指标，项目不涉及总量指标。

## 表二

### 工程建设内容

#### 1 项目概况

石墨烯作为一种新型的二维纳米碳材料，是目前发现的唯一存在的二维自由态原子晶体，具有非常优异的光、电、热性能，被称为“新材料之王”。由于石墨烯具有良好的导电性、导热性、机械延展性，载流子迁移率高，同时具备优异的透光性，因此其应用的领域非常广泛，包括电子器件领域、能源领域、环保领域以及金属制品电磁防护、防腐涂料、导电油墨等领域的应用。2018年，陕西煤业化工技术研究院在西安市航天基地建设1吨/年石墨烯试验生产线，进行氧化石墨烯中试试验生产。

陕西煤业化工技术研究院有限责任公司华州分公司拟在航天基地石墨烯试验的基础上进行工业化放大，在渭南市华州区陕煤化研究院工业化试验生产基地建设100吨/年氧化石墨烯工业化示范项目。2021年初，陕西煤业化工技术研究院有限责任公司编制了《陕西煤业化工技术研究院有限责任公司华州分公司100吨/年氧化石墨烯工业化示范项目环境影响报告表》。2021年4月，取得《关于陕西煤业化工技术研究院有限责任公司华州分公司100吨/年氧化石墨烯工业化示范项目环境影响报告表的批复》（渭环华审发[2021]4号），批复内容为建设6条氧化石墨烯生产线以及配套设施，采用陕西煤业化工技术研究院研发的氧化还原法制散热专用氧化石墨烯，年产量100吨。

2022年1月1日开工建设，2022年5月25日主辅工程及配套环保工程等全部建成。拟在2022年7月15日至2022年8月30日进行调试运行。目前，100吨/年氧化石墨烯工业化示范项目主体工程运行稳定，各项环保设施运行良好，具备竣工环境保护验收条件。

根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》《关于进一步完善建设项目环境保护“三同时”及竣工环境保护自主验收监管工作机制的意见》《关于规范建设单位自助开展建设项目竣工环境保护验收的通知》及《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》等相关规定，建设项目配套污染防治设施全部由建设单位自行组织验收。

根据《建设项目环境保护管理条例》有关规定，为切实做好建设项目的环境保护工作，实施可持续发展，我公司于2022年8月10日对项目的环境保护设施的运行及其效果、“三废”处理和综合利用、污染物排放、环境管理等进行了全面检查。陕西恒信检测有限公司、陕西博远环宇检测服务有限公司分别于2022年8月12日~13日、2022年9月13日~14日进行现场监测。根据监测数据和现场检查的情况，在查阅和分析有关文件及技术资料的基础上，编制完成《陕西煤业化工技术研究院有限责任公司华州分公司100吨/年氧化石墨烯工业化示范项目



竣工环境保护验收监测报告表》。

本次验收范围包括 6 条氧化石墨烯生产线以及配套辅助工程、储运工程、公用工程、环保工程等。

## 2 地理位置及平面布置

项目地处陕西省关中东部华州区境内，位于陕西煤业化工技术研究院有限责任公司华州分公司，中心地理坐标为 N34.467000°，E109.716967°，连霍高速公路和 310 国道从厂区北面 1.5 公里处通过。具体项目地理位置详见附图 1。

项目北侧紧邻陕西煤业化工技术研究院有限责任公司华州分公司循环水站，南侧为超级活性炭试验装置（三期），西侧为千吨级催化剂装置，纳米银粉生产装置（四期），东侧为基地危化库。项目四邻关系图详见附图 2。

## 3 建设内容及规模

项目总占地面积 1710 m<sup>2</sup>，建筑面积 960m<sup>2</sup>，采用陕西煤业化工技术研究院自主研发的氧化还原法制散热专用氧化石墨烯工艺，建设氧化石墨烯生产线 6 条以及相应的辅助设施。

项目主要建设内容与环评对照见表 2-1。

表 2-1 项目实际建设内容与环评设计对照一览表

工程名称	建（构）筑物名称	环评设计建设内容	实际建设内容	备注
主体工程	氧化石墨烯生产厂房	建筑面积 960m <sup>2</sup> ，层高 12m，布置 6 条生产线。工艺流程如下：原料准备-插层反应-稀释反应-分离-产品氧化石墨烯。	已建氧化石墨烯生产厂房 1 座，层高 12m，内部并排设置 6 条氧化石墨烯生产线，包括原料准备、插层反应、稀释反应、分离等生产工序。	与环评一致
辅助工程	污水处理系统	1 套污水处理系统，位于本项目生产厂房东侧，用于处理石墨烯生产废水和废气处理系统的喷淋设施产生的废水，处理后的废水回用于生产。	已建污水处理系统 1 套，位于氧化石墨烯生产厂房东侧，用于处理石墨烯生产废水和硫酸雾喷淋设施产生的废水，处理后的废水回用于生产。	与环评一致
	维修设施、分析化验	统一依托华州分公司已有维修车间及实验室。	依托华州分公司维修车间及实验室。	与环评一致
储运工程	原辅材料运输	四种原材料以及污水处理药剂均为外购，原辅料和产品氧化石墨烯采用公路运输，全部来自社会运输力量。	主要原辅料（石墨、98%浓硫酸、高锰酸钾颗粒、30%过氧化氢以及氢氧化钠、氧化钙）全部外购。产品氧化石墨烯和原辅料采用社会车辆公路运输。	与环评一致
	原辅材料储存	硫酸储存利用超级活性炭项目东侧现有罐区（即：污水处理系统东南 60 米），将原有的两个盐酸储罐拆除一个，在原位置新设一个 40m <sup>3</sup> 硫酸储罐。	已建硫酸储罐 1 个，有效容积 30m <sup>3</sup> ，其顶部设置活性炭吸附装置。硫酸罐位于污水处理系统东南 60m，硫酸罐围堰及相关基础重新浇筑，围堰与盐酸的围堰	硫酸罐容积减小

			分开单独设置。	
		石墨、双氧水、高锰酸钾存放储存，利用项目东侧基地的甲类仓库。	项目将原 802 西侧 1 间甲类库房改造成 3 间库房，分别存放石墨、双氧水、高锰酸钾三种原料。	与环评一致
		水处理药剂氢氧化钙、碳酸钠储存位于新建的污水处理装置区内。	水处理药剂氧化钙储存位于新建的污水处理装置区内。	氢氧化钙、碳酸钠换为氧化钙
公用工程	给水	项目给水包括纯水（脱盐水）、新鲜水、循环水等。	项目给水包括纯水（脱盐水）、新鲜水、循环水等。	与环评一致
	排水	装置区初期雨水池收集后泵送至基地厂污水处理站。生产废水采用自建污水处理系统处理后回用于生产。	清污分流。装置区初期雨水经基地初期雨水池（容积 240m <sup>3</sup> ）收集，前 15min 雨水经自吸泵输送至基地消防事故池（污水处理站东面，容积 1800m <sup>3</sup> ），而后泵至基地污水处理站，处理后通过废水总排口达标排放；项目生产废水采用自建污水处理系统处理后回用于生产。	与环评一致
	供电	项目电源拟由基地总变电站直接供给，不再单独设立变配电所。	项目电源由基地总变电站直接供给，不再单独设立变配电所。	与环评一致
	氮气、仪表空气	氮气、仪表空气依托基地现有设施。	氮气、仪表空气依托基地现有设施。	与环评一致
	空压站	压缩空气由基地空压站统一供应。	压缩空气由基地空压站统一供应。	与环评一致
	冷冻水	项目设置冷冻机及其配套设备，布置在氧化石墨烯生产厂房东北侧，一用一备，满足项目冷冻水使用需求。	项目设置冷冻机及其配套设备，布置在氧化石墨烯生产厂房东北侧，一用一备，满足项目冷冻水使用需求。	与环评一致
	通风	厂房内设置全面通风和事故通风系统，平时通风换气次数为 6 次/小时，事故情况下换气次数不小于 12 次/小时，采用自然进风机械排风方式。	厂房内设置全面通风和事故通风系统，采用自然进风机械排风方式。	与环评一致
	供暖	项目自建生产废水处理系统需使用热蒸汽（水蒸气），热蒸汽由基地提供。	热蒸汽由基地提供。	与环评一致
环保工程	废气处理	生产过程产生的硫酸雾经集气罩+二级碱液喷淋+15m 排气筒，达标排放。	插层和稀释环节产生的硫酸雾经反应釜顶部连接的管道引至厂房外的废气处理装置（碱喷淋塔），净化后经 16m 排气筒排放。硫酸罐上方设置活性炭吸附装置，罐体大小呼吸产生的硫酸雾经吸附后无组织排放。	釜顶设置密闭管道，不需要集气罩
		污水处理系统熟石灰上料会产生粉尘，料筒上方安装布袋除尘器处理后经 15m 高排气筒排放。	污水处理系统生石灰上料会产生粉尘，料筒上方安装脉冲式布袋除尘器，处理后经 15m 排气筒排放。	碳酸钠换为氧化钙
	废水处理	不新增生活污水，人员内部进行调配；生产废水采用自建污水处理系统处理后回用于生产；喷淋系统废水进入自建	不新增生活污水，人员内部进行调配；生产废水采用自建污水处理系统处理后回用于生产；喷淋系统废水进入自建污水处理系统处理后回用于生产。	与环评一致

		建污水处理系统处理后回用于生产。		
噪声处理		对生产设备设置基础减振、厂房隔声等措施处理。泵类：单独基础、减振材料、软性接头等。	对生产设备设置基础减振、厂房隔声等措施处理。泵类：单独基础、减振材料、软性接头等。	与环评一致
固废处理	一般工业固废	污水处理系统污泥：本项目产生的废液进入中和池，加入氢氧化钙中和，会产生硫酸钙沉淀、氢氧化锰沉淀。污泥沉淀采用固定容器盛装，由企业统一收集后出售给相关回收单位	污水处理站污泥主要成分为硫酸钙，为《一般工业固体废物管理台账制定指南》中附表8《一般工业固体废物分类表》SW11工业副产石膏，属于一般工业固体废物，收集后外售陕西乾创科工贸有限公司。	与环评一致
		污水处理系统熟石灰上料过程产生的粉尘：采用布袋除尘器收集，布袋除尘器收集的粉尘回用于生产。	生石灰料筒上方安装脉冲式布袋除尘器，收集的上料集尘灰回用于生产。	与环评一致
		废原料包装材料：包括石墨、高锰酸钾、双氧水等包装材料委托有资质单位进行处置。	石墨、高锰酸钾、双氧水等包装材料由厂家回收。	与环评一致
	危险废物	废原料包装材料：98%浓硫酸、氢氧化钠等包装材料委托有资质单位进行处置。	98%浓硫酸、氢氧化钠等包装材料委托有资质单位进行处置。	与环评一致
		硫酸罐上方活性炭吸附装置产生的废活性炭，收集后交有资质单位进行处置。	硫酸罐上方活性炭吸附装置产生的废活性炭，收集后交渭南德昌环保科技有限公司处置。	与环评一致
		项目生产废液经单效蒸发器蒸发结晶产生结晶盐为待鉴定固废，须进行危废鉴别。若为危废，则须按照相关法律法规要求进行安全处置；若为一般固废，则由相关企业综合利用。危险废物储存依托基地危废暂存间，位于本项目东侧的甲类仓库。	根据试运行经验数据，六效蒸发器蒸发结晶产生结晶盐较少，目前按危险废物进行管理。分类收集、分区暂存在危废暂存间（依托基地），定期交渭南德昌环保科技有限公司处置。	与环评一致
	防渗	污水处理系统、危废暂存间、罐区为重点防渗区，生产车间为一般防渗区，做好相应的防渗措施。	污水处理系统、危废暂存间、罐区设置为重点防渗区，生产车间设置为一般防渗区	与环评一致
围堰、事故废水收集池	项目硫酸储罐位于超级活性炭中试项目东侧的盐酸罐区，罐区设置围堰以及事故状态下的废液收集池。收集池体积为40m <sup>3</sup> 。围堰体积为70m <sup>3</sup> 。	项目硫酸储罐位于超级活性炭中试项目东侧的盐酸罐区，罐区设置围堰以及事故状态下的废液收集池。硫酸罐围堰及相关基础重新浇筑，围堰与盐酸的围堰分开单独设置。硫酸储罐1个，有效容积30m <sup>3</sup> ，废液收集池的容积为40m <sup>3</sup> 。	与环评一致	

#### 4 项目实际建设内容及规模与环办环评函〔2020〕688号相符性

根据《中华人民共和国环境影响评价法》第二十四条规定：建设项目的环评文件经批准后，建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，建设单位应当重新报批建设项目的环评文件。

结合《关于印发<污染影响类建设项目重大变动清单（试行）>的通知》（〔2020〕688号），根据项目环评报告及批复和现场调查，项目实际建设内容中变动部分不属于重大变动清单中情况，可以纳入本次竣工环境保护验收。

项目实际建设内容及规模与环办环评函〔2020〕688号的相符性分析见表2-2。

表2-2 与环办环评函〔2020〕688号的相符性一览表

序号	环办环评函〔2020〕688号相关内容		项目实际建设情况	备注
1	性质	建设项目开发、使用功能发生变化的	采用陕西煤业化工技术研究院自主研发的氧化还原法制散热专用氧化石墨烯工艺，建设氧化石墨烯生产线6条以及相应的辅助设施	不属于重大变动
2	规模	生产、处置或储存能力增大30%及以上的	生产规模100吨/年，与环评一致	不属于重大变动
3		生产、处置或储存能力增大，导致废水第一类污染物排放量增加的	生产、处置或储存规模与环评一致，废水不含第一类污染物，且不外排	
4		位于环境质量不达标区的建设项目生产、处置或储存能力增大，导致相应污染物排放量增加的（细颗粒物不达标区，相应污染物为二氧化硫、氮氧化物、可吸入颗粒物、挥发性有机物；臭氧不达标区，相应污染物为氮氧化物、挥发性有机物；其他大气、水污染物因子不达标区，相应污染物为超标污染因子）；位于达标区的建设项目生产、处置或储存能力增大，导致污染物排放量增加10%及以上的	生产、处置或储存规模与环评一致，大气污染物排放量较环评未增加	
5		地点	重新选址；在原厂址附近调整（包括总平面布置变化）导致环境防护距离范围变化且新增敏感点的	
6	生产工艺	新增产品品种或生产工艺（含主要生产装置、设备及配套设施）、主要原辅材料、燃料变化，导致以下情形之一： 新增排放污染物种类的（毒性、挥发性降低的除外）；位于环境质量不达标区的建设项目相应污染物排放量增加的； 废水第一类污染物排放量增加； 其他污染物排放量增加10%及以上	项目大气污染物种类为颗粒物、硫酸雾；废水经处理回用不外排；固体废物主要为脱硫石膏、结晶盐和极少量危险废物。与环评基本一致。 污染物排放量未增加。 废水中不含第一类水污染物。	不属于重大变动
7		物料运输、装卸、贮存方式变化，导致大气污染物无组织排放量增加10%及以上	物料运输、装卸、贮存方式与环评基本一致。	
8	环境	废气、废水污染防治措施变化，导致第6条中所列情形之一（废气无组织排放改为	废气污染防治措施与环评一致。 废水污染防治措施发生变化，但废	不属于重大变动

	保护措施	有组织排放、污染防治措施强化或改进的除外) 或大气污染物无组织排放量增加 10% 及以上的	水中不含第一类水污染物, 且废水经处理后全部回用, 不外排。
9		新增废水直接排放口; 废水由间接排放改为直接排放; 废水直接排放口位置变化, 导致不利环境影响加重的	废水处理全部回用, 不外排。
10		新增废气主要排放口(废气无组织排放改为有组织排放的除外); 主要排放口排气筒高度降低 10% 及以上的	项目废气排放口 2 个, 分别为废气处理装置(碱喷淋塔)排气筒和生石灰料仓排气筒, 与环评一致。碱喷淋塔排气筒高度较环评增 1m。
11		噪声、土壤或地下水污染防治措施变化, 导致不利环境影响加重的	噪声、土壤或地下水污染防治措施与环评基本一致。
12		固体废物利用处置方式由委托外单位利用处置改为自行利用处置的(自行利用处置设施单独开展环境影响评价的除外); 固体废物自行处置方式变化, 导致不利环境影响加重的	固体废物处置无自行利用处置方式
13		事故废水暂存能力或拦截设施变化, 导致环境风险防范能力弱化或降低的	事故废水暂存能力或拦截设施与环评基本一致。

## 5 项目生产设备

项目主要生产设备清单如表 2-3。

表 2-3 项目主要生产设备清单

序号	设备名称	材质	环评设计数量/台	实际数量/台	备注
1	硫酸储罐	Q235B+PTFE	1	1	一致
2	硫酸冷却罐	Q235B+PTFE	2	2	一致
3	列管换热器	Q235+进口搪瓷	2	2	一致
4	预混釜	Q235B+PTFE	2	2	一致
5	反应釜 A	Q235B+PTFE	6	6	一致
6	反应釜 B	Q235B+搪瓷	6	6	一致
7	絮凝罐	Q235B+PP	6	6	一致
8	分散罐	S304	6	6	一致
9	板框压滤机	S304	6	6	一致
10	封装机	S316L	2	2	一致
11	过滤器	S304	12	12	一致
12	絮凝配料罐	S304	2	2	一致
13	气动隔膜泵(预混罐至反	PVDF	2	2	一致

	反应釜1)				
14	气动隔膜泵（反应釜2至絮凝罐、分散罐至絮凝罐）	PP	12	12	一致
15	双氧水泵	316L	1	1	一致
16	不锈钢水泵	316L	3	3	一致
17	离心泵	IHF40-25-125	2	2	一致
18	卸车离心泵	IHF65-50-160	1	1	一致
19	纯水箱	1000*1000*2000mm	1	1	一致
20	恒温水箱	1000*1000*2000mm	1	1	一致
21	螺旋给料机	LGV-20	6	6	一致
22	板式换热器		1	1	一致

## 6 主要产品及规模

表 2-4 主要产品及规模

序号	产品名称	型号规格	环评设计产能	实际产能	备注
1	氧化石墨烯	固含量 30%，氧含量 30±5%， 硫含量≤2.0%，氮含量≤1.0%， PH 值（1%浓度）≥1.8	100 吨/年	100 吨/年	一致

## 7 劳动定员及工作制度

项目不新增劳动定员，人员内部调配，年工作 333 天，每天 24h，7992h/a。

## 8 环境敏感点

结合项目环评报告及现场情况，项目环境保护目标见表2-5。

表 2-5 项目环境保护目标表

环境要素	名称	方位	距离/m	人口数量	坐标	保护内容	保护目标
环境空气	三留村	N	216	700	N34.468°, E109.714°	居民	GB3095-2012《环境空气质量标准》二级标准
	麦郭村	N	2069	800	N34.487°, E109.709°	居民	
	南沙村	N	2600	2090	N34.487°, E109.712°	居民	
	半城村	NE	1410	552	N34.475°, E109.729°	居民	
	过村	E	1389	1350	N34.467°, E109.732°	居民	
	薛马村	S	3700	300	N34.434°, E109.729°	居民	
	故城村	SW	566	790	N34.463°, E109.721°	居民	
	小涨村	NW	2393	2500	N34.488°, E109.701°	居民	
	柿园	NW	2055	675	N34.477°, E109.696°	居民	

	庙前村	NW	2825	1400	N34.485°, E109.690°	居民	
地表水	马峪河	E	192	/	/	水质	GB3838-2002《地表水环境质量标准》III类
声环境	满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)3类标准						

## 原辅材料消耗及水平衡

### 1 主要原辅材料及燃料

本次验收期间(折算后)与环评设计所需消耗的主要原辅材料对照结果详见表2-6。

表2-6 主要原辅材料及用量一览表

序号	名称	形态/规格	环评年用量	验收期间年用量(折算后)	备注
一	原辅料				
1	石墨粉	粉状(袋装)	70t	39.6t	/
2	浓硫酸	液体(储罐)	6305t	2064.6t	/
3	高锰酸钾	颗粒(袋装)	206t	99.9t	/
4	30%过氧化氢	液体(桶装)	274t	111.6t	/
5	石灰	粉状(袋装)	5661t(熟石灰)	2570.4(生石灰)	/
6	碳酸钠	粉状(袋装)	67t	0	不再使用
7	氢氧化钠	片状(袋装)	0.2t	0.1t	/
二	能源				
1	冷冻水	7°C-12°C	10000 m <sup>3</sup>	10000 m <sup>3</sup>	/
2	工艺循环水	32°C-42°C	735904m <sup>3</sup>	735904m <sup>3</sup>	/
		32°C-42°C			
3	电		1800000kw	1800000kw	/
4	纯水	8兆欧 1.0MPaG	18650t	18650t	/
5	仪表空气	0.8MPa, 露点-40°C	6660Nm <sup>3</sup>	6660Nm <sup>3</sup>	/
6	水蒸汽	0.4MPa	16650t	16650t	/
7	氮气	0.4MPa, 99.999%	6660m <sup>3</sup>	6660m <sup>3</sup>	/
8	工厂气	0.8MPa, 露点-40°C	324000Nm <sup>3</sup>	324000Nm <sup>3</sup>	/

注:实际年用量为验收期间日消耗量与年工作时间的乘积。

### 2 水源及水平衡

#### (1) 水源

项目供水依托基地的供水设施，不新增生活用水。

项目纯水来自基地提供，项目不制备。水蒸汽来自基地蒸汽管道提供。

## (2) 水平衡

①纯水（脱盐水）：包括冷冻用水与工艺用纯水两部分。冷冻用纯水主要用于工艺装置冷却，间歇使用，生产系统冷冻水使用量为 10000m<sup>3</sup>/a，冷冻水无消耗，不外排一直循环使用。生产过程纯水供应量为 2452m<sup>3</sup>/a。

②回用水：生产过程需要回用水量为 16198m<sup>3</sup>/a，全部来自建的自污水处理系统。

③喷淋用水：来自新鲜水，补充新鲜水用量为 0.6m<sup>3</sup>/a，喷淋水循环使用，排放量为 0.6m<sup>3</sup>/a，排放去向为自建污水处理系统。

④循环用水：产线满负荷生产，每天间歇使用三次，每次使用 2 小时。循环水供应量为 662314m<sup>3</sup>/a，循环水不外排。

⑤水蒸汽（热蒸汽）：主要用于污水处理系统六效蒸发和干燥工序，用量为 16650m<sup>3</sup>/a。水蒸汽的冷凝液回至基地。

项目排水系统采用雨污分流制。基地建设有初期雨水收集池容积为 240m<sup>3</sup>，初期雨水收集池配有 2 大 2 小 4 台强自吸泵，流量分别为 418m<sup>3</sup>/h、140m<sup>3</sup>/h，厂区所有雨水经雨水管网收集至初期雨水收集池，前 15min 雨水经自吸泵输送至厂区 1800m<sup>3</sup>消防事故池，经厂区污水站处理后通过废水总排口达标排放，15min 后的雨水经雨水管网排放至马峪河。项目生产废水为浓酸废水和稀酸废水，由自建污水处理系统中和处理后，六效蒸发得到的回用水为 16198m<sup>3</sup>/a。

项目实际生产用、排水平衡见表 2-7。

表 2-7 项目水平衡表 单位：m<sup>3</sup>/a

序号	投入		序号	产出	
1	生产供应纯水	2452	1	冷冻循环水量	10000
2	冷冻用纯水	10000	2	产品中水分	200
3	双氧水带入水	192	3	污泥中水分	2558.8
4	浓硫酸带入水	126.1	4	结晶盐中水分	58.8
5	反应生成水	46.9	5	水蒸气冷凝水	16650
6	水蒸汽	16650	6	循环用水量	662313.6
7	喷淋塔补水	0.6	7	污水处理站蒸发冷凝液	16198
8	循环用水	662313.6	8	/	/
9	污水处理站蒸发冷凝液回用	16198	9	/	/
合计		691781.2	合计	691781.2	



项目实际生产水平衡图见图 2-1。

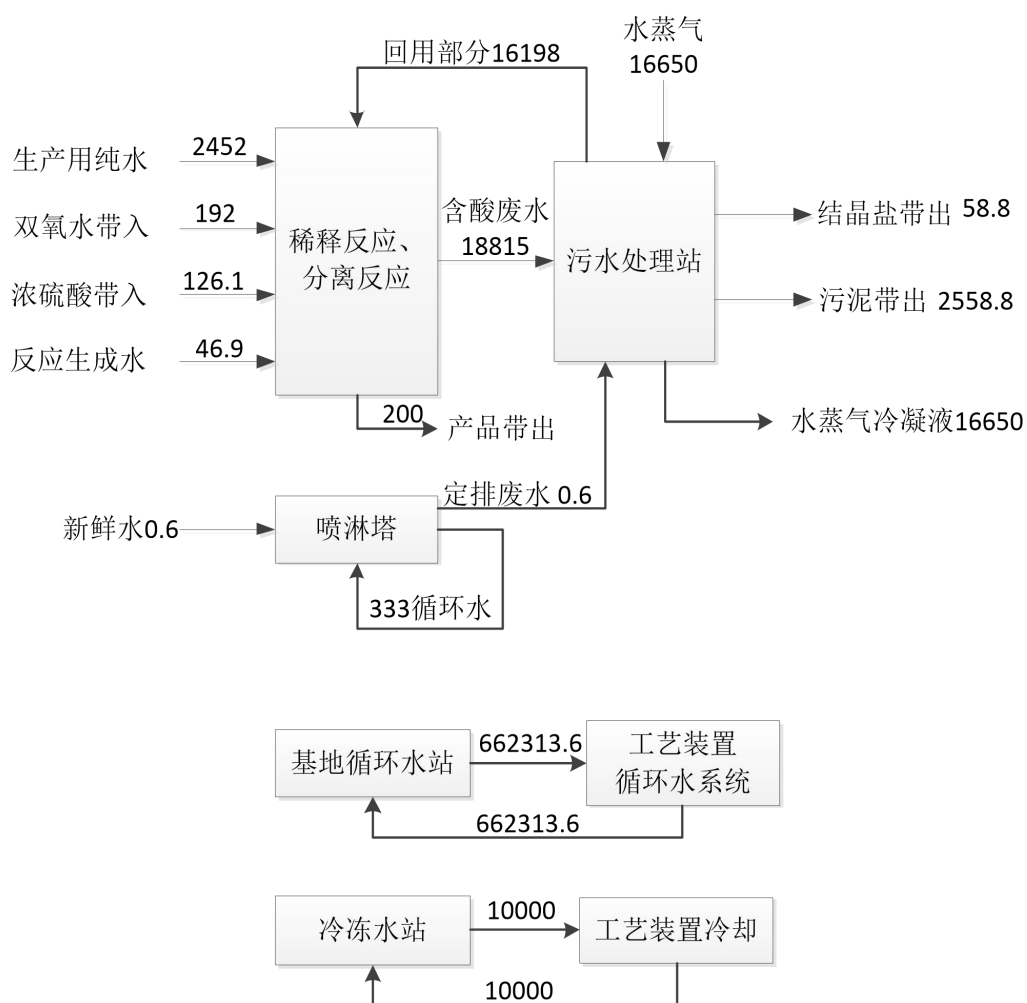


图 2-1 项目实际生产水平衡图  $m^3/a$

## 主要工艺流程及产污环节

### 1 生产工艺

项目采用化学氧化还原剥离法，主要工艺原理如下：将天然石墨与强酸和强氧化性物质反应生成氧化石墨（GO），反应结束后进入洗涤装置，然后经固液分离装置得到氧化石墨烯滤饼产品。石墨烯试验生产线工艺流程与产污节点见图 2-2。

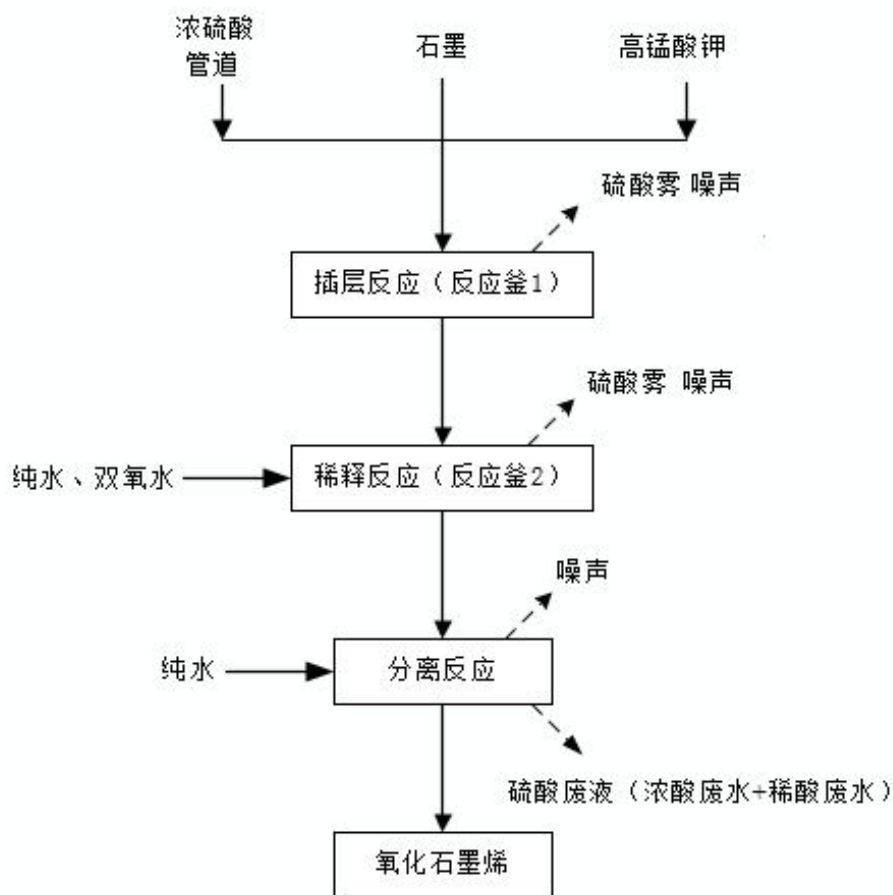


图 2-2 石墨烯试验生产线工艺流程与产污节点图

工艺流程简述：

(1) 原料准备：项目原料主要包括 98%浓硫酸、石墨粉料、高锰酸钾粉料。98%浓硫酸通过管道进入反应釜，石墨粉料经人工投料至反应釜中，高锰酸钾粉料使用螺旋给料机加料。

(2) 插层反应：混合后的原料在反应釜 A 中进行插层反应。在强酸和强氧化剂的作用下，形成氧化石墨（GO），GO 片层上主要带有的含氧官能团（羟基、羧基、醚基等）使 GO 具有良好的亲水性，在一定条件下可以在水溶液或者碱水溶液中层离，从而用于插层石墨烯的合成。反应釜通过夹套循环水来平衡釜内的温度，控制温度为 20℃，釜中的温度为 60℃，常压，反应时间为 1-5h。

(3) 稀释反应：插层反应结束后，进入反应釜 B 中，加入纯水、双氧水进行稀释，此过程加入双氧水的目的是将氧化石墨溶液中多余的高锰酸钾去除，反应如下：



(4) 分离：主要通过压滤机作用，将氧化石墨从氧化原液中分离出来，压滤后的溶液进入

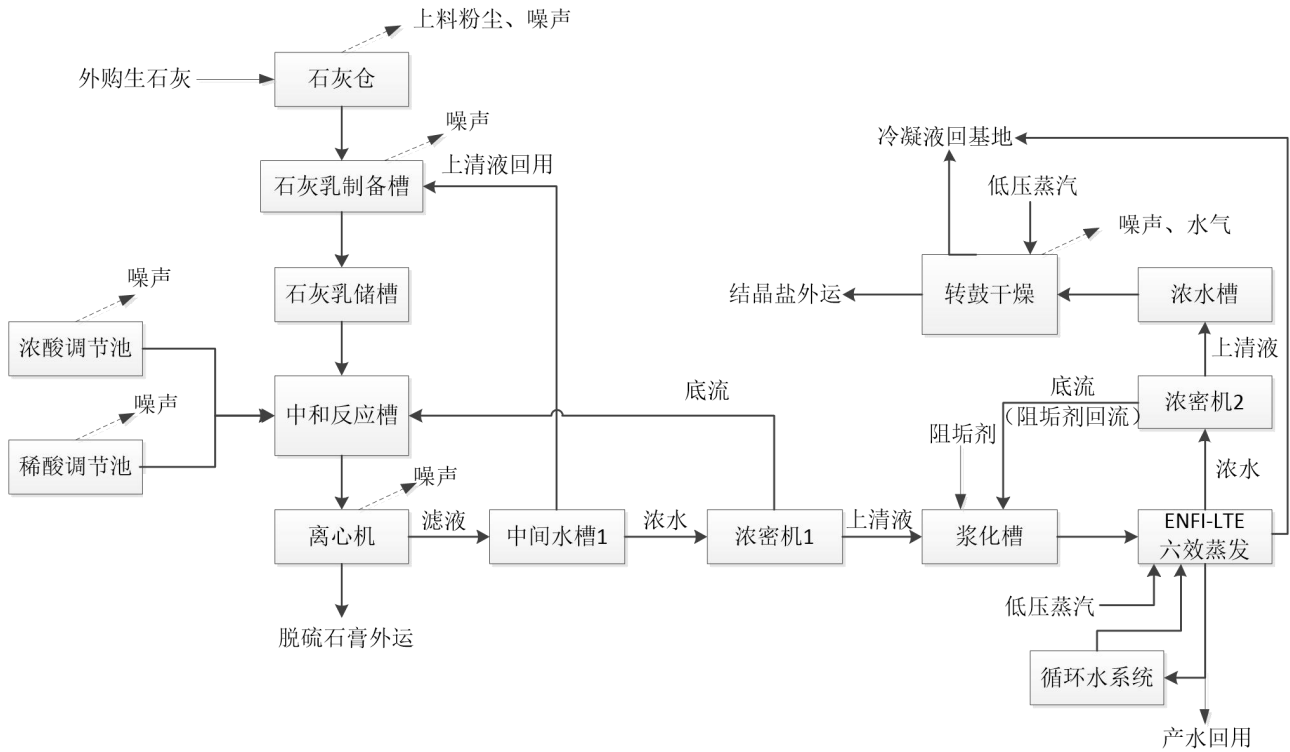
废液中，分离操作 2 次，分别得到浓酸废水和稀酸废水，分离得到的滤饼为氧化石墨烯。

## 2 废水处理工艺

### 2.1 实际建成的废水处理工艺

项目分离过程产生的浓酸废水和稀酸废水，以及废气处理装置（碱喷淋塔）定期排出的废水经管道泵送至厂房外东侧自建污水处理系统，处理出水全部回用。

实际建成的废水处理工艺流程及产污节点见图 2-3。



注：以上料仓、池体、槽体等均为全封闭构筑物。

图 2-3 废水处理工艺流程及产污节点示意图（实际建成）

废水处理系统工艺简述：

(1) 酸水预处理：一次压滤废水（浓酸废水）与二次压滤废水（稀酸废水）经泵分别输送至浓酸调节池和稀浓酸调节池，进行均质均量调节。

(2) 石灰乳制备：装载生石灰罐车进入上料区，连接输料管道，生石灰粉料在罐车自带的压缩空气作用下进入石灰仓。经自动投料设备，仓内生石灰进入石灰乳制备槽，与中间水槽 1 上清液充分搅拌，制备的石灰乳经泵至石灰乳储罐备用。

(3) 中和反应：酸水经预处理后泵至中和反应槽，石灰乳经自动投料设备由储槽进入中和反应槽，调节废水 PH 至 7 左右，同时硫酸根离子与钙离子生成大量硫酸钙污泥。

(4) 离心分离：充分中和反应浆料经离心机脱水，脱出滤液暂时进入中间水槽 1，滤渣即

脱硫石膏，主要成分为硫酸钙、氢氧化锰，交由陕西乾创科工贸有限公司处置。

(5) 中间水槽 1 的上清液用于石灰乳制备，浓水进入浓密机 1 继续沉淀，沉淀物进入中和反应槽再次参与中和反应，上清液进入浆化池。系统启动初期向浆化池中投入阻垢剂，阻垢剂不参与反应。

(6) 六效蒸发：携带阻垢剂的上清液泵至六效蒸发器，蒸发热源采用基地低压蒸汽，其冷凝液回至基地不外排。蒸发产生的水蒸气在循环冷却系统作用下凝结为水，回用于生产工艺装置。蒸发产生的浓水泵至浓密机 2，自然沉淀后底部浓液（携带大量阻垢剂）回流至浆化槽。

(7) 转鼓干燥：浓密机 2 上清液暂时收集在浓水槽内，一定量后泵至转鼓干燥机，热源仍采用基地低压蒸汽，其冷凝液回至基地不外排。干燥结晶盐由渭南德昌环保科技有限公司处置。

## 2.2 环评设计废水处理工艺

根据《陕西煤业化工技术研究院有限责任公司华州分公司 100 吨/年氧化石墨烯工业化示范项目环境影响报告表》，环评设计的废水处理工艺流程及产污节点见图 2-4。

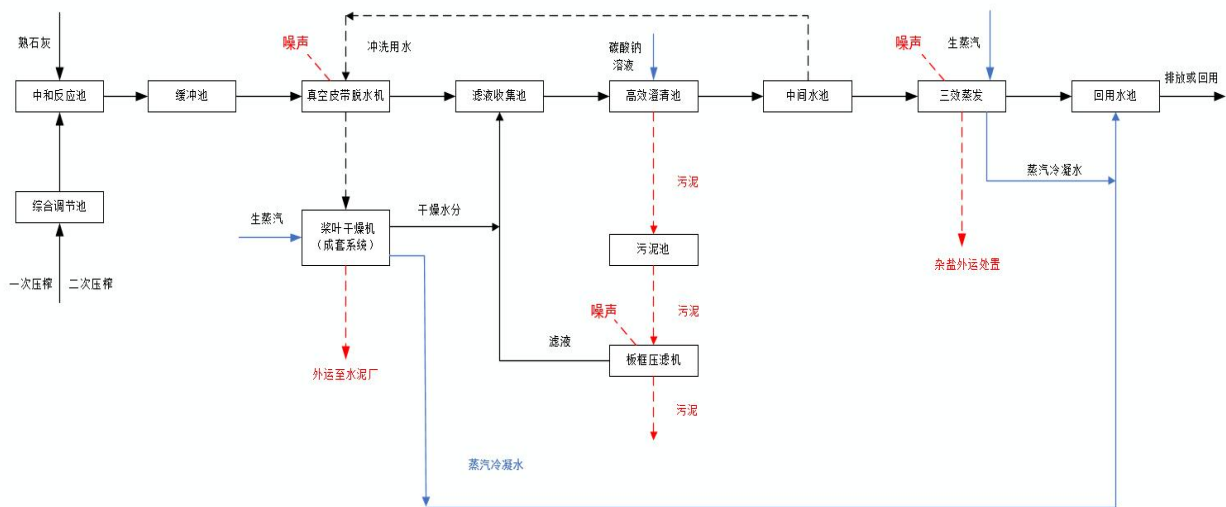


图 2-4 废水处理工艺流程及产污节点示意图（环评设计）

废水处理系统工艺简述：

一次压榨废水（浓酸废水）与二次压榨废水（稀酸废水）经泵输送至综合废水调节池，进行均质均量调节；随后提升至中和反应池，投加熟石灰调节废水 PH 至 7 左右，同时硫酸根离子与钙离子生成大量硫酸钙污泥，后经机械脱水，硫酸钙污泥则进入干燥系统，进一步降低含水率，最终含水率不高于 20%；机械脱水滤液、干燥水分则进入滤液收集池进行混合，之后提升至高效澄清池，通过投加碳酸钠等药剂降低水的硬度至 400mg/L 以下，同时形成氢氧化锰

沉淀去除水中锰离子；高效澄清池污泥经板框压滤机脱水后外运填埋处置；高效澄清池出水最终经蒸发结晶装置，蒸汽冷凝液及蒸发冷凝液混合进入回用水池待回用，蒸发结晶杂盐含水率不得高于 15%。

### 2.3 废水处理工艺变更后优势

对比环评设计的废水处理工艺，项目实际建成的废水处理工艺具有以下优势：

(1) 环评中废酸中和时采用熟石灰与废酸反应，实际生产中采用生石灰。生石灰在石灰乳制备槽内配成熟石灰后与废酸反应，熟石灰与生石灰相比，成本更低。

(2) 环评中中和反应生产的硫酸钙经真空皮带脱水机脱水后用桨叶干燥机（补蒸汽干燥）干燥，实际采用离心机脱水，脱水效率更高，脱水后硫酸钙含水率不大于 20%，不再需要干燥系统，设备投资更小，占地面积小，同时只使用电能，节约了蒸汽的使用量；

(3) 环评中脱水后的滤液加入碳酸钠降低水的硬度，去除锰离子，而后通过压滤机压滤，实际采用两道浓密工序，不加碳酸钠，加入少量的阻垢剂，阻垢剂可循环使用，减少药剂的添加，设备投资减少且高效，同时避免向结晶盐中引入钠离子。投入阻垢剂（不参与反应，可循环使用）突破饱和硫酸钙废水长期运行不结垢的行业难题。不再投加碳酸钠等药剂降低水的硬度，不再需要板框压滤机脱水去除氢氧化锰沉淀；

(4) 环评中采用三效蒸发，实际采用中国恩菲“钙法脱酸+ENFI-LTE 六效浓缩+转鼓干燥产盐”专利技术实现高效节能，超高浓度硫酸废水的零排放、石膏资源化。蒸发成本比传统工艺降低 50%-80%，实现节能降耗低碳化。

### 3 项目与环评变动情况

结合现场调查，对照环评及其批复内容，项目实际建设情况详见表 2-8。

表 2-8 项目实际建设与环评批复要求对照一览表

调查内容	相关要求要求	实际建设内容	是否重大变更
一、环评文件要求			
建设性质	扩建	扩建	否
建设规模	建设氧化石墨烯生产线 6 条以及相应的辅助设施。	6 条氧化石墨烯生产线，年产 100 吨氧化石墨烯	否
建设地点	陕西省渭南市华州区瓜坡镇陕化老厂	陕西省渭南市华州区瓜坡镇陕化老厂	否
生产工艺	包括原料准备、插层反应、稀释反应、分离等生产工序	包括原料准备、插层反应、稀释反应、分离等生产工序	否

<p>大气污染防治措施</p>	<p>项目营运期产生的大气污染物主要是生产过程中产生硫酸雾和储罐大小呼吸产生的硫酸雾、污水处理系统熟石灰上料会产生粉尘。</p> <p>项目插层、稀释过程均设有集气罩，各反应釜通过管道与废气净化装置（碱喷淋塔）相连，废气收集率按照 90%，碱液喷淋设备处理效率 90%，处理尾气经 15m 高排气筒排放。室内无组织硫酸雾采取加强通风换气。</p> <p>污水处理系统熟石灰上料产生粉尘，料筒上方安装有布袋除尘器，除尘效率为 99.9%，经 15m 高排气筒排放。</p>	<p>项目营运期产生的大气污染物主要是生产过程中产生硫酸雾和储罐大小呼吸产生的硫酸雾、污水处理系统生石灰上料会产生粉尘。</p> <p>插层和稀释环节产生的硫酸雾经反应釜顶部连接的管道引至厂房外的废气处理装置（碱喷淋塔），净化后经 16m 排气筒排放。硫酸罐上方设置活性炭吸附装置，罐体大小呼吸产生的硫酸雾经吸附后无组织排放。</p> <p>污水处理系统生石灰上料会产生粉尘，料筒上方安装脉冲式布袋除尘器，处理后经 15m 排气筒排放。</p>	<p>否</p>
<p>水污染防治措施</p>	<p>项目生产废水经污水处理系统处理后回用于生产。装置区初期雨水池收集后泵送至基地厂污水处理站。</p>	<p>项目排水系统采用雨污分流制。初期雨水经收集后进基地污水处理站。</p> <p>不新增生活污水，人员内部进行调配；生产废水采用自建污水处理系统处理后回用于生产；喷淋系统废水进入自建污水处理系统处理后回用于生产。</p>	<p>否</p>
<p>噪声污染防治措施</p>	<p>噪声主要为泵、釜等设备。采取措施：选用低噪声的设备和机械；对振动较大设备的基础采取减振措施；采用双层固定窗；同时建设单位采用合理的设备布局，将高噪声设备尽量放置于车间远离厂界一侧，可通过车间内距离衰减再次降低噪声影响。</p>	<p>采取措施包括选用低噪声的设备和机械；对振动较大设备的基础采取减振措施；采用双层固定窗；同时采用合理的设备布局，将高噪声设备尽量放置于车间远离厂界一侧，可通过车间内距离衰减再次降低噪声影响。</p>	<p>否</p>
<p>固废防治措施</p>	<p>项目固体废物包括生活垃圾、污水处理系统污泥、结晶杂盐、废包装物等。</p> <p>项目设置带盖式垃圾分类收集桶集中收集垃圾，每日交由环卫部门统一清运至垃圾填埋场处置；污水处理系统产生的污泥作为废品出售；回收粉尘厂内回用；原料废包装物属于危险废物，委托有资质单位进行处置。结晶杂盐为待鉴定固废，须进行危废鉴别。若为危废，则须按照相关法律法规要求进行安全处置；若为一般固废，则由相关企业综合利用。</p>	<p>项目固体废物包括生活垃圾、污水处理系统污泥、结晶杂盐、废包装物等。</p> <p>项目设置带盖式垃圾分类收集桶集中收集垃圾，每日交由环卫部门统一清运至垃圾填埋场处置。</p> <p>项目污水处理污泥主要成分为硫酸钙，属于一般工业固体废物，收集后交陕西乾创科工贸有限公司处理。</p> <p>生石灰料筒上方安装脉冲式布袋除尘器，收集的上料集尘灰回用生产。</p> <p>石墨、高锰酸钾、双氧水等包装材料由厂家回收，98%浓硫酸、氢氧化钠等包装材料、硫酸罐上方活性炭吸附装置产生的废活性炭和六效蒸发器蒸发结晶产生结晶盐分类收集、分区暂存在危废暂存间（依托基地），定期交由渭南德昌环保科技有限公司。</p>	<p>否</p>

二、环评批复相关要求		
加强环保设施运行管理维护，确保污染防治设施正常运行，污染物长期稳定达标排放。	已建立了各污染物处理设施的运行管理制度，编制了设备操作规程及安全规程等，内容全面；设置安全环保部，负责项目的环保日常管理和培训工作。日常加强环保设施运行管理维护，以确保污染防治设施正常运行，污染物长期稳定达标排放。	否
建设完善的雨水分流排水系统，按照环评要求设施事故水池和初期雨水收集池。发生泄漏、火灾和爆炸等事故后，事故废水通过收集系统进入事故废水水池，严禁事故废水外排。	项目排水系统采用雨污分流制。初期雨水经收集最终进基地污水处理站。 项目在石灰乳储槽北侧设置事故池，容积为 18.75m <sup>3</sup> 。 项目硫酸储罐位于超级活性炭中试项目东侧的盐酸罐区，罐区设置围堰以及事故状态下的废液收集池。硫酸罐围堰及相关基础重新浇筑，围堰与盐酸的围堰分开单独设置。硫酸储罐 1 个，有效容积 30m <sup>3</sup> ，废液收集池的容积为 40m <sup>3</sup> 。	否
配套建设污水处理系统，废水经处理后全部用于生产，不得外排。	生产废水采用自建污水处理系统处理后回用于生产；喷淋系统废水进入自建污水处理系统处理后回用于生产。	否
污水处理系统、生产车间、罐区等按照环评要求采取分区防渗，设置围堰等，防止地下水、土壤收到污染	污水处理系统、危废暂存间、罐区设置为重点防渗区，生产车间设置为一般防渗区。	否
对项目产生的结晶杂质按照国家规定的危险废物鉴别标准和鉴别方法予以认定，如果认定为危险废物，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2912）及相关政策要求进行收集、运输、贮存和处置；如果认定不属于危险废物，按照工业固体废物进行处置。	根据试运行经验数据，六效蒸发器蒸发结晶产生结晶盐较少，目前按危险废物进行管理。结晶盐收集暂存基地的危废暂存间，定期交由渭南德昌环保科技有限公司。	否
严格落实环境影响报告表提出的监测计划。	项目配套建设的环保设施已按设计要求完成，并投入使用。经现场检查，各主要环保设施能做到与主体工程同步投入运行，各设备运行情况良好，达到设计要求，设施运行管理基本规范，基本满足“三同时”制度要求。	否
落实风险防范措施，做好运营期的环境风险防范工作，严格规范操作程序。修编环境风险应急预案，落实事故应急预案的一起准备工作和启动运行程序，并按照应急预案进行发生事故状况下的应急演练。	已针对本项目情况修编环境风险应急预案，并加强演练。	否

### 表三

#### 主要污染源、污染物处理和排放

##### 1 主要污染源、污染物因子及治理设施/措施

###### (1) 废水污染物处理方式和排放形式

项目排水系统采用雨污分流制。

基地建设有初期雨水收集池容积为 240m<sup>3</sup>，初期雨水收集池配有 2 大 2 小 4 台强自吸泵，流量分别为 418m<sup>3</sup>/h、140m<sup>3</sup>/h，厂区所有雨水经雨水管网收集至初期雨水收集池，前 15min 雨水经自吸泵输送至厂区 1800m<sup>3</sup> 消防事故池，经厂区污水站处理后通过废水总排口达标排放，15min 后的雨水经雨水管网排放至马峪河。

项目不新增劳动定员，人员内部调配，生活污水量不新增。项目生产废水包括分离过程连续排放的浓酸废水和稀酸废水 18815m<sup>3</sup>/a，以及废气处理装置（碱喷淋塔）定期（间断）排出的废水 0.6m<sup>3</sup>/a，主要污染因子为 pH、COD、SS 等。

项目生产废水经管道泵送至厂房外东侧的自建污水处理系统处理（酸碱中和、六效蒸发），处理能力 65m<sup>3</sup>/d，处理后出水全部回用，不外排。

表 3-1 废水处理相关情况汇总表

废水类别	来源	污染物种类	排放规律	排放量 m <sup>3</sup> /a	治理设施	废水回用量 m <sup>3</sup> /a	排放去向
含酸废水	分离过程	pH、COD、 SS	连续	18815	自建废水 处理系统	16198	回用， 不外排
定排废水	碱喷淋塔		间断	0.6			

项目生产废水处理示意图见图 2-3，全厂初期雨水流向示意图见附图 4，废水治理设施图片见图 3-1。





酸碱中和反应装置



六效蒸发装置



污水处理系统全貌

图 3-1 废水处理设施现场照片

## (2) 废气污染物处理方式和排放形式

项目营运期产生的大气污染物主要是插层反应和稀释反应排出的硫酸雾和室外浓硫酸储罐大小呼吸产生的硫酸雾，主要污染因子为硫酸雾，以及自建污水处理系统的生石灰上料排放的粉尘，主要污染因子为颗粒物。

废气治理措施如下：

①项目插层和稀释环节排放的硫酸雾经反应釜顶部连接的管道引至厂房外的废气处理装

置（碱喷淋塔，喷淋层两层），喷淋液为低浓度 NaOH 溶液，净化后尾气经 1 根内径 0.4m、高 16m 排气筒排放；

②浓硫酸罐上方设置活性炭吸附装置，罐体大小呼吸产生硫酸雾经吸附后无组织排放；

③自建的污水处理系统生石灰上料会产生粉尘，料仓上方安装脉冲式布袋除尘器，处理后尾气经 1 根内径 0.6m、高 15m 排气筒排放。

表 3-2 废气处理相关情况汇总表

废气名称	来源	污染物种类	排放方式	治理设施	排气筒参数	排放去向
硫酸雾	插层反应和稀释反应	硫酸雾	有组织	废气处理装置（碱喷淋塔）	内径 0.4m、高 16m	大气
粉尘	生石灰上料	颗粒物	有组织	脉冲式布袋除尘器	内径 0.6m、高 15m	
硫酸雾	浓硫酸储罐大小呼吸	硫酸雾	无组织	活性炭吸附装置	/	

项目废气治理工艺流程图见图 3-2，废气监测点位，废气治理设施图片见图 3-3。

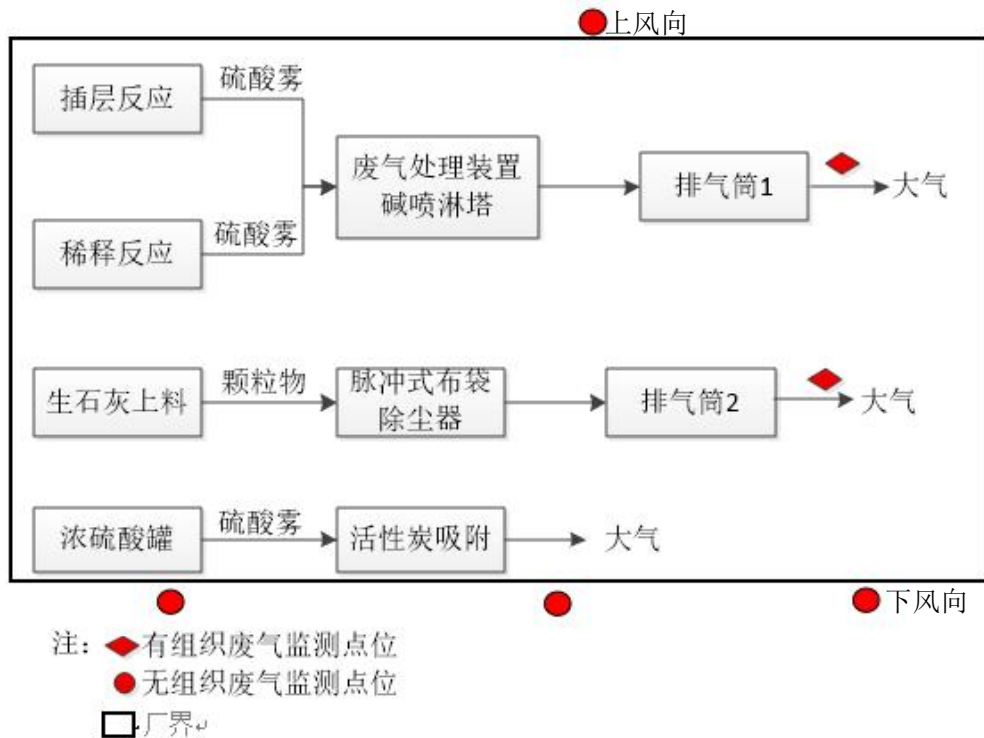


图 3-2 废气处理流程示意图



碱喷淋塔及排气筒



脉冲式布袋除尘器及排气筒



浓硫酸储罐及活性炭吸附装置



厂房内排风风机

图 3-3 废气处理措施现场照片

### (3) 主要噪声源及其控制措施

项目营运期噪声主要为泵、反应釜、分离设备等设备噪声等，噪声值在 65~75dB (A)。

针对以上噪声源，项目采取了以下降噪措施：选用低噪声的设备和机械；对振动较大设备的基础采取减振措施；采用双层固定窗；同时采用合理的设备布局，将高噪声设备尽量放置于车间远离厂界一侧，可通过车间内距离衰减再次降低噪声影响。

项目噪声污染防治相关情况见表 3-3，噪声治理设施图片见图 3-4。

表 3-3 项目噪声污染防治相关情况表

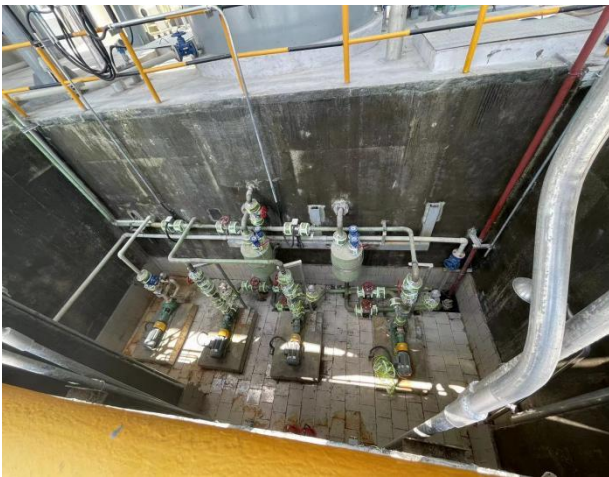
设备名称	源强	台数	位置	运行方式	治理措施
反应釜 A	70	6	厂房内	连续	低噪声设备、基础减震、厂房隔声
反应釜 B	70	6	厂房内	连续	低噪声设备、基础减震、厂房隔声
絮凝罐	65	6	厂房内	连续	低噪声设备、基础减震、厂房隔声
分散罐	70	6	厂房内	连续	低噪声设备、基础减震、厂房隔声
板框压滤机 (固液分离设备)	70	6	厂房内	连续	低噪声设备、基础减震、厂房隔声
气动隔膜泵(预混罐 至反应釜 1)	70	2	厂房内	连续	低噪声设备、基础减震、厂房隔声
气动隔膜泵(反应釜 2 至絮凝罐、分散罐 至絮凝罐)	70	12	厂房内	连续	低噪声设备、基础减震、厂房隔声
列管换热器	70	2	厂房内	连续	低噪声设备、基础减震、厂房隔声
不锈钢水泵	75	3	厂房内	连续	低噪声设备、基础减震、厂房隔声
双氧水泵	70	1	厂房内	连续	低噪声设备、基础减震、厂房隔声
离心泵	70	2	厂房内	连续	低噪声设备、基础减震、厂房隔声
卸车离心泵	70	1	厂房内	连续	低噪声设备、基础减震、厂房隔声
离心机	70	1	污水处理系统	间断	低噪声设备、基础减震
转输泵	75	20	污水处理系统	连续	低噪声设备、基础减震
转鼓干燥机	70	1	污水处理系统	间断	低噪声设备、基础减震
风机	75	1	废气处理装置	连续	低噪声设备、基础减震、软管连接



厂房隔声



基础减振



基础减振、地下安装



基础减振

图 3-4 噪声污染防治措施现场照片

#### (4) 固体废物排放情况

项目固体废物包括污水处理系统污泥、除尘灰、六效蒸发结晶杂盐、废包装物等。

①废水经预处理后泵至中和反应槽，石灰乳经自动投料设备由储槽进入中和反应槽，调节废水 PH 至 7 左右，同时硫酸根离子与钙离子生成大量硫酸钙污泥，主要成分为硫酸钙。经核算，脱水污泥年产量 14377t。根据《一般工业固体废物管理台账制定指南》中附表 8，该硫酸钙污泥为 SW11 工业副产石膏，属于一般工业固废。污水处理系统污泥经离心机脱水后及时外售陕西乾创科工贸有限公司。

②生石灰料筒上方安装脉冲式布袋除尘器，收集的上料除尘灰 2.5t/a，全部回用生产。

③石墨、高锰酸钾、双氧水等包装材料年产生量共计 0.5t/a，由厂家回收。

④六效蒸发器蒸发结晶产生结晶盐按照危险废物处置，年产生量约 318t/a，分类收集、暂

存在危废暂存间（依托基地），定期交由渭南德昌环保科技有限公司处置。

⑤98%浓硫酸、氢氧化钠等包装材料年产生量约 0.5t/a，硫酸罐上方活性炭吸附装置产生的废活性炭 4kg，分类收集、分区暂存在危废暂存间（依托基地），定期交由渭南德昌环保科技有限公司。

项目依托基地现有危废暂存间。为避免危险废物暂存间防渗层破坏，造成液体危险废物渗漏到土壤，污染地下水和土壤，危废暂存间室内外设置了清晰的警示标志牌，危废暂存间地面为掺防渗材料的水泥地面，危废暂存间室内修建了导流槽和集液池，有效收集液体危险废物的跑冒滴漏。此外，公司定期对危废暂存间地面进行检查，一旦发现破损立即进行修复。

根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》相关规定及环保部门对危险废物规范化管理工作实施方案的要求，为申报登记、环境统计、三同时验收等制度实施过程中的危险废物相关数据提供确实可靠的依据，结合公司实际情况，公司制定了《危废暂存间管理制度》《危险废物应急预案》《危险废物污染防治责任制度》。

以上固体废物的委托处理处置合同、委托单位资质，危废转移联单情况等见附件。

项目固体废物污染防治措施现场照片图 3-5。



危废暂存间标识



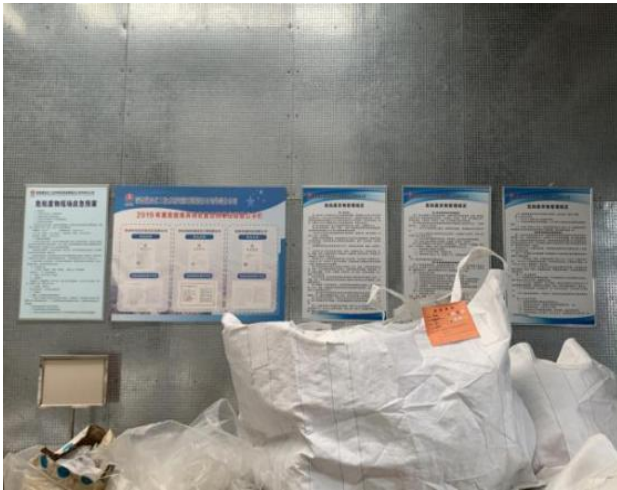
危废污染防治责任信息



(3) 危废暂存间内部



(4) 分类堆放



危废间制度上墙



废包装材料分类堆放

图 3-5 固体废物污染防治措施现场照片

## 2 其它环境保护设施

### (1) 环境风险防范设施

项目涉及的主要危险化学品为浓硫酸，硫酸储罐位于超级活性炭中试项目东侧的盐酸罐区，罐区设置围堰以及事故状态下的废液收集池。该罐区设置 1 个浓硫酸储罐和 1 个盐酸储罐，其中浓硫酸储罐容积  $30\text{m}^3$ ，最大储存量  $49.5\text{t}$ ；盐酸储罐容积  $24.6\text{m}^3$ ，最大储存量为  $28.4\text{t}$ 。硫酸罐围堰及相关基础重新浇筑，围堰与盐酸的围堰分开单独设置。硫酸储罐 1 个，有效容积  $30\text{m}^3$ ，废液收集池的容积为  $40\text{m}^3$ 。该罐区防渗等级为 P8，防渗结构自下至上分别为  $1\text{mm}$  环氧玻璃钢、 $6\text{mm}$  厚环氧胶泥、环氧胶泥铺砌耐酸砖。

项目自建污水处理系统各个池/槽体均进行了防渗处理。另外在石灰乳储槽北侧设置 1 个事故池，有效容积  $19.87\text{m}^3$ ，防渗结构为防渗混凝土。该事故池功能主要是收集该项目污水处

理装置围堰内设备检维修或设备故障时产生的废液，收集的废液泵输送至废酸综合调节池处理。事故池的管理要求是应对突发情况时收集废液，正常情况下事故池不贮存废液。

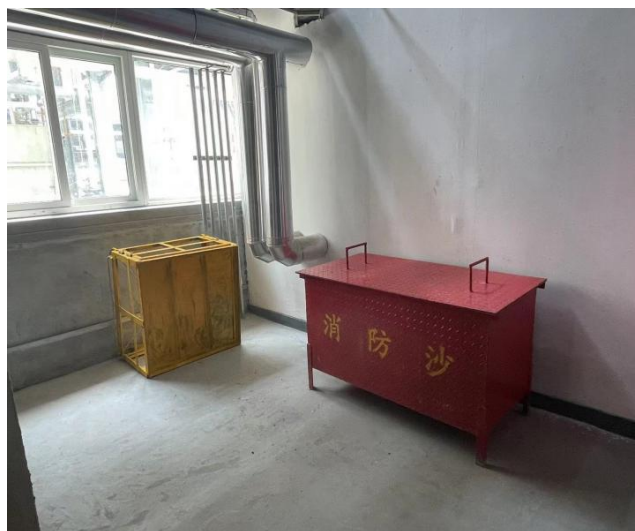
项目危险废物暂存间依托基地现有，按照甲类库房标准设计、建造，面积 168m<sup>2</sup>。地面自下而上采用四道防渗处理措施，分别为 1.5mm 聚氨酯防水涂料、150mm 的 C30 抗渗混凝土双层双向钢筋、1mm 水泥基渗透结晶防水涂料、6~8mm 不发火基自流平砂浆，且房间四周裙角均做了防渗处理。危险废物暂存间内设置导流槽和集水坑，可有效收集溢流的液体危险废物。

另外，项目在厂房内多处设置应急物资柜，并配备相应的应急处理物资，包括防毒面罩、防护服、消防沙、消防栓及灭火器等。为避免污染物在厂房内聚集，设置了机械通风装置，加强厂房通风换气。此外，厂房地面采用了防渗处理，防渗措施自下而上分别为 1.5mm 聚氨酯防水涂料、150mm 的 C30 抗渗混凝土。

建设单位根据《企事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4号）相关要求，已对突发环境事件应急预案进行修编，并定期演练。



厂房内微型消防站



消防沙





消防栓及灭火器



废液收集池及围堰



事故池



机械通风装置

图 3-6 环境风险防范措施现场照片

## (2) 规范化排污口设置

根据《企事业单位环境信息公开办法》（环境保护部 31 号）规定，设有“一厂一策”公示牌；按照《环境保护图形标志》（GB15562.1-1995）的规定，在各排放口适当位置设置了排污口标识。

## 3 环保设施投资及“三同时”落实情况

### (1) 环保设施投资

项目环评设计总投资 4852.11 万元，环保投资 832 万元，占总投资的 17.15%；项目实际总投资 4425 万元，实际环保投资 881.858 万元，占总投资的 19.93%。

项目环保投资明细见表 3-4。

表 3-4 项目环保投资一览表

项目	污染物	治理设施	数量	环保投资 (万元)	实际环保投 资(万元)
废水	生产废水	自建污水处理系统	1套	800	820.858
废气	硫酸雾	废气处理装置(碱喷淋塔)+1根16m高排气筒	1套	10	13
		硫酸罐顶活性炭吸附装置	1套	/	1
		厂房设置全面通风和事故通风系统	/	5	5
	粉尘	1套脉冲式布袋除尘器+15m高排气筒	1套	5	5
噪声	噪声	低噪声设备、基础减振、厂房隔声； 风机安装隔声罩、软管连接等	/	12	12
固废	一般工业 固废	固废暂存间(依托)	1间	/	/
	危险废物	专用容器收集，暂存危废暂存间(依托基地)	1间	/	/
防渗		污水处理系统、危废暂存间、罐区设置为重点防 渗区，生产车间设置为一般防渗区；设置事故池	/	/	20
环境风险		设置微型消防站，并配备相应的应急处理物资	/	/	5
合计				832	881.858

(2) “三同时”落实情况

项目环保审批手续完备，具有环评报告、环评批复，工程初步设计中有环保篇章。环保工程与主体工程基本达到同时设计、同时建成、同时投入使用，三同时制度基本得到落实。

项目环境保护“三同时”工程验收对照见表3-5。

表3-5 项目落实环境保护“三同时”制度情况表

项目	环评内容	批复内容	实际建设内容	备注
废气	项目营运期产生的大气污染物主要是生产过程中产生硫酸雾和储罐大小呼吸产生的硫酸雾、污水处理系统熟石灰上料会产生粉尘。 项目插层、稀释过程均设有集气罩，各反应釜通过管道与废气净化装置(碱喷淋塔)相连，废气收集率按照90%，碱液喷淋设备处理效率90%，处	/	经过现场调查，项目营运期产生的大气污染物主要是生产过程中产生硫酸雾和储罐大小呼吸产生的硫酸雾、污水处理系统生石灰上料会产生粉尘。 插层和稀释环节产生的硫酸雾经反应釜顶部连接的管道引至厂房外的废气处理装置(碱喷淋塔)，净化后经16m排气筒排放。硫酸罐上方设置活性炭吸附装置，罐体大小呼吸产生的硫酸雾经吸附后无组织排放。 污水处理系统生石灰上料会产生粉尘，料筒上方安装脉冲式布袋除尘器，处理后经15m排气筒排放。 在验收监测期间，项目插层反应和	符合

	<p>理尾气经15m高排气筒排放。室内无组织硫酸雾采取加强通风换气。</p> <p>污水处理系统熟石灰上料产生粉尘，料筒上方安装有布袋除尘器，除尘效率为99.9%，处理后经15m高排气筒排放。</p>		<p>稀释反应产生的硫酸雾经碱喷淋塔处理后，排气筒出口处硫酸雾排放浓度未检出，排放速率小于 <math>2 \times 10^{-4} \text{kg/h}</math>；项目生石灰上料过程产生的颗粒物，经脉冲式布袋除尘器处理后，排气筒出口处颗粒物排放浓度范围为 <math>2.0 \sim 3.7 \text{mg/m}^3</math>，排放速率范围为 <math>3.0 \times 10^{-3} \sim 5.9 \times 10^{-3} \text{kg/h}</math>。项目大气污染物有组织排放满足《大气污染物综合排放标准》（GB16927-1996）限值要求。</p> <p>在验收监测期间，项目所在地上风向颗粒物浓度范围为 <math>0.05 \sim 0.077 \text{mg/m}^3</math>，硫酸雾浓度未检出；下风向颗粒物的浓度范围为 <math>0.137 \sim 0.188 \text{mg/m}^3</math>，硫酸雾浓度未检出。项目大气污染物无组织排放满足《大气污染物综合排放标准》（GB16927-1996）无组织排放监控浓度限值要求。</p>	
废水	<p>项目生产废水经污水处理系统处理后回用于生产。装置区初期雨水池收集后泵送至基地厂污水处理站。</p>	<p>配套建设污水处理系统，废水经处理后全部用于生产，不得外排。</p>	<p>经过现场调查，项目排水系统采用雨污分流制。装置区初期雨水经初期雨水池收集后泵送基地事故池（污水处理站东面，容积 <math>1800 \text{m}^3</math>），而后泵至基地污水处理站。项目不新增生活污水，人员内部进行调配；生产废水采用自建污水处理系统处理后回用于生产；喷淋系统废水进入自建污水处理系统处理后回用于生产。</p>	符合
噪声	<p>噪声主要为泵、釜等设备。采取措施：选用低噪声的设备和机械；对振动较大设备的基础采取减振措施；采用双层固定窗；同时建设单位采用合理的设备布局，将高噪声设备尽量放置于车间远离厂界一侧，可通过车间内距离衰减再次降低噪声影响。</p>	/	<p>经过现场调查，采取措施包括选用低噪声的设备和机械；对振动较大设备的基础采取减振措施；采用双层固定窗；同时采用合理的设备布局，将高噪声设备尽量放置于车间远离厂界一侧，可通过车间内距离衰减再次降低噪声影响。</p> <p>验收监测期间，项目厂界昼夜间噪声监测值均满足《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准限值要求。</p>	符合
固体废物	<p>项目设置带盖式垃圾分类收集桶集中收集垃圾，每日交由环卫部门统一清运至垃圾填埋场处置；污水处</p>	<p>对项目产生的结晶杂质按照国家规定的危险废物鉴别标准和鉴别方法予以认定，如果认定为</p>	<p>根据现场调查，项目固体废物包括生活垃圾、污水处理系统污泥、结晶杂盐、废包装物等。</p> <p>项目设置带盖式垃圾分类收集桶集中收集垃圾，每日交由环卫部门统一清</p>	符合

<p>理系统产生的污泥作为废品出售；回收粉尘厂内回用；原料废包装物属于危险废物，委托有资质单位进行处置。结晶杂盐为待鉴定固废，须进行危废鉴别。若为危废，则须按照相关法律法规要求进行安全处置；若为一般固废，则由相关企业综合利用。</p>	<p>危险废物，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2912）及相关政策要求进行收集、运输、贮存和处置；如果认定不属于危险废物，按照工业固体废物进行处置。</p>	<p>运至垃圾填埋场处置。</p> <p>项目污水处理污泥主要成分为硫酸钙，属于一般工业固体废物，收集后交陕西乾创科工贸有限公司处理。</p> <p>生石灰料筒上方安装脉冲式布袋除尘器，收集的上料集尘灰回用生产。</p> <p>石墨、高锰酸钾、双氧水等包装材料由厂家回收，98%浓硫酸、氢氧化钠等包装材料、硫酸罐上方活性炭吸附装置产生的废活性炭和六效蒸发器蒸发结晶产生结晶盐分类收集、分区暂存在危废暂存间（依托基地），定期交由渭南德昌环保科技有限公司。</p>	
---	---	--	--

表四

## 建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

### 1 环境影响报告表主要结论与建议

工程建成运行后，对环境的影响主要表现在以下几个方面：

#### (1) 环境空气影响分析

项目营运期产生的大气污染物主要是生产过程中产生硫酸雾和储罐大小呼吸产生的硫酸雾、污水处理系统熟石灰上料会产生粉尘。

项目插层、稀释过程均设有集气罩，各反应釜通过管道与净化装置相连，废气收集率按照90%，碱液喷淋设备处理效率90%，引风机的风量为6000m<sup>3</sup>/h，则有组织硫酸雾排放浓度为0.56mg/m<sup>3</sup>，排放量为0.027t/a。无组织废气的排放量为0.03 t/a。

污水处理系统熟石灰上料产生粉尘量为5.66t，料筒上方安装有布袋除尘器，除尘效率为99.9%，则粉尘产生量为0.006t，粉尘经15m高排气筒排放。

经过预测有组织硫酸雾最大落地浓度2.42E-04mg/m<sup>3</sup>，最大占标率为0.24%；有组织粉尘的最大落地浓度1.61E-03mg/m<sup>3</sup>，最大占标率为0.36%；无组织硫酸雾最大落地浓度1.81E-03mg/m<sup>3</sup>，最大占标率为1.81%。

由上述估算结果可知，硫酸雾、粉尘最大落地浓度均满足相关标准要求。

#### (2) 水环境影响分析

项目营运期产生的废水主要为生产废水，项目生产废水经污水处理系统处理后回用于生产。装置区初期雨水池收集后泵送至基地污水处理站。综上所述，项目对水环境无明显影响。

#### (3) 声环境影响分析

项目噪声主要来源于生产车间，运营期噪声主要为泵、釜等设备。采取措施包括选用低噪声的设备和机械；对振动较大设备的基础采取减振措施；采用双层固定窗；同时建设单位采用合理的设备布局，将高噪声设备尽量放置于车间远离厂界一侧，可通过车间内距离衰减再次降低噪声影响。经采取以上措施后，对各噪声源综合降噪能力可达到20~25dB(A)以上。

通过以上措施以后，可确保项目各厂界噪声贡献值及预测值满足《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）3类（昼间≤65dB(A)，夜间≤55dB(A)）标准要求。

本次环评要求建设单位在项目建设和运行过程中严格执行环评报告中提出的隔声、减震等措施，确保项目厂界及敏感点处的噪声达标。在采取降噪措施后项目噪声对周围环境产生的影响较小。

#### (4) 固体废弃物影响分析

项目固体废物包括污水处理系统污泥、结晶杂盐、废包装物等。

项目设置带盖式垃圾分类收集桶集中收集垃圾，每日交由环卫部门统一清运至垃圾填埋场处置；污水处理系统产生的污泥作为废品出售；回收粉尘厂内回用；原料废包装物属于危险废物，委托有资质单位进行处置。结晶杂盐为待鉴定固废，须进行危废鉴别。若为危废，则须按照相关法律法规要求进行安全处置；若为一般固废，则由相关企业综合利用。在采取上述措施后，固废对周围环境的影响小。措施可行。

#### (5) 土壤环境影响分析

根据土壤环境影响评价类别、占地规模与敏感程度划分评价工作等级，项目可不开展土壤环境影响评价工作。

#### (6) 地下水环境影响分析

项目属于石墨及其他非金属矿物制品，根据 HJ610-2016 中地下水等级划分一般原则规定，项目为 IV 类项目，无需开展地下水环境影响评估。

#### (7) 环境风险影响分析

项目涉及的危险物质为硫酸、盐酸。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T 169—2018)，最终确定本项目环境风险评价等级为二级。环境风险主要是有毒化学品泄露事故，最大可信事故为有毒、有害化学品泄漏后引起的水环境污染事故等，采取有效的风险防范措施后，风险处于可接受水平。

#### (8) 总结论

项目符合相关产业政策，建设项目运营期在严格执行国家有关环境保护法规，认真落实本报告表提出的环境保护措施、要求和建议后，对周围的环境影响是在可以接受的范围之内，从保护环境角度分析，本项目建设可行。

## 2 审批部门审批决定

项目在全面落实环评报告表提出的各项环境保护措施后，对环境的不利影响能够得到缓解和控制。在严格落实相关政策要求，采取有效的环境风险防范措施前提下，项目环境影响报告表中所列建设项目的规模、地点、性质、工艺和采取的环境保护措施可作为项目实施的依据。

项目在建设、运营过程中应重点做好以下工作：

(1) 加强环保设施运行管理维护，确保污染防治设施正常运行，污染物长期稳定达标排放。

(2) 建设完善的雨水分流排水系统，按照环评要求设置事故水池和初期雨水收集池。发生泄漏、火灾和爆炸等事故后，事故废水通过收集系统进入事故废水水池，严禁事故废水外排。

(3) 配套建设污水处理系统，废水经处理后全部用于生产，不得外排。

(4) 污水处理系统、生产车间、罐区等按照环评要求采取分区防渗，设置围堰等，防止地下水、土壤收到污染。

(5) 对项目产生的结晶杂质按照国家规定的危险废物鉴别标准和鉴别方法予以认定，如果认定为危险废物，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2912）及相关政策要求进行收集、运输、贮存和处置；如果认定不属于危险废物，按照工业固体废物进行处置。

(6) 严格落实环境影响报告表提出的监测计划。

(7) 落实风险防范措施，做好运营期的环境风险防范工作，严格规范操作程序。修编环境风险应急预案，落实事故应急预案的一起准备工作和启动运行程序，并按照应急预案进行发生事故状况下的应急演练。

表五

## 验收监测质量保证及质控措施

## 1 验收监测质量保证

监测分析方法详见表5-1。

表 5-1 监测分析方法一览表

序号	检测项目		检测标准（方法）名称及编号（含年号）	监测分析仪器	检出限
1	颗粒物	有组织废气	《固定污染源废气 低浓度颗粒物的测定重量法》（HJ836-2017）	分析天平十万分之一 ME55/BYYQ-012	1.0mg/m <sup>3</sup>
		无组织废气	《环境空气 总悬浮颗粒物的测定重量法》（GB/T15432-1995）	分析天平十万分之一 ME55/BYYQ-012	0.001mg/m <sup>3</sup>
2	硫酸雾	有组织废气	《固定污染源废气 硫酸雾的测定离子色谱法》（HJ544-2016）	YQ3000-D 型大流量烟尘（气）测试仪/IE-0248、CIC-D120 型离子色谱仪/IE-0044	0.2mg/m <sup>3</sup>
		无组织废气		ZR-3922 型环境空颗粒物综合采样器 CIC-D120 型离子色谱仪 /IE-0044	0.005mg/m <sup>3</sup>
13	等效连续 A 声级		《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）	AWA5688型多功能声级计	/

## 2、验收监测质量控制

为保证监测结果的准确，样品采集、运输、保存严格按照国家标准和监测质量保证的技术要求进行，保证监测仪器经计量部门检定，且在使用有效期内、监测人员持证上岗、监测数据三级审核。

（1）验收过程中严格按照各项监测技术规范进行，废气采样严格按照《固定源废气监测技术规范》（HJ/T397-2007）和《大气污染物无组织排放监测技术导则》（HJ/T55-2000）《固定污染源废气 硫酸雾的测定 离子色谱法》（HJ544-2016）进行，噪声监测严格按照《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）进行。

噪声测量仪器符合《声级计电声性能及测量方法》（GB3785-1983）的规定，并在测量前后用标准声源进行校准。噪声测量仪现场校准结果见表5-2。

表 5-2 声级计校准结果统计表

监测日期	测量前校准示值	测量后校准示值	测量前、后校准示值偏差	测量前、后校准示值偏差允许范围	评价
2022.08.12	93.8	94.0	-0.2	≤0.5	合格
2022.08.13	93.8	94.0	-0.2		合格

（2）所有项目参加人员均持证上岗或在持证人员指导下进行现场监测。

（3）所有监测分析仪器设备都经过计量部门检定，在检定有效期内使用。



(4) 采样过程中采集不少于10%的平行样；实验室分析过程加不少于10%的平行样；对具有标准样品或质量控制样品的项目，在分析的同时做10%的质控样品分析，对无标准样品或质量控制样品的项目，进行加标回收测试，在分析的同时做10%加标回收样品分析。

(5) 验收监测期间，各生产设施在实际生产负荷的工况下稳定运行，各污染治理设施运行正常。

(6) 验收监测的采样记录及分析测试结果，按国家标准和监测技术规范有关要求进行处理和填报，并按有关规定和要求进行三级审核。

表六

验收监测/调查内容:

本次验收监测内容详见表 6-1，监测点位布设详见附图。

表 6-1 验收监测内容一览表

序号	监测项目		监测点位	监测频次
1	有组织废气	硫酸雾、颗粒物	碱喷淋塔排气筒出口设 1 个监测点位，生石灰上料仓排气筒出口设 1 个监测点；共 2 个监测点位	每天 3 次，连续监测 2 天
2	无组织废气	硫酸雾	在上风向设 1 个监测点位，下风向设 3 个监测点位，共 4 个监测点位	每天 3 次，连续监测 2 天
		颗粒物		每天 4 次，连续监测 2 天
3	噪声	等效连续 A 声级	东厂界、西厂界、南厂界和北厂界各设 1 个监测点位，共 4 个监测点位	昼夜各监测 1 次，连续监测 2 天

本次验收调查固体废物种类及产生量、处理方式、最终去向。

调查期间通过现场检查了解企业环境管理机构设置、环保制度制定及其落实情况、环境监测计划等情况。

## 表七

### 验收监测/调查期间生产工况记录

根据《建设项目竣工环境保护验收技术指南污染影响类》附录3（工况记录推荐方法）来核算本项目验收调查期间的生产工况，本项目按照主体工程为生产制造类项目中的产品产量核算方法来计算。

项目验收期间，石墨粉消耗量为0.24t，折算为年消耗量为39.6t/a，年产氧化石墨烯56.57t，生产负荷为56.57%。项目生产工况一览表见表7-1。

表7-1 生产工况一览表

产品名称	设计产能	实际生产	生产负荷
6条氧化石墨烯生产线	100t	56.57t	56.57%

### 验收监测结果

陕西恒信检测有限公司、陕西博远环宇检测服务有限公司分别于2022年8月12日~13日、2022年9月13日~14日进行现场监测。验收监测期间，主体工程运行稳定，环保设施运行正常，满足验收条件。监测期间，各设备正常开启。

#### 1 废气监测结果与评价

项目有组织废气监测条件汇总见表7-2，监测结果见表7-3。

表7-2 项目有组织废气监测条件汇总

监测时间	监测项目	含湿量 (%)	温度 (°C)	流速 (m/s)	标况流量 (m³/h)
2022.08.12	硫酸雾	4.1~4.3	44~46	3.45~3.98	926~1073
2022.08.13		4.0~4.3	40~43	3.80~4.31	1029~1154
2022.09.12	颗粒物	0.3~0.4	34~35	1.12~1.58	1305~1851
2022.09.13		0.4~0.4	36~38	1.12~1.60	1288~1824

表7-3 项目有组织废气监测结果

监测因子	监测时间	频次	出口		标准限值	达标情况
			浓度 (mg/m³)	速率 (kg/h)		
硫酸雾	2022.08.12	第一次	0.2ND	<2×10 <sup>-4</sup>	<1.5kg/h, <45mg/m³	达标
		第二次	0.2ND	<2×10 <sup>-4</sup>		达标
		第三次	0.2ND	<2×10 <sup>-4</sup>		达标
	2022.08.13	第一次	0.2ND	<2×10 <sup>-4</sup>		达标
		第二次	0.2ND	<2×10 <sup>-4</sup>		达标
		第三次	0.2ND	<2×10 <sup>-4</sup>		达标

颗粒物	2022.09.12	第一次	2.3	$3.0 \times 10^{-3}$	<3.5kg/h, <120mg/m <sup>3</sup>	达标
		第二次	2.6	$4.8 \times 10^{-3}$		达标
		第三次	3.2	$5.9 \times 10^{-3}$		达标
	2022.09.13	第一次	3.7	$4.8 \times 10^{-3}$		达标
		第二次	2.0	$3.6 \times 10^{-3}$		达标
		第三次	2.8	$3.6 \times 10^{-3}$		达标

根据表 7-3 可以看出，在验收监测期间，项目插层反应和稀释反应产生的硫酸雾经碱喷淋塔处理后，排气筒出口处硫酸雾排放浓度未检出，排放速率小于  $2 \times 10^{-4}$ kg/h；项目生石灰上料过程产生的颗粒物，经脉冲式布袋除尘器处理后，排气筒出口处颗粒物排放浓度范围为 2.0~3.7mg/m<sup>3</sup>，排放速率范围为  $3.0 \times 10^{-3}$ ~ $5.9 \times 10^{-3}$ kg/h。项目大气污染物有组织排放满足《大气污染物综合排放标准》（GB16927-1996）限值要求。

项目验收监测期间气象资料见表 7-4，无组织废气监测结果见表 7-5。

表 7-4 项目验收监测期间气象资料汇总

监测因子	监测时间	气温	气压 (kPa)	风速 (m/s)	风向
硫酸雾	2022.08.12	29.4~35.4	94.76~95.41	1.2~1.4	北风
	2022.08.13	33.2~36.1	94.65~94.92	1.3~1.4	北风
颗粒物	2022.09.12	16.8~29.4	96.63~97.57	1.4~1.5	东北
	2022.09.13	16.3~28.6	96.83~97.61	1.4~1.6	东北

表 7-5 项目无组织废气监测结果

监测因子	监测时间	频次	上风向	下风向 1	下风向 2	下风向 3	标准限值	达标情况
			浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	浓度 (mg/m <sup>3</sup> )		
硫酸雾	2022.08.12	第一次	0.005ND	0.005ND	0.005ND	0.005ND	<1.2 mg/m <sup>3</sup>	达标
		第二次	0.005ND	0.005ND	0.005ND	0.005ND		达标
		第三次	0.005ND	0.005ND	0.005ND	0.005ND		达标
	2022.08.13	第一次	0.005ND	0.005ND	0.005ND	0.005ND		达标
		第二次	0.005ND	0.005ND	0.005ND	0.005ND		达标
		第三次	0.005ND	0.005ND	0.005ND	0.005ND		达标
颗粒	2022.09.12	第一次	0.062	0.147	0.150	0.180	<1.0	达标

物		第二次	0.067	0.152	0.172	0.185	mg/m <sup>3</sup>	达标
		第三次	0.063	0.148	0.153	0.170		达标
		第四次	0.075	0.162	0.188	0.168		达标
	2022.09.13	第一次	0.068	0.140	0.147	0.163		达标
		第二次	0.077	0.155	0.160	0.172		达标
		第三次	0.050	0.163	0.170	0.182		达标
		第四次	0.055	0.135	0.137	0.150		达标

根据表 7-5 可以看出，在验收监测期间，项目所在地上风向颗粒物的浓度范围为 0.05~0.077mg/m<sup>3</sup>，硫酸雾浓度未检出；下风向颗粒物的浓度范围为 0.137~0.188mg/m<sup>3</sup>，硫酸雾浓度未检出。项目大气污染物无组织排放满足《大气污染物综合排放标准》（GB16927-1996）无组织排放监控浓度限值要求。

## 2 噪声监测结果与评价

根据验收监测方案，项目厂界四周各设置一个噪声监测点。噪声监测结果见表 7-6。

表 7-6 噪声监测结果统计表 单位：LAeq

序号	监测点位	监测时间	昼间	达标情况	夜间	达标情况
1	1#东厂界	2022.08.12	62	达标	50	达标
		2022.08.13	62	达标	51	达标
2	2#南厂界	2022.08.12	60	达标	52	达标
		2022.08.13	60	达标	52	达标
3	3#西厂界	2022.08.12	61	达标	51	达标
		2022.08.13	62	达标	51	达标
4	4#北厂界	2022.08.12	62	达标	51	达标
		2022.08.13	61	达标	52	达标
《工业企业厂界噪声排放标准》 (GB12348-2008) 3 类标准			65		55	

表 7-6 监测结果表明，验收监测期间，项目厂界昼夜间噪声监测值均满足《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准限值要求。

## 3 污染物排放总量

根据《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》（环发[2014]197 号）的要求和国家“十三五”总量控制指标，项目不涉及总量指标。

#### 4 废水处理情况

项目排水系统采用雨污分流制。装置区初期雨水经初期雨水池收集后泵送基地事故池（污水处理站东面，容积 1800m<sup>3</sup>），而后泵至基地污水处理站。

项目不新增劳动定员，人员内部调配，生活污水量不新增。项目生产废水包括分离过程连续排放的浓酸废水和稀酸废水 18815m<sup>3</sup>/a，以及废气处理装置（碱喷淋塔）定期（间断）排出的废水 0.6m<sup>3</sup>/a，主要污染因子为 pH、COD、SS 等。

项目生产废水经管道泵送至厂房外东侧的自建污水处理系统处理（酸碱中和、六效蒸发），处理能力 65m<sup>3</sup>/d，处理后出水全部回用，不外排。

#### 5 固体废物调查结果

项目固体废物包括污水处理系统污泥、除尘灰、六效蒸发结晶杂盐、废包装物等。

①废水经预处理后泵至中和反应槽，石灰乳经自动投料设备由储槽进入中和反应槽，调节废水 PH 至 7 左右，同时硫酸根离子与钙离子生成大量硫酸钙污泥，主要成分为硫酸钙、氢氧化锰，属于一般工业固体废物。

污水处理系统污泥经离心机脱水后及时由陕西乾创科工贸有限公司转运及处理。经核算，脱水污泥年产量 14377t。

②生石灰料筒上方安装脉冲式布袋除尘器，收集的上料除尘灰 2.5t/a，全部回用生产。

③六效蒸发器蒸发结晶产生结晶盐按照危险废物处置，年产生量约 318t/a，分类收集、暂存在危废暂存间（依托基地），定期交由渭南德昌环保科技有限公司处置。

④石墨、高锰酸钾、双氧水等原辅料的包装材料属于危险废物，危废代码为 900-041-49，年产生量约 2.0t/a，分类收集、分区暂存在危废暂存间（依托基地），定期交由渭南德昌环保科技有限公司处置。

根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》相关规定及环保部门对危险废物规范化管理工作实施方案的要求，为申报登记、环境统计、三同时验收等制度实施过程中的危险废物相关数据提供确实可靠的依据，结合公司实际情况，公司制定了《危废暂存间管理制度》《危险废物应急预案》《危险废物污染防治责任制度》。

#### 6 环境管理检查内容

##### (1) 环保机构设置情况及环保管理规章制度

陕西煤业化工技术研究院有限责任公司华州分公司已建立了各污染物处理设施的运行管理制度，编制了设备操作规程及安全规程等，内容全面；设置专人负责项目的环保日常管理和培训工作，把合

理利用资源、提高资源利用率以控制环境污染和生态破坏作为其环境管理的主要任务。

公司制定有《陕西煤业化工技术研究院有限责任公司华州分公司环境保护管理制度》，建有安全环保部，配有环保专职人员，明确了环保部门的环境管理职责、各相关人员的环境管理要求，建立了完善的环境管理及奖惩制度，形成了权责清晰的环境保护管理体系。

### (2) 建设项目环境保护法律、法规、规章制度的执行情况

经现场检查，该公司环保规章制度基本健全，内容全面，包括管理制度总则、部门职责、各岗位职责、设备管理制度、人力资源管理制度、行政管理制度、安全管理制度等，并做到制度上墙，在生产中严格按规章制度执行。

### (3) 建设项目环保设施实际完成情况

项目在建设期间基本能按照国家建设项目环境管理制度的有关要求，履行各项环保手续的报批，在项目设计、建设过程中，基本能按照“三同时”制度要求，做到环保设施、措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。

项目基本落实了环评报告中提出的各项污染防治对策，并对污染源采取了相应防治措施，环境管理制度执行、环保设施运行及维护情况良好。

项目废水、废气处理设施、噪声以及固体废物的防治设施运行正常，日常维护、维修均由专人负责。

### (4) 环境保护审批手续及环境保护档案管理情况

项目环境保护审批手续及环境保护档案资料基本齐全，配备了专门的环境管理人员负责日常的环境管理工作，并建立了较为完善的环保档案管理制度。

## 7 公众意见

项目建设和试运行期间未收到公众针对该项目的环保投诉。

## 8 环评报告、批复要求落实情况

项目环评报告批复意见及落实情况见表 7-7。

表 7-7 项目环评报告批复意见及落实情况

序号	环评及批复的要求	实际建设情况	落实情况
1	<p><b>环评要求：</b>项目生产废水经污水处理系统处理后回用于生产。装置区初期雨水池收集后泵送至基地厂污水处理站。</p> <p><b>环评批复要求：</b>配套建设污水处理系统，废水经处理后全部用</p>	<p>经过现场调查，项目排水系统采用雨污分流制。装置区初期雨水经初期雨水池收集后泵送基地事故池（污水处理站东面，容积 1800m<sup>3</sup>），而后泵至基地污水处理站。项目不新增生活污水，人员内部进行调配；生产废水采用自建污水处理系统处理后回用于生产；喷淋系统废水进入自建污水处理系统处</p>	落实

	于生产，不得外排。	理后回用于生产。	
2	<p><b>环评要求：</b>项目营运期产生的大气污染物主要是生产过程中产生硫酸雾和储罐大小呼吸产生的硫酸雾、污水处理系统熟石灰上料会产生粉尘。</p> <p>项目插层、稀释过程均设有集气罩，各反应釜通过管道与废气净化装置（碱喷淋塔）相连，废气收集率按照 90%，碱液喷淋设备处理效率 90%，处理尾气经 15m 高排气筒排放。室内无组织硫酸雾采取加强通风换气。</p> <p>污水处理系统熟石灰上料产生粉尘，料筒上方安装有布袋除尘器，除尘效率为 99.9%，处理后经 15m 高排气筒排放。</p> <p><b>环评批复要求：</b> /</p>	<p>经过现场调查，项目营运期产生的大气污染物主要是生产过程中产生硫酸雾和储罐大小呼吸产生的硫酸雾、污水处理系统生石灰上料会产生粉尘。</p> <p>插层和稀释环节产生的硫酸雾经反应釜顶部连接的管道引至厂房外的废气处理装置（碱喷淋塔），净化后经 16m 排气筒排放。硫酸罐上方设置活性炭吸附装置，罐体大小呼吸产生的硫酸雾经吸附后无组织排放。</p> <p>污水处理系统生石灰上料会产生粉尘，料筒上方安装脉冲式布袋除尘器，尾气经 15m 排气筒排放。</p> <p>在验收监测期间，项目插层反应和稀释反应产生的硫酸雾经碱喷淋塔处理后，排气筒出口处硫酸雾排放浓度未检出，排放速率小于 <math>2 \times 10^{-4} \text{kg/h}</math>；项目生石灰上料过程产生的颗粒物，经脉冲式布袋除尘器处理后，排气筒出口处颗粒物排放浓度范围为 <math>2.0 \sim 3.7 \text{mg/m}^3</math>，排放速率为 <math>3.0 \times 10^{-3} \sim 5.9 \times 10^{-3} \text{kg/h}</math>。项目大气污染物有组织排放满足《大气污染物综合排放标准》（GB16927-1996）限值要求。</p> <p>在验收监测期间，项目所在地上风向颗粒物浓度范围为 <math>0.05 \sim 0.077 \text{mg/m}^3</math>，硫酸雾浓度未检出；下风向颗粒物的浓度范围为 <math>0.137 \sim 0.188 \text{mg/m}^3</math>，硫酸雾浓度未检出。项目大气污染物无组织排放满足《大气污染物综合排放标准》（GB16927-1996）无组织排放监控浓度限值要求。</p>	落实
3	<p><b>环评要求：</b>噪声主要为泵、釜等设备。采取措施：选用低噪声的设备和机械；对振动较大设备的基础采取减振措施；采用双层固定窗；同时建设单位采用合理的设备布局，将高噪声设备尽量放置于车间远离厂界一侧，可通过车间内距离衰减再次降低噪声影响。</p> <p><b>环评批复要求：</b> /</p>	<p>经过现场调查，采取措施包括选用低噪声的设备和机械；对振动较大设备的基础采取减振措施；采用双层固定窗；同时采用合理的设备布局，将高噪声设备尽量放置于车间远离厂界一侧，可通过车间内距离衰减再次降低噪声影响。</p> <p>验收监测期间，项目厂界昼夜间噪声监测值均满足《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准限值要求。</p>	落实
4	<p><b>环评要求：</b>项目设置带盖式垃圾分类收集桶集中收集垃圾，每日交由环卫部门统一清运至垃圾填埋场处置；污水处理系统产生的污泥作为废品出售；回收粉尘厂内回用；原料废包装物属于危险废物，委托有资质单位进行处置。结晶杂盐为待鉴定固废，须进行危废鉴别。若为危废，则须按照相关法</p>	<p>根据现场调查，项目固体废物包括生活垃圾、污水处理系统污泥、结晶杂盐、废包装物等。</p> <p>项目设置带盖式垃圾分类收集桶集中收集垃圾，每日交由环卫部门统一清运至垃圾填埋场处置。</p> <p>项目污水处理污泥主要成分为硫酸钙，属于一般工业固体废物，收集后交陕西乾创科工贸有限公司处理。</p> <p>生石灰料筒上方安装脉冲式布袋除尘器，收集的上料集尘灰回用生产。</p>	落实



<p>律法规要求进行安全处置;若为一般固废,则由相关企业综合利用。</p> <p><b>环评批复要求:</b>对项目产生的结晶杂质按照国家规定的危险废物鉴别标准和鉴别方法予以认定,如果认定为危险废物,按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)《危险废物收集、贮存、运输技术规范》(HJ2025-2912)及相关政策要求进行收集、运输、贮存和处置;如果认定不属于危险废物,按照工业固体废物进行处置。</p>	<p>石墨、高锰酸钾、双氧水等包装材料由厂家回收,98%浓硫酸、氢氧化钠等包装材料、硫酸罐上方活性炭吸附装置产生的废活性炭和六效蒸发器蒸发结晶产生结晶盐分类收集、分区暂存在危废暂存间(依托基地),定期交由渭南德昌环保科技有限公司。</p>	
---	---	--

## 表八

### 验收监测/调查结论

#### 1 项目概况

陕西煤业化工技术研究院有限责任公司华州分公司在航天基地石墨烯试验的基础上进行工业化放大，在渭南市华州区陕煤化研究院工业化试验生产基地建设 100 吨/年氧化石墨烯工业化示范项目。项目总占地面积 1710 m<sup>2</sup>，建筑面积 960m<sup>2</sup>，采用陕西煤业化工技术研究院自主研发的氧化还原法制散热专用氧化石墨烯工艺，建设氧化石墨烯生产线 6 条及辅助设施。

#### 2 验收监测工况

验收监测期间，项目主体工程运行正常，环保设施运行稳定，符合竣工环境保护验收的要求。项目验收期间，石墨粉消耗量为 0.24t，折算为年消耗量为 39.6t/a，年产氧化石墨烯 56.57t，生产负荷为 56.57%。

#### 3 环保措施调查

根据验收调查，项目在实施过程中，执行了国家建设项目环境保护“三同时”制度，基本落实了环评报告表及其审批文件中提出的各项污染防治措施，工程环保设施的建设基本实现了与主体工程同时设计、同时施工、同时投入运行。

通过走访调查，当地环境保护部门未接到有关该项目施工期和运行期环保问题投诉。

#### 4 污染物排放监测结果

##### (1) 废气

经过现场调查，项目营运期产生的大气污染物主要是生产过程中产生硫酸雾和储罐大小呼吸产生的硫酸雾、污水处理系统生石灰上料会产生粉尘。

插层和稀释环节产生的硫酸雾经反应釜顶部连接的管道引至厂房外的废气处理装置（碱喷淋塔），净化后经 16m 排气筒排放。硫酸罐上方设置活性炭吸附装置，罐体大小呼吸产生的硫酸雾经吸附后无组织排放。

污水处理系统生石灰上料会产生粉尘，料筒上方安装脉冲式布袋除尘器，尾气经 15m 排气筒排放。

在验收监测期间，项目插层反应和稀释反应产生的硫酸雾经碱喷淋塔处理后，排气筒出口处硫酸雾排放浓度未检出，排放速率小于  $2 \times 10^{-4}$  kg/h；项目生石灰上料过程产生的颗粒物，经脉冲式布袋除尘器处理后，排气筒出口处颗粒物排放浓度范围为 2.0~3.7mg/m<sup>3</sup>，排放速率为  $3.0 \times 10^{-3}$ ~ $5.9 \times 10^{-3}$  kg/h。项目大气污染物有组织排放满足《大气污染物综合排放标准》（GB16927-1996）限值要求。

在验收监测期间，项目所在地上风向颗粒物浓度范围为 0.05~0.077mg/m<sup>3</sup>，硫酸雾浓度未检出；下风向颗粒物的浓度范围为 0.137~0.188mg/m<sup>3</sup>，硫酸雾浓度未检出。项目大气污染物无组织排放满足《大气污染物综合排放标准》（GB16927-1996）无组织排放监控浓度限值要求。

### (2) 废水

经过现场调查，项目排水系统采用雨污分流制。装置区初期雨水经初期雨水池收集后泵送基地事故池（污水处理站东面，容积 1800m<sup>3</sup>），而后泵至基地污水处理站。不新增生活污水，人员内部进行调配；生产废水采用自建污水处理系统处理后回用于生产；喷淋系统废水进入自建污水处理系统处理后回用于生产。

### (3) 噪声监测

验收监测期间，项目厂界昼夜间噪声监测值均满足《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准限值要求。

## 5 固体废物调查结论

根据现场调查，项目固体废物包括生活垃圾、污水处理系统污泥、结晶杂盐、废包装物等。项目设置带盖式垃圾分类收集桶集中收集垃圾，每日交由环卫部门统一清运至垃圾填埋场处置。项目污水处理污泥主要成分为硫酸钙，属于一般工业固体废物，收集后交陕西乾创科工贸有限公司处理。生石灰料筒上方安装脉冲式布袋除尘器，收集的上料集尘灰回用生产。石墨、高锰酸钾、双氧水等包装材料由厂家回收，98%浓硫酸、氢氧化钠等包装材料、硫酸罐上方活性炭吸附装置产生的废活性炭和六效蒸发器蒸发结晶产生结晶盐分类收集、分区暂存在危废暂存间（依托基地），定期交由渭南德昌环保科技有限公司。

## 6 环境管理检查与调查结论

陕西煤业化工技术研究院有限责任公司华州分公司已建立了各污染物处理设施的运行管理制度，编制了设备操作规程及安全规程等，内容全面；设置安全环保部，负责本项目的环保日常管理和培训工作，把合理利用资源、提高资源利用率以控制环境污染作为其环境管理的主要任务。

项目基本落实了环评报告中提出的各项污染防治对策，并对污染源采取了相应防治措施，环境管理制度执行、环保设施运行及维护情况良好。

## 7 总结论

项目在设计、施工和运行初期采取了行之有效的污染防治措施，项目环境影响报告表和环评批复要求的污染控制措施基本落实，建议陕西煤业化工技术研究院有限责任公司华州分公司 100

吨/年氧化石墨烯工业化示范项目各项污染防治设施通过竣工环境保护验收。

