

介休裕隆碳素有限公司年产 2 万吨锂电池
高性能负极材料项目
环境影响报告书
(送审本)

建设单位：介休裕隆碳素有限公司

环评单位：山西霆星科技有限公司

二〇二三年三月

编制单位和编制人员情况表

项目编号	ao34yt		
建设项目名称	介休裕隆碳素有限公司年产2万吨锂电池高性能负极材料项目		
建设项目类别	27—060耐火材料制品制造；石墨及其他非金属矿物制品制造		
环境影响评价文件类型	报告书		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	介休裕隆碳素有限公司		
统一社会信用代码	91140781748564893T		
法定代表人（签章）	李志刚		
主要负责人（签字）	李志刚		
直接负责的主管人员（签字）	李志刚		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	山西霆星科技有限公司		
统一社会信用代码	91149900MA0KFT823M		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
段建兴	2016035140352013146010000411	BH020789	段建兴
2 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
段建兴	概述、建设项目概况及工程分析、环境影响预测与评价、环境保护措施及其可行性分析、结论	BH020789	段建兴
李世伟	总则、环境现状调查及评价、环境经济损益分析、环境管理和监测计划	BH042562	李世伟

目 录

第一章 概述	1
1.1 项目提出的背景及特点	1
1.3 关注的主要环境问题及环境影响	3
1.4 分析判定相关情况	4
1.5 “三线一单”符合性分析	18
1.6 环境影响评价主要结论	31
第二章 总则	32
2.1 编制依据	32
2.2 评价因子的识别与筛选	36
2.3 评价标准	38
2.4 评价工作等级及评价范围	38
2.5 环境功能区划	51
2.6 主要环境保护目标	51
第三章 建设项目概况及工程分析	55
3.1 本项目概况	55
3.2 工程分析	87
3.3 工程产污环节分析	99
3.4 运营期污染防治措施分析	102
3.5 非正常生产排放分析	118
3.6 区域削减	120
3.7 总量控制	120
第四章 环境现状调查及评价	122
4.1 环境现状调查方法	122
4.2 自然环境现状调查及评价	122
4.3 环境功能区划	134
4.4 环境空气质量现状监测与后评价	135
4.5 地表水环境质量现状监测与后评价	137

4.6 地下水质量现状监测与后评价	137
4.7 声环境质量现状监测与后评价	142
4.8 土壤现状监测与后评价	143
第五章 环境影响预测与评价	147
5.1 运营期大气环境影响预测与评价	147
5.2 地表水环境影响分析	213
5.3 地下水环境影响预测与评价	216
5.4 固废环境影响预测与评价	221
5.5 声环境影响预测与评价	226
5.6 生态环境影响预测与评价	230
5.7 环境风险评价	233
5.8 土壤预测与评价	237
5.9 碳排放环境影响评价	243
第六章 环境保护措施及技术可行性论证	248
6.1 施工期污染防治措施	248
6.2 运营期环境保护措施及可行性分析	250
6.3 环保投资估算	279
第七章 环境经济损益分析	281
7.1 工程社会效益分析	281
7.2 工程经济效益分析	281
7.3 环境影响经济损益分析	281
7.4 主要环境经济指标	284
第八章 环境管理与监测计划	285
8.1 环境管理	285
8.2 环境监测计划	289
8.3 环境管理与监测经费预算	291
8.4 环境保护措施汇总	291
第九章 环境影响评价结论	294

9.1 项目基本概况	294
9.2 评价区环境质量现状及评价	294
9.3 污染物排放情况分析	295
9.4 环境影响分析	296
9.5 环境保护措施	297
9.6 环境损益分析	297
9.7 环境管理与监测计划	297
9.8 总结论	298

附件：

- 附件 1：委托书；
- 附件 2：备案文件；
- 附件 3：土地租赁协议；
- 附件 4：现状环评备案文件
- 附件 5：应急预案备案证
- 附件 6：危废处置协议
- 附件 7：2022 年自监测报告（年度）
- 附件 5：环境质量监测报告；
- 附件 9：区域消减方案
- 附件 10：排污许可证
- 附件 11：原环评总量批复；

第一章 概述

1.1 项目提出的背景及特点

随着能源的紧缺和世界的环保方面的压力，锂离子电池作为一种绿色环保的新型能源，以其特有的性能优势，已在便携式电器（如手提电脑、摄像机、移动通讯）和电动自行车中得到普遍应用，大容量的锂离子电池也已在电动汽车中开始试用，预计将成为 21 世纪电动汽车的主要动力电源之一。锂离子电池是一种环境友好型高性能可再生资源，由于其体积小、存储容量大以及寿命长等特点，被广泛应用于电池市场、动力电池市场以及储能电池市场。锂离子电池由电极（正极/负极）、隔膜和电解液构成。其中负极材料目前采用的是不同石墨化的石墨类材料，包括改性天然石墨、人造石墨和复合石墨。负极材料作为锂离子电池的关键组成部分，其产品质量对锂离子电池的性能具有决定性影响。随着我国经济建设以及国防科技发展步伐的加快，锂离子电池的用量越来越大，因此对锂离子电池负极材料的需求也明显增加。但是目前，我国国内只有极少数公司能够产生锂离子电池负极材料。

鉴于锂离子电池负极材料的市场前景较好，介休裕隆碳素有限公司决定在介休经济技术开发区的现有厂区内建设年产 2 万吨锂电池高性能负极材料项目，目前介休经济技术开发区管理委员会行政审批局于 2022 年 11 月 30 日对年产 2 万吨锂电池高性能负极材料项目予以了备案，项目代码为 2211-140762-89-05-228952。

1.2 环境影响评价的工作过程

针对本项目主要环境影响因素，本次环评工作进行中，首先在做好工程分析及环境质量现状调查的基础上，在环境影响预测与评价、环境保护措施及可行性分析、环境管理与监测计划等部分结合项目工程和运营特点进行了较充分的分析及论述，并就影响分析结果提出切实可行及具体的环境影响减缓措施。本次环评工作分为三个阶段进行。

本项目环境影响评价具体流程见图 1.2-1。

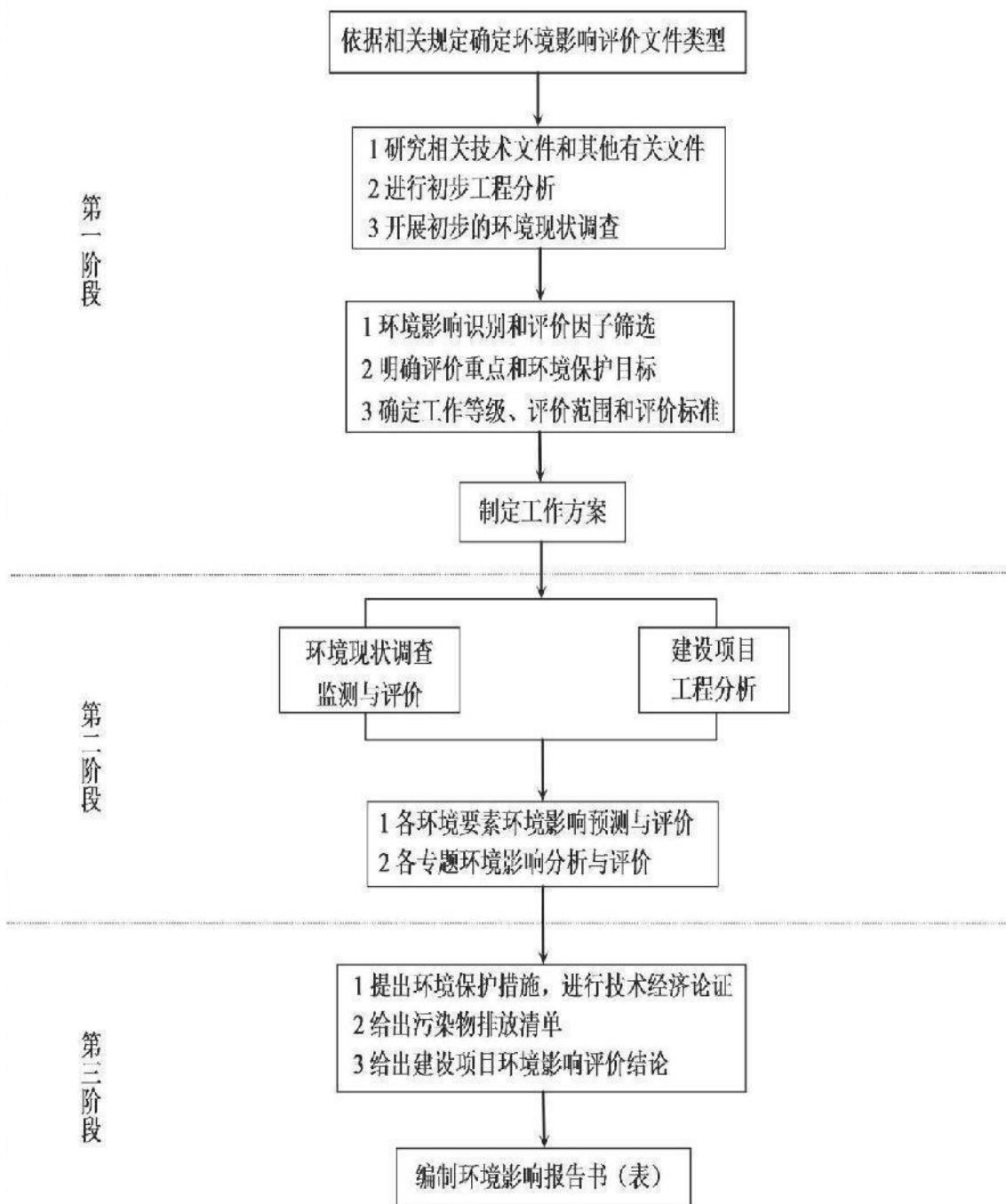


图 1-1 环境影响评价工作程序图

1.2.1 调查分析和工作方案制定阶段

依据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）“二十七、非金属矿物制品业，60 石墨及其他非金属矿物制品制造 309（含焙烧的石墨、碳素制品）”，应编制环境影响评价报告书。

在研究相关技术及其他有关文件基础上进行初步工程分析，开展了初步环境现状调查，进行了环境影响识别和评价因子筛选。明确了评价重点为大气环境、固体废物及水环境影响、土壤环境影响分析，确定了保护目标，进一步确定评价工作等级、范围及评价标准，制定出相应工作方案。

1.2.2 分析论证和预测评价阶段

根据第一阶段工作成果，对环境现状的大气环境、地下水环境、声环境、土壤环境等进行了调查、监测与评价，详细进行工程分析，确定了主要环境影响因素为大气环境影响、地下水环境影响、噪声环境影响、土壤环境影响、固体废物影响，并采取相应的模式对各环境要素影响进行了预测与分析。

1.2.3 环境影响报告书（表）编制阶段

对各污染源提出了环境保护措施，并进行经济技术可行性论证，给出污染物排放清单并给出评价结论，编制环境影响报告书。

1.3 主要环境问题及环境影响

介休裕隆碳素有限公司年产2万吨锂电池高性能负极材料项目的建设和生产运行将不可避免地对周围环境，尤其是对环境空气、土壤环境及地下水环境产生一定影响。本次评价将通过详尽的工程分析和对项目所处区域自然环境状况进行详细调查的基础上，预测项目建设对环境产生的影响及其程度，并明确回答项目建设的环境可行性，主要表现在以下方面：

- (1) 该项目建设是否符合国家和地方的产业政策；
- (2) 是否符合当地的总体规划和开发区发展的总体布局；
- (3) 分析达标排放的可实现性；
- (4) 通过影响预测分析是否恶化了当地方环境质量；
- (5) 分析项目厂址的选址是否合理。

通过以上各方面分析，给出项目可行与否的结论性意见，为建设单位、设计单位和环境保护管理部门提供决策依据和管理依据。

根据环境影响因子的识别和评价因子的筛选结果，结合本工程污染物的特点，确定本次评价以环境空气影响评价为重点，对地下水环境、土壤环境、声环境、生态环境、

地表水环境和环境风险只做一般评价和分析。

1.4 政策及规划情况

1.4.1 与《介休经济技术开发区总体规划》的符合性分析

根据《介休经济技术开发区总体规划》（2018-2035），介休经济技术开发区采用“一区三园”的开发模式，“一区”即介休经济技术开发区，“三园”为化工循环经济工业园、新兴产业园区、机械装备制造园。

本项目为锂电池负极材料项目，位于介休经济技术开发区的介休化工循环经济工业园内现有厂区内，本项目和《介休经济技术开发区总体规划》（2018-2035）的位置关系见图 1-6，由于介休经济技术开发区的规划环评正在编制中，本项目和工业园区规划的符合性分析按照已批复的介休市化工循环经济工业园规划（2013-2030）进行分析。

1.4.2 与介休市化工循环经济工业园规划符合性分析

根据《介休市化工循环经济工业园规划(2013-2030)》：

规划范围：北以汾河为界，南至大运高速公路，东至张兰镇的八一路，西到龙凤河，面积约 111.7 平方公里。

规划目标与定位：山西省新型工业化产业示范基地和循环经济示范基地。

总体发展目标为：建设以煤焦化工为主导的兼具钢铁、精煤、电力、碳素、新材料、物流等产业，以工业共生、物质循环、资源高效利用力特征的，具备领先的生产技术、管理模式以及生产生态与环境保护协调发展的、具有较强辐射能力和竞争力的山西新型工业化产业示范基地。

产业发展定位和思路：以循环经济与清洁生产为特色的大型化、集约化、循环化的以煤焦化为主导的兼具钢铁、储煤、电力、碳素、新材料、物流等产业集群。

坚持“焦炭化工、以化为主”的主线，推进煤化工产业延伸。加大“整合”、“组”、“招商”力度，实施“大企业“大集团”战略，提高产能集中度，提高市场竞争九大力推行节能减排政策，积极进行产业结构和技术升级，逐步摒弃衰退产业，努力提高产业质量和降低生产成本，促进产业逐步向高端化发展。

空间布局规划：介休化工循环经济工业园区总体规划总面积 117.7 平方公里，以工业区、综合服务区、生态农业区、物流区和生态防护区等功能区组成。

园区总体布局采用“整体式发展”的模式，以现有的大型龙头企、镇区为中心。以

“块状发展带动面状发展”的模式向东、向北发展，形成南北联动的功能布局结构。

—园：介休化工循环经济工业园区。

三区在介休市和工业园区之间、张兰镇和工业园之间形成的永久性生态防护区；以义安、张兰两个镇为依托形成的综合生活服务区；在工业园区外围形成生态农业区。

本项目为锂电池负极材料项目，符合介休市化工循环经济工业园区的总体发展目标、产业发展定位和思路。本项目与介休化工循环经济工业园区位置关系见图 1-5。

表 1-1 本项目与介休化工循环经济工业园区总体规划符合性分析表

序号	园区规划	本项目情况	符合性分析
1	总体发展目标：建设以煤焦化工为主导的兼具钢铁、精煤、电力、碳素、新材料、物流等产业，以工业共生、物质循环、资源高效利用为特征的，具备领先的生产技术、管理模式以及生产生态与环境保护协调发展的、具有较强辐射能力和竞争力的山西省新型工业化产业示范基地。	本项目为锂电池负极材料项目，属于碳素新材料，符合园区总体发展目标。	符合
2	产业发展定位和思路：以循环经济与清洁生产为特色的大型化、集约化、循环化的以煤焦化工为主导的兼具钢铁、精煤、电力、碳素、新材料、物流等的产业集群。坚持“焦炭化工、以化为主”的主线，推进煤化工产业延伸。加大“整合”、“重组”、“招商”力度，实施“大企业、大集团”战略，提高产业集中度，提高市场竞争力。大力推行节能减排政策，积极进行产业结构和技术升级，逐步摒弃衰退产业，努力提高产品质量和降低生产成本，促进产业逐步向高端化发展。	本项目产品为锂电池负极材料项目，属于碳素新材料，符合园区产业发展定位。	符合
3	产业发展规划：通过焦化行业兼并重组，介休市最终保留五个兼并主体企业，分别是昌盛、安泰、茂胜、路鑫和山焦。五个兼并主体企业的焦化产能全部位于园区内，其新上产能也应布局在园区内，介休市其它焦化企业产能都要被兼并或淘汰。园区焦化行业五个兼并主体企业现有产能 790 万 t，近期规划新上焦化产能 430 万 t，中期规划新上焦化产能 500 万 t，远期园区未规划焦化产能。到规划期末，园区焦化产能达到 1720 万 t。	本项目为锂电池负极材料项目，不属于焦化行业	不违背

3、园区规划环评符合性

本项目与介休化工循环经济工业园区总体规划环评审查意见的符合性分析见下表，审查意见详见附件 6。

表 1-2 本项目与介休化工循环经济工业园区总体规划环评审查意见符合性分析表

序号	规划环评审查意见	本项目情况	符合性分析
1	园区应根据我省转型发展战略、国家资源型经济转型综合配套改革试验区规划，严格落实《国家发展改革委关于规范煤化工产业有序发展的通知》、《关于加强化工园区环境保护工作的意见》、《山西省加强化工园区环境保护工作实施方案》等相关政策、规划要求，优化产业定位，严格落实“以容量定产、以水定产”	本项目产品为锂电池负极材料项目，原料中的煅后焦和石油焦为焦化的副产品，延伸了园区内煤化工产业链条，符合园区的总体发展目标、产业发展定位和发展	符合

	合理控制园区产业规模，实施严格的环保准入，延伸新型煤化工产业链条。	规划，介休市政府已出具本项目的区域消减方案，本项目外排的颗粒物、二氧化硫以及氮氧化物进行了 2 倍消减，废水全部回用不外排，因此满足“以容量定产、以水定产”的环保准入	
2	根据国家和山西省相关产业政策和行业规划合理确定焦化、钢铁、电力的发展规模，避免产业的盲目扩张，注重发展质量的提高，优先发展清洁先进产能，关闭淘汰落后产能，发展循环经济，提高资源能源利用效率，减少污染物产生，同时实行严格的环境管理措施，提高污染物末端处理效率，实现大气污染物排放的持续降低，确保达到节能减排目标。	本项目大气污染物达标排放，项目无生产废水外排	符合
3	按照《大气污染防治行动计划》及“关于印发《京津冀及周边地区落实大气污染防治行动计划实施细则》的通知”等有关要求，制定区域大气污染物削减方案。按照区域总量控制目标，以“增产减污”为原则，大力削减区域现有污染物排放量，着力开展区域焦化、电力等行业清洁生产技术改造和脱硫、除尘、脱销设施的配套升级。加快推进园区集中供热、供气等基础设施建设，逐步取消自备燃煤锅炉。	本项目建成后外排的大气污染物主要为烟尘、粉尘、氮氧化物和二氧化硫，目前已制定了区域消减方案。项目无生产废水产生。	符合
4	按照“清污分流、一水多用、循环使用”的原则，优化区域用水结构，加快配套节水、中水回用基础设施，提高区域水资源利用效率。限制高耗水工业项目建设发展，加强工业园区企业内部循环水使用，引导企业进行节水技术改造升级，充分挖掘各行业循环水使用，引导企业进行节水技术改造升级，充分挖掘各行业节水潜力，积极引导和鼓励使用中水，将深度处理后的污水回用作为工业用水。	本项目生产废水和生活污水经处理后回用，不外排，初期雨水在初期雨水池中沉淀后用于压型冷却。符合“清污分流、一水多用、循环使用”的原则。	符合
5	提高现有工业用地的集约化程度和利用效率，同时对园区内村庄进行整合和搬迁，利用现有村庄用地发展成为工业用地，支撑园区未来产业发展的需要。严格执行相关产业政策、大气防护距离、卫生防护距离、风险防护距离等相关规定，规划项目建设须以村庄搬迁为前提，要根据规划进度，及时落实搬迁方案。	本项目无需设置大气防护距离，焙烧车间、包覆车间产生沥青烟，卫生防护距离为车间外扩 100m 范围内，卫生防护距离内无居民。	符合
6	根据《介休市生态功能区划》、《介休市生态经济区划》生态建设要求，科学规划工业园区生态绿化建设内容，加强防护绿化带建设和景观节点建设。加强污染企业周边及园区与周边敏感点之间的绿化防护带建设，减小园区污染对居民区及敏感点的影响。	本项目在采取环评提出的各项环保治理措施后废气、噪声均能实现达标排放，固体废物得到合理处置，不会对周围的居民区产生影响，符合园区审查意见要求。	符合

由上表可知，本项目的建设符合介休化工循环经济工业园区规划环评的要求。

1.4.3 与山西省主体功能区规划的符合性分析

本项目厂址位于介休化工循环经济工业园区。介休化工循环经济工业园区位于介休市义安镇。介休市义安镇是《山西省主体功能区规划》中重点开发的城镇中 89 个重点

开发的城镇（乡）之一。本项目建设符合园区的发展定位，因此本项目的建设符合《山西省主体功能区规划》的要求。

山西省主体功能区规划图详见图 1-2。

1.4.4 与介休市生态功能区划的符合性分析

（1）介休市生态功能区划

根据《介休市生态功能区划》，本项目地处 III_{B-2.4-1} 汾河流域旱作农业与盐渍化防治生态功能小区，介休市生态功能区划图见附图 5。

该生态功能小区位于介休北部，包括宋古乡西北部、义安镇北部地区及张兰镇部分地区，总面积 75.28m²，包括 23 个行政村。

该生态功能小区的主要环境问题是：该小区大部分为农田，大量使用农药化肥，使农业面源污染比较严重；养殖业粪便污染严重；焦化等工矿企业对环境破坏较为严重；南部部分地区纸杯覆盖差，且植物种类单一，稳定性差，土壤易被侵蚀；区内土壤盐渍化程度较高。生态系统的主要服务功能：区内属于盐渍化高度敏感地区；中部及南部为水源涵养极重要地区；水土保持一般地区；汾河两岸生物多样性保护属极重要地区、北部地区属中等重要地区；营养物质保持大部分地区为中等重要。

该生态功能小区的发展方向是：加速农业产业化结构的优化升级，加快农业现代化进程，发展有机农业和生态农业，建设生态循环农业经济。

保护措施为：以种植业为主，发展绿色食品，同时抓好中低产田的改造；发展现代喊做农业，加快节水工程建设，普及推广高效农业灌溉节水技术，提高农业用水的综合效率；该区属半干旱地区治理水土流失应以还灌为主，在植被建设中采用经济价值或药用价值较高的灌木（如沙棘等）便可同时取得水土保持和经济效益，实现产业化开发目标；开展土壤盐渍化防治，改善土壤环境；小区现有永安焦化厂等工业，应推行清洁生产，防治工业对该区的环境破坏问题。

（2）符合性分析

本项目建设地点位于介休市经济开发区中的介休化工循环经济工业园区的裕隆碳素现有厂区内；施工及运营期采取了严格水土保持措施；项目厂区内按照相关规范进行严格的硬化及防渗处理，运营期无废水直接外排，减少了项目对区域土壤的影响。因此，本项目的建设符合介休市生态功能区划发展的要求。

介休市生态功能区划图详见图 1-3。

1.4.5 与介休市生态经济区划的符合性分析

(1) 介休市生态经济区划

根据《介休市生态经济区划》，本项目地处 IIIA 东北部工业产业链发展生态经济区，介休市生态经济区划图见附图 1-4。

该生态经济区位于介休市北部，包括义安镇、连福镇和张兰镇，总面积 272.1km²。

区内主要生态服务功能为：水源涵养。

该区保护要求是：1.区内由于煤炭的开采活动，对环境造成了相当程度的破坏，导致大范围的水土流失，就做好水土保持工作，将植树造林作为重点，努力改善区内水土流失现状；2.限制区内化工企业废物排放，减轻对环境，特别是水体环境的污染。3.提倡使用农家肥，减少农业面源污染和盐渍化的问题。4.保护张润河、木莲河及其周边湿地资源，维持生态平衡。

该区的发展方向：

禁止：1.长期的煤焦产业发展，对当地环境造成了相当程度的破坏，在今后的建设和生产过程中，禁止“只焦不化”的初级生产模式。2.企业生产过程中，禁止传统的“资源—废物”单向线性生产模式。3.禁止乱砍滥挖和破坏森林植被等导致水土流失的行为。

限制：1.关闭规模小、布局不合理、安全条件差煤矿，减轻对环境的压力；2.限制高耗能、排放量大、对环境污染严重的工业，最大程度地减轻对生态环境的污染；3.淘汰落后工艺，注重合理搭配、链系发展，实现资源、能源梯度利用。

鼓励：1.鼓励当地政府加大植树造林的力度，增强区域水土保持能力；2.应以清洁能源生产为今后的发展方向，鼓励发展利用煤气等清洁能源发电的新技术；3.提升区内产业结构和生产过程中的科技含量以义安循环经济工业园区建设为龙头，在节能减排的基础上发展经济，逐步调整产业结构，使介休市的主要工业企业向园区集中；4.建设以煤炭加工、化工、农副产品加工为主的工业型城镇，提高实力，义安、张兰、连福以煤炭、化工产业为主；5.减少农药、化肥的使用，增加农家肥和生物肥的使用，向绿色无公害和有机食品的方向前进。

(2) 符合性分析

本项目为锂离子电池负极材料生产项目，本项目生产过程中使用清洁能源；运营期

采取了各项环评规定的环保措施，项目运营期无废水直接外排，减少了污染物的排放，降低了项目运营期对区域环境的影响。因此，本项目的建设符合介休市生态经济区划发展的要求。

1.4.6 与“山西省人民政府关于加快实施七河流域生态保护与修复的决定”的符合性分析

2021 年 2 月 9 日，山西省人民政府发布了“山西省人民政府关于加快实施七河流域生态保护与修复的决定”（山西省人民政府令第 283 号）。

该文中所称的七河流域是指汾河、桑干河、滹沱河、漳河、沁河、涑水河、大清河（唐河、沙河）等七河干流及其支流汇水面积内的水域和陆域（含出露带在流域范围内的岩溶泉域，以及跨流域向七河补水的水源和输水工程沿线管理范围）。

该文第九条要求省、设区的市人民政府水行政主管部门应当会同设区的市、县级人民政府依法划定河湖和水利工程管理与保护范围。

该文第十二条要求县级以上人民政府自然资源、生态环境等部门应当在七河流域的重要入河口和城镇污水处理设施入河口下游，因地制宜建设人工湿地水质改善工程，提升排水入河前“最后一公里”治理效能。

该文第十三条要求县级以上人民政府自然资源、生态环境、水行政等部门应当在七河两岸建设植被缓冲带和隔离防护林带，依法有序推进还林、还草、还湿、还滩。

符合性分析：本项目选址位于介休经济技术开发区现有厂区内，厂址距离汾河 3.5km，不在七河流域河道水岸线的范围内，且本项目运营期加强了厂区内外的绿化及生态恢复治理工作，因此本项目的建设符合山西省人民政府令第 283 号文的有关要求。

1.4.7 与《工业炉窑大气污染综合治理方案》的符合性分析

2019 年 7 月 1 日，生态环境部、发展改革委、工业和信息化部、财政部四部门联合发布《关于印发〈工业炉窑大气污染综合治理方案〉的通知》（环大气[2019]56 号）。2019 年 10 月 8 日，山西省生态环境厅、山西省发展和改革委员会、山西省工业和信息化厅、山西省财政厅联合发布《关于印发〈山西省工业炉窑大气污染综合治理实施方案〉的通知》（晋环大气[2019]164 号文）。本项目的建设符合工业炉窑治理方案的符合性分析情况详见表 1-3、表 1-4。

表 1-3 本项目与《工业炉窑大气污染综合治理方案》（环大气[2019]56号）符合性分析情况一览表

序号	《工业炉窑大气污染综合治理方案》相关要求		本项目建设情况	符合性	
三、重点任务	1	(一) 加大产业结构调整力度	严格建设项目环境准入。新建涉工业炉窑的建设项目，原则上要入园，配套建设高效环保治理设施。重点区域严格控制涉工业炉窑建设项目，严禁新增钢铁、焦化、电解铝、铸造、水泥和平板玻璃等产能；严格执行钢铁、水泥、平板玻璃等行业产能置换实施办法；原则上禁止新建燃料类煤气发生炉（园区现有企业统一建设的清洁煤制气中心除外）。	<p>本项目属于碳素新材料，新增的烘干机、环式焙烧炉、石墨化炉等属于工业炉窑，建设地点位于介休经济技术开发区内的介休化工循环经济工业园区内，符合新建涉工业炉窑的建设项目入园的要求。</p> <p>本项目不属于钢铁、焦化、电解铝、铸造、水泥和平板玻璃等严禁新增产能的行业。</p> <p>本项目燃料为园区的管道天然气，不新建煤气发生炉。</p>	符合
	2		加大落后产能和不达标工业炉窑淘汰力度。分行业清理《产业结构调整指导目录》淘汰类工业炉窑。天津、河北、山西、江苏、山东等地要按时完成各地已出台的钢铁、焦化、化工等行业产业结构调整任务。对热效率低下、敞开未封闭，装备简易落后、自动化程度低，无组织排放突出，以及无治理设施或治理设施工艺落后等严重污染环境的工业炉窑，依法责令停业关闭。	<p>本项目配置的工艺装备不属于《产业结构调整指导目录》（2019年本）、《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录》（2010年本）中需限制或淘汰的落后工艺装备。</p>	符合
	3		推进工业炉窑全面达标排放。已有行业排放标准的工业炉窑，严格执行行业排放标准相关规定，配套建设高效脱硫脱硝除尘设施，确保稳定达标排放。已制定更严格地方排放标准的，按地方标准执行。重点区域钢铁、水泥、焦化、石化、化工、有色等行业，二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、挥发性有机物（VOCs）排放全面执行大气污染物特别排放限值。已核发排污许可证的，应严格执行许可要求。	<p>本项目运营期经采取环评规定的环保措施后，外排废气中的污染物可以达到污染物排放标准限值的要求。</p>	符合
	4	(三) 实施污染深度治理	全面加强无组织排放管理。严格控制工业炉窑生产工艺过程及相关物料储存、输送等无组织排放，在保障生产安全的前提下，采取密闭、封闭等有效措施，有效提高废气收集率，产尘点及车间不得有可见烟粉尘外逸。生产工艺产尘点（装置）应采取密闭、封闭或设置集气罩等措施。煤粉、粉煤灰、石灰、除尘灰、脱硫灰等粉状物料应密闭或封闭储存，采用密闭皮带、封闭通廊、管状带式输送机或密闭车厢、真空罐车、气力输送等方式输送。粒状、块状物料应采用入棚入仓或建设防风抑尘网等方式进行除尘，粒状物料采用密闭、封闭等方式输送。物料输送过程中产尘点应采取有效抑尘措施。	<p>本项目运营期加强了厂区无组织排放的管理措施，物料储存采用封闭式的库房，相关产尘环节设置了布袋除尘器，包覆造粒釜采取的环保措施为“喷淋+电捕焦油器+焦炭吸附+活性炭吸附”烟气净化装置，环式焙烧炉废气治理措施为SNCR+喷淋+双电捕焦油器+石灰石-石膏法脱硫除尘器+湿电除尘器、石墨化炉废气的环保措施为“石灰石-石膏脱硫装置+湿电除尘器”，厂内均采用密闭通廊运输。</p>	符合
	5		推进重点行业污染深度治理。推进具备条件的焦化企业实施干熄焦改造，在保证安全生产前提下，重点区域城市建成区内焦炉实施炉体加罩封闭，并对废气进行收集处理。	---	---
	6	(四)	各地要加大涉工业炉窑类工业园区和产业集群的综合整治力度，	本项目与规划环评及审查意见进行了符合	符合

	开展工业园区和产业 集群综合整治	结合“三线一单”（生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单）、规划环评等要求，进一步梳理确定园区和产业发展定位，规模及结构等。制定综合整治方案，对标先进企业，从生产工艺、产能规模、燃料类型、污染治理等方面提出明确要求，提升产业发展质量和环保治理水平。按照统一标准、统一时间表的要求，同步推进区域环境综合整治和企业升级改造。加强工业园区能源替代利用与资源共享，积极推广集中供气供热或建设清洁低碳能源中心等，替代工业炉窑燃料用煤；充分利用园区内工厂余热、天然气等清洁低碳能源，加强分质与梯级利用，提高能源利用效率，促进形成清洁低碳高效产业链。	性分析，由分析情况可知，本项目的建设与管理规划环评及审查意见要求相符；本项目建设地点位于介休经济技术开发区现有厂区内，项目占地性质属于工业用地，本项目产品方案为锂离子电池负极材料，符合园区的产业定位。	
7		加强涉工业炉窑企业运输结构调整，京津冀及周边地区大宗货物年货运量150万吨及以上的，原则上全部修建铁路专用线，具有铁路专用线的，大宗货物铁路运输比例应达到80%以上。	---	符合

表 1-4 本项目与《山西省工业炉窑大气污染综合治理实施方案》（晋环大气[2019]164号）相应内容的符合性分析情况一览表

序号	《山西省工业炉窑大气污染综合治理实施方案》相关要求		本项目	符合性
二、重点任务	1	严格建设项目环境准入。 新建涉工业炉窑的建设项目，原则上要入园，并符合园区规划环境影响评价要求，配套建设高效环保治理设施。落实国家和我省相关产业政策及产能置换办法。重点区域严格控制涉工业炉窑建设项目，严禁新增钢铁、焦化、铸造、水泥、平板玻璃等产能。全省禁止新建燃料类煤气发生炉（园区现有企业统一建设的清洁煤制气中心除外）	本项目建设地点位于介休经济技术开发区现有厂区内；本项目产品方案为锂离子负极材料，属于非金属矿物制品业，不属于钢铁、焦化、铸造、电解铝、水泥、平板玻璃等需要产能置换的行业。	符合
	2	加大过剩产能和 不达标工业炉窑淘汰力度。 全面清理《产业结构调整指导目录》淘汰类工业炉窑，加快推进限制类工业炉窑升级改造。落实《山西省焦化行业压减过剩产能打好污染防治攻坚战行动方案》，加快炭化室高度4.3米及以下且运行寿命超过10年的焦炉淘汰步伐。对热效率低下、敞开未封闭，装备简易落后、自动化程度低，无组织排放突出，以及无治理设施或治理设施工艺落后等严重污染环境的工业炉窑，依法责令停业关闭。	本项目配置的工艺装备不属于《产业结构调整指导目录》（2019年本）、《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录》（2010年本）中需限制或淘汰的落后工艺装备。	符合
	3	实施污染深度治理。 推进重点行业污染深度治理。加快钢铁行业（含独立球团企业，有球团、烧结、高炉的铸造、铁合金企业）超低排放改造。积极推进电解铝、平板玻璃、水泥、焦化等行业污染治理改造。电解铝企业全面推进烟气脱硫脱硝设施建设，全面加大热残极冷却过程无组织排放治理力度，建设封闭高效的烟气收集系统，实现残极冷却烟气的有效处理。平板玻璃、建筑陶瓷企业取消脱硫脱硝烟气旁路或设置备用脱硫脱硝等设施。鼓励水泥企业实施全流程污染深度治理，钢焦配套焦化企业按照钢铁行业炼焦工序超低排放指标要求全面实施超低排放改造，鼓励独立焦化企业实施全流程超低排放改造，推进焦	本项目运营期经采取环评规定的环保措施后，外排废气中的污染物可以达到相应排放标准限值的要求。	符合

		化企业对炭化室4.3米以上焦炉（不含4.3米）实施干熄焦改造，审慎评估焦炉炉体加罩封闭试点情况，在保证安全生产前提下，稳妥推进重点区域城市建成区焦炉实施炉体加罩封闭，并对废气进行收集处理。		
4		推进工业炉窑全面达标排放。加大工业炉窑治理力度，配套建设高效脱硫脱硝除尘设施。已有行业排放标准的工业炉窑，严格执行行业排放标准特别排放限制及相关规定。暂未制定行业排放标准的工业炉窑，按照颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放限值分别不高于30、200、300毫克/立方米考核评价，其中，日用玻璃、玻璃棉氮氧化物排放限值不高于400毫克/立方米。各地有更严格管控要求的从严执行。以上工业炉窑治理任务2019年完成改造。	本项目烘干机、环式焙烧炉、石墨化炉为工业炉窑，其中烘干窑配备低氮燃烧器，排放限值满足颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放限值分别不高于30、200、300毫克/立方米要求；环式焙烧炉采取“SNCR+电捕焦油器+湿法脱硫+湿电除尘”治理措施，石墨化炉采取“SNCR+电捕焦油器+湿法脱硫+湿电除尘”治理措施，环式焙烧炉和石墨化废气排放均满足《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）修改单中特别排放限值标准。	---
5		全面加强颗粒物无组织排放管理。在保障生产安全的前提下，工业炉窑生产工艺过程及相关物料储存、输送等无组织排放环节采取密闭、封闭等有效措施，有效提高废气收集率，产尘点及车间不得有可见烟粉尘外逸。生产工艺产尘点（装置）应采取密闭、封闭或设置集气罩等措施。煤粉、粉煤灰、石灰、除尘灰、脱硫灰等粉状物料应密闭或封闭储存，采用密闭皮带、封闭通廊、管状带式输送机或密闭车厢、真空管车、气力输送等方式输送。粒状、块状物料应采用入棚入仓或建设防风抑尘网等方式进行储存，粒状物料采用密闭、封闭等方式输送。物料输送过程中产尘点应采取有效抑尘措施。	本项目运营期加强了厂区无组织排放的管理措施，物料储存采用封闭式的库房，相关产尘环节设置了布袋除尘器。	符合
6		加强挥发性有机物综合治理。全面落实相关行业标准和《挥发性有机物无组织排放控制标准》，加强焦炉、煤气发生炉VOCs治理力度。其中，炼焦煤气净化系统冷鼓各级贮槽（罐）及其他区域焦油、苯等贮器有机废气接入压力平衡系统或收集净化处理，酚氰废水预处理设施（调节池、气浮池、隔油池）加盖并配备废气收集处理设施，开展设备和管线泄漏检测与修复（LDAR）工作。煤气发生炉酚水系统应封闭，产生的废气应收集处理，鼓励送至煤气发生炉鼓风机入口进行再利用；酚水应送至煤气发生炉处置，或回收酚、氨后深度处理，或送至水煤浆炉进行焚烧等。禁止含酚废水直接作为煤气水封水、冲渣水，氮肥等行业采用固定床间歇式煤气化炉的，加快推进煤气冷却由直接水洗改为间接冷却。吹风气、弛放气应全部收集利用。	---	符合
7	开展工业园区和产业 clusters 综合整治	各市要加大涉工业炉窑类工业园区和产业 clusters 的综合整治力度，结合“三线一单”（生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单）、规划环评等要求，进一步梳理确定园区和产业发展定位、规模及结构等。制定综合整治方案，对标先进企业，从生产工艺、产能规模、燃料类型、污染	山西省环境保护厅于2019年11月19日以晋环函[2014]1395号文下达了《关于介休化工循环经济工业园区总体规划环境影响报告书的审查意	符合

		治理等方面提出明确要求，提升产业发展质量和环保治理水平。按照统一标准、统一时间表的要求，同步推进区域环境综合整治和企业升级改造，加强工业园区能源替代利用与资源共享，积极推广集中供气供热或建设清洁低碳能源中心等，替代工业炉窑燃料用煤；充分利用园区内工厂余热、天然气等清洁低碳能源，加强分质与梯级利用，提高能源利用效率，促进形成清洁低碳高效产业链。	见》本项目与规划环评及审查意见进行了符合性分析，由分析情况可知，本项目的建设符合规划环评及审查意见要求相符；本项目建设地点位于介休经济技术开发区现有厂区内，项目占地性质属于工业用地，本项目产品方案为锂离子电池负极材料，可利用园区内丰富的焦炭资源。	
8	加强涉工业炉窑企业运输结构调整	2020 年，大宗货物年货运量 150 万吨及以上的，原则上全部修建铁路专用线；具有铁路专用线的，大宗货物铁路运输比例应达到 80%以上。新、改、扩建涉及大宗物料运输的建设项目，原则上不得采用公路运输。	---	---
9	建立健全监测监控体系	排气口高度超过 45 米的高架源，钢铁、焦化、水泥、平板玻璃、陶瓷、氮肥、有色金属冶炼、再生有色金属等行业，严格按照排污许可管理规定安装和运行自动监控设施。加快其他行业工业炉窑大气污染物排放自动监控设施建设，冲天炉、玻璃熔窑、以煤和煤矸石为燃料的砖瓦烧窑、耐火材料焙烧窑（电窑除外）、碳素焙（锻）烧炉（窑）、石灰窑、铬盐焙烧窑、磷化工焙烧窑、铁合金矿热炉和精炼炉等，应纳入重点排污单位名录，安装自动监控设施。具备条件的企业，应通过分布式控制系统（DCS）等，自动连续记录工业炉窑环保设施运行及相关生产过程主要参数。重点行业厂区布设空气质量监测微站、安装高清视屏监控设施。重点运输单位建设门禁系统和视屏监控系统，监控运输车辆近处情况，门禁系统、CEMS、DCS 等数据保存一年以上，视屏监控数据保存三个月以上。强化监测数据质量控制，自动架空设施应与生态环境主管部门联网，数据传输有效率达到 90%。	本项目焙烧炉设装自动监控设施，与生态环境主管部门联网，建设门禁系统和视屏监控系统。	---

1.4.8 与重污染天气重点行业应急减排措施分析

本次后评价按照《关于印发‘重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2020年修订版）’的函》（环办大气函〔2020〕340号）文件分析污染治理措施技术的有效性

表 1-5 碳素行业绩效分级指标判定

序号	指标	本次评价完成后	
		本项目采取的措施	分级
1	能源类型	天然气	A
2	污染治理措施	环式焙烧炉、石墨化除尘脱硫采用湿法脱硫+湿电除尘	A
		焙烧工序脱硝采用 SNCR-	A
		包覆造粒烟气中的沥青烟和苯并芘采用电捕焦油器处理	B
		除尘采用布袋除尘器	A
3	排放限值	PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO _x 、沥青烟排放浓度分别不高于 10、35、50、10mg/m ³	A
4	无组织排放	1、车间采取密闭、封闭等措施，无可见烟粉尘外逸； 2、生产工艺（装置）产尘点采用密闭、封闭或设置集气罩等措施； 3、石灰、除尘灰、脱硫灰等粉状物料采用罐车送至厂内，厂内运输采取采用密闭皮带或气力输送； 4、粒状、块状物料在封闭仓库内储存，粒状物料车间转运采用吨包 5、物料装卸、储存、输送过程中产尘点采取有效抑尘措施； 6、环式焙烧炉、石墨化炉采用具有收尘功能的火车； 7、石油焦、煅后焦卸料点采用吨包投料站	A
5	监测监控水平	环式焙烧炉 SNCR 安装氨逃逸在线监测	A
		石墨化炉、环式焙烧炉排放口安装 CEMS，数据保存一年	A
		1、煅烧炉、焙烧炉工艺烟气等主要污染治理设施接入 DCS，记录企业环保设施运行主要参数，数据保存一年； 2、焙烧炉装料区安装视频监控系统，视频保存 6 个月	A
		具备对全厂视频监控、污染治理设施运行、CMES 监控、生产设施运行等相关数据集中调控能力	A
6	环境管理水平	环保档案齐全：1、环评批复文件；2、排污许可证及季度、年度执行报告；3、竣工验收文件；4、废气治理设施运行管理规程； 废气监测报告	A
		台账记录 1、生产设施运行管理信息（生产时间、运行负荷、产品产量等）；2、废气 污染治理设施运行管理信息（除尘滤料更换量和时间、脱硫及脱硝剂添加量和时间、含烟气量和污染物出口浓度的月度 DCS 曲线图等）；3、主要污染排放口废气排放记录（手工监测和在线监测）；4、主要原辅材料消耗记录；5、燃料（天然气）消耗记录	A
		人员配置：设置环保部门，配备专职环保人员	A
7	运输方式	1、物料公路运输使用达到国五排放标准重型载货车辆或新能源车辆；2、厂内运输	A

		车辆达到国五排放标准或新能源车辆 3、厂内非道路移动机械达到国五排放标准或者新能源车	
8	运输监管	《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》建立门禁系统和电子台账	A

由上表可知，本项目污染治理水平目前为 B 级。

1.4.9 与《山西省水污染防治条例》符合性分析

本项目与《山西省水污染防治条例》的相关要求相符性分析见表 1-6。

表 1-6 与《山西省水污染防治条例》对比分析

文件内容	本项目具体情况	符合性
汾河、桑干河、滹沱河、漳河、沁河等干流及主要支流沿岸禁止新建焦化、化工、农药、有色冶炼、造纸、电镀等高风险项目和危险化学品仓储设施。	本项目为锂电池负极材料，不属于焦化、化工、农药、有色冶炼、造纸、电镀等高风险项目，不涉及危险化学品仓储设施建设。	符合
工业企业排放水污染物应当达到水污染物综合排放地方标准。	本项目废水不外排。	符合
勘探、采矿、开采地下水、人工回灌补给地下水以及建设地下工程和污水输送管道，应当采取防护措施，不得污染地下水。	本项目用水来自自来水管网，不开采地下水，现有的污废水处理设施、焦油池、污水管线、危废暂存库等重点防治区已进行了防渗处理，防渗层为 2mm 厚高密度聚乙烯，渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ ，满足防渗要求。	符合

1.4.5 与《关于印发山西省水环境质量巩固提升 2021 年行动计划的通知》（晋政办发〔2021〕64 号）符合性分析

本项目与《山西省水环境质量巩固提升 2021 年行动计划》的相关要求相符性分析见表 1-7。

表 1-7 与《山西省水环境质量巩固提升 2021 年行动计划》对比分析

文件内容	本项目具体情况	符合性
强化河岸缓冲带建设。沿河(湖、库)两岸建设植被缓冲带和隔离带，汾河及入黄主要支流城市段沿岸堤外 50 米、其余支流城市段堤外 30 米范围内实施植树种草增绿，保护水域及其岸线空间。	本项目扩建后的厂界距离汾河岸堤距离为 4.2km，不在其河岸缓冲带范围内。	符合

1.4.10 与《山西省人民政府关于印发山西省“十四五”“两山七河一流域”生态保护和生态文明建设、生态经济发展规划的通知》符合性

表 1-8 与《山西省“十四五”“两山七河一流域”生态保护和生态文明建设、生态经济发展规划》符合性分析

规划要点	本项目情况	符合性
狠抓工业污染防治，以农副食品加工、化工、印染等行业企业为监管重点，强化厂区初期雨水收集处理及回用，工业雨水排口实施非汛期封堵。	本项目厂区设一座容积 200m ³ 初期雨水收集池，初期雨水收集池设有初期雨水和后期雨水的切换闸板，非汛期封堵雨水外排口	符合

<p>推进重点行业减污降碳，以煤炭、火电、冶金、建材、化工、焦化等高碳排放行业为重点，推广节能低碳先进技术，降低工业领域二氧化碳排放强度。强化重点行业污染物减排，钢铁行业分步骤、分阶段完成超低排放改造，开展焦化、水泥等行业超低排放改造，电解铝行业全面实施烟气脱硫设施建设，积极推进电解铝行业、碳素阳极焙烧氮氧化物治理，严禁煤矿直接排放高浓度瓦斯（甲烷含量大于30%），推进火电等重点行业氨排放控制试点，加强固定源烟气脱硝氨逃逸防控，实现工业炉窑全面达标排放。</p>	<p>本次评价进行了降碳减排排放的分析。项目污染物能够满足特别排放限值的要求。</p>	符合
<p>到2025年，进一步降低煤炭在一次能源消费中所占比重，提升非化石能源消费比例，新能源装机占比达到40%左右，天然气消费比重达到12%以上。</p> <p>持续深化煤炭清洁化利用，重点削减小型燃煤锅炉、民用散煤与农用煤炭消费，加快推进燃煤锅炉和工业炉窑清洁能源替代。</p>	<p>本项目工业炉窑采用清洁能源天然气和电能作为燃料。</p>	符合
<p>加快交通运输结构转型。继续推进货运方式绿色化转变，全面淘汰国三及以下排放标准营运柴油货车，基本淘汰国四及以下重型营运柴油货车，国六重型货车占比达到30%以上。2021年7月1日起，全面实施重型车国6a排放标准。2022年12月1日起，全面实施非道路移动柴油机械第四阶段排放标准。2023年7月1日，实施轻型车和重型车国6b排放标准。</p>	<p>本项目原料及产品运输车辆均采用国五排放标准或新能源车，且新能源车辆的比例达到50%以上，所有车辆均按规定申领牌证、注册登记。</p> <p>厂内非道路移动柴油机械全部满足第四阶段排放标准或者清洁能源机械。</p>	符合
<p>提升城市扬尘污染防控水平。精细化管控施工扬尘，全面推行绿色施工，对扬尘污染问题严重的项目责任单位实施联合惩戒。综合治理道路扬尘，加强煤矿企业厂区道路、厂区与周边道路连接路段的路面硬化。渣土车实施硬覆盖与全密闭运输，严格按照规定路线行驶和倾倒。</p>	<p>本项目设置全封闭原料库、成品库。运输道路硬化，运输车辆进行苫盖，可有效降低扬尘排放。</p>	符合

1.4.11 行业规范符合性分析

工业和信息化部于2021年12月10日以公告2021年第37号发布了《锂离子电池行业规范条件》（2021年本），结合本项目实际情况，本次对《锂离子电池行业规范条件》（2021年本）中与本项目相关要求的符合性进行分析，具体分析见下表。

表 1-9 本项目与《锂离子电池行业规范条件》（2021年本）相符性一览表

《锂离子电池行业规范条件》 (2021年本)		本项目情况	符合性
产业布局 和项目 设立	<p>锂离子电池企业及项目应符合国家资源开发利用、生态环境保护、节能管理、安全生产等法律法规要求，符合国家产业政策和相关产业规划及布局要求，符合当地国土空间规划和生态环境保护专项规划等要求，符合“三线一单”生态环境分区管控要求。</p>	<p>本项目产品属于锂离子电池石墨类负极材料，根据《产业结构调整指导目录》（2019年本），本项目属于鼓励类建设项目。</p> <p>项目采取了先进有效的污染防治措施，环境影响可接受，符合生态环境保护等法律法规要求。</p> <p>本项目选址于介休经济技术开发区</p>	符合

		区，用地性质为工业用地，符合国土空间规划，符合“三线一单”生态环境分区管控要求。	
	在规划确定的永久基本农田、生态保护红线，以及国家法律法规、规章规定禁止建设工业企业的区域不得建设锂离子电池及配套项目。上述区域内的现有企业应按照国家法律法规要求拆除关闭，或严格控制规模、逐步迁出。	本项目选址介休经济技术开发区，用地性质为工业用地，符合国土空间规划；拟建厂址不在永久基本农田、生态保护红线，以及国家法律法规、规章规定禁止建设工业企业的区域。	符合
	引导企业减少单纯扩大产能的制造项目，加强技术创新、提高产品质量、降低生产成本。	本项目产品属于锂离子电池石墨类负极材料，根据《产业结构调整指导目录》（2019年本），本项目属于鼓励类建设项目；项目采用了先进的制造技术，提高了产品质量。	符合
产品性能	负极材料：碳（石墨）比容量 $\geq 335\text{Ah/kg}$ ，无定形碳比容量 $\geq 250\text{Ah/kg}$ ，硅碳比容量 $\geq 420\text{Ah/kg}$ ，其他负极材料性能指标可参照上述要求。	本项目产品属于锂离子电池石墨类负极材料，可以满足上述质量要求。	符合
资源综合利用和生态环境保护	企业及项目应符合国家出台的土地使用标准，严格保护耕地，节约集约用地。	本项目选址于介休经济技术开发区，用地性质为工业用地，符合用地要求。	符合
	企业应制定产品单耗指标和能耗台账，不得使用国家明令淘汰的、严重污染环境的落后用能设备和生产工艺。鼓励企业调整用能结构，使用光伏等清洁能源，开展节能技术应用研究，制定节能规章制度，开发节能共性和关键技术，促进节能技术创新与成果转化。	本项目不使用国家明令淘汰的、严重污染环境的落后用能设备和生产工艺。建设单位后续将开展节能技术应用研究，制定节能规章制度。	符合
	鼓励企业在产品研发阶段增加资源回收和综合利用设计，加强锂离子电池生产、销售、使用、综合利用等全生命周期资源综合管理	本项目在设计过程中增加了固废的回收和综合利用。	符合
	企业应依法开展建设项目环境影响评价，严格执行环境保护设施“三同时”制度，并按规定开展竣工环境保护设施验收。	本项目正在进行环境影响评价，将严格执行环境保护设施“三同时”制度，并按规定开展竣工环境保护设施验收。	符合
	锂离子电池生产企业应依法申领排污许可证，按照排污许可证排放污染物并落实各项环境管理要求，采取有效措施防止污染土壤和地下水，废有机溶剂、废电池等固体废物应依法分类贮存、收集、运输、综合利用或无害化处理。	本单位建成后依法申领排污许可证，按照排污许可证排放污染物并落实各项环境管理要求，采取有效措施防止污染土壤和地下水，固体废物依法分类贮存、收集、运输、综合利用或无害化处理。	符合
	企业应按照国家有关规定制定突发环境事件应急预案，妥善处理突发环境事件。企业应按照《环境信息依法披露制度改革方案》有关要求，依法披露环境信息。	本项目建成后将按照国家有关规定制定突发环境事件应急预案，妥善处理突发环境事件，依法披露环境信息。	符合
	企业应建立环境管理体系，鼓励通过第三方认证。鼓励企业持续开展清洁生产审核工作，清洁生产指标宜达到《电池行业清洁生产评价指标体系》中III级及以上水平。	本项目建成后将建立环境管理体系，进行清洁生产评价。	符合

综上所述，本项目基本符合《锂离子电池行业规范条件》（2021年本）中与本项目相关的要求。

1.5 “三线一单”符合性分析

1、生态保护红线

本项目为碳素新材料项目，项目厂址位于介休经济技术开发区现有厂区内，与开发区的产业规划相符，符合介休经济技术开发区总体规划要求。

根据《生态保护红线划定技术指南》，山西省生态保护红线可能涉及的区域主要包括水源涵养区、水土保持区、防风固沙区、生物多样性维护区等陆地重要生态功能区，或水土流失敏感区、土地沙化敏感区、石漠化敏感区、高寒生态脆弱区、干旱、半干旱生态脆弱区等陆地生态环境敏感区和脆弱区、国家级自然保护区、世界文化自然遗产、国家级风景名胜区、国家森林公园和国家地质公园等禁止开发区。

2、环境质量底线

(1) 环境空气质量底线

本次评价收集到了介休市 2021 年环境空气质量例行监测资料。

根据例行监测数据统计结果，介休市 NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、O₃ 均出现超标现象，项目所在区域为不达标区域。

本次评价引用《山西科福能源科技有限公司 8 万吨 Φ750mm~Φ1400mm 超高功率石墨电极扩建项目环境影响后评价》中委托山西中安环境监测有限公司对评价区域环境空气质量的特征因子 TSP、苯并芘的监测数据，由监测结果，TSP、苯并芘均达标。

(2) 地下水环境质量底线

本次评价引用《山西科福能源科技有限公司 8 万吨 Φ750mm~Φ1400mm 超高功率石墨电极扩建项目环境影响后评价》中委托山西中安环境监测有限公司对评价区进行了地下水水质、水位监测。

根据监测结果，各监测点的监测结果均可以满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准，说明区域地下水水质现状良好。

(3) 声环境质量底线

本次评价由建设单位委托山西中安环境监测有限公司于 2022 年 12 月 6 日对拟建厂址位置进行了为期 1 天的声环境质量现状监测。本次声环境现状监测厂界共布设 4 个监测点位，同时对敏感点董村进行了监测现状。

根据监测结果，厂界各监测点昼间、夜间等效声级值范围均未超过《声环境质量标

准》（GB3096-2008）2类昼间标准，敏感点昼间、夜间等效声级值范围均未超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类昼间标准。

（4）土壤环境质量底线

本次评价由建设单位委托江苏格林勒斯检测科技有限公司于2022年12月6日对拟建厂址位置进行了为期1天的土壤环境质量现状采样监测。本次土壤监测在建设项目评价范围内设3个表层样、3个柱状样监测点；

根据监测结果，项目区土壤环境质量满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地建设用地土壤污染风险筛选值标准，厂区内土壤环境质量现状良好。项目厂区外土壤环境质量满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618—2018）农用地土壤污染风险筛选值标准，厂区外土壤环境质量现状良好。

3、资源利用上线

本项目运营过程中会消耗一定量的电、水资源等资源消耗，项目资源消耗量相对区域资源利用总量较少，其新增量在区域可承受范围内，因此项目运行过程中资源能源消耗水平较低、污染控制措施有效，降低了能耗、物耗，减少了污染排放，因此本项目的建设符合资源利用上线的要求。

4、环境准入负面清单

环境准入负面清单是基于生态保护红线、环境质量底线和资源利用上线，以清单方式列出的禁止、限制、允许等差别化环境准入标准和要求。

（1）《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（晋政发[2020]26号）的符合性分析

2020年12月31日，山西省人民政府下发了《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（晋政发[2020]26号）。本项目建设地点位于灵石县两渡镇杨家垣村西北0.95km处，属于“晋政发[2020]26号”文中的重点管控单元，其生态环境准入清单为：进一步优化空间布局，加强污染物排放控制和环境风险防控，不断提升资源能源利用效率，解决生态环境质量不达标、生态环境风险高等问题，实现减污降碳协同效应。京津冀及周边地区和汾渭平原等国家大气污染联防联控重点区域，要加快调整优化产业结构、能源结构，严禁新增钢铁、焦化、铸造、水泥、平板玻璃等产能，要加快实施城市规划区“两高”企业搬迁，完善能源消费双控制度。实施企业绩效分级分类管控，强化联防

联控，持续推进清洁取暖散煤治理，严防“散乱污”企业反弹，积极应对重污染天气。太原及周边“1+30”汾河谷地区域在执行京津冀及周边地区和汾渭平原区域管控要求基础上，以资源环境承载力为约束，全面推进现有焦化、化工、钢铁、有色等重污染行业企业逐步退出城市规划区和县城建成区，推动焦化产能向资源禀赋好、环境承载力强、大气扩散条件优、铁路运输便利的区域转移。鼓励焦化、化工等传统产业实现“飞地经济”。汾河流域加强流域上下游左右岸污染统筹治理，严格入河排污口设置，实施汾河入河排污总量控制，积极推行流域城镇生活污水处理“厂—网—河（湖）”一体化运营模式，大力推进工业废水近零排放和资源化利用，实施城镇生活再生水资源化分质利用。

（2）晋中市“三线一单”生态环境分区管控实施方案点的符合性分析

2021年6月28日，晋中市人民政府下发了《关于印发晋中市“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》（市政发[2021]25号）。本项目建设地点位于晋中市介休市义安镇董村西，属于“市政发[2021]25号”文中的重点管控单元。重点管控单元既是产业高质量发展的承载区，也是环境污染治理和风险防控的重点区域。重点管控单元以生态修复和环境污染治理为主，进一步优化空间布局，加强污染物排放控制和环境风险防控，不断提升资源能源利用效率，解决生态环境质量不达标、生态环境风险高等问题，实现减污降碳协同效应。

（3）山西省晋中市介休市经济技术开发区生态环境准入清单的符合性分析

本项目位于山西省晋中市介休市经济技术开发区介休市化工循环经济工业园区大气环境高污染排放重点管控区，属于重点管控单元（ZH14078120002），与晋中市区域空间生态环境准入清单中介休市环境管控单元关系具体见图1-6，本项目与山西省晋中市介休市经济技术开发区生态环境准入清单的符合性分析见表1-12。

本项目位本项目建设地点位于晋中市介休市义安镇董村西，占地性质属于工业用地。本项目为负极材料生产，不属于“钢铁、焦化、铸造、水泥、平板玻璃”等行业及“两高”企业；运营期废气可达标排放，废水全部回用不外排。本项目的建设不违背“晋政发[2020]26号”及“市政发[2021]25号”的要求，本项目有关的准入清单见下表。

表 1-10 与《山西省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》中重点管控单元的符合性分析

重点管控单元要求	本项目情况
进一步优化空间布局，加强污染物排放控制和环境风险防控，不断提升资源能源利用效率，解决生态环境质量不达标、生态环境风险高等问题，实现减污降碳协同效应。	本项目为碳素新材料项目，拟建项目厂址位于介休经济技术开发区中的介休市化工循环经济工业园范围内的现有厂区范围内，与介休市化工循环经济工业园规划相符，符合介休市化工循环经济工业园规划总体规划要求。 项目废气、废水污染物均达标排放；生活垃圾定期送至园区管委会指定地点，由园区统一送至介休市垃圾卫生填埋场统一填埋；生产产生的危险废物在厂区内危废暂存间暂存后，全部交由有资质的单位进行处置。基本满足空间布局、污染物排放控制和环境风险防控的要求。
京津冀及周边地区和汾渭平原等国家大气污染联防联控重点区域,要加快调整优化产业结构、能源结构,严禁新增钢铁、焦化、铸造、水泥、平板玻璃等产能,要加快实施城市规划区“两高”企业搬迁,完善能源消费双控制度。	本项目不属于钢铁、焦化、铸造、水泥、平板玻璃等“两高”企业，不在介休市城区规划范围内。
实施企业绩效分级分类管控，强化联防联控，持续推进清洁取暖散煤治理，严防“散乱污”企业反弹，积极应对重污染天气。	本项目建成后续效分级达到B级，生产过程中采取了有效的措施防治大气污染。
太原及周边“1+30”汾河谷地区域在执行京津冀及周边地区和汾渭平原区域管控要求基础上，以资源环境承载力为约束，全面推进现有焦化、化工、钢铁、有色等重污染行业企业逐步退出城市规划区和县城建成区，推动焦化产能向资源禀赋好、环境承载力强、大气扩散条件优、铁路运输便利的区域转移。鼓励焦化、化工等传统产业实施“飞地经济”。	本项目不属于钢铁、焦化、铸造、水泥、平板玻璃等“两高”企业，不在介休市城区规划范围内。
汾河流域加强流域上下游左右岸污染统筹治理，严格入河排污口设置，实施汾河入河排污总量控制，积极推行流域城镇生活污水处理“厂-网-河(湖)”一体化运营模式，大力推进工业废水近零排放和资源化利用，实施城镇生活再生水资源化分质利用。	本项目生产废水循环使用不外排，生活废水经污水处理后全部回用。本项目设置有事故水池和初期雨水池，可确保事故情况下污水以及初期雨水不直接外排。

表 1-11 晋中市生态环境分区管控总体准入清单符合性分析

管控类别	管控要求	本项目情况	符合性
空间布局约束	1.对纳入生态保护红线的，原则上按照禁止开发区进行管理，严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。 2.新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划要求。 3.石化、现代煤化工项目应纳入国家产业规划。新建、扩建石化、化工、焦化、有色金属冶炼、平板玻璃项目应布设在依法合规设立的产业园区。 4.全市严格管控新增钢铁、焦化、水泥、平板玻璃等产能;严禁新增铸造产能建设项目,对确	1、本项目厂址不在生态保护红线范围内； 2、本项目属于锂电池负极材料，不属于两高； 3、本项目不属于石化、现代煤化工项目，场址位于介休经济技术开发区内； 4、本项目不属于钢铁、焦化、水泥、平板玻璃项目，不涉及产能置换； 5、本项目场址位于工业园区现有厂区内，不涉及居民区和学校、医院、疗养院、	符合

	有必要新建或改造升级的高端铸造建设项目，必须严格实施等量或减量置换。 5.禁止在居民区和学校、医院、疗养院、养老院、幼儿园等单位周边新建、改建、扩建可能造成土壤污染的建设项目。	养老院、幼儿园等单位。	
污染物排放管控	1.以“两高”行业为主导产业的园区应推动园区绿色低碳发展。 2.新建“两高”项目应按照《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》要求，依据区域环境质量改善目标，制定配套区域污染物削减方案，采取有效的污染物区域削减措施，腾出足够的环境容量。 3.新建、扩建“两高”项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平，依法制定并严格落实防治土壤与地下水污染的措施。 4.新建、改建、扩建项目二氧化硫、氮氧化物、颗粒物和挥发性有机物全面执行大气污染物特别排放限值，国家或地方已出台超低排放要求的“两高”行业建设项目应满足超低排放要求。 5.建设项目原则上不新建燃自备锅炉。新建耗煤项目还应严格按规定采取煤炭消费减量替代措施，不得使用高污染燃料作为煤炭减量替代措施。	本项目属于锂电池负极材料，不属于两高项目，目前正在办理区域消减，本项目外排污染物达到相应的污染物排放标准，厂区内采暖采用余热锅炉，不新建燃煤锅炉。	符合
环境风险防控	1.建立健全突发环境事件应对工作机制，提高预防、预警、应对能力。 2.危险废物按规范收集、贮存、转运、利用、处置。	本项目危险废物按规范收集、贮存、转运、利用、处置	符合
资源利用效率	1.水资源利用上线严格落实“十四五”相关目标指标。 2.大力推进工业节水改造，鼓励支持企业开展节水技术改造和再生水回用。 3.推进水资源集约节约利用，形成水资源利用与经济社会协同发展的现代化新格局。 4.能源利用上线严格落实碳达峰、碳中和相关要求以及“十四五”相关目标指标。 5.土地资源利用上线严格落实“十四五”相关目标指标。 6.新建矿山必须达到绿色矿山建设标准，实现全市矿山地质环境根本好转。	本项目生活污水处理后循环使用，生产废水循环使用不外排，水资源利用效率高	符合

表 1-12 山西省晋中市介休市经济技术开发区生态环境准入清单符合性分析

管控类别	管控要求	本项目情况	符合性
空间布局约束	1、执行山西省、汾渭平原、重点流域(汾河)、晋中市、“1+30”的空间布局准入要求。 2、入园企业需符合园区产业定位。 3、减少对耕地的占用，对于必须占用耕地的建设项目，建设单位须保证耕地占补平衡，任何单位和个人不得改变或占用基本农田。国家能源、交通、水利、军事设施等重点建设项目选址确实无法避开基本农田保护区，需要占用基本农田的，涉	1、本项目在介休市经济技术开发区内的现有厂区内进行扩建，符合山西省、汾渭平原、重点流域(汾河)、晋中市、“1+30”的空间布局准入要求。 2、本项目产品为锂电池负极材料制造，属于碳素行业，符合介休市经济技术开发区内化工循环园区的定位。 3、本项目在现有厂区内扩建，	符合

	<p>及农用地转用或征用土地的，必须经国务院批准。</p> <p>4、汾河等干流及主要支流沿岸禁止新建焦化、化工高风险项目和危险化学品仓储设施。</p> <p>5、完善园区基础设施建设。</p>	<p>不新增占地，选址不占用耕地</p> <p>4、本项目厂址距离汾河的距离为4.2km，不在其汾河干流沿岸50m内，且本项目不属于焦化、化工高风险项目和危险化学品仓储设施。</p> <p>5、本项目厂址所在区域供水网管、天然气管网已接通，园区基础配套设施完善</p>	
污染物排放管控	<p>1、执行山西省、汾渭平原、重点流域(汾河)、晋中市、“1+30”的污染物排放控制要求。</p> <p>2、在地下水严重超采区或禁采区，除生活用水外，严禁审批新建、改建、扩建涉及新增取用地下水的建设项目。</p> <p>3、加快污水处理设施建设与改造，促进污水处理厂的中水回用。</p> <p>4、提高行业清洁生产水平，减少工艺废水排放；合理布局污水处理厂污水管网收集范围，加强园区内现有企业废水集中处理措施。</p> <p>5、开发区内所有高耗水项目应配套建设中水回用设施，中水回用率应高于行业平均水平。开发区生态环境部门应根据开发区纳污水体超标实际，依法暂停审批涉水污染物排放的建设项目。</p> <p>6、加快开发区集中供热、集中供气等基础设施的建设，并燃用煤气、天然气等洁净燃料，实施区域集中供热。</p>	<p>1、本项目外排废气达到《铝工业污染物排放标准》(GB25465-2010)修改单中特别排放限值要求。</p> <p>2、本项目生产用水来自园区供水管网，不取用地下水。</p> <p>3、本次扩建环评要求场内新增1套污水处理设施和脱硫废水预处理设施，生产废水和生活污水处理后全部回用。</p> <p>4、本项目无废水外排。</p> <p>5、本项目不属于高耗水项目，且生产废水和生活污水处理后全部回用。</p> <p>6、本项目生产燃料为天然气和电能，天然气管网已铺设至本项目厂区，供热利用焙烧炉余热。</p>	符合
环境风险防控	<p>1、所有入园企业应根据其涉及危险物质性质、使用情况等落实其事故风险防范、处置措施，制定突发环境事件应急预案，并注重与园区及当地环境管理部门等更高级预案的联动，各企业应设置必要风险防范应急处治的设施如事故池等。</p> <p>2、危险废物送有资质的单位进行处理，如需设置危险废物暂存场，暂存场严格执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)中的有关规定，危险废物转运需严格按照相关规定。</p> <p>3、各行业按照相关防渗技术要求做好污染防渗措施，避免对地下水的污染。</p>	<p>1、介休裕隆碳素有限公司已构建了三级风险防控体系并编制了突发环境事件应急预案，本次环评厂区建成后按要求更新突发环境事件应急预案，并进行应急演练。</p> <p>2、本项目危废在厂区内危废暂存间暂存，定期交由资质的单位处置，按照相关规定进行转运。</p> <p>3、介休裕隆碳素有限公司厂内设有危废暂存间已按照相关规定进行防渗，防渗层等效为2mm厚高密度聚乙烯，渗透系数不大于$1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$</p>	符合
资源利用效率	<p>1、严格地下水开发管理和保护。</p> <p>2、优化产业结构，增加清洁能源使用比重，提高能源利用率，依靠新技术、新工艺降低工业万元产值能耗，节约能源，减少废气排放量，建立可持续能源体系结构。</p>	<p>1、本项目不开采地下水；</p> <p>2、本项目燃料为天然气和电能，梳理清洁能源</p>	符合

根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本项目属于鼓励类。因此本项目符合国家产业政策。经查《市场准入负面清单》（2019 版），本项目不在其禁止准入范围内。因此本项目不在环境准入负面清单内。

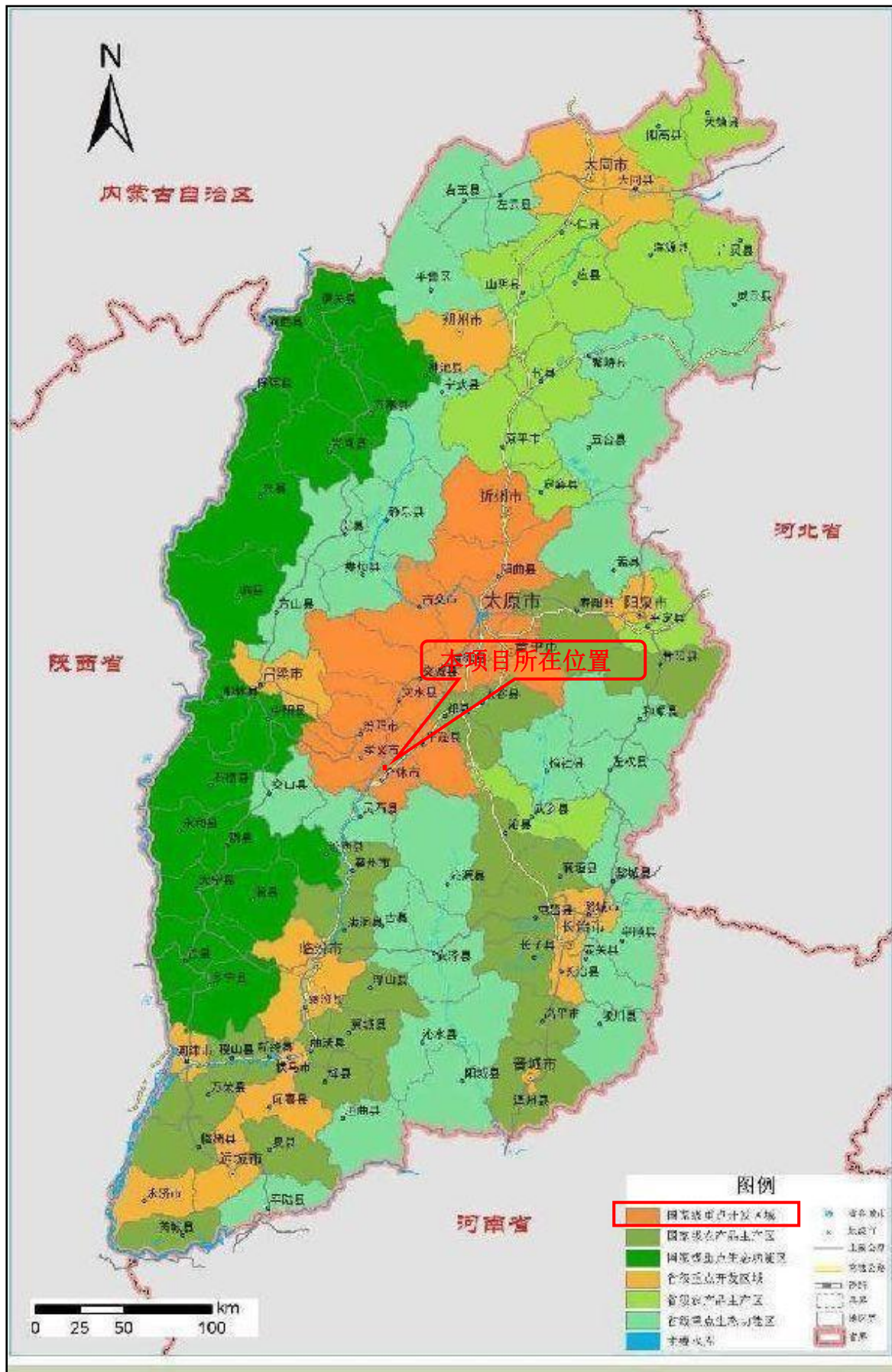


图 1-2 山西省主体功能区划分总图



图 1-3 介休市生态功能区划



图 1-4 介休市生态经济区划

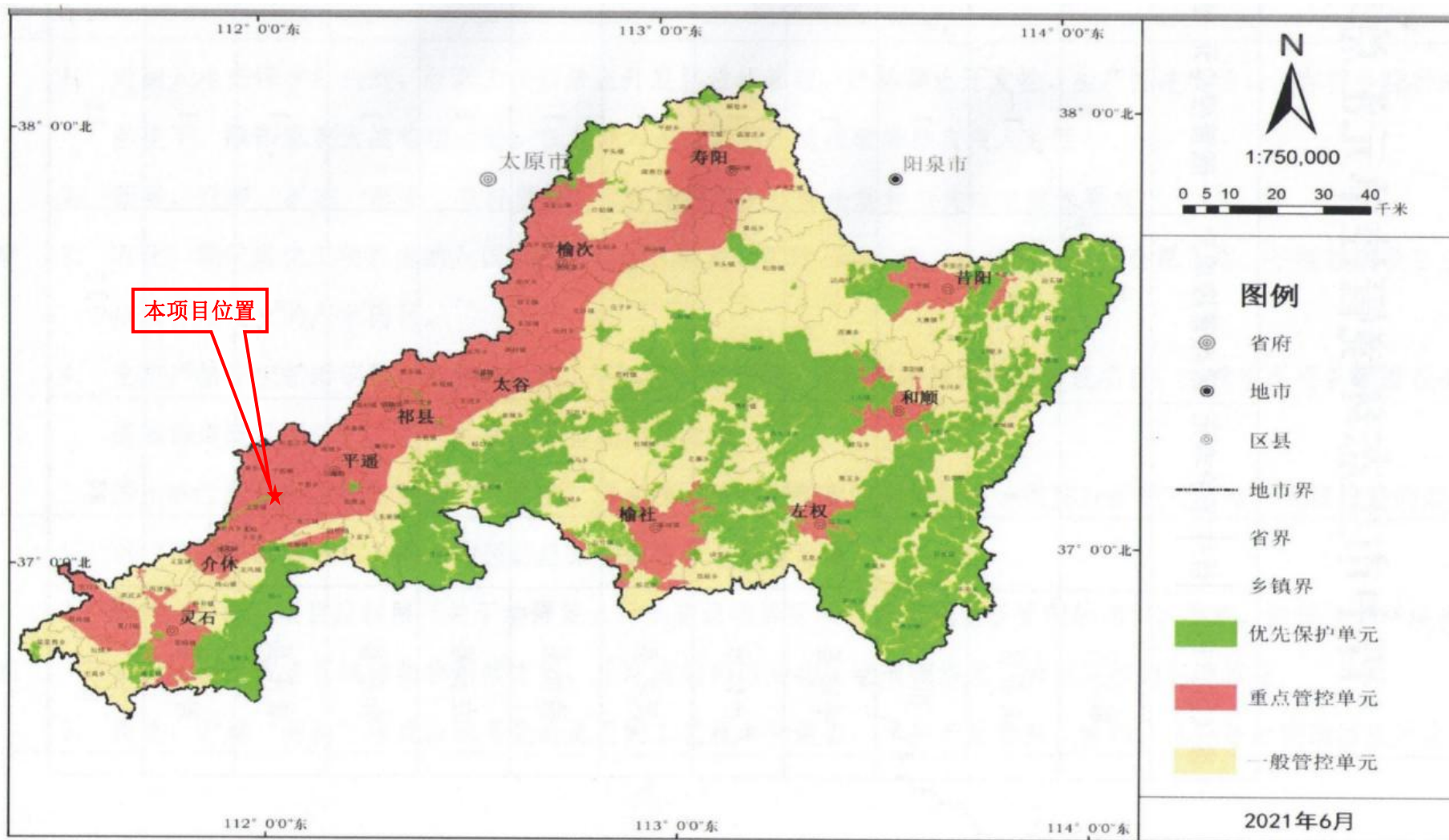


图 1-5 晋中市分区管控图

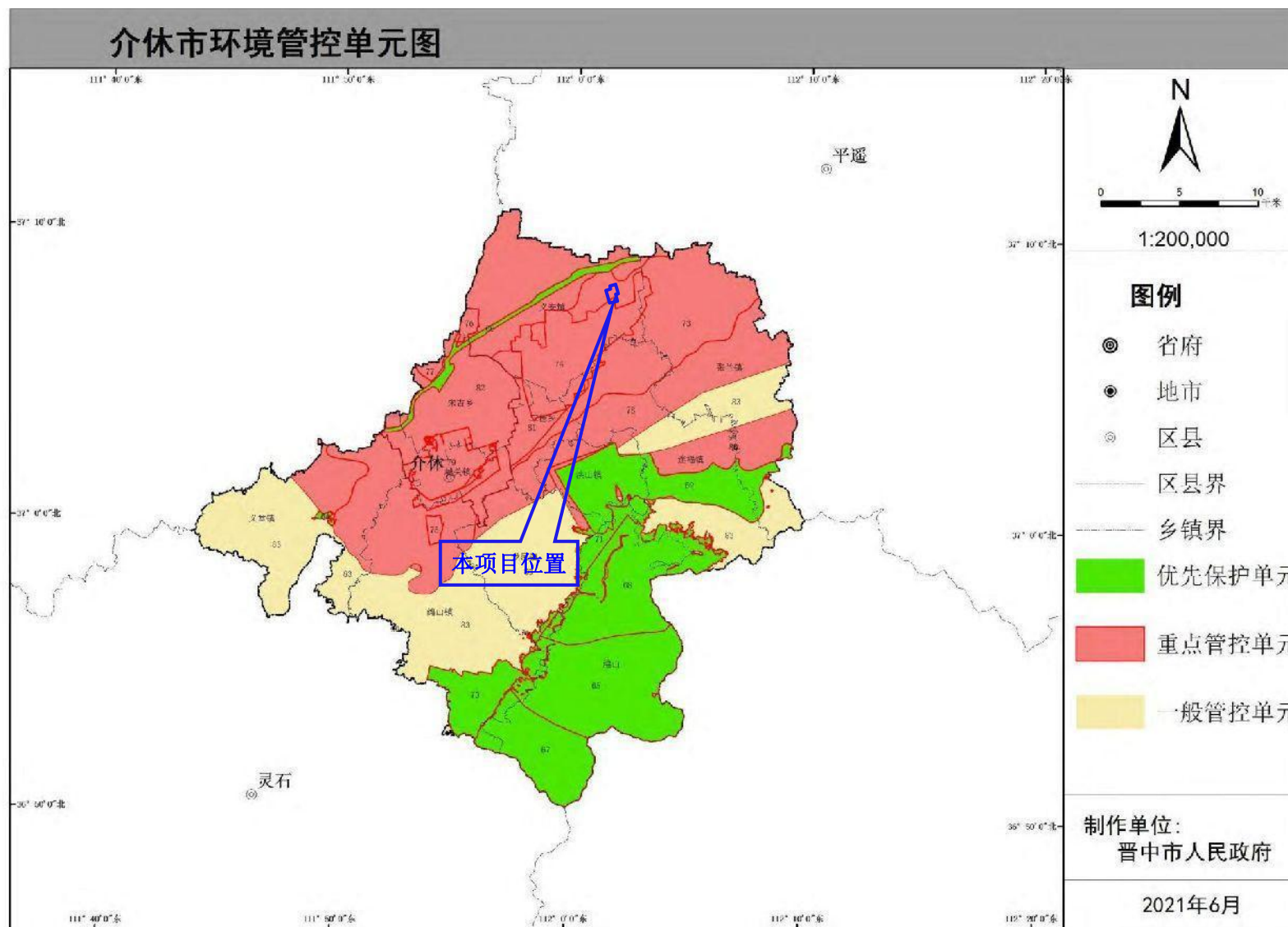


图 1-6 介休市环境管控单元图

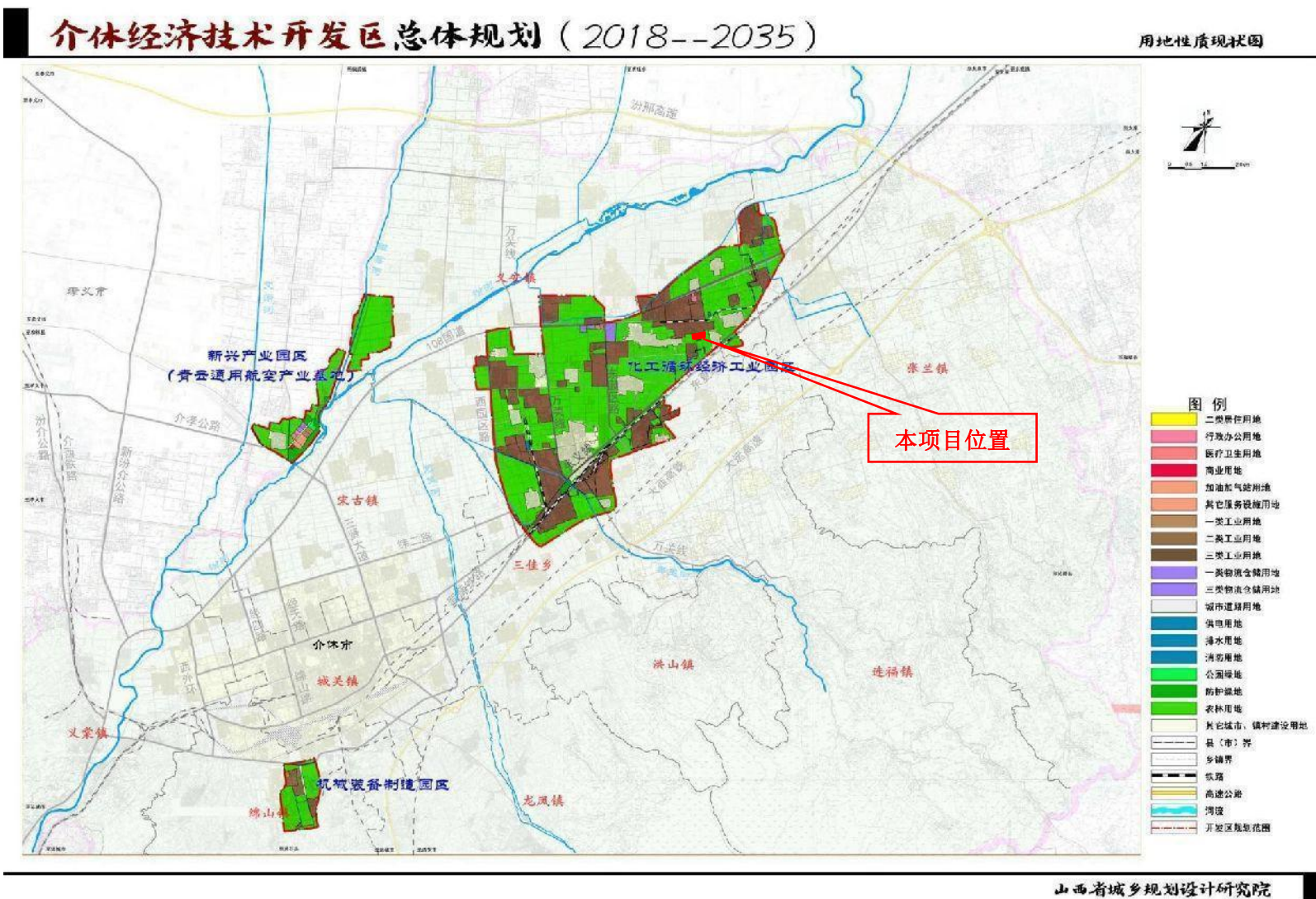


图 1-6 本项目和介休经济技术开发区位置关系

1.6 环境影响评价主要结论

综上所述，本项目属于锂离子电池石墨类负极材料，人造石墨负极材料是将煅后石油焦、针状焦等经预处理粉碎、整形、包覆造粒后经中温焙烧、高温石墨化制成；根据《产业结构调整指导目录》（2019 年本），“锂离子电池用三元和多元、磷酸铁锂等正极材料、中间相炭微球和硅碳等负极材料”以及“新能源汽车关键零部件：电池负极材料（比容量 $\geq 500\text{mAh/g}$ ，循环寿命 2000 次不低于初始放电容量的 80%）”属于鼓励类建设项目；符合产业政策的要求。本项目选址于介休经济技术开发区中的介休市化工循环经济工业园区，用地性质为工业用地，园区变电站可满足本项目用电需求；项目实施后对周围环境敏感目标的影响不大，不会改变区域环境空气功能现状，在采取合理可行的防渗措施后对地下水水质及土壤环境影响较小，在采取相应环境风险防范和应急管理措施后，环境风险程度处于可接受水平。项目的建设无公众持反对意见。项目实施满足当地环境质量底线、资源利用上线、生态保护红线及环境准入负面清单的要求。因此，本项目在落实环境影响报告书提出的环境保护措施、环境风险防范及应急管理措施后，评价认为本项目从环保角度分析是可行的。

第二章 总则

2.1 编制依据

2.1.1 任务依据

- 1、介休经济开发区管理委员会关于本项目的备案证，2022 年 11 月 30 日；
- 2、介休裕隆碳素有限公司年产 2 万吨锂电池高性能负极材料项目环境影响评价委托书，2022 年 11 月 10 日；
- 3、介休市人民政府关于印发《介休裕隆碳素有限公司年产 2 万吨锂电池高性能负极材料项目污染物区域消减方案的通知》（介政发〔2022〕4 号），2022 年 12 月 29 日。

2.1.2 国家环境保护法律、法规依据

- 1、《中华人民共和国环境保护法》，2020 年 5 月 28 日修订；
- 2、《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日修正；
- 3、《中华人民共和国大气污染防治法》，2018 年 10 月 26 日修正；
- 4、《中华人民共和国水污染防治法》，2017 年 6 月 27 日修订；
- 5、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020 年 9 月 1 日修订；
- 6、《中华人民共和国噪声污染防治法》，2022 年 6 月 5 日施行；
- 7、《中华人民共和国水土保持法》，2011 年 3 月 1 日；
- 8、《中华人民共和国节约能源法》，2018 年 10 月 26 日；
- 9、《中华人民共和国水法》，2016 年 7 月 2 日修正；
- 10、《中华人民共和国环境保护税法》，2018 年 1 月 1 日；
- 11、《中华人民共和国循环经济促进法》，2018 年 10 月 26 日修正。

2.1.3 国家有关部门规章依据

- 1、《建设项目环境保护管理条例》（2017 年修订版），2017 年 10 月 1 日；
- 2、《建设项目环境影响评价分类管理名录》，2021 年 1 月 1 日修正；
- 3、中华人民共和国国家发展和改革委员会第 29 号令《产业结构调整指导目录》（2019 年本），2019 年 10 月 30 日；
- 4、国务院国发〔2013〕37 号文“关于印发《大气污染防治行动计划的通知》”，2013 年 9 月 10 日；

5、国务院国发〔2015〕17号文“关于印发《水污染行动防治计划的通知》”，2015年4月2日；

6、国务院国发〔2016〕31号文“关于印发《土壤污染防治行动计划的通知》”，2016年5月28日；

7、国务院国发〔2018〕22号文“关于印发《打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》”，2018年6月27日；

8、原中华人民共和国环境保护部文件环大气〔2019〕88号文《关于印发〈京津冀及周边地区2019-2020年秋冬季大气污染综合治理攻坚行动方案〉的通知》，2019年10月11日；

9、中华人民共和国中央人民政府文件国发〔2017〕42号文《国务院关于支持山西省进一步深化改革促进资源型经济转型发展的意见》，2017年9月11日；

10、《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；

11、《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发〔2012〕98号），2012年8月7日；

12、原环境保护部公告2017年第43号文“关于发布《建设项目危险废物环境影响评价指南》的公告”，2017年10月1日；

13、原环境保护部公告环发〔2015〕4号文“关于印发《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》的通知”，2015年1月8日；

14、环境保护部办公厅文件环办〔2014〕34号文“关于印发《企业突发环境事件风险评估指南（试行）》的通知”，2014年4月3日；

15、生态环境部部令第4号（《环境影响评价公众参与办法》，2019年1月1日；

16、《关于印发〈建设项目环境影响评价信息公开机制方案〉的通知》（环发〔2015〕162号），2015年12月10日；

17、《关于加强规划环境影响评价与建设项目环境影响评价联动工作的意见》（环发〔2015〕178号），2015年12月30日；

18、《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》（环办〔2014〕

30号），2014年3月25日；

19、《关于规划环境影响评价加强空间管制、总量管控和环境准入的指导意见（试行）》（环办环评[2016]14号），2016年2月24日；

20、《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评[2016]150号），2016年10月26日；

21、国务院办公厅文件国办发〔2016〕81号文“关于印发《控制污染物排放许可制实施方案的通知》”，2016年11月10日；

22、《国家危险废物名录》（生态环境部、国家发展和改革委员会、公安部、交通运输部、国家卫生健康委员会第15号令），2021年1月1日；

23、生态环境部环大气[2019]98号文“关于印发《汾渭平原2019-2020年秋冬季大气污染综合治理攻坚行动方案》的通知”，2019年11月6日；

24、原环境保护部公告2018年第9号文“关于京津冀大气污染传输通道城市执行大气污染物特别排放限值的公告”，2018年1月15日。

2.1.4 地方法规依据

1、《山西省环境保护条例》，2017年3月1日施行；

2、《山西省大气污染防治条例》，2019年1月1日施行；

3、《山西省水污染防治条例》，2019年10月施行；

4、《山西省土壤污染防治条例》，2020年1月1日施行；

5、《山西省固体废物污染环境防治条例》，2021年5月1日施行；

6、《晋中市大气污染防治条例》，2020年3月1日施行；

7、《〈山西省环境保护条例〉实施办法》，省政府令第270号，2020年1月23日；

8、“山西省人民政府办公厅关于印发山西省空气质量巩固提升2021年行动计划的通知”（晋政办发〔2021〕16号），2021年5月13日；

9、“山西省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见”（晋政发〔2020〕26号），2020年12月31日；

10、“山西省人民政府办公厅关于印发山西省重污染天气应急预案的通知”（晋政办发〔2020〕50号），2020年6月12日；

11、“山西省人民政府办公厅关于印发山西省黄河（汾河）流域水污染治理攻坚方

案的通知”（晋政办发〔2020〕19号），2020年3月19日；

12、“山西省人民政府办公厅关于印发山西省打赢蓝天保卫战2020年决战计划的通知”（晋政办发〔2020〕17号），2020年3月13日；

13、“山西省人民政府办公厅关于印发山西省大气污染防治2018年行动计划的通知”（晋政办发〔2018〕52号），2018年6月21日；

14、“山西省人民政府办公厅关于印发山西省水污染防治2018年行动计划的通知”（晋政办发〔2018〕55号），2018年6月21日；

15、“山西省人民政府办公厅关于印发山西省土壤污染防治2018年行动计划的通知”（晋政办发〔2018〕53号），2018年6月21日；

16、山西环境保护厅“关于印发《陕西省环境保护厅建设项目主要污染物排放总量核定办法》的通知”（晋环发〔2015〕25号），2015年2月28日；

17、山西省环境保护厅、山西省质量技术监督局“关于在全省范围执行大气污染物特别排放限值的公告”（公告2018年第1号），2018年6月18日；

18、山西省大气污染防治工作领导小组“关于印发《山西省重点行业挥发性有机物（VOCs）2017年专项治理方案》的通知”，晋气防办〔2017〕32号，2017年5月9日；

19、《山西省人民政府办公厅关于印发山西省空气质量巩固提升2021年行动计划的通知》，晋政办发电〔2021〕16号，2021年5月13日；

20、《山西省人民政府办公厅关于印发山西省水质巩固提升2021年行动计划的通知》，晋政办发〔2021〕64号，2021年7月19日；

21、《关于印发山西省土壤污染防治2021年行动计划的通知》，晋环发〔2021〕24号，2021年7月9日；

22、《山西省人民政府办公厅关于印发山西省国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要的通知》，晋政发〔2021〕7号，2021年4月9日；

23、《晋中市人民政府关于印发晋中市“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》，市政发〔2021〕25号，2021年6月28日；

24、《晋中市人民政府办公室关于印发晋中市打赢蓝天保卫战2020年决战计划的通知》，市政办发〔2020〕12号，2020年3月25日。

25、山西省环保厅关于印发《建设项目主要污染物排放总量核定暂行办法的通知》（晋环规〔2023〕1号），山西省环保厅，2023年3月1日。

2.1.5 技术依据

- 1、《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- 2、《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；
- 3、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；
- 4、《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；
- 5、《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- 6、《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；
- 7、《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
- 8、《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- 9、《排污许可证申请与核发技术规范 石墨及其他非金属矿物制品制造》（HJ1119-2020）。

2.1.6 参考资料

- 1、环境影响评价技术原则与方法（北京大学出版社）；
- 2、建设项目环境影响评价（史宝忠，中国环境科学出版社）；
- 3、介休经济技术开发区总体规划环境影响报告书（北京万澈环境科学与工程技术有限责任公司）；
- 4、介休市当地的自然环境概况。

2.2 评价因子的识别与筛选

2.2.1 环境影响评价因子

本项目的施工和运行将会对周围自然环境和人群生活质量产生一定的影响，只是不同时段影响程度和性质不同。从排污特征可看出，生产运营期对环境的影响较大。

本项目排污对各环境要素的影响程度分析见表 2.2-1。

表 2.2-1 本项目各环境要素评价因子一览表

环境要素 污染环节	环境 空气	地表水 环境	地下水 环境	声环境	土壤 环境	敏感 因素	生活 质量	社会 经济
生产系统	◎			◎	○	○	○	
生产废水		◎	◎		○			
生活污水		○	○		○	○	○	
生产固废					◎		○	
生活垃圾					◎		○	
备 注	●为显著影响；◎为中等影响；○为轻微影响							

由表 2-1 的分析内容可以看出，本项目对环境空气等敏感因素的主要影响因子为生

产系统废气、生产固废这几类环境要素；项目对声环境的主要影响因子为各类生产设备等产生的噪声；项目所有生产环节均是生活质量的影响因子；项目对地下水的影响因子主要是生产废水及生活污水，是一种潜在的影响；本项目正常情况下无废水直接外排，对当地地表水环境影响较小；项目对社会经济环境几乎没有负面影响。

2.2.2 环境影响评价因子的筛选

根据本项目对环境的影响特征，经筛选确定出主要现状评价因子、预测因子如下：

1、环境空气

现状评价因子：PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂、BaP、沥青烟；

预测因子：PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂、BaP、沥青烟。

2、地表水

本项目地表水评价工作等级为三级 B，三级 B 项目可不进行地表水环境质量现状监测及地表水环境影响预测分析，仅对生产废水回用不外排的可行性进行分析。

3、地下水

现状评价因子：pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、氯化物、硫酸盐、耗氧量、菌落总数、总大肠菌群、苯并芘共 22 项。

地下水化学因子：K⁺+Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO₃⁻、Cl⁻、SO₄²⁻。

4、声环境

现状和预测因子为：厂界噪声的等效连续 A 声压级。

5、固体废物

重点是除尘灰、危险废物、生活垃圾等的处置及危害的分析。

5、土壤环境

现状评价因子：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘。

预测因子：苯并芘。

6、生态环境

重点是生产过程排污对土壤、植物、动物、人群的影响分析，并对施工期对地表植被、水土流失的影响进行分析。

表 2.2-2 本项目评价及预测因子筛选结果一览表

项目		评价因子
大气环境	达标判定因子	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃
	现状评价因子	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、BaP、沥青烟等
	影响预测因子	
地下水环境	现状评价因子	21 项基本水质因子；特征水质因子：苯并芘
	影响预测因子	/
声环境	现状评价量	L _{eq}
	影响预测评价量	
固体废物	评价因子	一般工业固体废物：原料及产品处理磁选除铁产生的废弃物、除尘灰、废耐火材料、脱硫石膏、废石墨电极、石墨化保温料、电阻料筛分机筛下物等 危险废物：废矿物油、废焦油、废活性炭、废焦炭等 生活垃圾
土壤环境	现状评价因子	基本因子：《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600）表 1 的基本项目；《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618）表 1 的基本项目及 pH
	影响预测因子	苯等
环境风险	风险识别	天然气等危险物质泄漏，以及火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放

2.3 评价工作等级及评价范围

2.3.1 评价工作等级

1、环境空气

1、环境空气

（1）评价因子及评价标准

结合项目污染物排放情况及环境质量标准，选择 TSP、PM₁₀、PM_{2.5}一次、SO₂、NO₂、BaP 共计 6 项作为确定评价级别的主要污染物因子（根据 HJ2.2-2018 要求，由于本项目 SO₂+NO_x=53.39t/a<500t/a，本次评价不再对二次 PM_{2.5} 进行预测，一次 PM_{2.5} 源强按 0.5 倍的 PM₁₀ 给出）。

（2）评价等级划分依据

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），采用 AERSCREEN 估算模型分别计算项目排放主要污染物的最大地面空气质量浓度占标率 P_i ，及第 i 个污染物的地面空气质量浓度达到标准值的 10% 时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。其中 P_i 定义为：

$$P_i = C_i / C_{oi} \times 100\%$$

式中： P_i ——第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

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

C_{oi} ——第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

如污染物数 i 大于 1，取 P 值中的最大者 P_{\max} 。按表 2.3-1 评价工作分级判据进行分级。

表 2.3-1 评价等级判别表

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

(2) 估算模式计算参数

表 2.4-2 为本项目估算模型参数表。

表 2.3-2 估算模型参数一览表

参数		取值	选取依据
城市/农村选项	城市/农村	农村	项目厂址周边 3km 范围内约 6.43km ² 属于介休市经济开发区规划区，其余 21.83km ² 属于农村地区，项目厂址 3km 范围内超一半以上面积目前为农村地区
	人口数(城市选项时)	--	--
最高环境温度		38.6°C	根据历史统计资料，介休市极端最高温度 38.6°C
最低环境温度		-24.5°C	根据历史统计资料，介休市极端最低温度 -24.5°C
土地利用类型		耕地	根据卫星影像显示，项目区周边 3km 范围内一半以上处于初始开发状态，因此保守起见将土地利用类型选择为耕地
区域湿度条件		中等	根据中国干湿地区分布图，项目所在区域为中等湿度气候
是否考虑地形	考虑地形	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	---
	地形数据分辨率/m	90	---
是否考虑	考虑岸线熏烟	是 <input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/>	---

岸线熏烟	岸线距离/km	---	---
	岸线方向/°	---	---

(3) 估算结果

估算模式计算结果及环境空气评价等级判定情况见表 2.3-3。

表 2.3-3 估算模式计算结果及环境空气评价等级判定情况一览表

污染源	污染因子	最大落地浓度 (ug/m ³)	最大浓度落地点 (m)	评价标准 (ug/m ³)	占标率 (%)	D _{10%} (m)	推荐评价等级
原料开袋工序 G1	TSP	30.961	1160	900	3.440	0	II
	PM ₁₀	30.961	1160	450	6.880	0	II
	PM _{2.5}	15.4805	1160	225	6.880	0	II
粗碎、烘干、细碎 工序 G2	TSP	30.961	1160	900	3.440	0	II
	PM ₁₀	30.961	1160	450	6.880	0	II
	PM _{2.5}	15.4805	1160	225	6.880	0	II
烘干废气 G3	TSP	0.36178	64	900	0.040	0	III
	PM ₁₀	0.36178	64	450	0.080	0	III
	PM _{2.5}	0.18089	64	225	0.080	0	III
	NO ₂	2.2792	64	200	1.140	0	II
整形分级工序 G4	TSP	23.221	1160	900	2.580	0	II
	PM ₁₀	23.221	1160	450	5.160	0	II
	PM _{2.5}	11.6105	1160	225	5.160	0	II
包覆造粒 G5	TSP	7.8961	3165	900	0.877	0	III
	PM ₁₀	7.8961	3165	450	1.755	0	II
	PM _{2.5}	3.94805	3165	225	1.755	0	II
	BaP	1.952E-06	3165	0.0075	0.026	0	III
气力输送中转料 仓储存工序 G6	TSP	23.221	1160	900	2.580	0	II
	PM ₁₀	23.221	1160	450	5.160	0	II
	PM _{2.5}	11.6105	1160	225	5.160	0	II
焙烧炉焙烧工序 G7	TSP	5.514	4275	900	0.613	0	III
	PM ₁₀	5.514	4275	450	1.225	0	II
	PM _{2.5}	2.757	4275	225	1.225	0	II
	SO ₂	11.028	4275	500	2.206	0	II
	NO ₂	24.838	4275	200	12.419	4680.61	I
	BaP	1.987E-06	4275	0.0075	0.026	0	III
1#石墨化 G8-1	TSP	5.2597	4065	900	0.584	0	III
	PM ₁₀	5.2597	4065	450	1.169	0	II
	PM _{2.5}	2.62985	4065	225	1.169	0	II
	SO ₂	25.6887	4065	500	5.138	0	II
	NO ₂	14.255	4065	200	7.128	0	II
2#石墨化 G8-2	TSP	5.2597	4065	900	0.584	0	III
	PM ₁₀	5.2597	4065	450	1.169	0	II
	PM _{2.5}	2.62985	4065	225	1.169	0	II

	SO ₂	25.6887	4065	500	5.138	0	II
	NO ₂	14.255	4065	200	7.128	0	II
焙烧保温料筛分 G9	TSP	18.245	1160	900	2.027	0	II
	PM ₁₀	18.245	1160	450	4.054	0	II
	PM _{2.5}	9.1225	1160	225	4.054	0	II
1#石墨化保温料筛分 G10-1	TSP	23.221	1160	900	2.580	0	II
	PM ₁₀	23.221	1160	450	5.160	0	II
	PM _{2.5}	11.6105	1160	225	5.160	0	II
2#石墨化保温料筛分 G10-2	TSP	23.221	1160	900	2.580	0	II
	PM ₁₀	23.221	1160	450	5.160	0	II
	PM _{2.5}	11.6105	1160	225	5.160	0	II
混料、筛分、除磁、包装 G11	TSP	18.245	1160	900	2.027	0	II
	PM ₁₀	18.245	1160	450	4.054	0	II
	PM _{2.5}	9.1225	1160	225	4.054	0	II
1#石灰石仓 G12-1	TSP	2.7782	2735	900	0.309	0	III
	PM ₁₀	2.7782	2735	450	0.617	0	III
	PM _{2.5}	1.3891	2735	225	0.617	0	III
2#石灰石仓 G12-2	TSP	2.7782	2735	900	0.309	0	III
	PM ₁₀	2.7782	2735	450	0.617	0	III
	PM _{2.5}	1.3891	2735	225	0.617	0	III
3#石灰石仓 G12-3	TSP	2.7782	2735	900	0.309	0	III
	PM ₁₀	2.7782	2735	450	0.617	0	III
	PM _{2.5}	1.3891	2735	225	0.617	0	III
炭化预处理车间	TSP	84.41	119	900	9.379	0	II
炭化车间	TSP	21.412	146	900	2.379	0	II
石墨化一车间	TSP	52.925	167	900	5.881	0	II
石墨化二车间	TSP	11.624	97	900	1.292	0	II

(4) 估算结果及评价等级的确定

表 2.3-3 给出了本项目主要污染源各污染物最大地面浓度、出现最大地面浓度的距离、最大占标率 (P_{max}) 及占标率 10% 的最远距离 D_{10%}。可见, 点源排放中焙烧炉焙烧工序 G7 排气筒排放的 NO₂ 落地浓度最大, 本项目 P_{max} > 10%, D_{10%} 为 4.68km, 本项目属于高耗能行业的多源项目, 且编制环境影响报告书。根据 HJ2.2-2018 要求, 项目大气评价等级为一级。

2.3.1.2 地表水

本项目运营期循环冷却系统废水经循环水池冷却后循环使用; 生活污水经污水处理站处理后全部回用, 不外排。

表 2.3-4 水污染影响型建设项目评价等级判定一览表

评价等级	判定依据
------	------

	排放方式	废水排放量 Q/ (m ³ /d) ; 水污染物当量数 W/ (无量纲)
一级	直接排放	Q≥20000 或 W≥600000
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	Q<200 且 W<6000
三级 B	间接排放	---

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)总则中 5.2 的规定,本项目废水处理后全部回用不外排,评价等级定为三级 B,评价内容包括水污染控制和废水不外排的可行性。

2.4.1.3 地下水

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016),本项目为“J、非金属矿采选及制品制造业-68、石墨及其他非金属矿物制造(石墨、碳素)”,属于“III类”建设项目,评价范围内无集中式饮用水水源地和分散式饮用水源井,因此本项目地下水环境敏感程度为“不敏感”。地下水评价分级判定指标及结果见表 2.3-5、表 2.3-6、表 2.3-7。

表 2.3-5 地下水环境敏感程度分级情况一览表

分级	项目场地的地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源地(包括已建成的在用、备用、应急水源地,在建和规划的水源地)准保护区;除集中式饮用水水源地以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区,如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源地(包括已建成的在用、备用、应急水源地,在建和规划的水源地)准保护区以外的补给径流区;未划定准保护区的集中水式饮用水水源,其保护区以外的补给径流区;分散式饮用水水源地,特殊地下水资源(如矿泉水、温泉等)保护区以外的分布区等未列入上述敏感分级的环境敏感区。
不敏感	上述地区之外的其它地区。

表 2.3-6 地下水评价工作等级划分一览表

环境敏感程度	I 类项目	II 类项目	III 类项目
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

表 2.3-7 本项目地下水分级判定指标一览表

划分依据	项目情况	分级情况
项目类别	本项目属于“J、非金属矿采选及制品制造业”中的“68、石墨及其他非金属矿物制造(石墨、碳素)”类,环境影响评价级别为编制环境影响评价报告书。	III 类项目
地下水环境敏感程度	评价范围内无集中式饮用水水源地及其他特殊保护的地下水环境敏感目标,无分散式饮用水源井,区域地下水环境敏感程度为“不敏感”。	三级

本项目为 III 类建设项目且本项目区域地下水环境敏感程度为“不敏感”,根据表 2-22 地下水评价工作等级划分情况一览表可知,本项目地下水环境影响评价工作等级为三级评价。

2.3.1.4 生态环境

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），“6.1.8 符合生态环境分区管控要求且位于原厂界（或永久用地）范围内的污染影响类改建项目，位于已批准的规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析”。

本项目厂址位于介休经济技术开发区现有厂址内，占地为工业用地，厂址不涉及生态敏感区，因此确定本项目生态影响评价工作等级为简单分析。

2.3.1.5 声环境

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），本项目声环境影响评价工作等级划分情况见表 2.3-8。

表 2.3-8 声环境影响评价等级划分依据一览表

等级判定因素	本工程特征
是否对噪声有特别限制要求的保护区等敏感目标	否
GB3096 规定的功能区域	2 类地区
建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量	<3dB (A)
受影响人口数量	变化不大

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中噪声环境影响评价工作等级划分基本原则规定，本项目厂址所在区域属于 2 类功能区，噪声评价等级确定为二级。

2.3.1.6 土壤环境

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目土壤环境影响评价工作等级划分情况见表 2.3-9。

表 2.3-9 污染影响型敏感程度分级一览表

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

表 2.3-10 污染影响型评价工作等级划分一览表

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

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目对于土壤环境属于污染影响型项目；本项目类别属于《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）附录 A 表 A.1 中“制造业中的含焙烧的石墨、碳素制品”类，属于Ⅱ类建设项目；建设项目占地面积为 43232m²，占地规模属于“小型”；项目选址位于介休经济技术开发区现有厂区内，厂区周边存在居民区及耕地等相关土壤环境敏感目标，因此评价判定本项目土壤环境敏感程度为“敏感”。综上可判定本项目土壤环境影响评价工作等级为三级。

2.3.1.7 风险环境

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）表 1 中的评价等级工作划分的有关规定，环境风险评价级别划分判定标准见表 2.3-11。

表 2.3-11 风险评价工作级别判定情况一览表

环境风险潜在势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 ^a
^a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。				

本项目环境风险潜势为I，对照表 2.3-11，确定本项目环境风险评价等级为简单分析。

2.3.2 评价工作范围

2.3.2.1 环境空气评价范围

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

本项目 D_{10%}=4.68m>2.5km。项目厂区东西×南北≈0.19km×0.3km，同时结合厂区周边敏感目标分布情况，本项目的大气评价范围最终为以本项目厂区为中心，边长为 10km（>2×4.68km+0.3km=9.66km）的矩形区域，共约 100km²。

根据 HJ2.2-2018 要求，预测范围应覆盖评价范围，并覆盖各污染物短期浓度贡献值占标率大于 10%的区域，本项目污染物排放中 SO₂+NO_x=53.39t/a<500t/a，根据判定，本次评价不再对二次 PM_{2.5} 进行预测。本项目评价范围内不涉及环境空气功能区一类区。

为了便于预测，本次大气预测范围最终确定为以本项目为中心（中心点坐标 X=0、Y=0 对应的 UTM 坐标为 X=591314，Y=4107937，49S），边长为 10km 的矩形区域，共约 100km²，该预测范围覆盖了评价范围，覆盖了各污染物短期浓度贡献值占标率大于 10%的区域。

环境空气敏感目标主要为预测范围内的村庄、学校、医院等。

2.3.2.2 地表水环境评价范围

地表水环境评价工作等级的划分是由建设项目的污水排放量、污水水质的复杂程度、受纳水体的规模及水域功能而确定的。由于本项目运营期无废水直接外排，因此本次环评重点评价废水资源化利用的可行性、可靠性分析，不再设置地表水环境评价工作范围。

2.3.2.3 地下水环境评价范围

依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的要求，建设项目地下水现状调查评价范围应包括与建设项目相关的地下水环境保护目标，能说明地下水环境的现状，能反映调查评价区地下水基本流场特征。

依据上述原则，结合区域地质条件、水文地质条件及地形地貌特征，及下游的地下水保护区及敏感点等可能被影响的区域，确定本项目地下水评价范围为：6km²的调查评价范围。

2.3.2.4 声环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021），建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 2 类，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量在 3dB（A）以下（不含 3dB（A）），且受影响人口数量变化不大时，按二级评价。

本项目位于介休经济技术开发区中的介休市化工循环经济工业园区内，所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 2 类，且项目建成后受影响人口数量变化不大，因此，确定本项目声环境评价等级为二级评价。以项目厂界向外 200m 为评价范围。

2.3.2.5 土壤环境评价范围

本项目土壤环境评价等级为二级。评价范围为厂址全部占地范围及占地范围外 0.2km 范围。

2.3.2.6 生态环境评价范围

本项目生态评价等级为简单分析，因此不划定环评生态评价范围。

2.3.2.7 环境风险评价范围

本项目环境风险评价等级为简单分析，因此不再划定环评风险评价范围。

2.4 评价标准

2.4.1 环境质量标准

(1) 环境空气：根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的规定：城镇规划中确定的居住区、商业交通居民混合区、文化区、一般工业区和农村地区为二类功能区，因此本项目属于环境空气质量功能区划中规定的二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准，见表 2.4-1。

表 2.4-1 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准 单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$

因子	环境质量标准				依据
	1 小时平均	8h 平均	24 小时平均	年平均	
SO ₂	500	—	150	60	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准
NO ₂	200	—	80	40	
PM ₁₀	—	—	150	70	
PM _{2.5}	—	—	75	35	
CO	10000	—	4000	—	
O ₃	200	160	—	—	
TSP	—	—	300	200	
苯并芘	—	-	0.0025	0.001	

(2) 地表水环境：本项目所涉及的地表水体为汾河，本项目所处区域地表水体为汾河，根据《山西省地表水环境功能区划》（DB14/67-2019），该河段水环境功能为农业用水保护，水质要求为 V 类，执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中的 V 类水质标准，见表 2.4-2。

表 2.4-2 地表水环境质量标准 单位 mg/L

污染物	pH	BOD ₅	高锰酸盐指数	石油类	氨氮	挥发酚
标准值	6-9	≤10	≤15	≤1.0	≤2.0	≤0.1
污染物	氰化物	氟化物	汞	镉	铜	砷
标准值	≤0.2	≤1.5	≤0.001	≤0.01	≤1.0	≤0.1
污染物	溶解氧	TP	TN	铅	硫化物	六价铬
标准值	≥2	≤0.4	≤2.0	≤0.1	≤1.0	≤0.1

(3) 地下水环境：根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中地下水质量分

类的要求，本项目所在区域地下水环境质量执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准，具体标准值详见表 2.4-3。

表 2.4-3 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准

序号	名称	标准值	备注
1	pH	6.5-8.5	无量纲
2	总硬度	450	mg/L
3	氟化物	1.0	
4	氨氮	0.50	
5	六价铬	0.05	
6	耗氧量	3	
7	硝酸盐氮	20	
8	亚硝酸盐氮	1.0	
9	硫酸盐	250	
10	溶解性总固体	1000	
11	挥发酚	0.002	
12	汞	0.001	
13	砷	0.01	
14	铁	0.30	
15	锰	0.10	
16	氰化物	0.05	
17	镉	0.005	
18	铅	0.01	
19	氯化物	250	
20	菌落总数	100	
21	总大肠菌群	3	CFU/100mL

(4) 声环境：本项目所在区域以工业生产为主。属 2 类功能区，执行 2 类标准。具体标准值详见表 2.4-4。

表 2.4-4 《声环境质量标准》（GB3096-2008） 单位：dB（A）

类别	昼间	夜间
2类（厂界）	60	50

(5) 土壤环境：本项目占地范围内土壤环境质量执行《土壤环境质量建设用地区域土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 及表 2 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（基本项目及其他项目）第二类用地筛选值，风险筛选值详见表 2.2-7；占地范围外土壤环境质量执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 农用地土壤污染风险筛选值（基本项目）其他用地筛选值，具体

风险筛选值详见表 2.4-5。

表 2.3-5 《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018） 单位：
mg/kg

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值
			第二类用地
重金属和无机物			
1	砷	7440-38-2	60
2	镉	7440-43-9	65
3	铬（六价）	18540-29-9	5.7
4	铜	7440-50-8	18000
5	铅	7439-92-1	800
6	汞	7439-97-6	38
7	镍	7440-02-0	900
挥发性有机物			
8	四氯化碳	56-23-5	2.8
9	氯仿	67-66-3	0.9
10	氯甲烷	74-87-3	37
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	9
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	5
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	66
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	596
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	54
16	二氯甲烷	75-09-2	616
17	1, 2-二氯丙烷	78-87-5	5
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	10
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	6.8
20	四氯乙烯	127-18-4	53
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	2.8
23	三氯乙烯	79-01-6	2.8
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.5
25	氯乙烯	75-01-4	0.43
26	苯	71-43-2	4
27	氯苯	108-90-7	270
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	20
30	乙苯	100-41-4	28
31	苯乙烯	100-42-5	1290
32	甲苯	108-88-3	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3, 106-42-3	570
34	邻二甲苯	95-47-6	640
半挥发性有机物			

35	硝基苯	98-95-3	76
36	苯胺	62-53-3	260
37	2-氯酚	95-57-8	2256
38	苯并[a]蒽	56-55-3	15
39	苯并[a]芘	50-32-8	1.5
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	15
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	151
42	蒽	218-01-9	1293
43	二苯并[a,h]蒽	53-70-3	1.5
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	15
45	萘	91-20-3	70
46	石油烃	---	4500

表 2.4-6 《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018） 单位：mg/kg

污染物	Cd	Hg	As	Pb	Cr	Cu	Ni	Zn
pH<5.5	0.3	1.3	40	70	150	50	60	200
5.5<pH≤6.5	0.3	1.8	40	90	150	50	70	200
6.5<pH≤7.5	0.3	2.4	30	120	200	100	100	250
pH>7.5	0.6	3.4	25	170	250	100	190	300

2.3.2 污染物排放标准

1、废气：

本项目运行期主要产生烟尘、粉尘、SO₂、NO_x、沥青烟和 BaP。其中，NO_x、烟尘、粉尘、SO₂ 和沥青烟排放执行《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）修改单中特别排放限值标准；导热油炉烟气排放：颗粒物、SO₂、氮氧化物执行《锅炉大气污染物排放标准》（DB14/1929-2019）表 3 燃气锅炉大气污染物浓度限值；BaP 排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准限值；企业厂界大气污染物任何 1h 平均浓度执行《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）表 6 规定的限值，详见表 2.4-7，2.4-8，2.4-9。

表 2.4-7 铝工业污染物排放标准（GB25465-2010）表 5 (mg/m³)

生产系统及设备	限值				污染物排放 监控位置
	颗粒物	SO ₂	NO _x	沥青烟	
焙烧炉、石墨化炉、包 覆造粒釜	10	100	100	20	车间或生产 设施排气筒
沥青熔化				30	
其他	10		-	-	

表 2.4-8 大气污染物综合排放标准（GB16297-1996）(mg/m³)

污染物名称	BaP
最高允许排放浓度	0.3×10 ⁻³
无组织排放监控浓度限值	0.01×10 ⁻³

表 2.4-9 铝工业污染物排放标准 (GB25465-2010) 表 6 (mg/m³)

序号	污染物项目	限值	位置
1	二氧化硫	0.5	厂界 无组织
2	颗粒物	1.0	
3	苯并[a]芘	0.00001	

2、废水：本项目生活污水经地理式一体化污水处理站处理后全部回用，不外排；生活污水处理站出水水质执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)中城市绿化用水水质标准，具体标准值见下表。

表 2.4-10 《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)

序号	基本控制项目	绿化用水标准限值
1	pH	6-9
2	色度 ≤	30
3	嗅	无不快感
4	浊度/NTU ≤	10
5	溶解性总固体/ mg/L ≤	1000
6	生化需氧量 (BOD ₅) mg/L ≤	10
7	氨氮 mg/L ≤	8
8	阴离子表面活性剂 mg/L ≤	0.5
9	溶解氧 mg/L ≥	2.0
10	总余氯 mg/L ≥	1.0
11	大肠埃希氏菌 MPN/100mL	无

3、噪声：本项目施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)噪声排放限值；运营期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 2 类标准，标准值见表 2.4-10、表 2.4-11。

表 2.4-11 《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 单位：dB (A)

时段	昼间	夜间
噪声限值	70	55

表 2.4-12 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 单位：dB (A)

类别	昼间	夜间	备注
3	60	50	厂界四周

4、固废：危险废物分类按照《国家危险废物名录》（环境保护部、国家发展和改革委员会令 39 号），2016 年 8 月 1 日实施；临时储存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及标准修改单（[2013]第 36 号）中的有关规定。

其他一般工业固体废物处置执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》

(GB18599-2020)中的有关规定。

2.5 环境功能区划

2.5.1 环境空气

根据《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中有关环境空气质量功能分类规定：“城镇规划中确定的居住区、商业交通居民混合区、文化区、一般工业区和农村地区为二类功能区”，结合本项目的具体情况，本项目厂址所在地位于属于环境空气质量功能区中的二类区，执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准。

2.5.2 地表水环境

本项目所在区域地表水为汾河，根据《山西省地表水环境功能区划》(DB14/67-2019)，该河段水环境功能为农业用水保护，水质要求为V类，执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的V类水质标准。

2.5.3 地下水环境

根据《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中地下水质量分类，III类地下水以人类健康基准为依据，主要适用于集中式生活饮用水水源及工业、农业用水，因此本项目评价区地下水环境质量执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中III类标准。

2.5.4 声环境

根据声环境质量功能区划，本项目所在区域属于2类区，故执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类标准。

2.6 主要环境保护目标

环境空气：环境空气保护目标主要为厂址周边村庄或居住区。

地表水环境：本项目运营期生产、生活污水排入厂区污水处理站处理后全部回用。地表水评价范围内无饮用水水源保护区、饮用水取水口，涉水的自然保护区、风景名胜区，重要湿地、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道，天然渔场等渔业水体，以及水产种质资源保护区等环境保护目标分布。

地下水环境：地下水环境保护目标是指潜水含水层和可能受建设项目影响且具有饮用水开发利用价值的含水层，集中式饮用水水源和分散式饮用水水源地，以及《建设项

目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。

(1) 地下水环境保护目标-含水层

本项目对地下水的影响主要为对潜水含水层-第四系下更新统松散孔隙含水层的影响，因此，本次评价地下水环境保护目标含水层为第四系下更新统孔隙水。

(2) 地下水环境保护目标-分散式饮用水源井

调查范围取水层位为第四系下更新统松散孔隙含水层，目前该区域村庄供水水源为园区供水管网。

声环境：本项目周边 200m 范围内村庄为 0.19m，主要声环境保护目标为厂区周边声环境。

土壤环境：土壤环境保护目标主要为厂址周边 0.2km 范围内的土壤环境。

环境风险：环境风险保护目标主要为厂址周边村庄或居住区。

表 2.6-1 环境空气保护目标一览表

序号	名称	坐标/m		海拔高度 (m)	保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	敏感点相对于厂界距离/km
		X	Y						
1	董村	591781	4107825	745.55	居民区	人群健康	二类区	E	0.19
2	田岳堡村	590570.94	4107724.39	742.04	居民区	人群健康	二类区	W	0.4
3	霍村	592206	4108335	744.37	居民区	人群健康	二类区	E	0.63
4	孟王堡村	589963.58	4107765.6	741.11	居民区	人群健康	二类区	W	1.09
5	杨户堡	589393.28	4107917.09	737.38	居民区	人群健康	二类区	W	1.54
6	郛城店村	591653.67	4107031.53	751.25	居民区	人群健康	二类区	SSE	0.76
7	沙堡村	589439.37	4106502.93	744.68	居民区	人群健康	二类区	SW	1.92
8	北王里村	591455.57	4106287.1	754.17	居民区	人群健康	二类区	S	1.38
9	南王里村	591593.42	4105869.19	760.35	居民区	人群健康	二类区	S	1.73
10	西杨屯村	592595.55	4105908.98	768.35	居民区	人群健康	二类区	SSE	2.05
11	东杨屯村	593229.25	4105910.4	781.27	居民区	人群健康	二类区	SE	2.36
12	西武屯村	592365.68	4105391.63	771.02	居民区	人群健康	二类区	SSE	2.45
13	东武屯村	592678.93	4105357.34	774.35	居民区	人群健康	二类区	SSE	2.64
14	碱场沟	593099.84	4105233.27	779.47	居民区	人群健康	二类区	SSE	3
15	窑则头村	593833.67	4105427.79	783.7	居民区	人群健康	二类区	SE	3.17
16	东湖龙村	592939.07	4103850.13	798.33	居民区	人群健康	二类区	SSE	3.9
17	下李侯村	594526.18	4103911.01	844.79	居民区	人群健康	二类区	SE	4.85
18	涧里村	596154.88	4104924.66	838.71	居民区	人群健康	二类区	SE	4.99
19	上岭后村	595948.61	4103598.62	883.04	居民区	人群健康	二类区	SE	5.83
20	里屯村	591075.55	4104440.07	772.97	居民区	人群健康	二类区	S	3.14
21	大埝村	590255.9	4105025.97	752.44	居民区	人群健康	二类区	SW	2.82

22	沙堡庄村	589388.09	4104126.91	758.8	居民区	人群健康	二类区	SW	3.98
23	义和堡村	589054.49	4103980.25	754.91	居民区	人群健康	二类区	SW	4.23
24	大许村	588653.6	4103213.8	758.69	居民区	人群健康	二类区	SW	5.12
25	义安镇	587610.69	4104846.11	742.77	居民区	人群健康	二类区	WSW	3.95
26	东湛泉村	586695.81	4103307.76	742.1	居民区	人群健康	二类区	SW	6.19
27	东大期村	587834.85	4106795.64	735.81	居民区	人群健康	二类区	WSW	3.46
28	西大期村	586721.32	4107141.38	735.04	居民区	人群健康	二类区	W	4.3
29	南园则	588777.62	4108496.41	739.36	居民区	人群健康	二类区	WNW	2.29
30	北辛武村	589044.28	4109579.9	736.02	居民区	人群健康	二类区	NW	1.95
31	孟村湾村	590193.18	4109810.69	737.34	居民区	人群健康	二类区	NNW	1.69
32	礼世村	588413.78	4111925.46	736.34	居民区	人群健康	二类区	NW	4.52
33	中街村	586914.64	4111662.44	735.65	居民区	人群健康	二类区	NW	5.02
34	南盐场村	591819.11	4109956.95	738.66	居民区	人群健康	二类区	NNE	1.6
35	孟村	591179.69	4109364.31	739.28	居民区	人群健康	二类区	N	1.1
36	北盐场村	591750.54	4111032.46	737.7	居民区	人群健康	二类区	NNE	2.45
37	张兰镇	594728.36	4109341.17	755.83	居民区	人群健康	二类区	ENE	2.67
38	穆家堡村	594236.8	4110316.5	747.41	居民区	人群健康	二类区	ENE	3.28
39	朱家堡村	594043.46	4111243.03	741.12	居民区	人群健康	二类区	NE	3.67
40	郝家堡	595276.38	4109747.89	758.15	居民区	人群健康	二类区	ENE	4.09
41	西北里村	595322.56	4108019.73	775.5	居民区	人群健康	二类区	E	3.33
42	东北里村	596108.65	4108671.08	767.39	居民区	人群健康	二类区	E	4.47
43	介休市连福镇第二初级中学	592335.12	4105748.67	765.87	学校	人群健康	二类区	SSE	2.3
44	西武屯村第二初级中学	592374.81	4105693.66	765.23	学校	人群健康	二类区	SSE	2.23
45	介休市义安四中	588599.15	4108906.01	735.62	学校	人群健康	二类区	WNW	2.73
46	张兰一中	594294.78	4109404.02	751.17	学校	人群健康	二类区	ENE	3.15
47	义安一中	588064.1	4104958.51	741.79	学校	人群健康	二类区	WSW	4.31
48	义安中心小学	587940.6	4105011.13	741.18	学校	人群健康	二类区	WSW	4.45
49	介休市红十字博爱医院	588143.36	4104354.01	747.58	医院	人群健康	二类区	SW	4.49

表 2.6-2 地下水保护目标表

保护目标名称	位置关系	保护要求
受影响含水层	第四系松散岩类孔隙潜水和承压含水层	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III类标准
集中供水水源	厂址西侧 3km 处的义安镇集中供水水源地	

表 2.6-3 声环境保护目标表

保护目标名称	空间相对位置/m			距厂界最近 距离/m	相对方位	执行标准/ 环境功能区	声环境保护目标情况说明
	X	Y	Z				
董村	591781	4107825	0	0.19	E	2	《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 中的 2 类标准值

表 2.6-4 土壤敏感目标表

敏感目标名称	位置关系	保护要求
耕地	厂界东、南、西 200m 范围内	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618—2018）中农用地（其他）土壤污染风险筛选值

表 2.6-5 本项目地地表水保护目标一览表

序号	环境要素	环境保护目标	相对位置		功能区划情况	保护目标要求
			方位	距离 (km)		
1	地表水	汾河	N	4.2	V	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) V 类标准

第三章 建设项目概况及工程分析

3.1 现有工程概况

介休裕隆碳素有限公司地处介休市义安镇董村以西约 190m 处，注册资本 1000 万元。该公司目前拥有一条年产 5 万套石墨坩埚生产线，于 2014 年 3 月开始建设，2014 年 11 月建成，公司占地面积 43232m²。

介休裕隆碳素有限公司 4.5 万 t/a 超高功率石墨电极项目环境影响报告书于 2009 年获得原山西省环保局的批复，文号为晋环函〔2009〕162 号。由于该项目建成以后于 2014 年对产品种类进行变更，并于 2016 年委托山西清泽阳光环保科技有限公司编制了介休裕隆碳素有限公司 5 万套/年石墨坩埚建设项目现状环境影响报告。2016 年 12 月 30 日介休市环保局以介环函〔2016〕487 号文对后评价报告进行了备案。

表 3.1-1 现有主要工程组成及环保手续履行情况表

序号	项目名称	主要工程	环境影响评价文件审批情况	排污许可证申领情况	与本次工程的关系
1	介休裕隆碳素有限公司 5 万套/年石墨坩埚建设项目现状环境影响报告	原料车间、配料车间、混捏成型车间、焙烧车间、机加工车间	介休市环保局，介环函〔2016〕487 号，	2020 年 06 月 09 日，办理了排污许可证，许可证编号 91140781748564893T001V	为本次扩建的负极材料生产线石墨化工序提供的坩埚

3.1.1 工程基本情况

项目基本构成情况见表 3.1-1。

表3.1-1 现有工程基本构成情况表

序号	项目名称	内容及规模
1	项目名称	介休裕隆碳素有限公司 5 万套/年石墨坩埚建设项目
2	建设地点	介休市义安镇董村西 190m
3	生产规模	年产 5 万套石墨坩埚
4	占地面积	43232m ²
5	建设内容	原料车间、混捏成型车间、焙烧车间、机加工车间等
6	劳动定员	劳动定员 100 人，其中管理及技术人员 15 人，一线生产人员 85 人
7	工作制度	年工作 330 天，8 小时/班，3 班/天

3.1.2 工程主要建设内容

现有工程主要建设内容见表 3.1-2。

表 3.1-2 已建成并投入使用的主要工程内容表

类型	工程内容	现状评价要求建设内容	现实际建设内容	备注		
主体工程	原料车间	破碎机 4 台、磨粉机 2 台，振动筛 4 台	破碎机 4 台、磨粉机 2 台，振动筛 4 台	与现状评价一致		
	配料车间	旋转供料器 13 台	旋转供料器 13 台	与现状评价一致		
	混捏成型车间	混捏锅 4 台，振动成型机 3 台	混捏锅 4 台，振动成型机 3 台	与现状评价一致		
	焙烧车间	焙烧炉 20 室 90 箱 1 台	焙烧炉 20 室 90 箱 1 台	与现状评价一致		
	机加工车间	坩埚数控机加工车床 2 台、数控石墨加工设备 6 台	坩埚数控机加工车床 2 台、数控石墨加工设备 6 台	与现状评价一致		
辅助工程	导热油加热系统	YG1-1200M 燃气导热油炉一台	YG1-1200M 燃气导热油炉一台	与现状评价一致		
公用工程	供水	生活用水来自介休市第三供水站，生产用水来自厂区自备水井	生活用水来自介休市第三供水站，生产用水来自厂区自备水井	与现状评价一致		
	供电	国家电网供电	国家电网供电	与现状评价一致		
	供热	厂区不需供热，办公采用空调	厂区不需供热，办公采用空调	与现状评价一致		
	供气	焙烧所需天然气由介休中石油昆仑燃气有限公司提供，厂内建有供气站	焙烧所需天然气由介休中石油昆仑燃气有限公司提供，厂内建有供气站	与现状评价一致		
环保工程	废气	原料磨粉配料	集气罩+袋式除尘器 2 套	石墨碎、石墨粉下料口、破碎机、破碎机下料口等处会产生含尘废气采用集气罩+布袋除尘器进行处理后的由 1 根 15m 排气筒 (DA013) 排放；磨粉配料过程会产生一定量的粉尘，采用布袋除尘器进行处理，处理后的由 1 根 15m 排气筒 (DA001) 排放	2018 年对原料车间的除尘器进行升级改造，并将破碎废气单独由一根 15m 的排气筒排放	
		生料破碎	/	生料破碎废气采用集气罩+布袋除尘器进行处理后由 1 根 15m 的排气筒 (DA012) 排放	2022 年新增除尘器和排气筒	
		混捏成型	管道接入电捕焦油器	混捏机、冷却机、压型机废气经收集后引入电捕焦油器处理后由 22m 排气筒 (DA002) 排放		
			/	沥青储罐、车间内沥青烟经收集后引入电捕焦油器处理后由 22m 排气筒 (DA009) 排放	2020 年新增电捕焦油器和排气筒	
		焙烧系统	高压静电电捕焦油器+喷淋塔	焙烧废气经水浴+双电捕焦油器+湿法脱硫+湿电除尘器处理后由 50m 排气筒 (DA003) 进行排放	焙烧填充料焦粉处置废气经布袋除尘器处理后的废气通过 15 米高排气筒 (DA004) 排放	2022 年对焙烧烟气治理措施进行改造 2018 年增加废气治理措施
			/	焙烧填充料出料废气经布袋除尘器处理后的废气通过 15 米高排气筒 (DA005) 排放	2018 年增加废气治理措施	
			/	机加一车间有 8 台机床对坩埚毛坯进行机械加工，每台机床均配套有集气罩，收集后的废气经布袋除尘器处理后分别由 2 台除尘器+2 根 15m 的排气筒 (DA010~DA011) 排放	2018 年对除尘器进行改造	
		机加工系统	集气罩+布袋除尘器 2 套 集气罩+多管旋风除尘器 2 套	机加二车间有 8 台机床对坩埚毛坯进行机械加工，每台机床均配套有集气罩，收集后的废气经布袋除尘器处理后分别由 2 台除尘器+2 根 15m 的排气筒 (DA014~DA015) 排放	2022 年新增除尘器和排气筒	
			废坩埚破碎	/	坩埚破碎破碎筛分废气收集后的废气经布袋除尘器处理后由 1 台除尘器+1 根 15m 的排气筒 (DA007) 排放	2022 年新增除尘器及排气筒
	导热油炉	以天然气为燃料	导热油锅炉采用低氮燃烧机及烟气再循环系统，废气由 15m 排气筒 (DA006) 排放	2018 年对导热油炉进行低氮改造		
	废水	生活污水	絮凝、沉淀后用于场地洒水	絮凝、沉淀后用于场地洒水	与现状评价一致	
		初期雨水	厂区设一座容积 200m ³ 初期雨水收集池，初期雨水收集池设有初期雨水和后期雨水的切换闸板	厂区设一座容积 200m ³ 初期雨水收集池，初期雨水收集池设有初期雨水和后期雨水的切换闸板。	与现状评价一致	
	固体废物		一般固废除回收利用，废耐火材料及废填充料送当地政府指定的填埋场处置。危险废物设暂存间，由山西省太原固体废物处置中心（有限公司）处置。	本项目布袋除尘器收集的除尘灰做为原料返回相应生产系统，不外排	与现状评价一致	
				本项目成型混捏和焙烧炉配套的电捕焦油器产生废焦油，部分返回生产系统，剩余的暂存于危废暂存间，送有资质单位处置	与现状评价一致	
成型及焙烧产生的废品经破碎后返回生产系统，不外排				与现状评价一致		
焙烧炉检修产生废耐火砖，一部分破碎后用于焙烧炉维修，剩余部分销往耐火材料厂				与现状评价一致		
废机油暂存于危废暂存间，送有资质单位处置				与现状评价一致		
噪声	主要是设备运行噪声，通过室内安装、隔声、消声、基础减振等降噪	主要是设备运行噪声，通过室内安装、隔声、消声、基础减振等降噪	与现状评价一致			

3.1.3 产品方案及产品质量

3.1.3.1 产品方案及规模

现有工程年产石墨坩埚 5 万套，根据客户需求，坩埚参数不同。

3.1.3.2 产品质量

为满足石墨坩埚质量要求，本项目产品执行《石墨坩埚》（GB/T 26279-2010）标准。石墨坩埚的技术指标见表 3.1-3。

表 3.1-3 石墨坩埚技术指标

项 目	石 墨 坩 埚
规格参数	507mm×700mm×35mm; 506mm×735mm×35mm; 506mm×765mm×35mm; 506mm×820mm×35mm; 506mm×850mm×35mm
技术参数	灰分≤0.6% 抗压强度≥35MP _a 假比重: ≥1.60g/cm ³

3.1.4 现有工程总平面布置

厂区总图功能区划分主要有：原料区、成型区、焙烧区、机加工区、成品区、办公区等。厂内绿化面积 43232m²，总建筑面积 18000m²。

本项目总平面布置图见图 3.1-1。

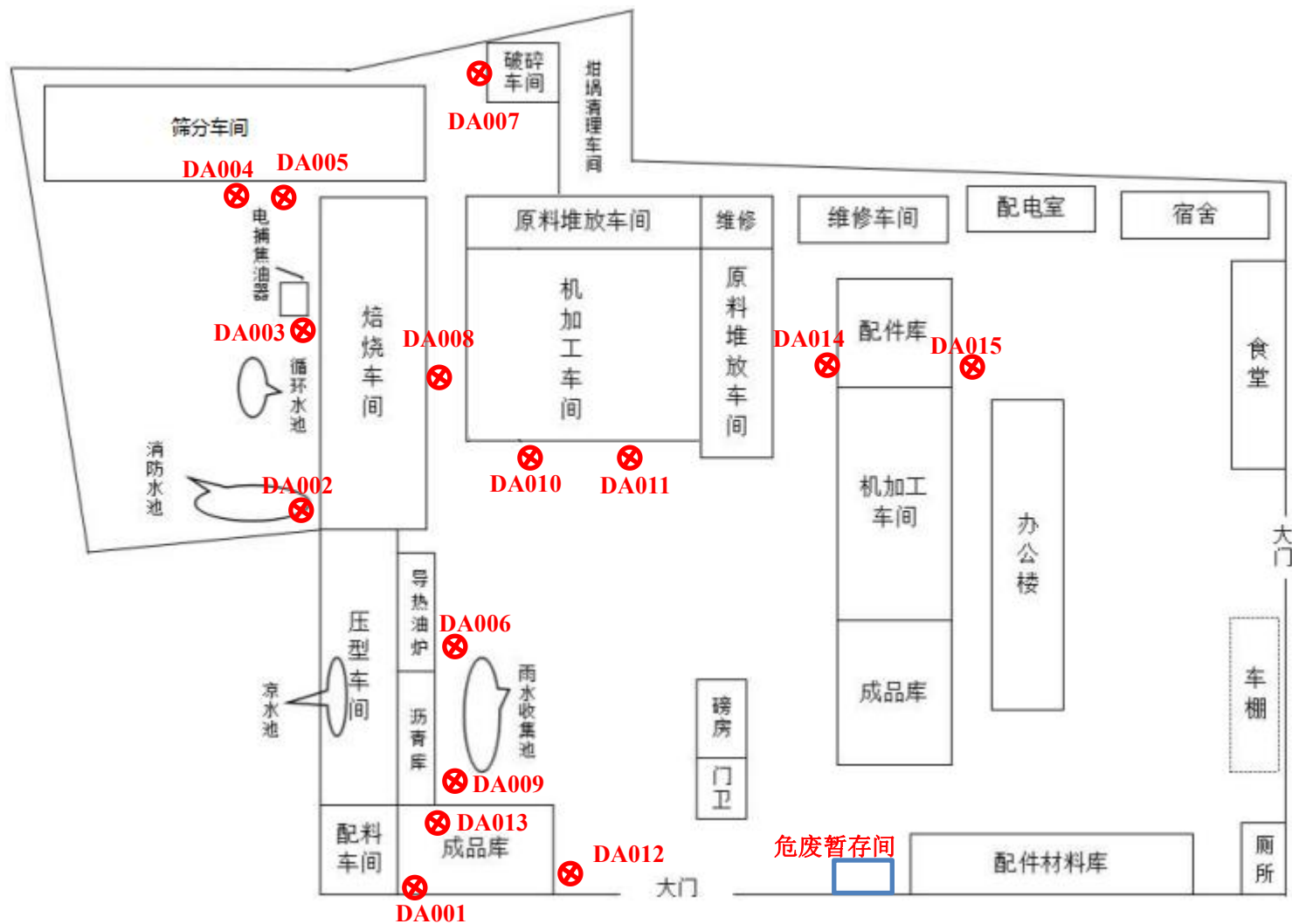


图 3.1-1 现有工程平面布置图

3.1.5 主要设备及原辅材料

3.1.5.1 主要生产设备

项目主要设备见下表 3.1-4 所示。

表 3.1-4 本项目现有工程主要设备一览表

序号	设备名称	规格型号	数量	用途
1	双辊式破碎机	2PGG400×250	1	原料破碎
2	锤式破碎机	PC600-400	2	原料破碎
3	鄂式破碎机		1	原料破碎
4	4R5R 悬辊磨粉机		2	原料磨制
5	双层振动筛	2500×1200	1	原料筛分
6	旋转供料器	ROD250, 输送量 19.5m/h	5	输送石墨粉
		RVB250, 输送量 19.5m/h	7	输送石墨粉
		RVB320, 输送量 32.3m/h	1	输送石墨粉
7	沥青计量桶		1	定量输送沥青
8	原料计量桶		1	定量输送原料
9	斗式提升机		1	输送原料
10	螺旋输送机		2	输送原料
11	自控配料系统		14	配料
12	提料电葫芦	5t	1	输送
13	皮带输送机		3	输送
14	糊料斗		2	输送
15	上料仓	3.2m×2.8m, h=2.7m, 容积 19.71m ³	1	储存
16	配料仓	1.5t/个, 共计 9t	6	配料
17	斗式提升机		1	输送原料
18	电磁振动给料机	JZ2F	4	输送
19	沥青存储管	15t	4	存储
20	燃气导热油炉	YG1-1200M	1	加热导热油
21	混捏锅		4	混合
22	振动成型机		3	成型
23	焙烧炉	20 室 90 箱	1	焙烧
24	坩埚数控机床	CGK-03	2	机加工

序号	设备名称	规格型号	数量	用途
25	数控石墨加工设备		6	机加工

3.1.6 现有工程主要原辅材料及能源消耗

本项目主要原辅材料为石墨粉、改质液体沥青，各辅助材料及能源消耗情况如下表 3.1-5，石墨粉、液体沥青、天然气主要指标见表 3.1-6、3.1-7。

表 3.1-5 本项目主要原料及能源消耗及来源一览表

序号	名称	年消耗量 (t/a)	储存方式及位置
1	石墨粉	6400	密闭式吨袋，原料仓库
2	液体沥青	2400	罐装液态、沥青罐房
3	填充料	700	循环使用
4	电	1.11×10 ⁷	
5	新水	15.47m ³ /h	
6	天然气	1667m ³ /d	

3.1.6.1 石墨粉

本项目所使用的原料为石墨碎或石墨粉，原料进入厂区后存入原料库中。其成分指标为：灰分<0.5% 硫<0.2% 水分<0.5%。

3.1.6.2 液体沥青

液体沥青主要组分分析见表 3.1-6。

表 3.1-6 液体沥青质量指标

指标名称	单位	YB/T 5194-2015		本工程检测
		一级品	二级品	
软化点（环球法）温度	℃	108~114	105~120	107.4
甲苯不溶物（抽提法）含量	%	28~32	26~34	31.3
喹啉不溶物含量	%	8~12 或 6~10	6~15	-
β树脂含量	%	≤18	≤16	-
结焦值	%	≤56	≤54	58.1
灰分	%	≥0.25	≥0.30	0.15
水分	%	≥5	≥5	3.6

注：表中%均指质量分数，本项目沥青硫分 0.5%

3.1.6.3 填充料

本项目焙烧炉所使用的填充料为冶金焦粉，其主要成分为：灰分≤

15% 水份 \leq 2% 硫 \leq 0.5%。焙烧填充料循环使用。

3.1.4.2.4 天然气

天然气主要组分分析见表 3-7。

表 3.1-7 天然气成分

项目	化学成份(%)									低位热值 (Kcal/m ³)
	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	N ₂	H ₂ S	CO ₂	其他	
天然气	96.23	1.77	0.3	0.062	0.057	0.967	0.002	0.0473	0.5647	8200

3.1.7 工艺流程及产污环节分析

3.1.7.1 工艺流程

本项目生产工艺流程为：石墨粉→破碎→筛分→混捏→成型→焙烧→机加工→成品，主要由原料车间、混捏成型车间、焙烧车间、机加工车间组成。生产工艺流程简述如下：

(1) 原料贮存

本项目原料为石墨碎或石墨粉和改质液体沥青。石墨粉进厂后在原料库贮存。沥青以液态形式进入沥青罐房内的沥青储罐贮存。

(2) 石墨碎的破碎、筛分

外购石墨碎或石墨粉由汽车运至原料仓库贮存，生产时，石墨碎或石墨粉由受料坑输送至受料漏斗，少量粒度 $>200\text{mm}$ 的料由人工打碎， $<200\text{mm}$ 的料经单层直线振动筛喂入对辊破碎机破碎，破碎后进行筛分，粒度 $<70\text{mm}$ 的石墨粉经斗式提升机、皮带输送机（密封长廊）送往配料系统。

(3) 返回料的处理

返回料主要是指压型废品和机加工碎屑。大块返回料进入颚式破碎机和双辊破碎机破碎到 25mm 以下后送配料斗待用。

(4) 磨粉配料

贮存于磨前料仓中的料经电磁振动给料机送入悬辊磨粉机中磨粉，合格的粉料经袋式除尘器捕集下来，由螺旋输送机送入粉料仓贮存，通过布袋的尾气经排气筒排出室外。贮存于配料仓中的各种物料按配方要求经自动计量后，送入混捏锅。

(5) 沥青制备

沥青作为粘结剂使用两种方式：一种是液体沥青，另一种是固体沥青。本项目采用液体沥青，液体沥青直接加入混捏锅内与石墨粉相接触，有利于沥青更均匀地渗透物料中去。

本项目外购液体沥青运至厂区后直接卸至沥青保温储罐，经沥青泵加压泵送至成型车间高楼部的高位槽中保温储存待用。

本项目设4个液体沥青保温储罐（15t/罐），保温储罐采用导热油加热，导热油炉燃料为天然气。

（6）混捏成型

筛分好的石墨粉、残次品、生碎以及液化沥青按配方称量配料，一起进入连续混捏机，混捏成符合技术要求的合格糊料。混捏以导热油作加热介质，导热油温度为220~260℃。混捏后糊料温度160~170℃。

混捏后的糊料送入强力冷却机冷却（风冷），经冷却后的糊料进入振动成型机制成符合客户要求的生石墨坩埚，生石墨坩埚放置于厂房内自然冷却，冷却后经质检合格的生石墨坩埚送焙烧车间贮存备用。

（7）焙烧

合格生石墨坩埚用普通行车进行装炉，然后在焙烧室缝隙内加入填充料，炉顶用填充料覆盖后，再加入一组炭块进行覆盖，共装3层，填充料的装、出炉操作均采用普通行车操作，本项目设置1座20室焙烧炉室。按焙烧曲线要求，将装好生石墨坩埚和填充料的焙烧炉室接入加热系统内进行焙烧，焙烧炉燃料为天然气。整个加热升温过程用计算机控制。按照升温曲线逐步将焙烧室温度加热到1150℃，经168h加热焙烧后再切断热源脱离加热系统，对炉室进行强制冷却（风冷），冷却到规定时间后用多功能行车进行出炉。焙烧坩埚出炉时，首先去除覆盖在坩埚上的填充料，然后再将炉室内的坩埚分批吊出送至清理场地清理。经表面清理、检测合格后即为产品石墨坩埚。出炉后的焙烧室经清理后重新装入生石墨坩埚并接入加热系统，进入下一个焙烧周期。

焙烧产生的含尘烟气经环形烟道进入焙烧烟气净化系统的预除尘器，再经喷淋塔、电捕焦油器，引风机经50m高烟囱排入大气。

(8) 填充料处理

焙烧炉采用人工进行填充料的清理和填充，操作时采用移动式旋风除尘器。

本项目焙烧车间设置为 1 个，配套有 1 套移动式旋风除尘器。

(9) 机加工

机加工工序的任务是将石墨化后的坩埚毛坯按质量标准中规定的形状和尺寸进行机械加工，制成符合使用要求的坩埚本体和盖子。

本项目设有 2 座机加工车间。

石墨坩埚生产工艺及污染物产出流程如图 3.1-2。



图 3.1-2 现有工程工艺流程及产污环节图

3.1.8 现有工程主要污染源及控制措施

现有工程生产过程污染来源及环保治理措施见表 3.1-5。

表 3.1-5 现有工程主要污染防治措施汇总

序号	类别	污染源	实际建设情况
1	废气	原料磨粉除尘	石墨碎、石墨粉下料口、破碎机、破碎机下料口等处会产生含尘废气采用集气罩+布袋除尘器进行处理；磨粉配料过程会产生一定量的粉尘，采用布袋除尘器进行处理，处理后的废气与筛分破碎工序共用一个 15m 排气筒排放
		原料筛分除尘	
		沥青贮槽、混捏成型、浸渍	1#混捏成型，2#混捏成型各独立的电捕焦油器
		焙烧系统	焙烧废气经水浴+电捕焦油器处理后由 50m 排气筒进行排放
			焙烧填充料焦粉处置废气经布袋除尘器处理后的废气通过 15 米高排气筒排放
机加工	焙烧填充料出料废气经布袋除尘器处理后的废气通过 15 米高排气筒排放		
2	废水	设备冷却水	循环使用
		成型冷却水	沉淀除油后循环使用
		石墨化车间循环水	循环使用
		生活化验污水	絮凝、沉淀后用于场地洒水
3	固废	除尘灰	本项目布袋除尘器收集的除尘灰做为原料返回相应生产系统，不外排
		废焦油	部分返回生产系统，剩余的暂存于危废暂存间，送有资质单位处置
		生料、焙烧废品、废填充料	废品重复使用，废填充料制作底料、保温料、低档炭块生产原料
		废焦油、废机油等	暂存于危废暂存间，送有资质单位处置
		废耐火材料、生活垃圾	废耐火材料外售，生活垃圾由环卫部门集中收集处理
		成型及焙烧产生的废品	经破碎后返回生产系统，不外排
		废机油	废机油暂存于危废暂存间，送有资质单位处置
4	噪声	球磨机、破碎机、振动筛	基础减振；设隔声间，
		风机、空压机	基础减振、置于室内
		水泵	基础减振；隔声

3.1.9 现有工程污染物排放及达标情况

3.1.9.1 大气污染防治措施

2016 年现状环评之后，介休裕隆碳素有限公司陆续对环保设施进行了升级改造，目前介休裕隆碳素有限公司大气治理措施如下：

表 3.1-2 现有工程废气污染防治措施表

序号	产污设施名称	污染物	污染治理设施/措施	排放口名称	备注
1	破碎、磨粉机、振动筛、配料	粉尘	布袋除尘器+15m 排气筒	破碎磨粉 (DA001)	
2	混捏机、冷却机、压型机	沥青烟,苯并[a]芘,颗粒物	电捕焦油器+22m 排气筒	混捏成型 (DA002)	
3	环式焙烧炉	氮氧化物,颗粒物,沥青烟,二氧化硫	水浴+双电捕焦油器+湿法脱硫+湿电除尘器+50m 排气筒	焙烧炉 (DA003)	
4	振动筛、料仓	粉尘	布袋除尘器+15m 排气筒	填充料处置 (DA004)	
5	填充料料仓	粉尘	布袋除尘器+15m 排气筒	填充料出料 (DA005)	
6	导热油炉	氮氧化物,颗粒物,二氧化硫	低氮燃烧器+烟气再循环系统+15m 的排气筒	导热油炉 (DA006)	
7	破碎机	粉尘	布袋除尘器+15m 排气筒	熟料破碎 (DA007)	
8	焙烧炉装料	粉尘	布袋除尘器+15m 排气筒	填充料装填 (DA008)	
9	沥青储罐、车间内无组织沥青烟	沥青烟,苯并[a]芘,颗粒物	电捕焦油器+22m 排气筒	车间内沥青烟 (DA009)	
10	机加设备	粉尘	布袋除尘器+15m 排气筒	1#机加工 (DA010)	
11	机加设备	粉尘	布袋除尘器+15m 排气筒	2#机加工 (DA011)	
12	破碎机	粉尘	布袋除尘器+15m 排气筒	生料破碎 (DA012)	
13	原料车间破碎机	粉尘	布袋除尘器+15m 排气筒	原料破碎 (DA013)	
14	机加设备	粉尘	布袋除尘器+15m 排气筒	3#机加工 (DA014)	
15	机加设备	粉尘	布袋除尘器+15m 排气筒	4#机加工 (DA018)	

3.1.9.1 大气污染物排放及达标情况

2018 年介休裕隆碳素有限公司对环保设施进行了升级改造，对布袋除尘器进行了更换，根据介休裕隆碳素有限公司 2022 年的自行监测报告和焙烧炉 2022 年的在线监测数据确定本项目现有工程的污染物排放量，见表 3.1-6。

表 3.1-6 现有工程污染物排放情况统计表

污染源	污染物名称	风量 (m ³ /h)	年工作时间 (h)	排气筒参数	处理措施	排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	排放量 t/a	排放标准 (mg/m ³)	数据来源
破碎、磨粉机、振动筛、配料 (DA001)	粉尘	7283	5280	H=15m, φ=0.4m	密闭集气罩+布袋除尘器	5.9	0.0429	0.23	10	2022年自行监测报告
混捏机、冷却机、压型机 (DA002)	烟尘	14406	7920	H=20m, φ=0.2m	电捕焦油器	6.6	0.0956	0.76	10	2022年自行监测报告
	沥青烟					6.1	0.0872	0.69	20	
	BaP					1.67E-05	2.38E-07	1.88E-06	3.00E-04	
焙烧炉 (DA003)	烟尘	33816	7920	H=20m, φ=2m	“电捕焦油器+湿法脱硫+湿电除尘器”	0.93	0.03	0.25	10	2022年在线监测数据
	SO ₂					18.1	0.61	4.30	100	
	NO _x					14.2	0.48	3.39	100	
	沥青烟					7.7	0.26	2.06	30	2022年自行监测报告
填充料处置 (DA004)	粉尘	2725	5280	H=15m, φ=0.4m	布袋除尘器	3.8	0.0103	0.05	10	2022年自行监测报告
填充料出料 (DA005)	粉尘	3044	5280	H=15m, φ=0.4m	布袋除尘器	6	0.0182	0.10	10	2022年自行监测报告
导热油炉 (DA006)	烟尘	2700	7920	H=15m, φ=0.35m	燃用天然气, 配备低氮燃烧器+烟气再循环系统	3.8	0.0103	0.08	5	2022年自行监测报告
	SO ₂					ND	/	/	35	
	NO _x					25	0.0648	0.51	50	
废熟料破碎 (DA007)	粉尘	9004	5280	H=15m, φ=0.3m	布袋除尘器	6	0.0423	0.22	10	2022年自行监测报告
填充料下料 (DA008)	粉尘	16208	5280	H=15m, φ=0.4m	布袋除尘器	6.7	0.108	0.57	10	2022年自行监测报告
2#混捏成型 (DA009)	烟尘	5967	7920	H=20m, φ=0.2m	电捕焦油器	7	0.0418	0.33	10	2022年自行监测报告
	沥青烟					6	0.059	0.47	20	
	BaP					1.66E-05	9.90E-08	7.84E-07	3.00E-04	
1#机加工 (DA010)	粉尘	20000	5280	H=15m, φ=0.3m	布袋除尘器	10	0.2	1.06	10	系数核算
2#机加工 (DA011)	粉尘	20000	5280	H=15m, φ=0.4m	布袋除尘器	10	0.2	1.06	10	系数核算
生料破碎 (DA012)	粉尘	15000	5280	H=15m, φ=0.4m	布袋除尘器	10	0.15	0.79	10	系数核算
原料破碎 (DA013)	粉尘	10000	5280	H=15m, φ=0.4m	布袋除尘器	10	0.10	0.53	10	系数核算
3#机加工 (DA014)	粉尘	20000	5280	H=15m, φ=0.4m	布袋除尘器	10	0.2	1.06	10	系数核算
4#机加工 (DA015)	粉尘	20000	5280	H=15m, φ=0.4m	布袋除尘器	10	0.2	1.06	10	系数核算
合计	烟尘							1.42		
	SO ₂							4.30		
	NO _x							3.90		
	粉尘							6.73		
	沥青烟							1.16		
	BaP							2.67E-06		

表3.1-12 现有工程外排污染物总量评价结果一览表 单位: t/a

项目	现有工程环评批复总量控制指标	实际排放量	是否达要求
烟尘	77.4	6.73	达要求
粉尘		1.17	达要求
二氧化硫	56.2	4.30	达要求
氮氧化物	/	3.90	达要求

表3.1-12 现有工程焙烧炉污染物排放总量一览表 单位: t/a

项目	排污许可证中许可焙烧炉排放量	焙烧炉实际排放量	是否达要求
烟尘	1.1	0.25	达要求
二氧化硫	11.11	4.30	达要求
氮氧化物	11.11	3.39	达要求

备注: 排污许可证许可排放量为焙烧烟气废气排放口的许可总量。

根据监测结果计算,介休裕隆碳素有限公司5万套/年石墨坩埚建设项目烟尘、粉尘、二氧化硫的年排放量均达到当地环保部门下达的总量控制指标要求,其中焙烧炉焙烧废气中烟尘、粉尘、二氧化硫的年排放量满足排污许可证对焙烧烟气排放口的许可量要求。

3.1.9.2 废水污染源及防治措施

本项目生产过程无废水排放,生活污水仅为少量的食堂废水,经过滤、絮凝、沉淀后用于厂区洒水,不外排。

3.1.9.3 噪声污染源分析

噪声源主要来自生产设备及辅助生产设备运行噪声,生产系统主要噪声设备为破碎机、除尘系统风机、空压机及各类泵等,其噪声源强一般在90~100dB(A)左右。针对不同的噪声特性,采取了设置基础减震、置于室内、安装消声器等隔声、降噪措施。

项目主要设备噪声源强及防治措施情况见表3.1-13。

表3.1-13 主要设备噪声防治措施一览表

序号	噪声源	控制措施
1	斗式提升机	设备基础减振, 厂房封闭
2	电磁振动给料机	设备基础减振, 厂房隔音
3	破碎机	设备基础减振, 厂房封闭
4	皮带输送机	厂房隔音
5	引风机	厂房隔音, 消声器
6	磨粉机	厂房隔声
7	混捏机	厂房隔声
8	除尘器	厂房隔声、基础减振

3.1.9.4 固体废物

本工程产生的固体废物主要有除尘器除尘灰、电捕焦油器捕集的焦油、混捏成型产生的废品、焙烧后产生的废品、废旧耐火砖和废保温材料、导热油炉产生的废导热油、沥青渣、生活垃圾。各种固废产生量见表 3.1-14。

表 3.1-14 工程固废种类、产生量及综合利用情况

固废种类	固废性质	产生量 (t/a)	已采取的处理措施
袋式除尘器收尘	一般固废	1486.4	返回相应生产工序配料
废焦油	危险废物	8	危废暂存间内暂存，定期交由有资质的单位处置
混捏成型产生的废品	一般固废	870	返回料破碎系统经破碎、筛分、配料后使用
焙烧废品	一般固废	780	
机加工碎屑	一般固废	2744	
沥青渣	危险废物	1	返回生产工序
废耐火砖/废耐火材料	一般固废	68	破碎后用于焙烧炉修复
废导热油	危险废物	3.5	交由厂家回收
废矿物油	危险废物	0.5	危废暂存间内暂存，定期交由有资质的单位处置
生活垃圾	一般固废	29.20	环卫部分定期清运

3.1.10 现有工程遗留环境问题及整改措施

焙烧烟气治理措施不满足《关于印发‘重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2020年修订版）’的函》（环办大气函〔2020〕340号）中B级企业的要求进行整改，具体整改措施如下：

表 3.1-13 现有工程存在问题及整改措施

序号	存在问题	整改措施
1	焙烧烟气不满足《关于印发‘重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2020年修订版）’的函》中的B级企业治理措施要求	将焙烧废气治理措施由“水浴+电捕焦油器+湿法脱硫+湿电除尘器+50m排气筒”改为“SNCR+喷淋+双电捕焦油器+湿法脱硫+湿电除尘器+50m排气筒”
2	焙烧车间未安装吸料天车	对现有焙烧车间进行改造，安装吸料天车
3	未建洗车平台	安装洗车平台，并装有车辆电加热和烘干装置以及三级沉淀系统

3.2 扩建项目概况

3.1.1 本项目基本情况

- (1) 项目名称：介休裕隆碳素有限公司年产2万吨锂电池高性能负极材料项目
- (2) 建设地点：介休经济技术开发区现有厂址内，占地性质为工业用地
- (3) 建设性质：扩建

本项目具体地理位置见图3-1，四邻关系图见图3-2。

3.1.2 建设项目规模与产品方案

- (1) 建设规模：年产锂离子电池负极材料2万t。
- (2) 产品执行的技术指标：本项目所生产的锂离子电池负极材料产品指标执行中华人民共和国国家标准《锂离子电池石墨类负极材料》（GB/T 24533-2019），具体详见表3-1所示。

表3.2-1 《锂离子电池石墨类负极材料》（GB/T 24533-2019）

项目	指标
首次放电比容量/（Ma.h/g）	≥355.0
首次库伦效率/（%）	≥94.0
粉末压实密度/（g/m ³ ）	≥1.65
固定碳含量/（%）	≥99.97
磁性物质含量/（ppm）	≤0.1
磁铁含量/（ppm）	≤20
ROHS 认证	通过

3.1.3 建设内容

本项目建设内容主要包括在现有厂区内扩建1条原料预处理生产线，1条包覆造粒生产线，1条环式焙烧炉生产线、2条石墨化生产线，1条包装生产线以及配套的辅助工程和环保工程，主要建设内容见表3-2。

3.1.4 总平面布置

- (1) 平面布置

本项目主要包括生产车间部分和辅助设施部分，结合厂区实际情况，总平面布置图见图3-3。

- (2) 合理性分析

①各生产环节连接紧凑，物料运输距离短，便于节能降耗，减少物料损失，提高生

产效率。

②办公生活区位于厂区东南部，便于管理。

本项目厂区内总平面布置及生产车间内的具体布置情况详见图 3-3。

3.1.5 职工人数和工作制度

劳动定员：全厂定员 150 人，其中管理及技术人员 20 人、生产工人 130 人；

工作制度：年工作 330d，三班制，每班工作 8h。

3.1.6 投资及资金来源

本项目总投资为 35000 万元，全部由建设单位自筹解决。

3.1.7 主要技术经济指标

本项目主要技术经济指标见表 3.2-2。

表 3.2-2 本项目主要技术经济指标一览表

序号	指标名称	单位	指标	备注
1	产品方案			
	锂电池负极材料	万 t/a	2	
2	主要原辅料			
	煅后石油焦	吨/年	15730	
	针状焦	吨/年	7866	
	沥青	吨/年	955	
	冶金焦	吨/年	10000	焙烧炉填充料
	煅后焦	吨/年	20000	石墨化炉填充料
3	工作制度	d	330	
4	总定员	人	300	
5	厂区占地面积	m ²	43232	
6	建筑面积	m ²	37390	
7	绿地面积	m ²	2000	
8	项目总投资	万元	35000	
9	销售收入	万元	11000	
10	增值税	万元	7248	

表 3-2 本项目主要建设内容一览表

工程类别		现有工程内容	本次扩建工程内容	与现有工程衔接情况	
主体工程	负极材料生产线	原材料制粉车间	/	1 座一层门式钢结构，建筑面积 2000m ² (L×B×H=100m×20m×13.8m)，该车间内主要设置 3 台振动给料机、2 台破碎机、2 台超细粉碎机、2 台回转烘干设备、2 台混合机	利用机加二车间进行改建
		包覆改性车间	/	1 座一层门式钢结构，建筑面积 2000m ² (L×B×H=100m×20m×13.8m)，12 台连续包覆造粒反应釜和冷却釜、4 台整形机、12 台融合机等	本次扩建新增
		炭化车间	/	一层门式钢结构，建筑面积 4740m ² (L×B×H=120m×39.5m×16.8m)，内设 1 座 32 室箱式环式焙烧炉	
		石墨化车间	/	石墨化车间，一层门式钢结构，建筑面积共 11000m ² (L×B×H=120m×55m×16.8m，内设 2 组艾奇逊石墨化炉 (16 室))	
		成品车间	/	一座一层门式钢结构，建筑面积共 3315m ² (L×B×H=51m×65m×13.8m)，该车间内主要设置 2 台打散机、2 台混合机、2 台磁选机、4 台包装机等生产设备。	
	坩埚生产线	原料车间	一座原料车间，内设破碎机 4 台、磨粉机 2 台，振动筛 4 台	/	保留
		配料车间	1 座配料车间，内设旋转供料器 13 台	/	
		混捏成型车间	1 座混捏成型车间，混捏锅 4 台，振动成型机 3 台	/	
		焙烧车间	1 座坩埚焙烧车间，内设 1 座 20 室环式焙烧炉	/	
		焙烧辅助车间	1 座焙烧辅助车间，内设 1 台筛分机，2 台料仓	/	
机加工车间		1 座机加车间，内设坩埚数控机加工车床 2 台、数控石墨加工设备 6 台	/	拆除	
	1 座机加车间，内设坩埚数控机加工车床 2 台、数控石墨加工设备 4 台	1 座机加车间，内设坩埚数控机加工车床 2 台、数控石墨加工设备 6 台			
储运工程	1#原料仓库		一座一层门式钢结构，建筑面积共 7150m ² (L×B×H=110m×65m×13.8m)，该车间内主要存放原料。	利旧，存储坩埚生产线原料	
	2#原料仓库		一座一层门式钢结构，建筑面积共 7150m ² (L×B×H=110m×65m×13.8m)，该车间内主要存放原料。	本次扩建新增，存储负极材料生产线原料	
	成品仓库		一座一层门式钢结构，建筑面积共 5000m ² ，该车间内主要存放锂电池负极材料。	本次扩建新增	
辅助	循环水池	厂区内设一座容积为 4000m ³ 的地下式循环水池 (L×B×H=160m×10m×5m)。		利用现有	

介休裕隆碳素有限公司年产2万吨锂电池高性能负极材料项目

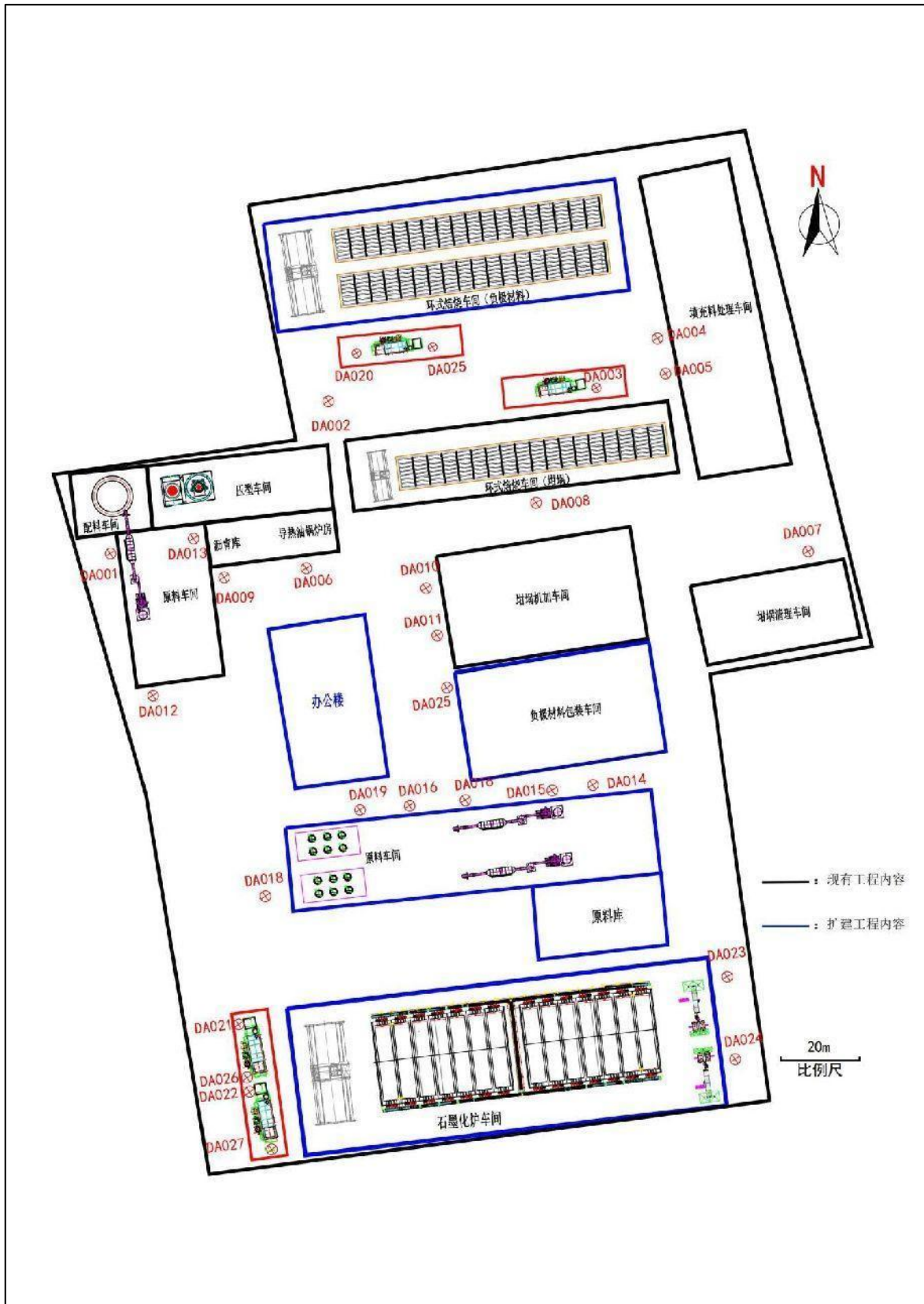
工程	办公楼	2层砖混结构，建筑面积共3000m ² ，主要设置业务室、会议室、财务室等。			利用现有	
公用工程	供电	本项目电源引自开发区110KV专线，生产区设置2台25000KVA整流变压器		本项目电源引自开发区110KV专线，生产区设置2台25000KVA整流变压器	本次扩建新增2台	
	供水	本项目运营期用水由园区供水管网统一提供		/	利用现有	
	供气	本项目运营期天然气由园区供气管网统一供给		/	利用现有	
	采暖及制冷	本项目运营期生产车间不需要进行采暖，办公区冬季采暖采用焙烧炉烟气余热，夏季制冷均采用分体式空调，		本项目运营期生产车间不需要进行采暖，办公区冬季采暖石墨化余热，夏季制冷均采用分体式空调，	利用现有	
	排水	/		本项目运营期经一座容积为800m ³ 的循环水经冷却加压后循环使用，不外排；生活污水经地理式污水处理站处理后全部回用。	新增一座地理式生活污水处理站	
环保工程	废气	负极材料生产线	原料开袋/储存工序	/	本项目设3座拆袋站，每座拆袋站上部设置有1个侧吸集气罩，废气经收集后经1套“布袋除尘器”处理由15m高排气筒（DA014）排放	本次扩建新增
			粗碎、烘干、细碎工序	/	本项目破碎机、烘干机、细碎废气经收集后由布袋除尘器处理，废气由1根15m排气筒（DA015）排放	本次扩建新增
				/	烘干机配备低氮燃烧器，天然气燃烧废气由1根15m高排气筒（DA016）排放	本次扩建新增
			整形分级工序	/	整形系统的废气经收集后由1台布袋除尘器处，废气由1根15m排气筒高度（DA017）排放	本次扩建新增
			包覆造粒	/	12台包覆造粒反应釜共用1套“喷淋+电捕焦油器+焦炭吸附+活性炭吸附”，废气处理后经1根不低于20m排气筒排放（DA018）	本次扩建新增
			气力输送、料仓	/	原料预处理、包覆造粒车间的中转料仓废气通过1套“布袋除尘器”装置进行处理后，由1根15m高排气筒（DA019）排放	本次扩建新增
			环式焙烧炉	/	环式焙烧炉烟气经1套“SNCR+喷淋+双电捕焦油器+石灰石-石膏法脱硫除尘器+湿电除尘器”处理后，废气经处理达标后通过1根25m高排气筒（DA020）达标排放，净化装置风量为35000m ³ /h	本次扩建新增
			焙烧装、出料	/	采用装料机和吸料机装卸料，装料机和吸料机自带物料收集装置	本次扩建新增
			石墨化	/	2座高温改性炉废气分别经1套“石灰石-石膏法脱硫除尘器+湿电除尘器”处理后分别由1根25m高的排气筒（DA0021~DA0022）达标排放，	本次扩建新增
石墨化装、出料	/	采用装料机和吸料机装卸料，装料机和吸料机自带物料收集装置	本次扩建新增			

介休裕隆碳素有限公司年产 2 万吨锂电池高性能负极材料项目

		石墨化保温料筛分	/	石墨化车间保温料冷却筛分废气通过 2 套“布袋除尘器”净化装置进行处理后, 废气由 2 根 15m 高排气筒 (DA023~DA024) 排放	本次扩建新增
		混料、筛分、除磁、包装	/	成品车间混料、筛分、除磁、包装工序废气通过 1 套“布袋除尘器”净化装置进行处理后, 由 1 根 15m 高排气筒 (DA025) 排放	本次扩建新增
		石灰仓	/	3 座石灰仓, 每座石灰仓顶部设 1 台布袋除尘器, 废气经处理后分别由 1 根 20m 高排气筒 (DA026~DA028) 排放	本次扩建新增
	坩埚生产线	原料磨粉配料	石墨碎、石墨粉下料口、破碎机、破碎机下料口等处会产生含尘废气采用集气罩+布袋除尘器进行处理后的由 1 根 15m 排气筒 (DA015) 排放; 磨粉配料过程会产生一定量的粉尘, 采用布袋除尘器进行处理, 处理后的由 1 根 15m 排气筒 (DA001) 排放	/	利用现有
		生料破碎	生料破碎废气采用集气罩+布袋除尘器进行处理后由 1 根 15m 的排气筒 (DA014) 排放		利用现有
		混捏成型	混捏机、冷却机、压型机废气经收集后引入电捕焦油器处理后由 22m 排气筒 (DA002) 排放	/	利用现有
			沥青储罐、混捏车间内沥青烟经收集后引入电捕焦油器处理后由 22m 排气筒 (DA009) 排放	/	利用现有
		环式焙烧炉	焙烧废气经水浴+双电捕焦油器处理后由 50m 排气筒 (DA003) 进行排放	焙烧废气经 SNCR+双电捕焦油器+石灰石-石膏法脱硫除尘器+湿电除尘器处理后由 50m 排气筒 (DA003) 进行排放	对将现有的焙烧烟气治理措施进行升级改造
			焙烧填充料焦粉处置废气经布袋除尘器处理后的废气通过 15 米高排气筒 (DA004) 排放	/	利用现有
			焙烧填充料出料废气经布袋除尘器处理后的废气通过 15 米高排气筒 (DA005) 排放	/	利用现有
		机加工系统	机加一车间有 3 台机床对坩埚毛坯进行机械加工, 每台机床均配套有集气罩, 收集后的废气经布袋除尘器处理后分别由 2 台除尘器+2 根 15m 的排气筒 (DA010~DA011、DA014~DA015) 排放	机加一车间有 6 台机床对坩埚毛坯进行机械加工, 每台机床均配套有集气罩, 收集后的废气经布袋除尘器处理后分别由 2 台除尘器+2 根 15m 的排气筒 (DA010~DA011) 排放	将机加二车间改建为负极材料的原料处理车间, 机加工设备搬迁至机加一车间
			机加二车间有 3 台机床对坩埚毛坯进行机械加工, 每台机床均配套有集气罩, 收集后的废气经布袋除尘器处理后分别由 2 台除尘器+2 根 15m 的排气筒 (DA014~DA015) 排放	取消机加二车间	
			废坩埚破碎	坩埚破碎破碎筛分废气收集后的废气经布袋除尘器处理后由 1 台除尘器+1 根 15m 的排气筒 (DA007) 排放	/
		导热油炉废气	废气经 1 套“低氮燃烧器+烟气再循环系统”净化装置进行处理后, 废气由 1 根 15m 高排气筒 (DA024) 排放	/	利用现有
废	循环冷却水系统		循环使用	循环使用	石墨化炉新增循环水池

介休裕隆碳素有限公司年产2万吨锂电池高性能负极材料项目

水	办公生活区	沉淀后用于洒水抑尘	生活污水经处理能力为5m ³ /h的地理式污水处理站处理后回用	本次扩建新增生活污水处理站
	初期雨水	厂区设一座容积200m ³ 初期雨水收集池，初期雨水收集池设有初期雨水和后期雨水的切换闸板	/	利用现有的初期雨水收集池
固废	湿法烟气治理系统	/	厂区内设3座20m ² 的全封闭脱硫渣仓库，脱硫渣定期售建材厂综合利用，脱硫废水回用于脱硫系统	扩建新增
	环式焙烧炉、石墨化炉	废耐火材料售耐砖厂综合利用，填充料筛下物作为增碳剂外售	废耐火材料售耐砖厂综合利用，填充料筛下物作为增碳剂外售	利用现有
	除尘灰	除尘灰返回生产工序	除尘灰返回生产工序	/
	生活办公区	生活垃圾由环卫部门处置	生活垃圾由环卫部门处置	利用现有
	废焦油、废机油、废活性炭、废焦炭	危废间内暂存，废焦油、废机油、废活性炭定期交由有资质单位处置，废焦炭外售给碳电极生产企业作为原料使用	/	利用现有危废暂存间
	噪声	建筑隔声、减振底座，风机进出口加装消声器、加装隔音罩	建筑隔声、减振底座，风机进出口加装消声器、加装隔音罩	/



3.1.6 主要生产设备

本项目运营期主要生产设备详见表 3-4。

表 3-4 本次扩建生产设备清单一览表

序号	工段	名称	规格型号	运行时间	数量	单位
1	原料处理系统	粗破	栅格间距 10mm	5280h	1	台
		提升机	NE30	5280h	1	台
		回转烘干机	天然气用量为 18.17Nm ³ /h	5280h	1	台
		辊压磨	LHG-450, 入料粒度<10mm, 成品粒度 2~75um, 产量 2.3~19t/h	5280h	1	台
		机械式超微粉碎机	分级式冲击磨, JZC-1250, 入料粒度 <10mm, 成品粒度 106~45um (150-325 目), 产量 6~12t/h	5280h	2	台
		混合机	VC-1500, 75kW	5280h	2	台
		负压输送系统		5280h	3	条
2	包覆改性工序	卧式螺带混合机(包覆釜)	NE100×39.27m; 65m ³ /h	7920h	1	组
		卧式螺带混合机(冷却釜)	45	7920h	1	组
		卧式反应釜用加热炉	0.75	7920h	2	台
		磨粉整形机	Φ6×20m	7920h	2	台
		融合机	55KW	7920h	2	台
		负压输送系统		7920h	6	条
	焙烧工序	32 室箱式环式焙烧炉	32 室, 73×26×5.6m, 不锈钢坩埚 Φ 720*1500	7920h	1	台
		负压装料系统		7920h	8	套
		负压出料系统		7920h	8	套
	3	石墨化工序	石墨化生产线	16 室艾奇逊石墨化炉	7920h	2
吸料天车			50kw	7920h	2	条
冷渣机				7920	2	台
筛分机				7920	2	台
提升机			NE50	5280h	1	台
直线筛			SZF2040	5280h	1	座
颚式破碎机			PEX250-1200	5280h	1	台
四辊破碎机			4PG0809PT(Y)	5280	1	台
4	成品包装工序	产品料仓	20m ³	5280h	4	台
		解聚打散机	LHV-2000, 3t/h, 打散粒度 2~45um	5280h	4	台
		混合机	WLDH-3700, 有效容积 3.7m ³ , 混合时间在 6~30 分钟, 产量 6~20t/h	5280h	1	台
		磁选机	ZR0709Z-2-35-G2, 励磁功率 24.5kW, 进料机功率 5.5kW, 生产能力 2.0~5.0t/h	5280h	1	台
		自动包装机	DCS-T, 称重范围 1-2 吨/袋, 装袋能力 0-40 吨/小时, 准确度 动态称重+0.5%	5280h	1	台

(2) 焙烧炉设备选择

①焙烧炉参数

焙烧工序由1台环式焙烧炉进行，箱式炭化炉及配套设备主要技术参数见下。

表 3-5 环式焙烧炉及配套设备主要技术参数一览表

序号	项目	单位	参数
1	炉型		32室环式焙烧炉
2	火焰系统数	个	2
3	炉室数	室/组	32
4	每个炉室箱体数	个/室	5
5	坩埚数	个	10560（每箱60个坩埚，每室330个坩埚），不锈钢坩埚Φ500*1000
6	炉室尺寸 （长×宽×高）	m	长5.4m、宽1.8m、高5.6m
7	火焰系统运转炉室数	个	10
8	炉室装炉量	t/炉室	每个坩埚装料200kg，每个炉室66t，每台炭化炉装料2112t
9	环式焙烧炉炭化温度控制	h	预热36小时至550℃，再通入燃料60h通过不同的升温曲线逐步升温至950℃，保温84h，然后停止加热冷却168小时出炉；共设2个火焰系统，每个系统16个炉室中2个加热、8个预热、2个冷却、2个装料、2个卸料
10	生产周期	d	34.5（包含装料10d，出料10d）
11	燃料单耗	Nm ³ /t·焙烧品	60
12	控制温度	℃	950
13	生产能力	t/a·台	20201.3

（2）石墨化炉设备选择

①石墨化炉设备选型

负极材料的石墨化是指高温下将碳原子由杂乱不规则排列转变为规则排列的六方平面网状结构，即石墨微晶结构，其目的是获得石墨高导电、高导热、耐腐蚀、耐摩擦等的性能。石墨化温度可高达3000℃，温度越高，石墨化微晶结构发育越完善。石墨化工艺是炭石墨类锂离子电池负极材料生产的重要工艺。

目前广泛采用的石墨化方法有艾奇逊法（Acheson，采用艾奇逊石墨化炉）和内热串接法（LWG，采用内热串接石墨化炉），从技术方面分析，两种石墨化炉均可使用，且内热串接（LWG）炉热利用率更高。但从项目自身特点出发，项目产品为石墨类负极材料，石墨化度要求出发，艾奇逊（Acheson）石墨化炉生产的产品石墨化度更高，更

适用本项目电池负极材料的生产。故本项目石墨化炉采用艾奇逊石墨化炉。

艾奇逊石墨化炉又分为直流和交流两种，直流石墨化炉供电条件的改善为强化石墨化过程创造了条件。由于电网对使用变压器的容量没有限制，可以采用大功率的变压器和整流机组，直流电的损失小，利用率高，所以炉芯可以得到更多的电能。如以适当大小的炉芯相配合，单位体积的功率达到 $160\text{kW}/\text{m}^3$ （比交流石墨化炉大 60%）以上，电流密度达到 $2.0\text{A}/\text{cm}^2$ （比交流石墨化炉大 100%）以上，具备了这样的条件，就可以实现快速送电，使石墨化的温度在较短的时间内达到 $2700\sim 3000^\circ\text{C}$ （比交流石墨化炉提高约 900°C ）。由于送电时间缩短，便可以提高炉子产能，降低石墨化的电耗。石墨化温度的提高，也使石墨化进行得更完全，提高了产品质量。

本项目石墨化工序采用新型艾奇逊直流石墨化炉和，工艺中采用吸布料天车，并使用适用于石墨化送电特性的专用供电装置，使得该炉型的热利用率达到 70%，而传统的石墨化炉热利用率只有 30%，这样大大降低了产品的电单耗，在降低了产品成本的同时，有提高了石墨化温度，从而使得产品在能量密度上得到大幅提升。

表 3-6 不同类型石墨化炉各项技术指标对比表

名称	箱体式石墨化炉	新型艾奇逊石墨化炉	内热串接（LWG）炉
工艺特点	外热	外热、并接	内热、串联
坩埚	无	移动式	/
装炉量（t）	80-120	80-120	16-20
产品直径（mm）	不限	不限	大于 400
通电时间	60-72h	48-72h	8-12h
热利用率（%）	70	≥ 55	≥ 60
吨产品电耗（kWh/t）	8500	15000-16000	13000-13500
炉温	$2800\sim 3000^\circ\text{C}$	$2800\sim 3000^\circ\text{C}$	$2000\sim 3000^\circ\text{C}$
产量	较大	较大	小
运行管理	结构简单、操作方便、容易维修	结构简单，操作方便	操作较复杂

②新型石墨化炉参数

石墨化炉主要技术参数见下表。

表 3-7 石墨化炉主要技术参数一览表

项目	单位	新型艾奇逊石墨化炉
装炉量	t/室	30
每条生产线炉室数量	个/组	16
配套整流变压器功率	kVA	25000

项目	单位	新型艾奇逊石墨化炉
最高使用温度	℃	3000
常用温度	℃	2800
温度均匀度	℃	≤±100
加热时间	h	16-30
加热方式		直接加热
生产周期	天	15
生产能力	t/a	10560

表 3-10 石墨化产能核算表

石墨化炉	艾奇逊石墨化炉	艾奇逊石墨化炉
型号	16 室	16 室
室容积	一室可装坩埚 150 个，共计装料 30t	一室可装坩埚 150 个，共计装料 30t
石墨化曲线	40 天（包含冷却、装填料 15 天）	40 天（包含冷却、装填料 15 天）
最大年出炉量	10560t	10560t
合计	21120t	

3.2.3 生产原料分析

3.2.3.1 原料来源

本项目生产原料主要是外购的针状石油焦及煨后石油焦等。

表 3-9 本项目运营期原辅材料消耗情况一览表

生产线	序号	名称	单位	消耗量	储存位置	物料形态	运输方式	最大存储量	备注
负极材料生产线	1	煨后石油焦	t/a	23596	粒径≤200mm，吨包装袋装，原料车间储存	固态	汽运	500t	生产原料
	2	针状焦	t/a	11798	粒径≤200mm，吨包装袋装，原料车间储存	固态	汽运	500t	生产原料
	3	可纺沥青	t/a	1430	粒径≤1-3mm，吨包装袋装，原料车间储存	固态	汽运	500t	生产原料
	4	冶金焦	t/a	10000	粒径 1-3mm，吨包装袋装，焙烧车间储存。	固态	汽运	500t	环式焙烧炉填充料
	5	煨后焦	t/a	20000	粒径 1-3mm，吨包装袋装，石墨化车间储存。	固态	汽运	500t	石墨化炉填充料
	6	电	万 kwh/a	22700	引自当地供电站 110KV 专线。	/	/	/	/

	7	天然气	万 m ³ /a	1200000	/	气态	管道	/	
	8	钢制坩埚	个	2880	焙烧车间	/	/	/	环式焙烧炉使用
	9	石墨坩埚	个	20000	/	/	/	/	石墨化炉使用, 自制
坩埚生产线	1	液体沥青	t/a	3045.73	沥青储罐	液态	汽运	300t	生产原料

3.2.3.2 本项目生产原料质量技术要求

本项目所采用的原料质量技术要求情况详见表 3-10~表 3-12。

表 3-10 本项目生产原料煅后石油焦质量技术要求一览表

项目	指标		项目要求
	1号焦	2号焦	
真密度, g/cm ³ 不小于	2.04	2.0	2.04
硫, % (质量分数) 不大于	0.5	0.7	0.5
水分, % (质量分数) 不大于	0.5	0.5	0.5
灰分, % (质量分数) 不大于	0.6	0.7	0.6
挥发分, % (质量分数) 不大于	0.5		0.5
固定炭, % (质量分数) 不低于	99.0		99

表 3-11 本项目生产原料针状石油焦质量技术要求一览表

项目		指标		项目针状焦指标
		YFDH - I	YFDH - II	
真密度 / (g/cm ³)	≥	2.12	2.10	2.12
硫含量 (质量分数) /%	≤	0.40	0.50	0.5
氮含量 (质量分数) /%	≤	0.40	0.50	0.20
挥发分 (质量分数) /%	≤	0.30	0.40	0.30
灰分 (质量分数) /%	≤	0.20	0.50	0.01
干燥基水分 (质量分数) /%	≤	0.15		0.15
振实密度 (1mm~2mm) / (g/cm ³)	≥	0.88	0.85	0.88

表 3-12 沥青技术指标表

指标名称	单位	基本要求	企业要求
软化点(环球法)	℃	205±5	205±5
固定碳含量	%	94.5	94.5
灰份	%	≤0.3	≤0.1
硫份	%	--	0.05

表 3-13 本项目环式焙烧炉填充料冶金焦质量技术要求一览表

项目	项目指标
硫/% (质量分数) ≤	0.6
氮/% (质量分数) ≤	0.50
挥发分/% (质量分数) ≤	1.9
灰分/% (质量分数) ≤	12
水分/% (质量分数) ≤	3

表 3-14 本项目石墨化填充料煨后石油焦质量技术要求一览表

项目		指标			项目指标
		优级	一级	二级	
真密度/ (g/cm ³) ≥		2.13	2.13	2.12	2.13
硫/% (质量分数) ≤		0.4	0.4	0.5	0.35
氮/% (质量分数) ≤		0.5	0.6	0.7	0.50
挥发分/% (质量分数) ≤		0.3	0.4	0.4	0.30
灰分/% (质量分数) ≤		0.2	0.3	0.3	0.20
水分/% (质量分数) ≤		0.15			
热膨胀系数 (室温至 600℃) (CET) / (10 ⁻⁶ /℃) ≤		1.0	1.3	1.5	1.0
电阻率 (ρ) μΩ·m ≤		600	600	600	600
振实密度 (1~2 mm) / (g/cm ³) >		0.9	0.88	0.85	0.9

3.2.2 公用工程

1、供热

裕隆碳素目前在焙烧炉烟道安装 1 台换热器，换热器形式为管壳式，采用双金属复合管作为传热元件，热烟气与循环水间接逆流进行热交换，将供暖循环水加热至 70℃，为办公楼进行供暖，扩建后利用石墨化余热，在石墨化烟道安装 1 台换热器，换热器形式为管壳式为新建的综合楼供暖。

2、给排水

(1) 水源与给水系统

本项目运营期用水由介休经济技术开发区给水管网提供，目前开发区内给水水源为园区供水管网，目前供水管网已由开发区管委会负责铺设至本项目西侧，本项目就近接入即可，其供水量能够满足本项目运营期生产生活用水需求。

本项目生产用水主要为循环水补水。项目石墨化车间、焙烧车间均设置了冷却系统。净循环系统利用过滤器净化。

①循环冷却水系统

本项目生产用水主要为循环水补水。

项目生产过程中使用循环水对部分设备进行间接冷却，主要用水设备包括石墨化炉、冷却釜、烟气间接冷却等；厂区设置有冷却循环水池及冷却水塔，冷却水总循环量为500m³/h。

本项目冷却循环水采用原水，敞开式循环冷却水系统水冷器一般情况下主要发生以下三方面的故障：腐蚀问题、结垢问题、生物粘泥问题；为确保生产装置正常运行，循环冷却水中投加一定量的化学品（水处理剂）来减少或延缓由于冷却水造成水冷器的腐蚀、结垢及生物粘液等障碍；为了保证水处理效果，必须控制一定的排污量，控制浓缩倍数，采取连续加药、连续补充、连续排污等运行管理措施。

循环水系统水量损失包括三部分：蒸发、排污损失。

其中： $Q_{\text{蒸发}}=K\Delta tQ$ （K为热力系数，取0.0015/°C； Δt 为冷却塔进出水温度差，取10°C；Q为循环水量，为3600m³/d），则 $Q_{\text{蒸发}}=54\text{m}^3/\text{d}$ 。

对于有除水器的机械通风冷却塔，风吹损失量为 $Q_{\text{风吹}}=0.1\%Q$ （Q为循环水量，为3600m³/h），则 $Q_{\text{风吹}}=3.6\text{m}^3/\text{d}$ 。

排污损失是比较机动的一项，它与循环冷却水质要求、处理方法、补充水的水质及循环水的浓缩倍数有关；本次取循环水量的0.1%， $Q_{\text{排}}=3.6\text{m}^3/\text{d}$ 。

循环冷却水的排污水用于石墨化车间的炉体降温。

②脱硫系统补充水

本次扩建新增1台环式焙烧炉、2台石墨化炉配套3套石灰石—石膏法脱硫装置。脱硫塔内脱硫浆液循环使用，脱硫塔底部鼓入空气对脱硫中间产物亚硫酸钙进行强

制氧化，保证脱硫塔中石膏品质。引出部分脱硫液至石膏脱水系统，维持塔内浆液密度恒定。通过向塔内加入石灰浆液，维持塔釜浆液的 pH 值稳定，保证脱硫效率。脱硫系统补水量为 30m³/d，本项目脱硫渣产生量为 4973.2t/a，液经固液分离后，固体石膏产生量约为 1681.6t/a，定期作为建筑材料外售综合利用；滤液产生量约为 3803t/a，全部回用于脱硫系统，厂区内设 1 座脱硫废水处理站，定期对脱硫废水进行处理，处理后脱硫废水回用。

③水喷淋系统补充水

本项目包覆釜烟气处理系统使用电捕焦油器+焦炭吸附+活性炭吸附，电捕焦油器喷淋液为新鲜水，新鲜水补充量为 10m³/d。

⑤生活污水

职工生活用水：本次扩建新增劳动定员 200 人，根据《山西省用水定额 第 3 部分：生活用水定额》（DB14/1048.3-2020），在场内食宿，职工生活用水定额为 270L/（P·d），则职工生活用水量 54m³/d。

本项目运营期水平衡分析详见表 3-15、图 3-2、图 3-3。

表 3-15 本项目运营期用排水情况一览表

序号	用水种类	定额	用水量 (m ³ /d)		废水产生量 (m ³ /d)		备注
			非采暖期	采暖期	非采暖期	采暖期	
1	循环系统补水	补水量按循环水量 5%计，排水量按循环水量的 0.3%计	68.4	68.4	10.8	10.8	排污水用于石墨化车间的炉体降温，不外排
2	脱硫系统补充水	-	13	13	0	0	循环使用不外排，定期对脱硫水进行处理，处理后再循环使用
3	电捕焦油器补充水	-	10	10	0	0	经隔油后循环使用
4	生活用水	270L/天（200 人）	54	54	43.2	43.2	经污水处理站处理后全部回用
5	道路抑尘	-	2.5	0	0	0	自然蒸发
6	洗车废水	-	0.6	0.6	0	0	沉淀后循环使用

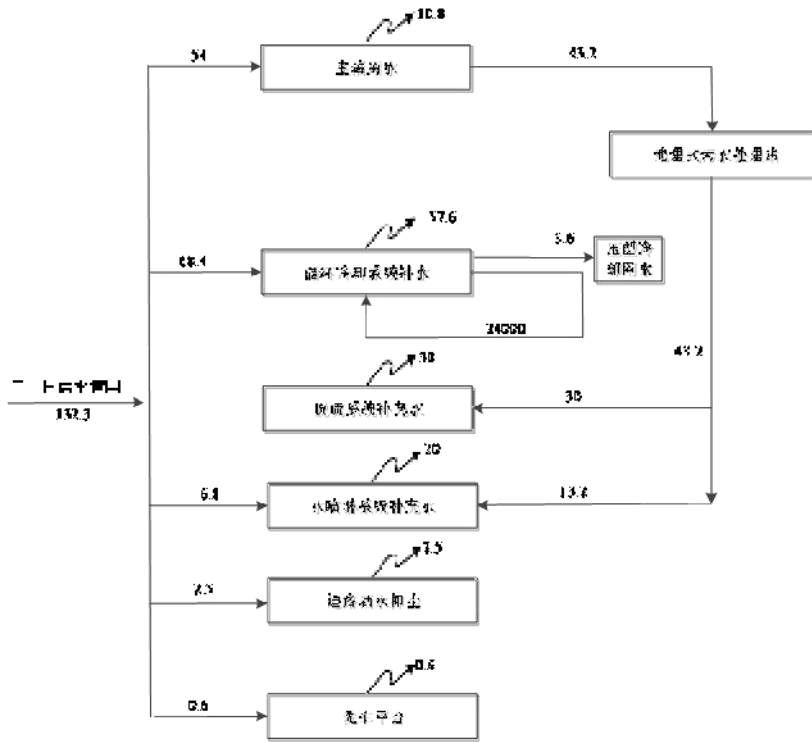


图3-2 本次扩建项目非正常期用水平衡图 单位: m³/d

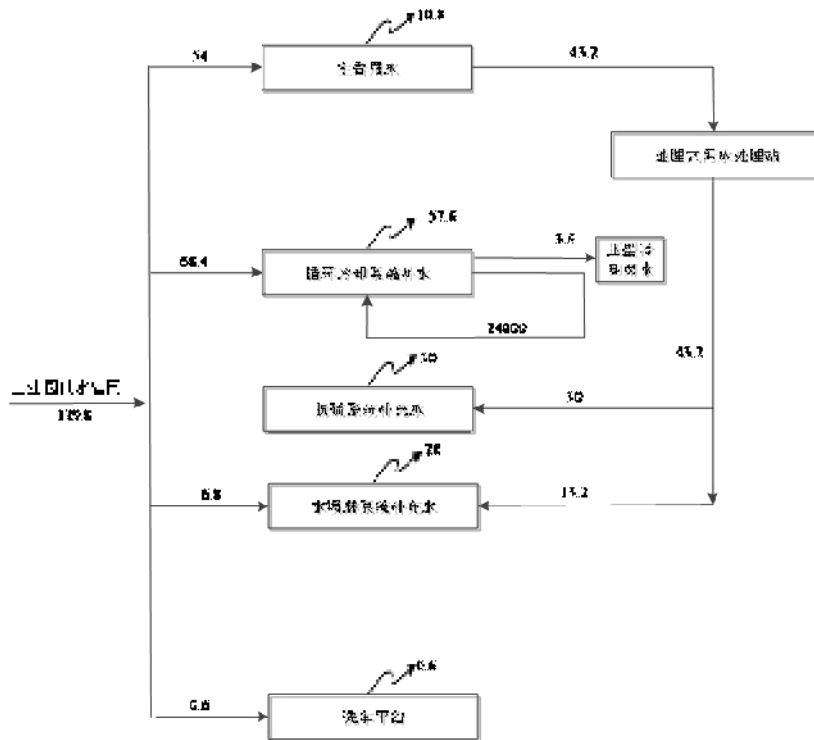


图3-3 本次扩建项目正常期用水平衡图 单位: m³/d

2、供电

本项目电源引自工业园区10KV专线,生产区设置2台25000KVA变压器进行供电,能够满足本项目运营期用电需求,本项目年耗电量为22700万kwh/a。

3、供气

本项目用天然气由中石油昆仑天然气公司提供,工程供气用量见表2-11。

表 2-11 天然气主要物性参数

主要参数	单位	数值
相对密度	g/cm ³	0.5796
CO ₂	%	3
水露点 (8.8Mpa)	°C	≤-10
烃露点 (8.8Mpa)	°C	≤-15
低发热值	MJ/m ³	33.812
高发热值	MJ/m ³	37.505

表 2-12 全厂天然气用量

序号	用气装置	用气系数	用气量 (m ³ /a)	备注
1	焙烧工段			
(1)	负极材料焙烧	60m ³ /t 原料	1200000	本次扩建新增
(2)	坩埚焙烧	3667m ³ /d	1210110	原有工程
2	导热油系统	45m ³ /h	356400	原有工程

5、空压系统

本项目压缩空气和仪表空气由厂区内设置的空气压缩机提供。本项目厂区内设置仪表用螺杆式空气压缩机2台,型号LU110-8G,流量均为600m³/h,工作压力0.8MPa,其空压能力能够满足本项目运营期用气要求。

6、制氮系统

本项目运营期低温包覆工序采用氮气主要作为保护气,将物料隔绝空气,防止物料燃烧氧化。本项目运营期所需氮气由厂区内设置的1套空压螺杆制氮装置提供,制氮能力为600Nm³/h,制氮工艺采用变压吸附制氮(PSA)。

表 3-18 本项目空压制氮系统氮气出口产品指标一览表

编号	项目	设计指标
1	氮气产气量	600Nm ³ /h变频输出。0°C, 0.101MPa (绝压)。
2	氮气纯度	≥99% (非氧含量), 微量氧分析仪在线监测, 数字显示。
3	氧含量	≤10000ppm, 微量氧分析仪在线监测, 数字显示。

4	氮气常压露点	-20°C, 即10.68ppm, 即绝对湿度: 0.007998g/m ³ 。
5	氮气压力	0.6MPa (G), 压力表在线监测, 指针显示。
6	氮气含尘埃量	1级, ≤0.1mg/m ³ ; 0.1um。
7	氮气含油量	1级, ≤0.1mg/m ³ 。

变压吸附制氮工艺流程: 用于 PSA 空气分离的原料空气必须首先进行压缩及净化。空气首先经过空气过滤器和压缩机加压净化后的净化压缩空气进入活性炭过滤器, 进一步除去油水滴和油蒸气, 达到 PSA 所需的空气质量, 然后空气进入装填有碳分子筛 (CMS) 的吸附塔, 压缩空气由下至上流经吸附塔, 其间氧气分子在碳分子筛表面吸附, 氮气由吸附塔上端流出, 进入一个缓冲罐。经一段时间后, 吸附塔中碳分子筛被所吸附的氧饱和, 需进行再生。再生是通过停止吸附步骤, 降低吸附塔的压力来实现的。两个吸附塔交替进行吸附和再生, 从而确保氮气的连续输出。

7、通风系统

(1) 本项目生产车间生产过程中会散发大量的余热, 因此采用屋顶通风器自然排风, 消除车间散热。

(2) 风管: 无腐蚀性气体的通风系统管道采用碳钢管道加工制作, 有腐蚀性气体的通风系统管道采用玻璃钢风管, 风管板材厚度应满足《通风与空调工程施工质量验收规范》(GB 50243-2016) 中规定的厚度。

3.2 工程分析

3.2.1 生产工艺分析

1、破碎、烘干、超细碎

本项目生产所采用的主要原料为针状石油焦及煅后石油焦, 上述原料均为固态颗粒吨包袋装 (粒径为 200mm), 原料通过汽车运输进厂后均在厂区内的原材料仓库内采用自动卸车机进行卸料。

原料吨包石油焦及煅后石油焦分别通过叉车将吨包转运至吨包开袋站, 由开袋站自带的电葫芦提升至开袋仓, 并使用电葫芦将吨包吊运放置在原料料仓入料口, 然后开袋仓入口关闭, 再由人工打开吨包下料口, 并启动开袋仓内壁的气动下料板 (作用是推动吨包内物料畅通下料) 将原料加入至各自的原料料仓 (原料料仓容积为 25m³) 内进行储存。

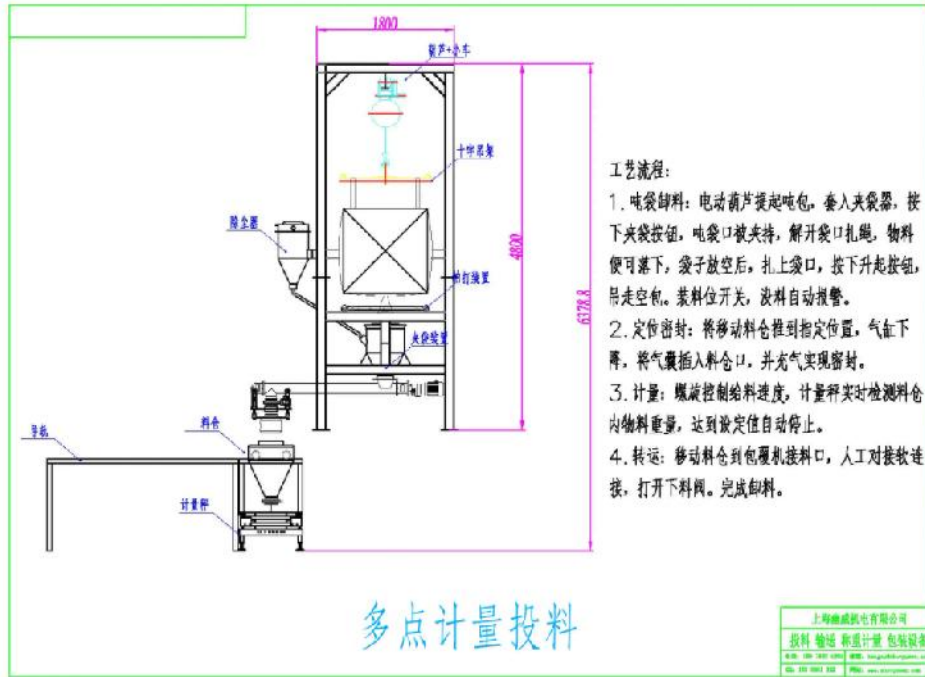


图 3-4 投料站示意图

本工序的废气污染源主要是原料上料过程产生的废气,工程采取在吨包开袋站内部设置排气管路,同时在原料料仓的顶端设置呼吸排管,废气经风机引出后进入一套布袋除尘器集中进行处理。

本项目生产时各生产工序间物料转运均在密闭的管道中进行,其中烘干前物料采用振动给料系统;后续工序均采用气力输送系统转移物料。

本项目生产工艺对原料的细度要求较高,因此项目设置两级破碎原料入仓后分别经各自料仓底部的振动给料机分别进入颚式破碎机对物料进行粗碎处理,粗碎后物料的粒径为 8mm 以下的颗粒状物料。

粗碎完成后打开破碎机的落料阀,物料通过重力作用分别落入各自的缓冲料仓(缓冲料仓容积为 10m³)内进行储存备用,其中:

①本项目原料含有一定量的水分(约 10%),会对后续处理工序产生影响同时影响物料的粘附性,因此需要进行烘干预处理,本项目采用电烘干设备产生的热风对物料直接进行烘干处理,烘干温度约 80°C,烘干后的物料含水率小于 1%。

本项目原料通过气力输送系统送入烘干机料仓,烘干机内部设置有螺旋输送系统,进出口全部为全封闭形式。生产时,通过自动控制系统打开缓冲料仓的下料阀,物料通过溜槽落入烘干机,并在螺旋输送的带动下在前进过程中完成烘干作业,将原料中的水分烘干至 1%左右。烘干完成后的物料在螺旋输送系统的带动作用离开烘干机进入烘

干料缓冲料仓（烘干料缓冲料仓容积为 20m^3 ）内进行储存，然后通过气力输送系统送入超细碎磨机进行细碎处理。

本项目烘干处理后的物料各生产工序物料转运均采用气力输送在密闭的管道中进行，具体是在设备末端设置风机不断抽气，使整个管路处于一定的负压状态，物料随气流一并被吸入设备上方设置的气料分离器，气料分离器将气、料分离后，物料落入设备内、废气进入除尘系统。

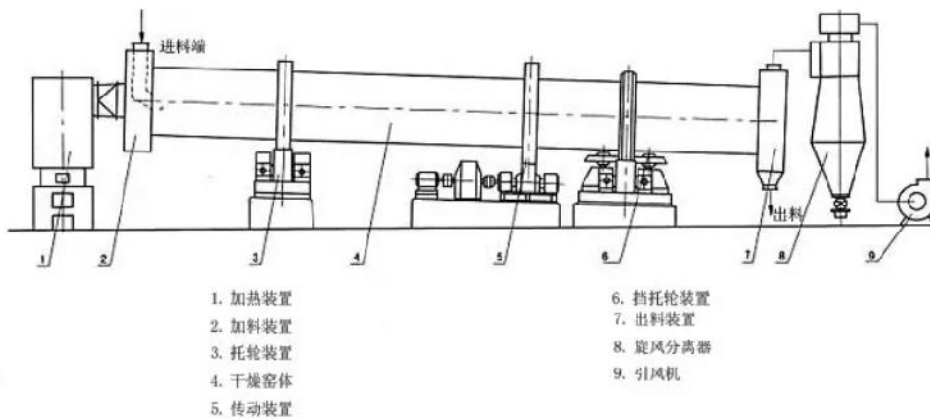


图 3-5 干燥机结构示意图

生产时，来自烘干工段的物料经气力输送系统转运至超细碎工序，经超细碎机前设置的气料分离器气料分离后，物料通过分离器下方落料口落入超细磨机，超细碎处理后的物料粒径为 DN50 在 0.1mm 左右的粉末状物料，磨粉处理后的石油焦则进入以下混合工序进行处理。

②作为石墨化炉填充料的煅后石油焦直接进入高温改性工序（石墨化），不需要进行烘干。

2、混合

达到粒径要求的煅后焦、针状焦由煅后焦、针状焦中间料仓经风力输送至 VC 混合机，达到粒径要求的可纺沥青由沥青中间料仓经螺旋输送机输送至 VC 混合机，原料配比为煅后焦 32%：针状焦 64%：可纺沥青 4%；在 VC 混合机内将煅后焦、针状焦和可纺沥青混合均匀，混料在常温常压条件下进行；混合后物料于中间料仓暂存。

3、包覆造粒

连续包覆造粒反应原理：物料在高速旋转的缸体中不断的受到挤压力和剪切力，在摩擦力的作用下颗粒表面达到一种机械熔融状态，从而将纳米级的物料包覆在微米级的

物料上。

本工序采用连续包覆造粒成套设备，该设备为全封闭形式，釜内设置有电加热器，生产时以电加热为热源进行改性造粒处理。本工程包覆造粒是在 500℃的条件下，将沥青中的挥发份进行挥发，同时对材料进行搅拌处理，以提高物料的导电率。反应釜内通入氮气作为保护气体，防止物料在高温条件下进行燃烧及高温氧化，氮气随包覆造粒工序产生的废气一并进行处理。

反应釜为密闭的容器，加热方式为电加热。生产时，物料通过气力输送系统转移至包覆造粒工段进行加热搅拌。物料通过溜槽进入改性反应釜内，待物料达到设定高度后，关闭反应釜入料阀。然后向反应釜中通入氮气作为保护气，并通过电加热方式使物料不断升温，升温至 500℃后保温 8h 完成改性。包覆造粒完成后物料以粉状形式通过包覆造粒反应釜下部的下料阀落入冷却釜中进行冷却。

本项目冷却釜外覆换热夹套，内部设置有搅拌装置（冷却时不断搅拌物料，以提高冷却效率），生产时冷却水自夹套上方入口进入夹套中，对夹套内物料进行间接冷却换热，冷却釜内部充满氮气保护气以防止物料氧化。物料完成冷却后（物料温度冷却至 40℃）通过下料阀出料，通过密闭管道将物料输送至整形融合设备，经整形融合后装包，运输至厂区中温炭化车间。

5、焙烧工序

为了在石墨化工序前进一步降低物料中挥发分的含量，先对物料进行一次焙烧处理。由物料库送来的物料拆包后经负压输送系统送入坩埚中，坩埚密闭，将坩埚放入环式焙烧炉进行焙烧化，环式焙烧炉采用天然气的热烟气间接加热。首先，为节约能源，利用前炉余热引入装填好的炉室内，进行预热 36 小时至 550℃左右，再通入天然气通过 60 小时的升温曲线逐步升温至 950℃，保温 24 小时，然后停止加热冷却 36 小时出炉，使物料分子结构得到初步改变，同时降低物料挥发分，进一步增加物料含碳百分比，冷却降温后的物料自不锈钢坩埚内经负压出料系统装入吨袋，入库储存待用。

环式焙烧炉主要技术参数：32 室中温炭化炉，长 6.5m、宽 5.5m、高 5.3m，每个室能放 90 坩埚。

6、石墨化工序

本项目焙烧物料后进入高温改性工序进行处理；高温改性是把物料置于石墨化炉内

加热到高温，使六角炭原子平面网格从二维空间的无序重叠转变为三维空间的有序重叠，同时具有石墨结构耐高温特性的过程。其主要目的是提高物料的电传导性、耐热冲击性、化学稳定性、润滑性、抗磨性、排出杂质同时提高产品强度，本项目石墨化炉采取新型艾奇逊石墨化炉。

新型艾奇逊石墨化炉生产工艺过程包括装炉、通电、静置冷却、卸炉等几个工艺步骤。经中温改性后的物料通过负压装罐系统装入石墨坩埚内，再顺序装入石墨化炉内，然后经装料天车系统，将电阻料及保温料填充坩埚缝隙并覆盖。在加热改性环节，首先，按照不同的升温曲线送电加热 40-50 小时，再冷却 10-12 天后，经出料天车系统卸料，坩埚出炉冷却，最后，经负压出料系统将坩埚内物料装包入库。

①装料

物料送至高温改性车间装料平台，采用负压吸料设备将物料抽吸至料仓，在重力作用下由料仓放料口放料至坩埚内。该吸料设备及料仓在厂房顶部设置有运行轨道，可以在厂房内移动吸料及装料。装料完毕后盖上坩埚盖子，将坩埚密闭。一个高温改性周期内，装料进坩埚需要 1 天。

②装炉

新投入生产的炉子，炉底应铺设防止漏电及减少热量损失的炉底料。炉底料采用碳质材料（煨后石油焦粉和焦丁）。

③坩埚入炉和填充电阻料

炉底料铺好之后，通过天车将钢板调入炉内，用钢板在炉内围成一个矩形的炉芯。炉芯围好之后，在炉芯内开始装入坩埚和电阻料（碳质材料）。先在炉芯范围内的炉底料上铺一层碳质材料作为底垫，底垫厚度为 100~130mm。然后通过天车将坩埚调入炉芯，将坩埚均匀地平放在炉芯内，然后在坩埚周围及上下的空隙用电阻料填充，并夯实。然后再在夯实的电阻料上面均匀放置坩埚，同样在空隙处用电阻料填充。炉内共放置 2 层坩埚，每层约有 180-220 个坩埚，不同层的坩埚之间用电阻料填充。

④覆盖填充保温料

坩埚全部装入炉后，在炉芯与炉墙之间填充保温料，保温料采用碳质材料，厚度不小于 400mm，在两侧放保温料的同时，将围炉芯的钢板逐渐拔出，最后在顶部覆盖 700mm 厚的保温料。目的是为了保护炉墙及防止炉顶空气进入炉内，然后去掉围炉芯

的钢板。

至此，完成装炉全过程。一个高温改性周期内，装炉过程需要2天。

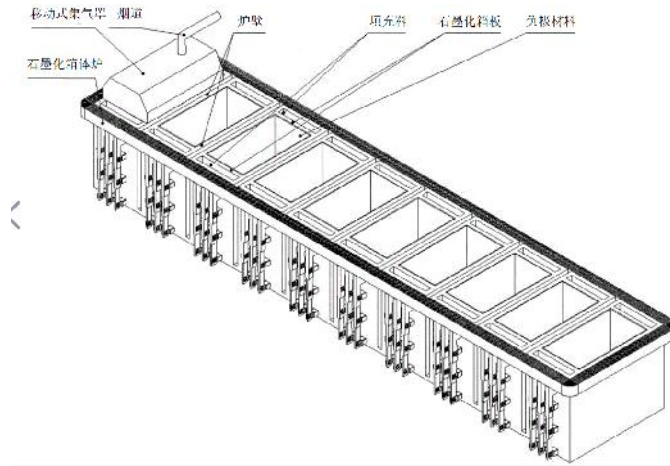


图 3-7 石墨化炉结构图流程图

7、成品处理工序

物料高温改性石墨化处理后，部分物料会发生粘结导致粒径不满足产品要求，为保证产品质量均质性，本项目设置有混料工序对高温改性后的成品进行进一步处理，同时在混料过程中对发生粘结的物料进一步打散。本项目采用卧式混料机对物料进行搅拌混料，该工序不添加其他物料，仅对物料进行均质性混料（石油焦及煅后石油焦物料分别进行混料处理），混料完成后物料经混料机的出口处的磁辊除铁设备除铁处理后通过重力作用落入包装机，成品经塑料内膜包装处理后进行封口处理，400kg 装的塑料内膜袋装成品最后通过皮带输送机运至成品储存库进行储存，等待外售。

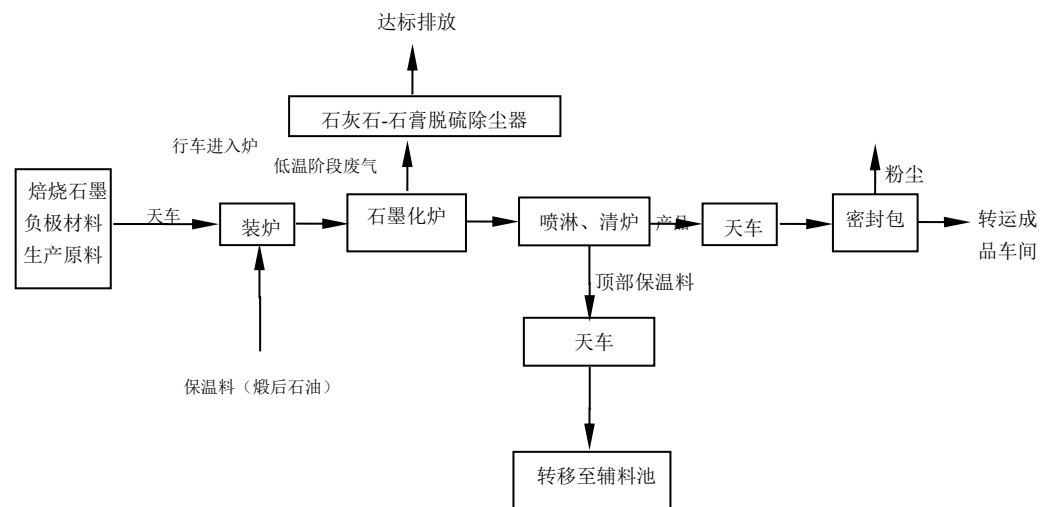


图 3-8 石墨化工艺流程图

3.3.1.2 石墨坩埚生产线：

由于本项目生产的坩埚仅为本项目的石墨化炉使用的坩埚，坩埚每次使用后进行清理，合格品继续使用，不合格品破碎后作为原料重新使用，因此原料不需要煅烧，本项目坩埚生产过程的焙烧、石墨化工序外委进行，坩埚生产工艺如下：

(21) 中碎配料、磨粉

①中碎配料

本工程采用一套中碎筛分系统。处理物料有：废坩埚和生碎。废坩埚先破碎成小块和生碎混合，然后进行中碎筛分，以上工艺过程共用一套中碎筛分系统，分别进行处理。

生碎料经除铁后，由皮带输送机、斗式提升机直接送入生碎配料仓中贮存。

混合料经除铁后，由皮带输送机送入一次双辊破碎机破碎，破碎后的料经斗式提升机送入三层水平振动筛进行筛分，筛上料返回到二次双辊破碎机、三层水平振动筛进行再破碎、再筛分形成循环。筛下料（粒度分别为0~3mm、3~6mm、6~12mm）分别进入各自的配料仓中。6~12mm的大粒不平衡料返回到二次双辊破碎机、三层水平振动筛进行再破碎、再筛分。0~3mm、3~6mm两种粒级的不平衡料进入磨前料仓中贮存或进入填充料仓贮存。3~6mm的不平衡料还可以返回到二次双辊破碎机、三层水平振动筛进行再破碎、再筛分。

②磨粉

贮存于磨前料仓中的料经电磁振动给料机送入5R雷蒙磨中磨粉，合格的粉料（200目）经袋式除尘器捕集下来，由螺旋输送机送入粉料仓贮存，通过布袋的尾气经烟囱排出室外。

贮存于配料仓中的三种粒子料、生碎料和粉子料按配方要求经自动计量后，由运料小车送入混捏成型车间。

(4) 混捏成型

由自动配料系统配好的干骨料由运料小车送入混捏机内进行干混预热。预热至120~140℃后加入沥青。贮存于沥青高位槽中的熔化沥青经沥青计量槽计量后加入混捏机内进行湿混。混捏机采用导热油加热，导热油温度为230~250℃。混捏好的糊料从混捏机底部排出，溜入活底料斗中，由电动运糊小车运出，经桥式起重机送到油压成型机

的保温料斗内，经计量由给料机送入成型模内成型，成型后的电极由液压推杆推至冷却输送机上进行喷淋冷却后由输送机送至生电极库内或送入焙烧厂房堆放区存放。

(5) 焙烧、石墨化

本项目石墨化坩埚的焙烧工序外委进行。

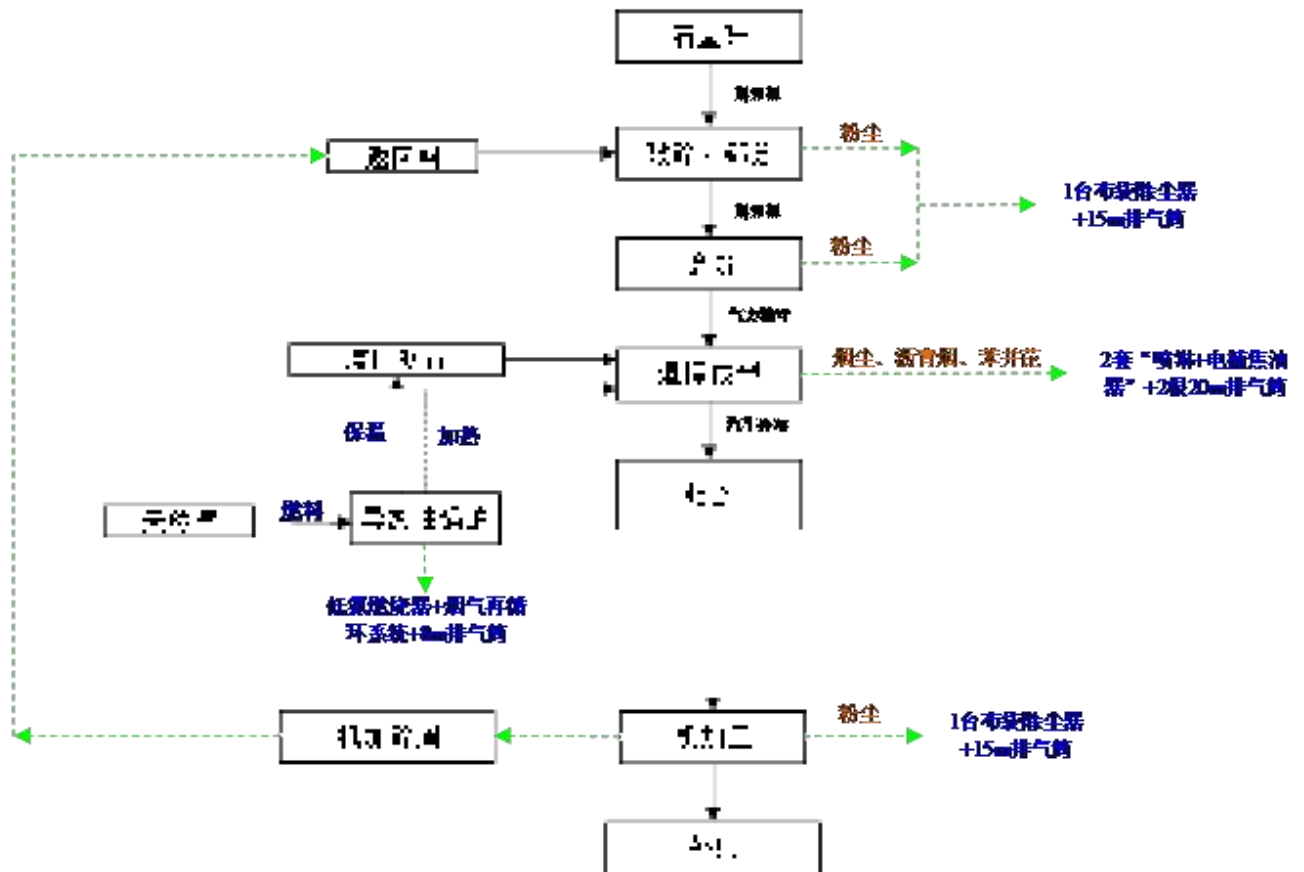


图 3-9 本项目坩埚生产工艺流程及产排污环节图

3.2.5 生产物料平衡分析

本项目运营期全厂生产物料详见图 3-7，硫平衡图见图 3-8。

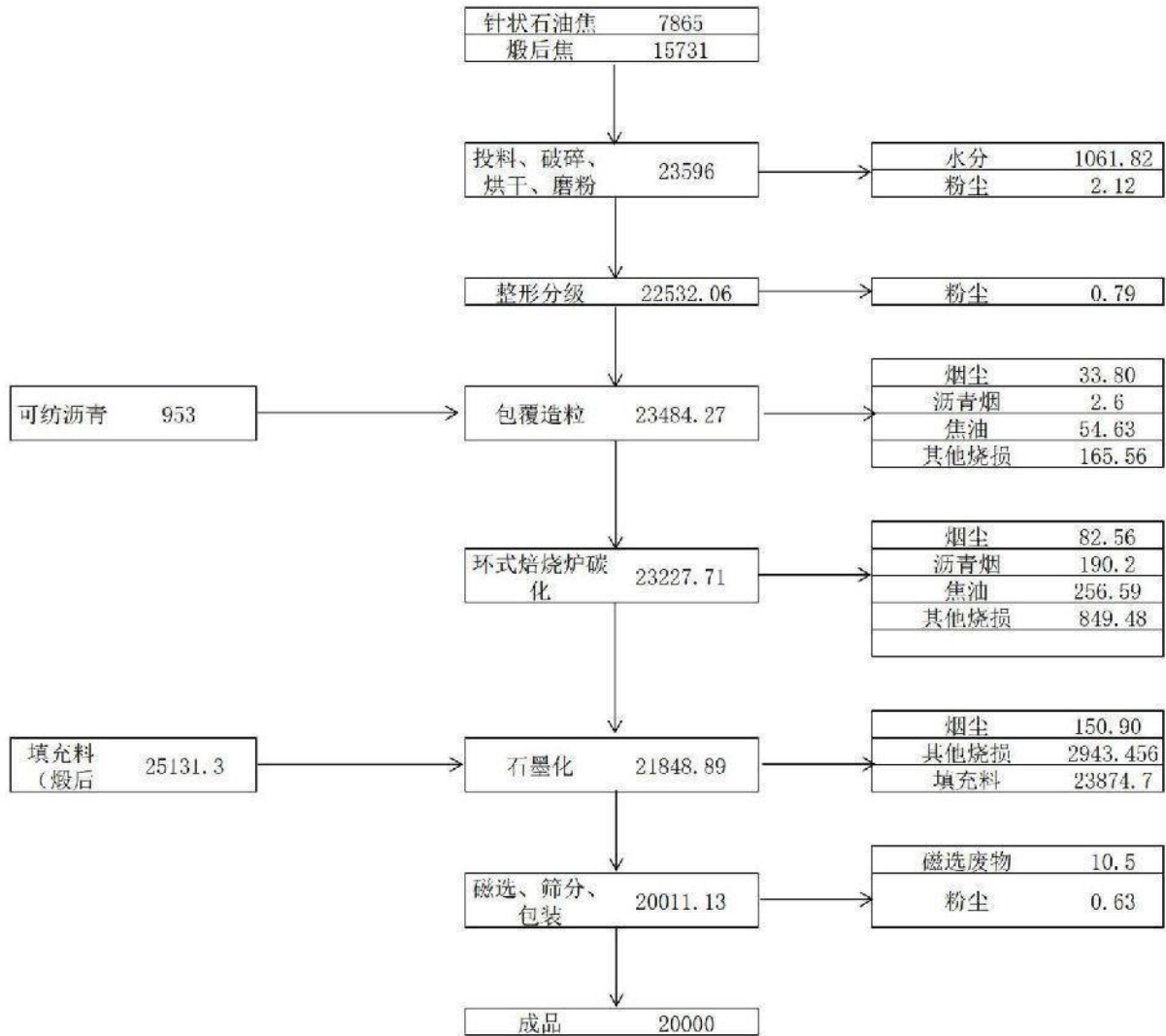


图 3-11 负极材料生产工序物料平衡图 (单位: t/a)

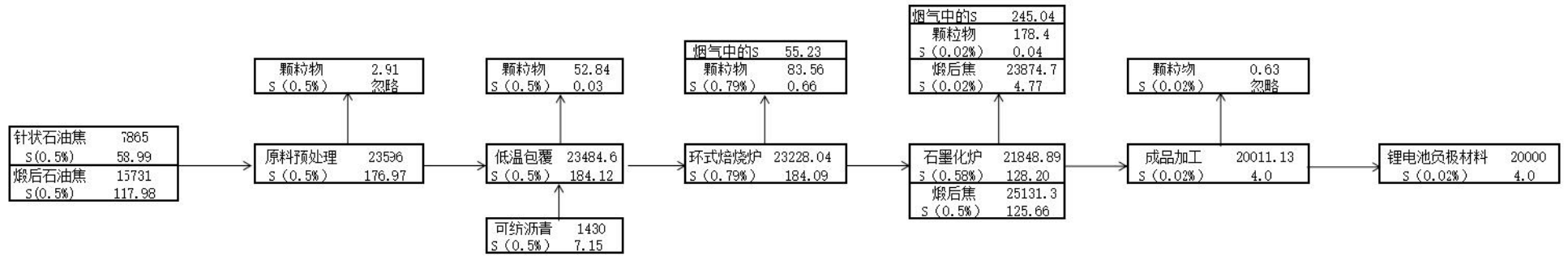


图 3-12 硫平衡图

3.3 工程产污环节分析

建设项目一般包括施工期、生产运营期两个阶段。

3.3.1 施工期环境影响分析

3.3.1.1 施工期的环境空气污染影响分析及防治措施

①施工期间对环境空气影响最大的是施工扬尘，来源于各种无组织排放源。其中场地清理、土方挖掘填埋、混凝土配制、建筑材料运输等工序的产生量较大，原材料堆存、建筑结构施工、设备安装等产生量较小或不产生扬尘。由于施工污染源为间歇性源并且扬尘点低，只会在近距离内形成局部污染。施工现场的污染物未经扩散稀释就进入地面呼吸地带，会给现场施工人员的生活和健康带来一定影响。

②施工期环境空气污染防治措施

组织落实各项污染防治措施，确保建筑工地扬尘污染控制达到“6个100%”，即：施工工地周边100%围挡、物料堆放100%覆盖、出入车辆100%冲洗、施工现场地面100%硬化、拆迁工地100%湿法作业、渣土车辆100%密闭运输，有效控制建设项目基础施工期间对环境造成的影响，采取的防治措施如下：

- 1) 施工场地要进行合理地规划，尽量少占土地，以减少施工扬尘的扩散范围。
- 2) 施工现场适当洒水抑尘（洒水时间及次数视具体情况操作，大风天气应增加洒水次数）。
- 3) 施工场地内所有砂石、灰土、灰浆等易扬尘物料都必须以不透水的隔尘布完全覆盖或放置在顶部和四周均有遮蔽的范围内，防尘布或遮蔽装置的完好率必须大于95%。小批量使用的物料除外。
- 4) 施工现场边界要设置围挡，高度不得低于1.8m，围挡下方设置不低于20厘米高的防溢座以防止粉尘流失；围挡必须是由金属、混凝土、塑料等硬质材料制作。
- 5) 施工现场垃圾渣土及时清理出现场。
- 6) 施工场所内100%面积进行硬化，每一块独立裸露地面100%的面积都采取毡布覆盖措施；覆盖措施的完好率在100%以上。

3.3.1.2 施工期声环境污染影响分析及防治措施

①施工期声环境污染影响分析

从噪声角度出发可以把工程施工期分为土方阶段、基础施工阶段、结构制作阶段及设备安装阶段，各阶段具有其各自的噪声特性。第一阶段的噪声源主要有推土机、挖掘机、装载机及各种车辆等，这些声源大部分属于移动声源，没有明显的指向性；第二阶段的噪声源主要有各种打桩机等，属于脉冲噪声，基本上是固定声源；第三阶段的主要产噪设备有混凝土搅拌机、振捣器、起重机等，其中包括一些撞击噪声；第四阶段的主要产噪设备有起重机、升降机等。在各施工阶段中，第一阶段即土方阶段的挖掘机对声环境的影响最大。这些噪声源均为间歇性源，由于施工现场距村庄比较远，因此施工噪声不会对厂外环境造成大的影响，但对现场施工人员危害较大。施工过程各声源设备源强类比调查结果见表 3-19。

表 3-19 本项目施工期主要噪声源一览表 单位：dB (A)

施工阶段	施工机械	设备的声压级	声源性质
土方阶段	推土机	90-100	间歇性源
	挖掘机	100-120	间歇性源
	装载机	90-110	间歇性源
	各种车辆	80-95	间歇性源
基础施工阶段	冲击打夯机	105	间歇性源
结构制作阶段	混凝土搅拌机	80-90	间歇性源
	振捣棒	85-100	间歇性源
	电锯	90-100	间歇性源
设备安装阶段	吊车	90-100	间歇性源
	升降机	90-100	间歇性源

②施工期声污染防治措施

所有产噪设备的施工时间应尽量安排在日间，须严格控制夜间的施工；应尽量避免在同一地点安排大量的动力机械设备，以避免局部声级过高；施工设备在选型上尽量采用低噪声设备，如振捣器采用变频振捣器等；对动力机械设备应进行定期维修、养护，避免因设备松动部件的震动或消声器破坏而加大其工作时的声级；在模板、支架的拆卸过程中应遵守作业规定，减少碰撞噪声。尽量少用哨子、喇叭等指挥作业，减少人为噪声；对位置相对固定的机械设备，能设在蓬内操作的尽量进入操作间，不能入蓬的应适当建立单面声障。

3.3.1.3 施工期水环境污染影响分析及防治措施

施工期间的生产用水主要为混凝土搅拌机、砂浆配制过程用水及路面、土方喷淋水等，施工废水的排放主要由设备冲洗及生产中的跑、冒、滴、漏、溢流产生，仅含有少

量混砂，不含其它杂质。这类废水一般在施工现场以地面渗流为主，排放量较小，不致于排入河道等地表水体，因此所造成不利影响也较小。

施工期产生的少量生活污水经沉淀后用于场地的洒水抑尘。

3.3.1.4 施工期固体废物环境污染影响分析及防治措施

施工期固体废弃物主要来源于现有建筑物拆迁、场地平整、建筑施工生产及施工人员日常生活等，均为一般性固体废物。

拆迁建筑垃圾：本次扩建将机加车间拆除，焙烧车间的框架拆除重建，拆除的垃圾主要为砖混碎石、废耐火砖、废钢筋废铁等，无危废产生，现有老旧建筑需要拆除建筑面积约为3600m²，根据资料统计，每拆掉一平方米砖混建筑，就会产生近1.0吨建筑垃圾。这样，本项目拆迁产生的建筑垃圾预计约3600t。运至介休市指定的渣土处置场进行填埋。并严格按照填埋场的填埋要求，整齐有序的进行填埋堆存，不得随意倾倒，并缴纳生态治理恢复费用，由渣土场管理部门进行生态恢复。

废钢筋废铁收集后外售废品回收站。

生活垃圾：按施工人员50人，每人每天产生垃圾量0.5kg计算，则0.025t/d。每天收集后送到环卫部门指定的地点。

施工过程中产生的各类污染都是暂时的，随着施工过程的结束，这些污染也将消失。

3.3.1.5 施工期生态环境影响分析及防治措施

本工程施工期对生态环境的影响主要为施工期产生的挖填土方等，会造成区域植被及生态景观的破坏，应在施工结束后立即恢复。施工会破坏该区域原有的植被，土地功能和当地生态功能将会发生变化，因此，施工期间要严格划定地表扰动界线，不得随意超界线施工，扩大施工期对植被的破坏。

(1) 植被剥离

工程实施后，施工面及输水管线将破坏现有植被，降低植被覆盖率。

(2) 临时占地

本项目施工临时占地主要为本工程厂区施工场地。评价要求在施工结束后对临时占地进行平整、复垦或绿化，恢复其原有地貌与土地功能。

(3) 水土流失

水土流失主要为开挖土方造成的水土流失，评价要求在施工期对土方进行及时回填、

疝盖、碾压、修建必要的沉砂池，避免在雨季造成严重的水土流失。施工期结束后对检修道路进行硬化、修建护坡和截排水系统。

综上所述，建设施工期对环境的影响相对于生产运营期来说，施工期较短，随着施工期的结束，上述各污染源也随之消失。故施工期各污染物的排放对环境的影响是短期可逆的。

3.4 运营期污染防治措施分析

3.4.1 环境空气影响因素及防治措施分析

本项目主要废气污染源如下：

(1) 原料吨包开袋产生的废气，废气中的主要污染物为粉尘 G1

本项目原料吨包上料过程会产生废气，废气中的主要污染物为颗粒物。

根据类比同类型建设项目，吨包原料开袋工序颗粒物的产生浓度约3000-5000mg/m³，本次评价按4000mg/m³计。本项目采取在吨包开袋站内部设置密闭的排气管路，废气经风机集中引出后进入一套布袋除尘器集中进行处理，废气经处理后通过一根15m高的排气筒(DA014)达标排放。该系统配备的除尘器风量为20000m³/h，过滤风速为0.6m/min，设备年运行5280h，则该工序颗粒物的产生量为422.4t/a。

废气经采取设置密闭的排气管路+布袋除尘器的措施处理后，有组织颗粒物的排放浓度为10mg/m³，排放量为1.06t/a。污染物颗粒物的排放浓度满足《铝工业污染物排放标准》(GB25465-2010)修改单中特别排放限值标准要求，可实现达标排放。

(2) 原料制粉车间内物料破碎、烘干、超细碎过程产生的废气，废气中的污染物主要是粉尘 G₂

本项目生产时各工序间物料转运均在密闭的管道中进行，其中烘干前采用螺旋输送系统或重力落差转移物料，后续工序采用气力输送系统转移物料。生产时，通过自动控制系统打开原料料仓落料阀，物料通过振动给料机落入密闭的颚式破碎机进行粗破处理（颚式破碎机设置有排气管路），物料破碎至8mm以下后打开破碎机的落料阀，物料落入中间料仓进行备用。

本项目烘干系统采用天然气间接烘干，烘干机同样为密闭的设备且设置有密闭的排

气管路。本项目烘干处理后的物料各生产工序物料转运均采用气力输送在密闭的管道中进行，具体是在设备末端设置风机不断抽气，使整个管路处于一定的负压状态，物料随气流一并被吸入设备上方设置的气料分离器，气料分离器将气、料分离后，物料落入设备内、废气进入除尘系统。

生产时，来自烘干工段的物料经气力输送系统转运至超细碎工序，经超细碎机前设置的气料分离器气料分离后，物料通过气料分离器下方落料口落入超细磨机，超细碎处理后的物料粒径为 DN50 在 15 μ m 左右的粉末状物料，超细碎处理后的物料则通过气力输送系统进入整形分级工序进行处理。

上述工序的废气污染源主要为物料破碎、烘干、超细碎、转运等工序。根据类比同类型建设项目，物料破碎、烘干、超细碎工序颗粒物的产生浓度约 3000-5000mg/m³，本次评价按 4000mg/m³ 计，每条原料破碎、烘干、超细碎生产线配备的除尘器风量为 20000m³/h，除尘器过滤风速为 0.6m/min、设备年运行 5280h，则上述工序颗粒物的产生量合计 422.4t/a。

本项目在原料破碎、烘干、超细碎工序均设置有密闭的排气管路，上述工序产生的废气经 1 台布袋除尘器处理后通过 1 根 15m 高的排气筒（DA015）达标排放。

上述工序废气经布袋除尘器处理后的污染物颗粒物的排放浓度为 10mg/m³，排放量为 1.06t/a。污染物颗粒物的排放浓度满足《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）修改单中特别排放限值标准要求，可实现达标排放。

（3）烘干机间接烘干，废气中的污染物主要是烟尘、二氧化硫、氮氧化物 G₃

本项目石油焦、针状焦烘干工序以天然气为燃料间接烘干原料，天然气热值以 $Q_D=3.5\times 10^4\text{kJ/Nm}^3$ ，烘干设备每小时需要燃烧 18m³ 天然气，2 台烘干炉天然气耗量约为 36Nm³/h，工作时间 5280h。

①废气量

根据《环境保护使用数据手册》中相关数据可知，1Nm³ 天然气燃烧产生的烟气量为 10.5Nm³，因此本工序烘干设备产生的废气量为 378m³/h，烘干后，废气由 1 根 15m 排气筒（DA016）排放。

②参照《第一次全国污染源普查工业污染源产排污系数手册》（下册）4430 工业锅炉（热力生产和供应行业）产排污系数表-燃气工业锅炉：NO_x 为 1.76kg/km³，

烟尘为 $0.14\text{kg}/\text{km}^3$ ，则：

表 3.6-4 原料烘干废气污染源核算结果及相关参数一览表

污染物名称	产生浓度 mg/m^3	产生量 (t/a)	处理措施及效率	排放浓度 mg/m^3	排放量 (t/a)	排放标准 (mg/m^3)
烟尘	13.5	0.03	以天然气为燃料, 配备低氮燃烧器和烟气再循环系统, 废气经高度为 15m 排气筒排放	13.5	0.03	30
NOx	167.8	0.34		50	0.10	300

综上，烘干炉烟气中烟尘、二氧化硫、氮氧化物满足《工业炉窑大气污染综合治理方案》（环大气[2019]56号）中规定的重点区域工业炉窑的颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放限值要求。

(4) 原料制粉车间内物料整形分级工序产生的废气，废气中的污染物主要是粉尘 G₄

本项目超细碎磨粉处理后的物料石油焦通过管道经气力输送系统进入整形融合工序，物料通过中间料仓下部的溜槽投加至整形机内进行研磨整形处理，从而得到合格的球形化物料。

根据类比同类型建设项目，该工序污染物颗粒物的产生浓度约 $1000\text{mg}/\text{m}^3$ ，本项目共设置 2 台整形分级机，本项目整形分级机均为密闭的设备，整形分级机的上部设置有密闭的呼吸管道，整形分级工序产生的废气通过呼吸风管收集后引至一台风量为 $15000\text{m}^3/\text{h}$ 的布袋除尘器合并进行处理，除尘器过滤风速为 $0.6\text{m}/\text{min}$ 、设备年运行 5280h，废气经处理达标后通过一根 15m 高的排气筒（DA017）进行达标排放。则整形分级工序颗粒物的产生量合计 $79.2\text{t}/\text{a}$ 。

废气经布袋除尘器处理后的污染物颗粒物的排放浓度为 $10\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放量合计 $0.79\text{t}/\text{a}$ 。污染物颗粒物的排放浓度满足《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）修改单中特别排放限值标准要求，可实现达标排放。

(5) 包覆造粒，废气中的污染物主要是烟尘、沥青烟及苯并[a]芘 G₅

包覆造粒工序由于高温的作用会使物料中的挥发份逐渐挥发溢出。

负极材料生产过程石油焦中含有少量硫份，但由于热搅拌加热过程中通入保护气体

氮气，处于缺氧环境，且热搅拌温度较低最高温度仅为 500℃，远未达到石油焦煅烧过程中硫元素的释放温度。石油焦是在 1200℃持续升温时才会逐渐释放硫，因此，低温包覆过程中不涉及 SO₂ 及氮氧化物的产生。

综上所述，低温改性造粒工序废气中的主要污染物为颗粒物、沥青烟以及苯并[a]芘。

①颗粒物：本项目包覆造粒阶段颗粒物的产生系数按照原料量的 0.15%计算，则包覆造粒反应釜内颗粒物的产生量为 33.8t/a。

②沥青烟、苯并[a]芘：根据建设单位核实，本工序挥发分的挥发量为 15-20%，本项目按 20%考虑。本项目沥青用量为 953t/a，包覆造粒过程中挥发量按挥发份的 30%计，因此本工序沥青烟的产生量为 57.2t/a。参考《工业生产中的有害物质手册》第一卷（化学工业出版社），每吨沥青烟中苯并[a]芘含量约 0.10-0.15g/t 烟，本项目取 0.15g 苯并[a]芘/t 沥青烟，则项目苯并[a]芘产生量为 8.58g/a。

③治理措施：本项目 2 台包覆造粒反应釜共用 1 套“喷淋+电捕焦油器+焦炭吸附+活性炭吸附”，废气经处理达标后通过 1 根 20m 高排气筒（DA018）达标排放，风机量为 15000m³/h，设备年运行 7920h。其中烟尘净化装置综合除尘效率 97%；沥青烟、苯并[a]芘综合去除效率 97%。

表 3-21 低温改性废气污染源强核算结果及相关参数一览表

污染源	污染物名称	产生浓度 (mg/m ³)	产生量 (t/a)	处理措施 处理效率	排放浓度 (mg/m ³)	排放量 (t/a)	排放标准 (mg/m ³)	排放方式
包覆造粒	颗粒物	284.5	33.8	96.5%	10	1.19	10	连续
	沥青烟	481.5	57.2	98%	9.6	1.14	30	连续
	苯并[a]芘	7.22E-04	8.58E-06	98%	1.44E-06	1.72E-07	3.0E-04	连续

(6) 原料预处理和包覆造粒车间内各类中转料仓上料、储存工序产生的废气，废气中的污染物主要是粉尘 G₆

本项目气力输送系统采用旋风布袋一体式除尘器将物料从气体中分离出来（效率 99.9%），达到输送转运物料的目的。粉料经旋风布袋一体除尘器分离后的废气还会含有一部分细粉尘，尾气经集尘管道将所有的气力输送系统排气口连接进入车间中央除尘系统，经粉尘经统一收集后再经过中央布袋除尘器除尘后高空排放。

气力输送过程含尘废气来自气力输送系统末端排气，根据建设单位提供的资料，物

料各工段物料输送量统计见表 3-22。

表3-22 负极材料生产线气力输送情况表

生产线	输送物料总量t/a	输送线数量	单条气力输送线			总输送时间h/a	总输送风量m ³ /h
			输送固体量t/h	风量m ³ /h	卸料器过滤面积(m ²)		
投料粉碎机—烘干料仓	23596	1	17.87	3592	100	1320	4000
投料粉碎机-整形料仓	953	1	1.44	289	8	660	300
烘干暂存仓—整形料仓	22532.06	1	17.07	3431.1	96	1320	4000
整形暂存料仓-包覆原料仓	23484.27	2	17.79	3575.79	105	1320	4000
合计							12300

由上表可知，本项目气力输送的风量为12300m³/h，漏风系数取1.1，所以气力输送的风量为13530m³/h，本项目气力输送除尘器的风量取15000m³/h。

本项目气力输送系统采用旋风布袋一体式除尘器实现气固分离（效率 99.9%），尾气经过配套的二级布袋除尘装置进一步除尘后排放，该系统配备的二级除尘器风量为15000m³/h，除尘器过滤风速为 0.6m/min、设备年运行 2640h。则该工序颗粒物的产生量为 104.4t/a，废气经处理后通过一根 15m 高的排气筒（DA019）达标排放。

气力输送系统经采取设置密闭的排气管路+布袋除尘器处理后，污染物颗粒物的排放浓度为 10mg/m³，排放量为 0.55t/a。污染物粉尘的排放浓度可满足《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）修改单中特别排放限值标准要求，可实现达标排放。

(7) 环式焙烧炉焙烧产生的废气，废气中的污染物主要是烟尘、二氧化硫、氮氧化物、沥青烟及苯并[a]芘 G₇

由于包覆造粒处理后的物料中挥发份含量仍比较高，可以通过环式焙烧炉焙烧工序将物料中的大部分挥发份去除，从而使得下一步石墨化工序中石墨化炉中生产纯度更高的物料，增加产品的产出量。

本项目焙烧工序设置 1 座 32 室的环式焙烧炉，环式焙烧炉使用天然气加热，且为了防止物料自燃，物料全部置于密闭的坩埚之内，物料不与空气接触，焙烧以天然气为能源，环式焙烧炉废气主要污染物为烟尘、SO₂、氮氧化物、沥青烟及苯并[a]芘。

(1) 燃料使用量

焙烧炉以天然气为燃料，采用燃烧后的热烟气直接加热，使物料内挥发分加热挥发出来，焙烧工序天然气消耗量为 60m³/t，运行时间为 7920h/a 环式焙烧炉天然气消耗总

量为 1200000m³/a。

(2) 废气成分分析

由于包覆造粒处理后的物料中挥发分含量仍比较高,可以通过环式焙烧炉焙烧工序将物料中的大部分挥发分去除,从而使得下一步石墨化工序中石墨化炉中生产纯度更高的物料。焙烧炉焙烧工序的温度为 900℃左右,根据建设单位核实,本工序挥发分的挥发量为剩余挥发份的 95%。环式焙烧炉废气主要污染物为 SO₂、NO_x、烟尘、沥青烟和苯并[a]芘等。

(2) 污染物计算

① 沥青烟和苯并[a]芘产生量:

本项目环式焙烧炉焙烧过程产生的沥青烟和苯并[a]芘主要来自可纺沥青,其中包覆造粒过程中挥发量按挥发份的 30%计,焙烧过程中挥发量按剩余挥发份的 95%计;经计算,可纺沥青在本工序中挥发量为 126.7t/a;均以沥青烟计。沥青烟气中既有沥青挥发组分凝结成的固体和液体微粒,又有蒸汽状态的有机物,参考《工业生产中的有害物质手册》第一卷(化学工业出版社),每吨沥青烟中苯并[a]芘含量约 0.10-0.15g/t 沥青烟,本项目取 0.15g 苯并[a]芘/t 沥青烟,则苯并[a]芘总产生量为 19.0g/a。

② 烟尘、SO₂、NO_x产生量:

烟尘: 本项目原料主要为煅后焦、针状焦和可纺沥青,煅后焦炭分以 0.5%计、针状焦炭分以 0.3%计,可纺沥青灰分均以 0.1%计,焙烧过程中烟尘产生量以灰分量的 80%计,则烟尘产生量为 82.56t/a。天然气燃烧产生的烟尘忽略不计。

SO₂: 本项目原料主要为煅后焦、针状焦和可纺沥青,其中煅后焦、针状焦硫分以 0.5%计,可纺沥青硫分以 0.5%计,焙烧过程中硫分转化为二氧化硫以 30%计,则 SO₂产生量为 110.46t/a;天然气硫忽略不计;则 SO₂产生量为 110.46t/a。

NO_x: 类比山西尚太锂电科技有限公司年产 5 万吨锂离子电池负极材料项目环式焙烧炉 2022 年的第四季度自行监测报告的数据,环式焙烧炉的浓度范围为 34~45mg/m³,本次评价氮氧化物产生浓度取其平均值按 50mg/m³计,则氮氧化物总产生量为 15.84t/a。

⑥治理措施: 本项目环式焙烧炉烟气燃烧后经 1 套“SNCR+喷淋+双电捕焦油器+石灰石-石膏法脱硫除尘器+湿电除尘器”处理,废气经处理达标后通过 1 根 25m 高排气筒(DA020)达标排放,净化装置风量为 40000m³/h,设备年运行 7920h。烟气净化

装置综合除尘效率 96.1%；脱硫效率 95%；沥青烟、苯并[a]芘综合去除效率 98%。

表 3-23 本项目环式焙烧炉焙烧废气污染源强核算结果及相关参数一览表

污染源	污染物名称	产生浓度 (mg/m ³)	产生量 (t/a)	处理措施处理效率	排放浓度 (mg/m ³)	排放量 (t/a)	排放标准 (mg/m ³)	排放方式
环式焙烧炉	颗粒物	260.6	82.56	96.1%	10	3.17	10	连续
	SO ₂	348.7	110.46	94%	13.9	4.42	100	连续
	NO _x	50	15.84	/	50	15.84	100	连续
	沥青烟	399.9	126.7	98%	8.0	2.53	30	连续
	苯并[a]芘	6.00E-05	1.90E-05	98%	1.20E-06	3.8E-07	3.00E-04	连续

备注：烟尘、SO₂、氮氧化物、沥青烟执行《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）修改单中特别排放限值标准要求。

(8) 石墨化工序产生的废气，废气中的污染物主要是烟尘、二氧化硫及氮氧化物

G₈

①SO₂: 本项目石墨化工序采用电加热方式对物料进行处理，加热温度为 2800℃左右。根据 S 平衡分析，石墨化工序二氧化硫的产生量为 508.08t/a。

②NO_x: 本项目石墨化炉使用负压排气，属于缺氧状态，主要为热力型氮氧化物，类比《山西华舜新能源科技有限公司年产 6 万吨动力锂电池负极材料项目》《山西尚太锂电科技有限公司年产 5 万吨锂离子电池负极材料项目》已建同类型锂电池负极材料石墨化炉监测数据，NO_x 排放浓度不大于 30mg/m³，本次评价取 30mg/m³，所以本项目氮氧化物的产生量为 7.13t/a。

③烟尘: 原料中、后焦、针状焦、可纺沥青灰分均以 0.5%计，焙烧过程中灰分量已烧失 80%，石墨化过程中剩余灰分以全部烧失计；填充料煨后焦灰分以 0.6%计，石墨化过程中烧失量按 100%计，则烟尘产生量为 178.4t/a。

④治理措施: 2 座石墨化炉废气分别经 1 套“石灰石-石膏法脱硫除尘器+湿电除尘器”处理后分别由 1 根 25m 高的排气筒（DA021~DA022）达标排放，除尘综合效率取 99%；SO₂ 去除效率取 95%。废气量为 35000m³/h。

表 3-24 石墨化废气污染源强核算结果及相关参数一览表

污染源	污染物名称	产生浓度 (mg/m ³)	产生量 (t/a)	处理措施及效率	排放浓度 mg/m ³	排放量 (t/a)	排放标准 (mg/m ³)	排放方式
1#石墨化炉	烟尘	450.5	89.2	石灰石-石膏法脱硫除尘器+湿电除尘器	10	1.98	10	通过 25m 高排气筒排放
	SO ₂	1283.03	254.04		51.3	10.16	100	
	NO _x	30	5.94		30	5.94	100	
2#石墨化炉	烟尘	450.5	89.2	石灰石-石膏法脱	10	1.98	10	通过

	SO ₂	1283.03	254.04	硫除尘器+湿电除尘器	51.3	10.16	100	25m高排气筒排放
	NO _x	30	5.94		30	5.94	100	
备注：烟尘、SO ₂ 、氮氧化物、沥青烟执行《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）修改单中特别排放限值标准要求。								

（9）石墨化保温料筛分废气，废气中的主要污染物为粉尘 G₉

用于填充石墨化炉内部的碳质材料保温料需要进行回收利用，待炉体温度降至常温后，采用负压料天车将碳质材料吸入料仓，再通过重力落料将回收的碳质材料装入冷渣机冷却后进行筛后重新使用，根据同类项目监测数据，保温料筛分粉尘产生浓度为3000mg/m³，本项目2座石墨化车间和石墨化车间各设1套筛分系统，筛分机设置2套集气罩+1台布袋除尘器（风量为15000m³/h，过滤风速为0.6m/min），产生的粉尘经布袋除尘器处理后经2个高度为15m的排气筒（DA013、DA014）排放，经计算，粉尘排放浓度为10mg/m³，粉尘排放量为2×0.96t/a，污染物粉尘的排放浓度可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2中二级标准（120mg/m³）要求，可实现达标排放。

（10）混料、筛分、除磁、包装废气，废气中的主要污染物为粉尘 G₁₀

成品加工工序环节（混料、筛分、除磁、包装）会有粉尘产生，混料、筛分、除磁、包装机设备上方各设1个集气罩，废气引入1台布袋除尘器处理（单台除尘器风量均为12000m³/h，过滤风速为0.6m/min），产生的粉尘经布袋除尘器处理后经1个高度为15m的排气筒（DA015）排放，经计算，粉尘排放浓度为10mg/m³，粉尘排放量为0.63t/a，污染物粉尘的排放浓度可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2中二级标准（120mg/m³）要求，可实现达标排放。

（11）石灰仓废气，废气中的主要污染物为粉尘 G₁₁

本项目脱硫用石灰采用筒仓存储，每座脱硫搭配1座石灰仓，共设2座，容积均为20t。石灰由散装罐车气力输送至筒仓储存。该工序在风送上料过程，仓顶呼吸孔会产生一定量的粉尘。本项目在2个石灰筒仓仓顶分别设一套集气罩（集气罩尺寸0.8m×0.5m×0.3m），废气经收集后分别进入1套脉冲式布袋除尘器（1个石灰仓分别安装1台除尘器），风量为3000m³/h，过滤风速为0.6m/min，处理后的颗粒物浓度为10mg/m³，排放量为3×0.24t/a；处理后粉尘分别经过1根20m排气筒（DA016~DA019）排出，粉尘排放浓度可满足执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2中二级

标准要求。

(12) 吸料天车 G₁₂

墨化炉装出料工序使用吸料天车，每组石墨化炉配置1套吸料天车；因吸料天车处于移动状态，无法设置排气筒，装出料过程中产生的粉尘经吸料天车自带除尘器处理后于车间无组织排放。

吸料天车料仓容积为30m³，自带除尘器排风量按8400m³/h计，运行时间为6000h/a，过滤风速为1.2m/min，外排浓度按20mg/m³计，则石墨化工序装出料过程中无组织粉尘排放量为3×1t/a。

(13) 交通运输移动源 G₁₃

本项目大宗物料运输车辆均采用国五排放标准或新能源车，且新能源车辆的比例达到50%以上，所有车辆均按规定申领牌证、注册登记。厂内非道路移动柴油机械全部满足第四阶段排放标准或者清洁能源机械。运输车辆最大装载量为20t/车。本次建设运输规模约为250t/d，项目建成后日总运输量约为15车次。

参照《公路建设项目环境影响评价规范》（JBGB03-2006），运输车排放的污染物主要有NO_x和CO，平均运距按15km，平均时速按30km/h，估算受本项目运输影响新增的交通运输移动源年NO_x排放量约2.82t/a，CO排放量约1.44t/a。

表 3-26 本项目运营期废气污染源核算结果及相关参数一览表

污染源	污染物名称	产生浓度 (mg/m ³)	产生量 (t/a)	风量 (m ³ /h)	年工作时间 (h)	排气筒参数	处理措施	排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	排放量 t/a	排放标准 (mg/m ³)
原料开袋 工序 G1	粉尘	4000	422.4	20000	5280	H=15m, φ=0.7m (DA014)	密闭集气罩+布袋除尘器	10	0.2	1.06	10
粗碎、烘 干、细碎工 序 G2	粉尘	4000	422.4	20000	5280	H=15m, φ=0.7m (DA015)	密闭集气罩+布袋除尘器	10	0.2	1.06	10
烘干废气 G3	烟尘	13.5	0.027	378	5280	H=15m, φ=0.12m (DA016)	以天然气为燃料, 配备低 氮燃烧器	13.5	0.0057	0.03	30
	NOx	167.8	0.335					50	0.0189	0.10	300
整形分级 工序 G4	粉尘	1000	79.2	15000	5280	H=15m, φ=0.6m (DA017)	布袋除尘器	10	0.15	0.79	10
包覆造粒 G5	烟尘	284.5	33.8	15000	7920	H=20m, φ=0.8m (DA018)	2台包覆造粒反应釜共用 1套电捕焦油器+焦炭吸 附箱+活性炭吸附箱	10	0.15	1.19	10
	沥青烟	481.5	57.2					9.6	1.44	1.14	30
	BaP	7.22E-04	8.58E-06					1.44E-06	2.16E-07	1.72E-07	3.00E-04
气力输送 中转料仓 储存工序 G6	粉尘	1883.1	74.57	15000	2640	H=15m, φ=0.8m (DA019)	布袋除尘器	10	0.15	0.40	10
焙烧炉焙 烧工序 G7	烟尘	260.6	82.56	40000	7920	H=25m, φ=1m (DA020)	“SNCR+喷淋+双电捕焦油 器+石灰石-石膏法脱硫 除尘器+湿电除尘器”	10	0.4	3.17	10
	SO ₂	348.7	110.46					13.9	0.6	4.42	100
	NOx	80	25.34					50	2	15.84	100
	沥青烟	399.9	126.7					8	0.40	2.53	30
	BaP	6.00E-05	1.90E-05					1.20E-06	4.80E-08	3.8E-07	3.00E-04
1#石墨化 G8-1	烟尘	450.5	89.2	25000	7920	H=25m, φ=1.2m (DA021)	喷淋+旋风除尘器+石灰 石膏法脱硫装置+湿式电 除尘器	10	0.25	1.98	10
	SO ₂	1283.03	254.04					51.3	1.28	10.16	100
	NOx	30	5.94					30	0.75	5.94	100
2#石墨化 G8-2	烟尘	450.5	89.2	25000	7920	H=25m, φ=1.2m (DA022)	喷淋+旋风除尘器+石灰 石膏法脱硫装置+湿式电 除尘器	10	0.25	1.98	10
	SO ₂	1283.03	254.04					51.3	1.28	10.16	100
	NOx	30	5.94					30	0.75	5.94	100
1#石墨化 保温料筛 分 G9-1	粉尘	1000	79.20	15000	5280	H=15m, φ=1.1m (DA023)	布袋除尘器	10	0.15	0.79	10
2#石墨化 保温料筛 分 G9-2	粉尘	1000	79.20	15000	5280	H=15m, φ=1.1m (DA024)	布袋除尘器	10	0.15	0.79	10
混料、筛 分、除磁、 包装 G10	粉尘	3000	190.08	12000	5280	H=15m, φ=0.8m (DA025)	布袋除尘器	10	0.12	0.63	10
1#石灰石 仓 G11-1	粉尘	5000	118.80	3000	7920	H=20m, φ=0.45m (DA026)	布袋除尘器	10	0.03	0.24	10
2#石灰石 仓 G11-2	粉尘	5000	118.80	3000	7920	H=20m, φ=0.45m (DA027)	布袋除尘器	10	0.03	0.24	10
3#石灰石 仓 G11-3	粉尘	5000	118.80	3000	7920	H=20m, φ=0.45m (DA028)	布袋除尘器	10	0.03	0.24	10
合计	烟尘		294.79							8.34	
	SO ₂		618.54							24.74	
	NOx		28.06							27.82	
	粉尘		1766.81							6.86	
	沥青烟		183.90							3.67	
	BaP		2.76E-05								8.27E-07

3.4.2 水环境影响因素及防治措施分析

W₁: 循环冷却系统产生的循环冷却废水，主要污染物为 SS 等

本工程生产用水包括冷却循环水系统冷却水以及烟气净化用水。

冷却循环水系统：设备的循环冷却排污水用于石灰石石膏法脱硫塔补充水，不外排。循环水排污水中主要污染因子为悬浮物、溶解性总固体，可直接用于石墨化炉降温冷却。

W₂: 脱硫系统产生的脱硫废水，主要污染物为氯化物、氟化物、硫酸盐等盐类

脱硫塔内脱硫浆液循环使用，脱硫塔底部鼓入空气对脱硫中间产物亚硫酸钙进行强制氧化，保证脱硫塔中石膏品质。引出部分脱硫液至石膏脱水系统，维持塔内浆液密度恒定。通过向塔内加入石灰浆液，维持塔釜浆液的 pH 值稳定，保证脱硫效率。本项目脱硫浆液总循环量约为 630m³/h（脱硫塔循环量为 210m³/h），脱硫液印出量按循环量的 20%计，则湿法脱硫废水量为 120m³/h，引出的部分脱硫液经固液分离后，固体石膏外排，滤液回用，不外排。湿法脱硫塔废水中主要污染因子为 pH、悬浮物、硫酸钙、氯离子等，厂区内设 1 座脱硫废水处理站，定期对脱硫废水进行处理，处理后脱硫废水回用。（能力和工艺）

W₃: 运输车辆清洗过程中产生的车辆清洗废水，主要污染物为 SS 等

本项目运输车辆清洗废水经沉淀池沉淀处理后循环利用，不外排。

该洗车平台长 15m，宽 6m，两侧设置喷嘴共 18 个（东西侧各 9 个），洗车平台配备电加热和烘干系统，在洗车平台下设置洗车废水收集池、沉淀池和清水池各一座，每座池体容积均为 10m³。

W₄: 职工办公生活过程中产生的生活污水，主要污染为 SS、BOD、COD、氨氮等

本项目劳动定员 200 人，除少数值班人员外均不在厂内住宿。根据《山西省用水定额 第 4 部分：居民生活用水定额》（DB14/T1049.4-2021）中城镇居民生活用水定额，本项目职工生活用水量按照 270L/人·d 计，则工程新增生活用水量为 54m³/d，生活污水量按用水量的 80%计，工程生活污水量为 43.2m³/d，生活污水经处理能力为 5t/h 的污水处理站处理后用于厂区洒水抑尘，不外排。

生活污水中 COD 浓度约为 350mg/L，BOD 浓度约为 200mg/L，氨氮 30mg/L，悬浮物浓度约为 200mg/L。本项目设置有 1 套地埋式生活污水处理站，采用生物处理相结合的工艺，处理能力为 5m³/h；生活污水经处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水

质》(GB/T18920-2020)中城市绿化、道路清扫用水的水质标准后,回用于厂区泼洒抑尘、绿化用水,不外排。

地埋式生活污水处理站处理工艺流程见下图。



图3.4-1 地埋式生活污水处理站处理工艺流程图

地埋式污水处理站处理效果见下表。

表3.4-9 地埋式生活污水处理站处理效果一览表

污染物	进水水质浓度 mg/L	处理效率 %	出水水质浓度 mg/L	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》 (GB/T18920-2020)
pH	6-9	/	6-9	6-9
COD	350	90	35	/
BOD	200	95	10	10
氨氮	30	80	6	8
悬浮物	200	90	20	/

由上表可知,本项目产生的生活污水经地埋式污水处理站处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)中城市绿化、道路清扫用水的水质标准后回用于厂区泼洒抑尘、绿化用水,不外排。

3.4.3 声环境防治措施分析

3.4.3.1 产噪设备源强分析

本项目运营期产噪设备包括上料机、破碎机、筛分机、螺旋输送机、提升机、皮带机以及各类风机、水泵等,主要为机械振动噪声、空气动力性噪声和物料碰撞噪声。

本项目主要噪声设备声压级见表 3-28。

表 3-28 本项目主要设备声压级一览表 单位: dB(A)

建构筑物名称	噪声源名称	声压级/距声源距离 (dB(A))/m	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级 (dB(A))
				X	Y	Z		
原料处理	给料机	80~85/1	低噪设备、基础减振、 厂房隔声	191	289	2	5	75~80
	破碎机	80~85/1	低噪设备、基础减振、 厂房隔声	192	300	12	5	75~80
	烘干机	90~95/1	低噪设备、基础减振、	191	336	2	5	85~90

			厂房隔声					
	筛分机	90~95/1	低噪设备、基础减振、 厂房隔声	192	298	2	5	85~90
包覆造粒 车间	超细粉碎机	85~95/1	低噪设备、基础减振、 厂房隔声、消音器	321	367	2	2	87~98
	整形分级机	80~85/1	低噪设备、基础减振、 厂房隔声、消音器	320	334	2	10	70~78
	混批机	80~85/1	低噪设备、基础减振、 厂房隔声、消音器	321	336	2	20	80~85
	包覆反应釜	80~85/1	低噪设备、基础减振、 厂房隔声、消音器	321	310	2	20	80~85
焙烧车间	环式焙烧炉	80~90/1	低噪设备、基础减振、 厂房隔声、消音器	406	395	2	10	75~85
石墨化车 间	1#石墨化炉	80~90/1	低噪设备、基础减振、 厂房隔声、消音器	93	290	2	20	60~75
	2#石墨化炉	80~90/1	低噪设备、基础减振、 厂房隔声	211	1.62	2	20	60~75
成品车间	筛分	80~85/1	低噪设备、基础减振、 厂房隔声	315	153	2	5	75~80
	包装	85~90/1	低噪设备、基础减振、 厂房隔声、消音器	314	113	2	10	78~82

3.4.3.2 噪声污染防治措施

为降低噪声对周围环境的影响，防止噪声影响职工及周围居民正常的生产、生活。针对本工程生产的特点，本次评价提出本工程噪声的防治措施包括以下几方面：

①对于本工程的生产装置，设计时应尽可能选择辐射较小、振动小的低噪声设备，从源头上控制噪声产生的级别，同时设备均应在室内进行安装；

②本工程生产装置中含有风机等产噪设备，对各种产生气流噪声的设备，应在气体进出口部位安装适当的消声器，消声器的选择应注意噪声源的频率特性、设备的工艺要求和使用环境，对具有中、高频特性的风机，应采用阻性消声器，而对于具有低、中频特性的空压机噪声，则宜安装抗性消声器；

③除采取以上防治措施外，工程还应充分重视操作人员的劳动保护，为其发放耳塞、耳罩，并设置操作人员值班室，避免操作人员长期处于高噪声环境中，从噪声受体保护方面减轻噪声对操作人员的直接影响；

④重视绿化工作也是噪声防治的一项积极措施。绿化不仅可以美化环境、调节气候，而且还可阻滞噪声传播、吸收尘等污染物，减轻污染。工程应根据当地的气候特点，选取适宜当地生产的树种，种植于高噪声源及厂界四周。

3.4.4 固废防治措施分析

1、一般固废

(1) 原料及产品处理磁选除铁产生的废弃物 S1

原料及产品处理磁选除铁过程中产生的废弃物，主要成分为含铁针状焦、煅后石油焦、负极材料等，可外售综合利用。磁选除铁废弃物按原料使用量的 0.01% 计，则磁选除铁废弃物产生量为 2.4t/a，根据《一般固体废物分类与代码》（GB/T39198-2020）中一般固废的类别代码，磁选除铁产生的废弃物属于其他废物类别，代码 99。

(2) 原料及产品处理工序布袋除尘器收集的除尘灰 S2

原料及产品处理工序配套的布袋除尘器收集的除尘灰约为 1759.9t/a，主要成分为针状焦、煅后焦颗粒，收集后由各自工序回用。根据《一般固体废物分类与代码》（GB/T39198-2020）中一般固废的类别代码，除尘灰属于工业粉尘类别，代码 66。

布袋除尘器底部集尘仓可通过螺旋输送至各工序中间料仓，除尘灰作为原料直接回用。

(3) 大修产生的废耐火材料 S3

石墨化炉每 5 年需大修一次，废耐火材料折合约 25.0t/a，为一般固废，大修的废耐火材料外售砖厂回收利用。

本项目石墨化炉使用的耐火材料为高硅耐火材料，破碎后可作为集料与黏土配合制砖，由于废粒料在胚料中起到增强的作用，能大幅度提高砖的抗压强度，因此废耐火材料制砖可行。

(4) 湿法脱硫过程中产生的脱硫石膏 S4

本项目 1 台环式焙烧炉和 2 台石墨化炉分别配套 1 套石灰石石膏法脱硫装置，根据硫平衡分析，本项目硫元素总计烧失量为 296.9t/a，则脱硫石膏产生量为 1681.6t/a，厂区设 3 座面积 20m² 全封闭脱硫渣仓库，脱硫石膏收集暂存后定期作为建筑材料外售综合利用，脱硫废液返回脱硫系统循环使用。根据《一般固体废物分类与代码》（GB/T39198-2020）中一般固废的类别代码，湿法脱硫过程中产生的脱硫石膏属于脱硫石膏类别，代码 65。

(5) 废石墨电极 S5

石墨化过程中使用石墨电极，年用量约为 1500t/a，石墨化使用一段时间后废弃，

废石墨电极外售相关单位综合利用。根据《一般固体废物分类与代码》(GB/T39198-2020)中一般固废的类别代码,废石墨电极属于其他废物类别,代码99。

(6) 焙烧炉、石墨化填充料筛分机筛下物 S6

焙烧炉、石墨化填充料经冷却、筛分机分选后,筛上物根据不同的粒径分别作为保温料、电阻料再次利用,筛下物由于粒径较小,不能作为填充料使用,因此收集后作为增碳剂外售,筛下物总计约为23874.7t/a,根据《一般固体废物分类与代码》(GB/T39198-2020)中一般固废的类别代码,废保温料、电阻料属于其他废物类别,代码99。

2、危险废物

(7) 冷凝器收集的焦油类物质 S7

低温改性包覆工序烟气净化系统中电捕焦油器的焦油类物质约为311.22t/a。

电捕焦油器收集的焦油类物质属于危险废物,危废代码为HW11精(蒸)馏残渣(309-001-11),石墨及其他非金属矿物制品制造烟气处理所产生的含焦油废物;焦油类物质使用特定容器收集后分区暂存于危废暂存库,委托有相关资质的单位外协处置。

(8) 设备、维修保养产生的废矿物油 S8

项目运行过程中机械设备维修保养过程中会产生废矿物油,包括废发动机油、制动器油、齿轮油、润滑油、液压油等,属于危险废物,危废代码为HW08废矿物油与含矿物油废物(900-214-08,900-217-08,900-218-08);废矿物油产生量为8.5t/a,其中废矿物油使用特定容器收集后分区暂存于危废暂存库,委托有相关资质的单位外协处置。

(9) 包覆造粒、环式焙烧炉焙烧废气处理活性炭吸附箱产生的废活性炭 S9

包覆釜废气经“喷淋+电捕焦油+焦炭吸附+活性炭吸附”处理后外排,活性炭吸附装置运行一段时间后会产废活性炭,活性炭吸附箱填充量为600kg/箱,按1年更换6次计,则废活性炭产生量均为7.2t/a;废活性炭属于危险废物,危废代码为HW49其他废物(900-039-49),为VOCs治理过程中产生的废活性炭;废活性炭使用特定容器收集后分区暂存于危废暂存库,委托有相关资质的单位外协处置。

(10) 焦炭吸附装置产生的废焦炭 S10

低温改性包覆工序中包覆釜废气经“焦炭吸附装置”处理,焦炭吸附装置运行一段时间后会产废焦炭,1t焦炭可吸附焦油150kg,焦炭吸附的焦油量为31.1t,因此需要

焦炭量为 296.2t/a，则废焦炭的产生量均为 327.3t/a；废焦炭属于危险废物，危废代码为 HW11 精（蒸）馏残渣（309-001-11），为 VOCs 治理过程中产生的废活性炭；废焦炭使用特定容器收集后分区暂存于危废暂存库，定期外售给碳电极生产企业作为原料使用。

3、生活垃圾

(11) 生活办公产生的生活垃圾 S11

项目运营期间的生活垃圾产生系数为按 0.5kg/（d·人）计，工程劳动定员 300 人，则生活垃圾产生量为 49.5t/a，本项目在车间内、办公区均设置垃圾桶，垃圾经收集后运至环卫部门指定的地点统一处理。

本项目运营期固废产生及处置情况见表 3-29。

表 3-29 运营期固废产生及处置情况表

固体废物名称	固废属性	产生量 (t/a)	处置措施	
原料及产品处理磁选除铁产生的废弃物	一般固废 99	2.4	主要成分为含铁针状焦、负极材料等，可外售综合利用	综合利用
原料及产品处理工序布袋除尘器除尘灰	一般固废 66	1759.9	主要成分为针状焦、煅后焦颗粒，收集后由各自工序回用	综合利用
废耐火材料	一般固废 99	25	废耐火材料外售砖厂回收利用	综合利用
脱硫石膏	一般固废 65	1681.6	脱硫石膏收集后外售，作为建筑材料综合利用	综合利用
废石墨电极	一般固废 99	1500	返回坩埚生产线	综合利用
石墨化保温料、电阻料筛分机筛下物	一般固废 99	23874.7	返回坩埚生产线，不能利用部分作为次品增碳剂外售	综合利用
废焦油	危险废物 HW11	311.22	使用特定容器收集后分区暂存于危废暂存库，委托有相关资质的单位外协处置	有资质单位处理
废矿物油	危险废物 HW08	8.5		
废活性炭	危险废物 HW49	7.2		
废焦炭	危险废物 HW11	327.3	返回坩埚生产线	综合利用
生活垃圾	生活垃圾	49.5	收集后运至市政部门指定的地点统一处理	综合利用

表 3-30 建设项目危险废物汇总表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险性	污染防治措施
1	废活性炭	HW49	900-03 9-49	7.2 t/a	活性炭吸附箱	固态	蒸馏废焦油	废焦油	2月	毒性	暂存危废间，定期回用于生产
2	废焦油	HW11	309-00 1-11	311.22 t/a	烟气净化装置	液	蒸馏废焦油	废焦油	连续	易燃、毒性	暂存危废间，定期回用于生产
3	废机油	HW08	900-21 4-08	8.5t/a	机械维修	液	矿物油	废矿物油	不定期	易燃、毒性	暂存危废间，定期由有资质单位处置
4	废焦炭	HW11	309-00 1-11	327.3t/a	焦炭吸附装置	固	蒸馏废焦油	废焦油	不定期	易燃、毒性	外售给碳电极生产企业作为原料使用

表 3-31 建设项目危险废物贮存场所基本情况表

序号	贮存场所	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	危废间	废活性炭	HW49	900-039-49	厂区西侧	50m ²	袋装	2t	2个月
2		废机油	HW08	900-214-08			桶装	2t	半年
3		废焦炭	HW11	309-001-11			桶装	50t	1个月
4		废焦油	HW11	309-001-11			袋装	10t	1个月

3.5 非正常生产排放分析

非正常排放指生产过程中开停车（工、炉）、设备检修、工艺设备运转异常等非正常工况下的污染物排放，以及污染物排放控制措施达不到应有效率等情况下的排放。下面就拟建项目投产后容易造成污染的几个非正常排污进行分析。

(1) 工艺装置开、停车、检修时废气污染物排放分析

各工艺装置，进行有计划检修开停车及临时性故障停车时，各工艺及环保设施均处于正常运行状态，开车时物料投料量逐渐加大、停车时物料停止投料，装置内物料量均较正常生产时小的多，污染物排放量大于正常生产时的排放量，且开停车系统置换气均能按正常操作进入各工艺及环保设施，进行有效处理，废气污染物均可实现达标排放，不会对环境造成影响。

本项目产生的废水主要为冷却循环水系统排污水，湿法脱硫塔废水，以及生活污水。其中冷却循环水系统排污水用于石灰石石膏法脱硫塔补充水，不外排；湿法脱硫塔废水

经固液分离后，固体石膏外排，滤液回用，不外排；生活污水排入厂区污水处理站处理后全部回用。不存在非正常状况下废水污染源的排放。

(2) 工艺设备及环保设施不正常运行污染物排放分析

当工艺设备不正常运行时，可直接导致工艺装置产生废气中的污染物浓度大幅增加，通常调节工艺参数可实现工艺设备的正常运行，或进行停车处理，不会对环境产生直接影响。当环保设施不正常运行时可直接导致废气中污染物超标排放。环保措施出现异常时，会使污染物处理效率下降或根本得不到处理而排入环境中，导致废气中污染物超标排放。

本次非正常工况主要考虑石墨化工序烟气净化设施未达到设计要求，假设石墨化工序烟气净化设施“石灰石-石膏法脱硫除尘器+湿电除尘器”处理效率下降的非正常状况下，假设处理效率仅为60%，废气排放情况见下表。

表 3-32 拟建工程石墨化工序非正常工况废气排放情况表

废气处理装置	污染物	排放浓度 (mg/m ³)	排放标准 (mg/m ³)	是否达标
石墨化工序烟气净化设施“石灰石-石膏法脱硫除尘器+湿电除尘器”达不到设计规定指标（处理效率为60%）	烟尘	180.2	10	超标
	SO ₂	513.2	100	超标
	NO _x	30	100	达标

由上表可知，石墨化工序烟气净化设施“石灰石-石膏法脱硫除尘器+湿电除尘器”处理效率下降的非正常状况下，假设处理效率仅为60%，则烟尘、SO₂将超标排放。

(3) 防止非正常生产污染物排放发生的措施

拟建工程工艺设备和环保设施均属常规设施，工程投产后，并非全年连续生产，有一定的设备维修期，只要建设单位重视环保设施的正常检修，加强设备的运行管理，出现事故的概率较小，可避免非正常排放对环境的影响。

为尽量避免非正常排放发生，建设单位应采取如下防范措施：

①要选用较先进的生产工艺技术，尽可能采用新设备、新材料，在整个生产装置设计上要充分考虑到各种可能诱发非正常生产发生的因素，并使生产设备和管道对这些因素有一定的抗击能力。对污染物治理同样也选用较先进的治理技术，将污染物排放降低到最小限度。

②要严格按国家有关规定进行施工，并加强各方面的质量监督，尤其是生产装置设备、管道及管件，必须符合国家的有关质量标准，施工完毕后进行严格的竣工验收，

合格后才能正式投入运行。

③查阅有关资料，各类非正常及事故的发生大多数与操作运行管理不当有直接关系，因此必须建立健全一整套严格的管理制度，操作人员持证上岗并严格按操作规程进行精心操作，并且加强对设备、管道及管件维护和检修。对污染治理设施的管理、建设单位应当更加重视，才能更好地发挥其治理效果。

④如出现严重事故情况，应立即停产，进行检修。

3.6 区域削减

根据收集的晋中市介休市环境空气例行监测点的逐日监测数据，介休市为不达标区；建设项目排放的主要污染物应进行倍量削减替代。

根据工程分析，本项目污染物削减需求量见表 3-33。

表 3-33 本项目污染物削减需求量 t/a

污染物	本项目排放量 t/a	区域削减需求量 t/a	
粉尘	6.86	13.72	合计颗粒物 30.4t/a
烟尘	8.34	16.68	
二氧化硫	24.74	49.48	
氮氧化物	27.82	55.64	

本项目主要污染物排放量分别为：颗粒物 15.2 吨/年，二氧化硫 24.74 吨/年，氮氧化物 27.82 吨/年。根据环办〔2014〕30 号文件中“新建排放二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘和挥发性有机污染物的项目，必须落实相关污染物总量减排方案，上一年度环境空气质量相关污染物年平均浓度不达标城市，应进行倍量削减替代”的规定，本项目需倍量削减颗粒物 30.4 吨/年，二氧化硫 49.48 吨/年，氮氧化物 55.64 吨/年。

根据介休市人民政府关于印发《介休裕隆碳素有限公司年产 2 万吨锂电池高性能负极材料项目污染物区域消减方案的通知》（介政发〔2022〕4 号）本项目区域消减来源如下：“通过 2020 年至 2021 年清洁取暖改造工程和工业企业淘汰可实现减排二氧化硫 481.936 吨、颗粒物(烟粉尘)954.542 吨、氮氧化物 293.2824 吨(具体计算过程见附件)，现剩余削减量二氧化硫 261.036 吨、颗粒物(烟粉尘)779.41 吨、氮氧化物 85.6824 吨，其中颗粒物减量 31.14 吨、二氧化硫削减量 54.26 吨、氮氧化物削减量 58.86 吨用于本项目执行倍量削减。”

区域污染物削减替代量主要来源于 2022 年关停的企业，2022 年，因市场原因，介

介休市区域内关停建设项目包括：因山西金昌煤炭气化有限公司关停，山西金隆冠新材料有限公司年产20万吨陶瓷釉料熔块项目自行关停，可削减二氧化硫0.72吨、颗粒物4.929吨、氮氧化物14.44吨；因市场原因，介休市鑫宏新型建材有限公司3000万块/年煤矸石烧结砖生产线，可削减二氧化硫18.36吨、颗粒物7.8吨、氮氧化物24.48吨；介休市宝源建材有限公司6000万块/年煤矸石烧结砖生产线，可削减二氧化硫36.72吨、颗粒物15.6吨、氮氧化物48.96吨；介休市昌宏建材有限公司6000万块/年煤矸石烧结砖生产线自行关停，可削减二氧化硫36.72吨、颗粒物15.6吨、氮氧化物48.96吨。通过以上措施，可以满足本项目区域削减的要求。

3.7 总量控制

根据山西省环保厅关于印发《建设项目主要污染物排放总量核定暂行办法的通知》(晋环规〔2023〕1号)，我省实施总量控制的主要污染因子为：二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、挥发性有机物、化学需氧量、氨氮。本项目无废水外排，不需申请水污染物排放总量控制指标。

本项目建议申请总量情况见下表。

表 3-34 本项目大气污染物总量申请表 t/a

污染源	颗粒物	SO ₂	NO _x
本项目排放量	15.2	24.74	27.82
建议申请排放量	15.2	24.74	27.82

第四章 环境现状调查及评价

4.1 环境现状调查方法

4.1.1 环境空气质量现状调查方法

本次评价采用引用现有监测资料及现场监测的方法对评价区环境空气质量现状进行分析和评价。

4.1.2 地表水环境质量现状调查方法

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），本项目地表水环境评价等级为三级 B，导则规定三级 B 评价的项目可不考虑评价时期，可不开展区域污染源调查，主要调查污水处理设施的日处理能力、处理工艺、设计进水水质、处理后的废水稳定达标排放情况，同时应调查污水处理设施执行的排放标准能否涵盖建设项目排放的有毒有害特征水污染物，并可不进行地表水环境质量现状监测及环境影响预测。

4.1.3 地下水质量现状调查方法

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），本项目为“Ⅲ类”建设项目，地下水环境敏感程度为“较敏感”，因此本项目地下水环境影响评价等级为三级。

因此，本次评价根据导则，采用现场监测的方法对评价区内的地下水环境质量现状进行分析和评价。

4.1.4 声环境质量现状调查方法

本次评价采用现场监测的方法对评价区声环境质量现状进行分析和评价。

4.1.5 土壤环境质量现状调查方法

本次评价采用现场监测的方法对评价区土壤环境质量现状进行分析和评价。

4.1.6 生态环境质量现状调查方法

本次评价采用借鉴评价区已有生态资料进行生态环境现状调查及评价。

4.2 自然环境现状调查及评价

4.2.1 厂址地理位置

介休市位于山西省中部，地处太原盆地西南端，太岳山脉的西北侧，汾河南畔，是大太原经济区南部的区域中心城市。地理坐标在东经 111°44'10"~112°10'14"，北纬 36°50'01"~37°11'04"之间。介休市东西 39 公里，南北 38 公里，面积 743.7 平方公里。

东北与平遥、汾阳接壤，西南与灵石相连，西北与孝义相望，东南与沁源为邻。

介休裕隆碳素有限公司年产3万吨动力锂离子电池负极材料项目位于晋中市介休市义安镇田岳堡村南0.34km处，紧邻汾张线，交通运输十分便利，厂址经度：东经112°1'34.5"，纬度：北纬37°6'30.3。本项目厂址原为空地。本项目交通位置图见图4.1-1。

本项目地理位置图见图4.2-。

4.2.2 自然物理（质）环境

4.2.2.1 地形、地貌

介休市地势南高北低，按地貌单元可分为山地、丘陵、平原三部分，每部分各占三分之一。山地主要分布在东南基岩山区，分为两类：石灰岩高山区和砂页岩中高山区。石灰岩高山区面积136平方公里，山高500~800米，海拔1100~2200米，绵山艾蒿坡最高峰达2487米，山势雄伟，多悬崖峭壁，谷壁常见岩溶溶洞，分布在绵山一带。砂页岩中高山区面积93平方公里，山高200~400米，海拔1200~1500米。丘陵分布于山区和平原之间，处于新构造运动升降的缓冲地带，呈洪积扇裙状地形，分为黄土丘陵区 and 黄土长梁区，前者面积100km²，海拔高度小于1300米，是山区与平原过渡型的侵蚀堆积地貌。后者分布于龙凤东西两翼，面积151km²。平原主要为洪积倾斜平原区和冲积平原区，前者面积为100km²，海拔在740~800米之间，后者面积164km²，海拔在740米以下，其前缘有下湿与轻度盐渍现象，是新构造运动下降的堆积型地貌特征。

本项目厂址所在地为冲积平原区，地势较为平坦。

4.2.2.2 气候及气象特征

介休市属典型的大陆性季风气候区，夏季炎热多雨，冬季多风少雪，全市年平均降水量为477.2毫米，最多年为733.1毫米，最少年为276.6毫米，一年中降水主要集中在7~9月。年平均气温为10.47℃，年极端最高气温为38.6℃，年极端最低气温为-24.5℃。年平均日照时数为2571.6小时，以5月份日照时数最多，2月份最少。年平均蒸发量为1703.6毫米，年平均相对湿度为60%，年平均无霜为171天，最长为199天，最短为144天。该市为东亚季风区，风向受地区影响，多为西南风，只有8月份因大陆气温高于海洋，形成空气由海洋向大陆流动，在此期间东北风频率较高，全年平均风速为2.2米/秒，最大风速为20.7米/秒。

4.2.2.3 水文地质

(1) 地表水

介休市境内地表水属黄河水系汾河流域，境内河流主要有 8 条，分别为汾河及其支流磁窑河、文峪河、龙凤河、樊王河、东涧河、西涧河、兴地河。流域面积 23944km²，由于近年来气候干燥，除雨季外，各河流平时基本无水。

汾河由平遥县营里村进入本市朱家堡，经张兰、北辛武、万户堡、义安、宋舫、城关等乡镇，到义棠田村入灵石县境。在介休境内流长 33km，最大洪流量 12.06 立方米/秒（1954 年实测），年平均流量 37.78 立方米/秒。1964 年汾河水库建成后，多年年平均径流量 8.37 亿立方米，最大年径流量为 16.2 亿立方米，最小年径流量为 1.25 亿立方米。

龙凤河：汾河一级支流，发源于沁源县王凤乡境内的红沙崖山，由东向西切割绵山进入晋中盆地，上游在沁源县境内称作王凤河，在古寨村汇入支流王和河，在南坪村汇入支流王陶河。由东向西流至大栅村，河流从大栅村以下进入介休市境内，流入长度达 15km 的绵山峡谷地段至介休市龙凤村附近，从龙凤村向西北流经龙头、下庄、南张家庄、东段屯，于洪相村西北汇入汾河。全长 51.2km，平均纵坡 15%，流域面积 5561km²，龙凤河多年径流量为 2520 万 m³。

樊王河：发源于樊王乡赵家庄村，在义安镇洪相村汇入汾河，全长约 23km，流域面积 93.7km²，多年平均径流量为 240 万 m³。

木莲河：发源于介休南部上梁乡山区，流向由东南向西北，在洪相村西部汇入汾河，在义安镇北部，该河已修成水渠，宽约 3.5m，深 1.5~1.9m。现接纳了沿途焦化企业的污水，水质与原污水基本相同，安泰公司机焦厂、电厂的废水处理后也排入该渠。

区域地表水系图见图 2-3。

(2) 地下水

根据省水文地质普查资料，介休市地下水分为四大类型：

①高山基岩石山区：岩石裂隙和石灰岩溶洞中含水受岩性构造限制，其中石灰岩地区透水性差，有隔水作用，部分地段上有层滞水分布。洪山泉即为岩溶大泉。

砂页岩山区，透水性不强，含水分布均匀，但水量不大，砂质岩表层 10~20m 风化裂隙中含有一定地下水。

②黄土丘陵区：地表沟深多在30m以上，水位埋深10~50m，含水层为钙质结核红色粘性土，偶有少许砾石和砂砾石，水量贫乏。古河道及个别地段含水层厚达数十米，水量较充足。

③倾斜平原区：含水层分布复杂，洪积扇轴部及上部粗粒层厚，含水性强，透水性好，翼部及前缘则差，地下水流向由边山到盆地，和地表沟谷方向基本一致，水力坡度0.1~1.8%，含水层分为东部、中部和西部三片，东部张兰、北辛武一带，100m深度内，仅有薄层砂，水量不富；中部东湛泉一带砂砾石发育，含水丰富；西部龙凤河洪积扇在100m内含水极富，但该地区由于工农业用水集中，超采严重，已形成地下水水位降落漏斗。

④冲积平原区：刘家寨以东深70~152m之间，含水零星，薄层粉砂分贫水层，刘家寨以西受龙凤河影响，下部藏有古洪积扇，含水层颗粒粗大，含水丰富。

(3) 水源地

①介休市水源地

介休市水源地有四处，一为龙头水源地，二为龙凤地下水源地，三为洪山泉水水源地，另外一处是兴地水源地。

龙头水源地位于介休市县城东南龙头村，一级保护区：以开采井为中心，R=200m的圆形区域，面积0.2512km²，不设定二级保护区。准保护区：洪山泉域西南部的碳酸盐岩裸露区、半裸露区以及龙凤河流域。

龙凤地下水源地位于介休市城区东南的龙凤乡，其补给主要靠龙凤河。

洪山泉水水源地位于城区东6公里的洪山村南，该水源水质良好，水源充沛，为优良城市水源地，应优先考虑作为城市水源地，供应城市用水。

兴地水源地位于城区南15公里的兴地村附近，其补给主要为沁源县的马跑泉。

本项目不在上述水源地范围内。

②义安镇集中式饮用水源地

义安镇集中式饮用水源地位于介休市义安镇义安村南，共有管井3眼，水源地中心坐标为111°59'46"E，37°04'45.6"N。供水范围为义安镇政府、政府所在区域的其他单位及义安村，服务人口约1.7万人，取水量约685t/d。

水源地保护区范围为：1#水源井一级保护区范围为以水源井为中心，半径R1为67m

的圆形区域，2#、3#水源井相距约 120m，一级保护区范围为以水源井为中心，半径 R1 为 45m 的圆形区域。

本项目厂址位于义安镇集中式饮用水源地一级保护区东北 4.6km 处，本项目不在义安镇集中式饮用水源地保护区范围内。

(4) 洪山泉域

①洪山泉域简介

洪山泉位于介休市东约 10km 的洪山镇的孤岐山脚下，标高 916m。泉水大部分分布在几百米长度内，由小池泉、七里泉、源神池泉、黑虎泉、槐柳泉等组成，形成集中排泄的泉群。该泉主要是由山前大断裂阻水，使岩溶水在断层带产生地下壅水并溢出地表成泉，属断层溢流泉，其地下潜流量较小，基本为全排型泉。泉水长系列(1955-1995)多年平均流量为 1.25m³/s，实测最大流量 1.88m³/s(1985 年 5 月)，最小流量 0.815m³/s(1982 年 7 月)，流量年内、年际不稳定系数为 1.3-1.6 和 2.2，属稳定型泉水。

泉水水温 13.5~14℃，矿化度 563~637mg/l，水化学类型在主泉口源神泉为 HCO₃·SO₄-Ca·Mg 型，小泉口小池泉为 SO₄·HCO₃-Ca·Mg 型水。总硬度 442.1-472.5mg/l。

泉域位于介休市东部山区及丘陵区，区内地势东南高、西北低，海拔高程一般 1000~2000m，最高 2440m。

泉域属大陆性季风气候，多年平均降水量山区约 600mm，丘陵区约 500mm。汾河支流龙凤河是境内最大河流，属季节性河。其上游非可溶岩区有少量清水，但进入可溶岩区后河水全部漏失成为干谷，年平均径流量 3070 万 m³。

泉域出露的地层有太古界片麻岩及元古界震旦系石英岩状砂岩，古生界寒武系、奥陶系碳酸盐岩，古生界石炭系、二迭系及中生界三迭系碎屑岩，新生界上第三系及第四系松散岩。其中以寒武、奥陶系分布最广，几乎遍布全区(含地下埋藏部翔，构成岩溶含水系统。岩溶水含水层主要为奥陶系中统及寒武系中统，其中以上、下马家沟组二段及张夏组为强含水层。

洪山泉的补给源为大气降水在可溶岩区的入渗及龙凤河地表水(非可溶岩区清水及洪水)在灰岩区的渗漏，地下水流向很可能以绵山为中脊分为东、西两股径流向北运动，在泉口会合出流。

②泉域范围

西部边界：南段在黑雨坪至兴地村一线；中段在龙凤河-北庄-龙头-带，以隐伏断裂构造为界；北段在崇贤-高捻-上曹麻-南沟-东狐村一带，以上城南-仙台隐伏断裂为界。

北部边界：在化家窑断裂的樊王乡至卜宜乡一线，该线以北奥陶系埋深达数千米，无排泄通路，可视为阻水边界。

东部边界：北段位于卜宜乡-石城乡-王凤乡一线，以二迭系与三迭系地层分界线为界。该线以东，奥陶系地层埋深超过 2000m，呈封闭状态；南段位于王凤乡至马背一线，以龙凤河地表分水岭为界。

南部边界：西段在兴地至花坡乡一线，与兴地泉含水系统相连；东段在花坡乡-百草-王凤乡马背一线，以花坡断层与霍泉泉域为界。

根据以上边界圈定的洪山泉域面积为 632km²，其中可溶岩裸露区面积 260km²，覆盖埋藏区面积 372km²。泉域行政区划涉及晋中地区的介休市、平遥县和长治市的沁源县三个县(市)的部分地区，其中晋中地区面积 308km²，沁源县 324km²。

③重点保护区范围

泉水集中出露带及岩溶地下水主要径流排泄带：西南边界，以上曹麻-米家庄-屹垛村-带隐伏断裂为界，西北边界以上曹麻至东狐村一带的上城台-仙台隐伏断裂为界；北部边界的西段在东狐村至樊王乡一线，东段以樊王乡的东屹垛-板峪普洞-枣林一线，以石炭二迭系与第三系地层界线为界；东部边界在枣林-文祠神东北一线，以断裂带为边界；南部边界位于介休市核桃园-庄子上-南坡-甘草岭-神兴窑-关道西河-南岭-红卫庄-平遥县下庄-四十亩-平道头-文祠神一线。由上述边界划定重点保护区面积约 50km²。

泉域岩溶地下水资源及其开发利用

洪山泉基本上属全排型泉，泉域内人工管井开采量很小，其多年平均流量，即为岩溶地下水资源量。据 1955-1995 年实测流量资料，多年平均流量为 1.25m³/s，合 3943 万 m³/a。可开采量为 3217 万 m³/a。

洪山泉是介休市重要供水水源，大部分已作为工农业用水，仅有少量弃水。90 年代年平均引水量 3248 万 m³，其中工农业用水 2403 万 m³，水库蓄水 504 万 m³，余弃水 490 万 m³ 未利用。此外，泉域内有介休市自来水公司岩溶水井 3 眼，开采量 100 万 m³ /a。

本项目厂址不在泉域保护范围内，距离洪山泉域边界 6.2km，与洪山泉域位置关系见附图 4.1-2

介休裕隆碳素有限公司年产2万吨锂电池高性能负极材料项目

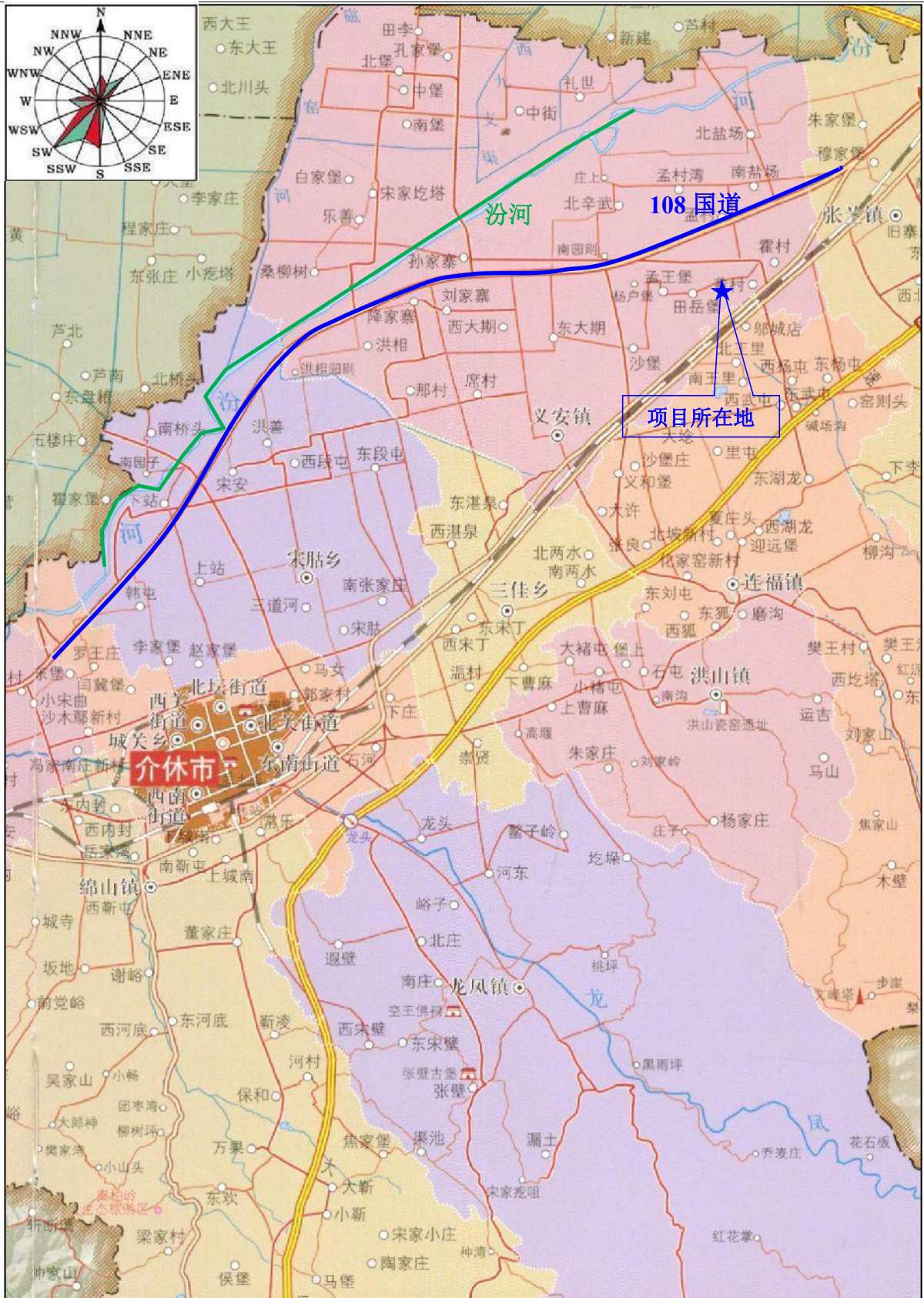


图 4.1-1 本项目所在区域交通图 (1:200000)

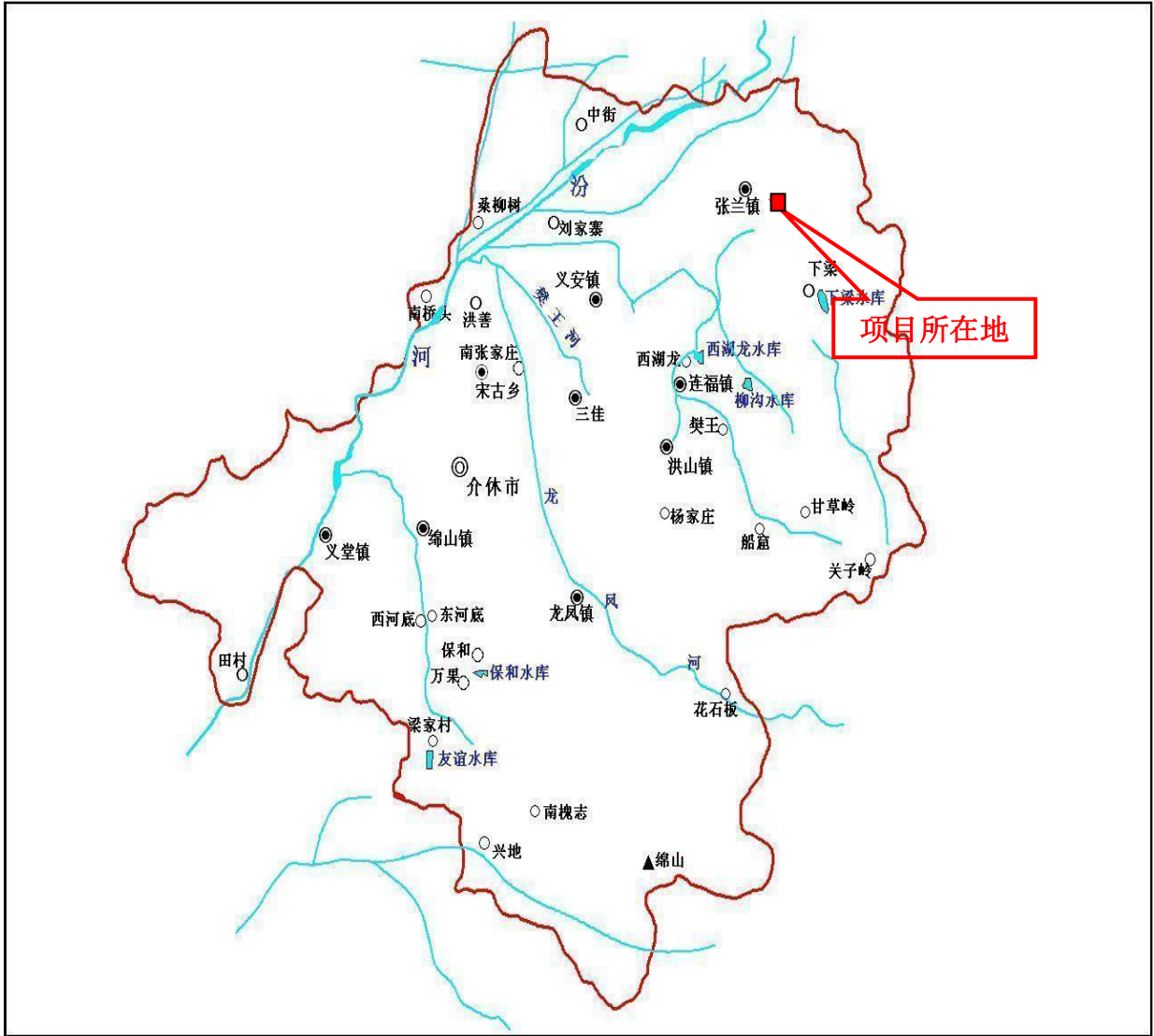


图 4.2-1 本项目所在区域地表水系图

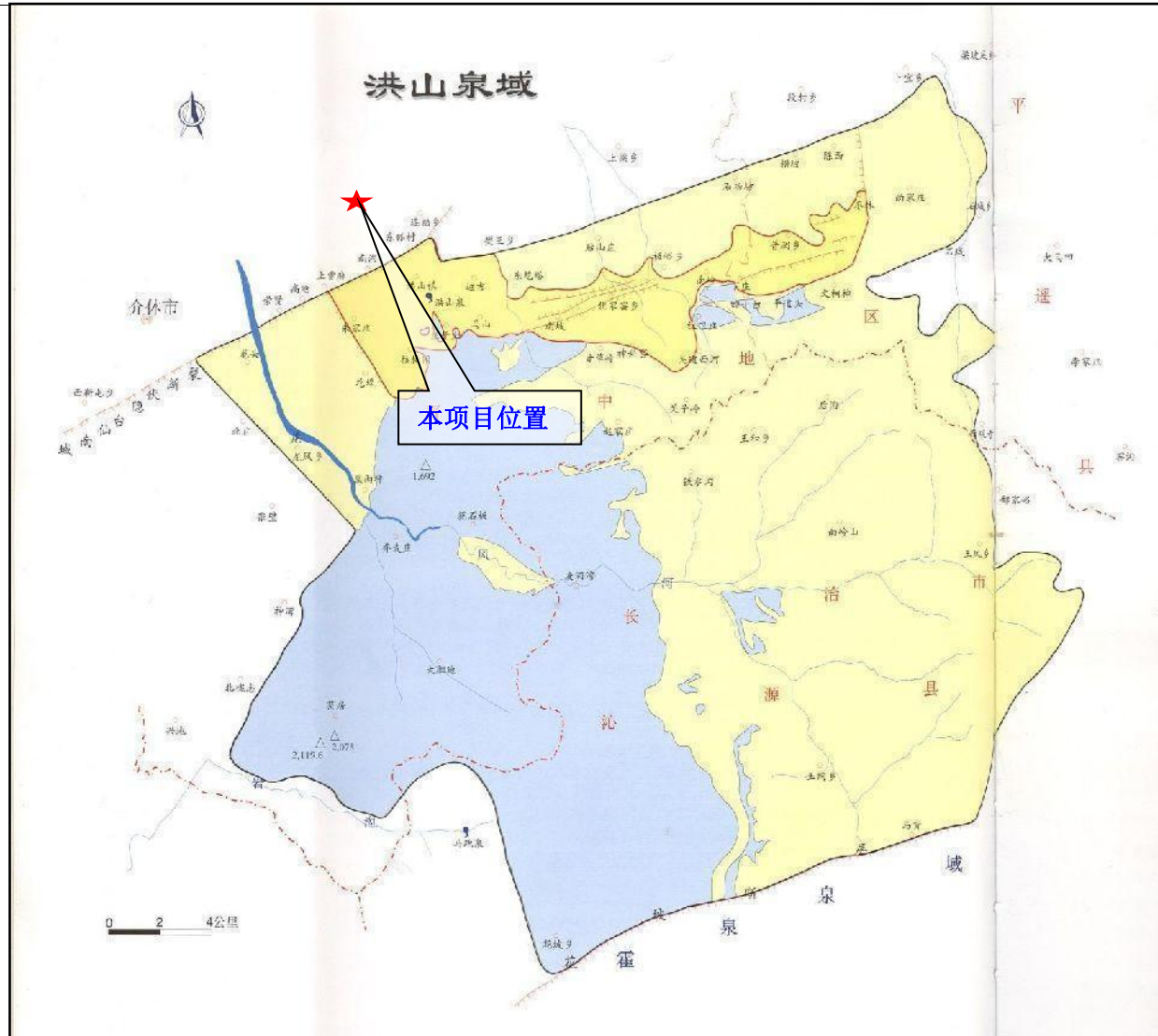


图 4.2-2 本项目与洪山泉域的相对位置关系图



图 4.2-3 介休市乡镇集中式饮用水源地保护区划分图

4.2.2.4 区域地层与含水层

(1) 区域地层

区域地层出露比较齐全，其分布特征为由南到北，由新到老。主要包括：太古界震旦系、元古界震旦系、古生界寒武系、奥陶系、石炭系及二迭系、中生界三迭系、新生界第三系及第四系。第四系地层为区域内主要的含水层。

(2) 区域含水层分布

① 基岩石山区

岩石裂隙和石灰岩溶洞中含水受岩性构造限制，其中石灰岩地区透水性差，有隔水作用，部分地段有上层滞水分布，洪山泉即为岩溶大泉。砂页岩山区，透水性不强，含水分布均匀，但水量不大，砂质岩表层 10-20 米为风化裂隙中含有一定地下水。

② 黄土丘陵区

地表沟深多在 30 米以上，水位埋深 10-50 米，含水层为钙质结核红色粘性土，偶有少许砾石砂砾石，水量贫乏，古河道及个别地段含水层厚达数 10 米，水量较充足。

③ 倾斜平原区

含水层分布复杂，洪积扇轴部及上部粗粒层厚，含水强，透水性好，翼部及前缘则差，地下水流向由边山到盆地，和地表沟谷方向一致，水力坡度 0.1~0.8%，含水层分为东部、中部和西部三片，东部张兰、北辛武一带，100 米深度内，仅有薄层砂。水量不富，中部原东湛泉一带砂砾石发育，含水丰富；西部龙凤河洪积扇在 100 米内含水极高，但该地区由于农业用水集中，超采严重，已形成地下水水位降落漏斗。

④ 冲积平原区

刘家寨以东深 70-152 米之间，含水零星，薄层粉砂为贫水层，刘家寨以西受龙凤河影响下部藏有古洪积扇，含水层颗粒粗大，含水丰富。

本项目厂区位于冲积平原孔隙水区，其地下含水层类型为浅层富水、深层中等富水区。厂区附近 200 米深度内的岩层主要以粘土含砾石为主，除了少量卵石外，没有基岩出现，而且从表层粉质粘土以下至井底深度这间有卵砾石、粉砂等良好的含水层间隔出现，说明厂区附近 200 米深度内各含水层的含水结构基本相同，均为浅层地下水，在各含水层中间的粘土层具有较好的防渗性，阻隔了地表水的下渗。

(4) 区域地下水的补、径排条件

区域地下水的补给来源有大气降水渗入、山丘黄土梁区侧向径流，地表径流（如汾河、樊王河）的渗入，灌溉回归水等。

若从垂直方向上来分析，大气降水补给非饱和带土层中水和产生地表径流，地表径

流和非饱和带中的水渗入补给浅层水，浅层水渗入补给深层水。地下水的径流方向与地面倾向基本一致，只是水力坡度比地面坡度小。

区域地下水排泄主要以人工开采为主，其次为侧向径流，地下水蒸发排泄很小。

4.2.2.5 地震

根据资料记载，介休市范围内历史上没有发生过 $M_s > 4$ 级的地震，小于 4 级的地震发生过多，震级多在 2.0~2.3 级之间。根据国家质量技术监督局 2001 年发布的《建筑抗震设计规范》，本区地震抗震设防烈度为 VIII 度，对应的地震动峰值加速度为 0.2g。

4.2.2.6 自然生物（态）环境概况

（1）自然植被

本市境内海拔高度及相对高差较大，从南部山区到北部平原，自然植被顺序分布有：高山草木植被、乔灌木本植被、草灌混生植被、农作物及田间杂草。海拔 2200 米以上的绵山林区上部，其自然植被为较稠密的自然草木覆盖，主要分布有耐温性的莎草、白草及少量的蔷薇科植物酸刺等，覆盖度在 70% 以上。1400~2200 米之间的绵山林场及龙凤镇、洪山镇一带高山区，自然植被为天然林、人工林和疏林地，乔森有落叶松、油松、侧柏、白皮松、桦、杨等针叶阔叶林。灌木为枸杞子、黄刺玫、荆条等，林灌之间有杂草丛生，覆盖度为 60% 左右。草灌混生的荆条、枸杞子、莎草等指标主要分布在境内南部激动南部海拔 1000~1500 米之间的前山区，覆盖度一般在 30~40% 左右。农作物分布于全市种植农作物地区，主要的作物有小麦、棉花、玉米等。境内田间地头、山坡沟渠遍布各种野生杂草，主要有马唐、狗尾草、灰草、刺儿菜、苦菜、节节草及盐蓬等。

（2）动物资源

介休市动物资源较丰富，南部山区分布有山猪、山羊、豺、狼、豹、狐、狸、松鼠、獐、獾等哺乳类动物，鸟类包括鹰、鹞、白头翁、野鸡、石鸡等，平原地区分布有黄鼠、乌鸦、麻雀等。此外，还有蛇、蝎、守宫、蚂蚁、蜂、蜈蚣、蟋蟀、蚂蚱、瓢虫、蝥蛄等爬虫类动物，青蛙、蟾蜍等两栖类动物，以及草鱼、鲤鱼、白鲢等鲑介类动物。

（3）土壤

介休市土地面积共 111.56 万亩，土壤种类较多，主要分为山地草甸土、棕壤、褐土、草甸土、盐土和水稻土六个土壤类型，10 个亚类，23 个土属，74 个土种。

山地草甸土分布于南部绵山林场顶部的东须块、闹虎岭一带，南至沁源县的岭上牧

场，海拔2300米到2487米之间，面积为4894亩，占全市总面积的0.46%。此土类适合草本植物生长，是优良的天然牧场。

棕壤分布于龙凤镇的南部高山地带、绵山林区、山地草甸土的下限。面积24797亩，占全市土壤总面积的2.3%，是本市林木生产基地。

褐土为介休的主要土壤类型，全市大部分地区均有分布，总面积751126亩，占全市土壤总面积的70.8%，这类土壤绝大部分为农业耕种土壤，是本市重要的粮棉生产基地。但在靠近汾河沿岸的部分地段，由于地下水位埋深较浅，部分土地盐渍化明显。

草甸土为介休第二大土壤类型，分布范围也较广泛。总面积235626亩，沿汾河古河道平行分布，占全市总土地面积的21.12%，为重要的农业土壤。

盐土是由草甸土受盐渍化危害演变而成的，分布范围不大，面积1744亩，占全市土壤总面积的0.16%为非耕作盐碱荒地。

水稻土主要分布于三佳乡的三佳村和南北两水村，连福镇的东刘村、大许村和张良村等。面积3034亩，占土壤面积的0.29%，供水来源主要为洪山泉水，土壤肥沃，为本市的水稻产地。

4.3 环境功能区划

(1) 环境空气质量功能区划

项目所在地为农村地区，依据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的规定，环境空气功能类别为二类功能区。

(2) 地表水水环境功能区划

本项目所处区域地表水体为汾河，根据《山西省地表水环境功能区划》（DB14/67-2019），该河段水环境功能为农业用水保护，水质要求为V类，执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中的V类水质标准。

(3) 地下水环境功能区划

地下水功能为生活饮用水及工、农业用水，以人体健康基准为依据，根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中地下水质量分类规定，则拟建厂址区域地下水质量类别为III类。

(4) 声环境功能区划

项目位于工业园区，声环境功能区属《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类声环境功能区。

4.4 环境空气质量现状监测与后评价

本次评价收集了介休市2021年全年环境空气例行监测数据，同时引用《山西科福能源科技有限公司8万吨超高功率石墨电极扩建项目环境影响后评价》时山西中安环境监测有限公司对评价区TSP、苯并[a]芘进行的现状监测。

4.4.1 环境空气质量现状监测

4.4.1.1 监测点位

环境空气现状监测共布设3个点位，监测项目有苯并[a]芘、TSP。监测布点图见图4-5，各监测点的详细情况见表3-2。

表4-2 环境空气质量现状监测表

序号	监测点	监测项目
1	沙堡村	苯并[a]芘、TSP
2	孟村	
3	北盐场	

4.4.1.2 监测时间、频率

监测时间为在2021年2月10日—2月16日进行。TSP和苯并[a]芘每天采样不少于24小时，监测期间同时记录风速、风向、气温、气压和天气状况等常规气象要素。

4.4.2 环境空气质量标准

大气环境质量标准采用《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准。

4.4.3 环境空气监测结果统计与分析

4.4.3.1 例行监测结果

表4-3 介休市2021年全年环境空气例行监测数据 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

污染物	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
SO ₂	年均质量浓度	57	60	95	达标
NO ₂	年均质量浓度	45	40	112.5	超标
PM ₁₀	年均质量浓度	120	70	171.4	超标
PM _{2.5}	年均质量浓度	66	35	188.6	超标
CO	年均质量浓度	2.9	8	36.25	达标
O ₃	年均质量浓度	186	160	116.25	超标

4.4.3.2 TSP

表3-3给出了评价区各个监测点TSP的浓度变化范围。评价区3个监测点21个TSP日均浓度值范围在0.151~0.196 mg/Nm^3 之间，全部达标。

表 4-4 各监测点 TSP 日均浓度监测统计表

序号	监测地点	样品数	浓度范围 (mg/Nm ³)	超标数	超标率 (%)	最大浓度占标率 (%)	日均标准值 (ug/Nm ³)
1	沙堡村	7	0.173~0.196	0	0	65.3%	0.3
2	孟村	7	0.151~0.169	0	0	56.3%	
3	北盐场	7	0.158~0.173	0	0	57.6%	
评价区		21	0.151~0.196	0	0	65.3	

4.4.3.3 苯并[a]芘

评价区苯并[a]芘未检出。

表 4-5 各监测点苯并[a]芘日均浓度监测统计表

序号	监测地点	样品数	浓度范围 (ug/Nm ³)	超标数	超标率 (%)	最大浓度占标率 (%)	日均标准值 (ug/Nm ³)
1	沙堡村	7	ND	0	0	/	0.0025
2	孟村	7	ND	0	0	/	
3	北盐场	7	ND	0	0	/	
评价区		21	ND	0	0	/	

据表 2021 年介休市全年例行监测数据可知，SO₂、CO 的年均浓度能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级年平均限值要求。NO₂、PM_{2.5}、PM₁₀、O₃ 的年均浓度不满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级年平均限值要求，属于不达标区域。

根据 TSP、苯并[a]芘进行现状监测数据可知，在监测期间，所监测点 TSP、苯并[a]芘达标。

4.4.1 环境空气质量现状监测

4.4.4 区域大气环境变化趋势分析

介休市 2017 年-2020 年空气质量数据表 4-6，数据来源于政府公布的全年环境空气例行监测数据。

表 4-6 2017 年-2020 年介休市空气环境质量变化趋势

污染物	年评价指标	标准值 (μ/m ³)	2017 年现状浓度 (μ/m ³)	2018 年现状浓度 (μ/m ³)	2019 年现状浓度 (μ/m ³)	2020 年现状浓度 (μ/m ³)
SO ₂	年均值	60	78	78	87	57
NO ₂	年均值	40	37	47	52	45
PM ₁₀	年均值	70	122	151	141	120

PM _{2.5}	年均值	35	75	81	79	66
CO	95 百分数日 平均 24 小时 平均值	8	6.5	4.4	3.7	2.9
O ₃	90 百分数日 平均 24 小时 平均值	160	133	172	191	186

由上表可知，从 2017 年至 2020 年这 4 年期间，介休市 SO₂、NO₂、O₃ 变化趋势是呈上升趋势，PM₁₀、PM_{2.5}、CO 呈下降趋势，NO₂、O₃、PM₁₀、PM_{2.5} 均不符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 修改单的二级标准要求。

4.5 地表水环境质量现状监测与后评价

本项目无废水外排，因此未对地表水进行监测。

4.6 地下水质量现状监测与后评价

本次评价引用《山西科福能源科技有限公司 8 万吨超高功率石墨电极扩建项目环境影响后评价》时山西中安环境监测有限公司对区域地下水现状监测，监测时间为 2021 年 2 月 16 日。

4.6.1 地下水环境现状监测

4.6.1.1 监测点布设

地下水监测共布设了 3 个点：1#南园则水井；2#孟村水井；3#沙堡水井，具体井位布设见图 4-5。

4.6.1.2 监测项目

pH、氨氮、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、菌落总数、苯并[a]芘、共 22 项，同时监测井深、水位。

4.6.1.3 监测时间和频次

2022年2月16日，监测1天，每天取样一次。

4.6.1.4 采样与分析方法

水样采集、保存按《环境监测技术规范》进行，分析方法采用《生活饮用水标准检验方法》（GB575—85），个别指标参照地表水相应指标分析方法。具体内容详见表4-6。

4.6.1.5 监测结果

地下水的监测结果见表4-7。

4.6.2 地下水环境现状评价

4.6.2.1 评价标准

地下水环境现状评价标准采用《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中III类水质标准。

表4-6 地下水水质分析方法表

监测类别	监测项目	采样方法依据 (标准名称及编号)	分析方法依据 (标准名称及编号)	分析方法 检出限
地下水	pH	《地下水环境监测技术规范》(HJ 164-2020)	《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 5 pH值 5.1 玻璃电极法》 (GB/T5750.4-2006)	/
	总硬度		《生活饮用水标准检验方法感官性状和物理指标 7 总硬度 7.1 乙二胺四乙酸二钠滴定法》 (GB/T5750.4-2006)	1.0mg/L
	氨氮		《生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 9 氨氮 9.1 纳氏试剂分光光度法》 (GB/T 5750.5-2006)	0.02mg/L
	硝酸盐(以N计)		《生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 5 硝酸盐 5.3 离子色谱法》(GB5750.5-2006)	0.15mg/L
	亚硝酸盐(以N计)		《生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 10 亚硝酸盐氮 10.1 重氮偶合分光光度法》 (GB/T5750.5-2006)	0.001mg/L
	硫酸盐		《生活饮用水标准检验方法无机非金属指标 1 硫酸盐 1.2 离子色谱法》(GB5750.5-2006)	0.75mg/L
	氯化物		《生活饮用水标准检验方法无机非金属指标 2 氯化物 3.2 离子色谱法》(GB5750.5-2006)	0.15mg/L
	挥发性酚类		《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 9 挥发性酚类类 9.1 4-氨基安替吡啉三氯甲烷萃取 分光光度法》 (GB/T5750.4-2006)	0.002mg/L
	氰化物		《生活饮用水标准检验方法无机非金属指标 4 氰化物 4.1 异烟酸—吡啶啉酮分光光度法》 (B/T5750.5-2006)	0.002mg/L
	砷		《生活饮用水标准检验方法 金属指标 6 砷 6.1 氢化物原子荧光法》 (GB/T5750.6-2006)	1.0µg/L
铁	《生活饮用水标准检验方法 金属指标 4 铁 2.1 原子吸收分光光度法》 (GB/T5750.6-2006)	0.3mg/L		

锰	《生活饮用水标准检验方法 金属指标 3 锰 3.1 原子吸收分光光度法》(GB/T5750.6-2006)	0.1mg/L
汞	《生活饮用水标准检验方法 金属指标 8 汞 8.1 原子荧光法》(GB/T5750.6-2006)	0.1μg/L
铅	《生活饮用水标准检验方法金属指标 11 铅 11.1 无火焰原子吸收分光光度法》(GB/T5750.6-2006)	2.5μg/L
氟化物	《水质 氟化物的测定 离子选择电极法》(GB/T 7484-1987)	0.05mg/L
镉	《生活饮用水标准检验方法金属指标 9 镉 9.1 无火焰原子吸收分光光度法》(GB/T5750.6-2006)	0.5μg/L
总大肠菌群	《生活饮用水检验方法 微生物指标 2 总大肠杆菌 2.1 多管发酵法》(GB/T5750.12-2006)	/
菌落总数	《生活饮用水检验方法 微生物指标 1 细菌总数 1.1 平皿计数法》(GB/T5750.12-2006)	/
耗氧量	《生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标 7 耗氧量 1.1 酸性高锰酸钾滴定法》(GB/T5750.7-2006)	0.05mg/L
溶解性总固体	《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指示 8 溶解性总固体 8.1 称量法》(GB/T5750.4-2006)	/
铬(六价)	《生活饮用水标准检验方法金属指标 10 铬(六价) 10.1 二苯碳酰二肼分光光度法》(GB/T5750.6-2006)	0.004mg/L
钾	《水质 可溶性阳离子(Li ⁺ 、Na ⁺ 、NH ₄ ⁺ 、K ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺)的测定离子色谱法》(HJ812-2016)	0.02mg/L
钠	《水质 可溶性阳离子(Li ⁺ 、Na ⁺ 、NH ₄ ⁺ 、K ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺)的测定离子色谱法》(HJ812-2016)	0.02mg/L
钙	《水质 可溶性阳离子(Li ⁺ 、Na ⁺ 、NH ₄ ⁺ 、K ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺)的测定离子色谱法》(HJ812-2016)	0.03mg/L
镁	《水质 可溶性阳离子(Li ⁺ 、Na ⁺ 、NH ₄ ⁺ 、K ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺)的测定离子色谱法》(HJ812-2016)	0.02mg/L
碳酸根	《地下水水质检测方法 滴定法测定碳酸根、重碳酸根和氢氧根》(DZ/T 0064.49-1993)	/
碳酸氢根	《地下水水质检测方法 滴定法测定碳酸根、重碳酸根和氢氧根》(DZ/T 0064.49-1993)	/
硫酸根	《生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 硫酸盐 1.2 离子色谱法》(GB/T5750.5-2006)	0.75mg/L
氯离子	《生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 氯化物 2.2 离子色谱法》(GB/T5750.5-2006)	0.15mg/L
苯并[a]芘	《水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取 高效液相色谱法》(HJ478-2009)	0.4ng/L

3.6.2.2 评价方法:

(1) 单项水质参数评价法

评价方法采用单项水质参数(标准指数)评价法。其公式为:

$$S_{ij} = C_{ij} / C_{si}$$

式中: S_{ij} ——i 污染物在 j 点的标准指数;

C_{ij} ——i 污染物在 j 点的平均实测浓度值；

C_{si} ——i 污染物的标准值。

pH 评价的标准指数：

$$S_{pH_j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH_j \leq 7.0$$

$$S_{pH_j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH_j > 7.0$$

式中： S_{pH_j} ——指 pH 的单因子指数；

pH_{sd} ——地下水水质标准中规定的 pH 值下限；

pH_{su} ——地下水水质标准中规定的 pH 值上限；

pH_j ——指 pH 值的实测平均值。

地下水评价结果见表 4-7。

表 4-7 地下水环境质量监测结果

监测点位	监测日期	pH	氟化物 mg/L	总硬度 mg/L	氯化物 mg/L	耗氧量 mg/L	溶解性总固体 mg/L	硝酸盐 mg/L	亚硝酸盐 mg/L	挥发酚 mg/L	六价铬 mg/L	氨氮 mg/L	硫酸盐 mg/L	苯并芘 μg/L
1#南园则	监测值	7.45	0.74	311	78.6	1.2	402	3.45	0.003	ND	ND	0.145	148	ND
	Pi	0.23	0.74	0.69	0.31	0.4	0.402	0.1725	0.003	/	/	0.29	0.592	/
	是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
2#孟村	监测值	7.38	0.81	302	94.2	1.3	476	2.48	0.003	ND	ND	0.118	156	ND
	Pi	0.19	0.81	0.67	0.38	0.43	0.476	0.124	0.003	/	/	0.236	0.624	/
	是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
3#沙堡	监测值	7.27	0.76	335	82.3	1.2	439	3.06	0.003	ND	ND	0.109	127	ND
	Pi	0.14	0.76	0.74	0.3292	0.4	0.439	0.153	0.003	/	/	0.218	0.508	/
	是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
监测点位	监测日期	氰化物 mg/L	汞 μg/L	砷 μg/L	铅 μg/L	镉 μg/L	总大肠菌群 MPN/100ml	菌落总数 CFU/ml	铁 mg/L	锰 mg/L	井深 m	水位埋深 m		
1#南园则	监测值	ND	ND	ND	ND	ND	<2	35	ND	ND	35	15		
	Pi	/	/	/	/	/	/	0.35	/	/		/		
	是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	/	/		
2#孟村	监测值	ND	ND	ND	ND	ND	<2	42	ND	ND	42	25		
	Pi	/	/	/	/	/	/	0.42	/	/		/		
	是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	/	/		
3#沙堡	监测值	ND	ND	ND	ND	ND	<2	32	ND	ND	40	18		
	Pi	/	/	/	/	/	/	0.32	/	/		/	/	/
	是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	/	/	/	/
备注	“ND”表示低于方法检出限的结果													

由表 4-7 可以看出，在 3 个监测点中，各项监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 III 类水质标准。

4.7 声环境质量现状监测与后评价

4.7.1 评价概况

本次评价委托山西中安环境监测有限公司于 2022 年 12 月 02 日对厂界噪声进行了监测。

4.7.2 噪声评价标准

环境现状评价执行《声环境质量标准》（GB3096—2008）中的 2 类标准，敏感点董村执行《声环境质量标准》（GB3096—2008）中的 1 类标准。

4.7.3 监测布点

现状监测按照《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）调查。厂区四周布 4 个测点，敏感点董村布设 1 个监测点，监测结果详见表 4-8。

表 4-8 噪声现状监测结果（单位：dB(A)）

监测日期	监测点位	昼间					夜间				
		L _{eq}	L ₉₀	L ₅₀	L ₁₀	标准值	L _{eq}	L ₉₀	L ₅₀	L ₁₀	标准值
2022.12.02	1#厂界北	53.0	51.0	52.2	54.2	60	42.7	40.6	41.7	44.0	50
	2#厂界东	53.9	51.8	52.8	54.8	60	44.0	42.7	44.3	45.7	50
	3#厂界南	52.8	50.8	51.8	54.1	60	43.6	41.3	42.1	44.8	50
	4#厂界西	53.7	51.5	52.6	55.9	60	44.2	42.0	42.7	45.3	50
	5#董村	51.6	49.4	50.5	53.7	55	42.4	40.3	41.0	43.5	45

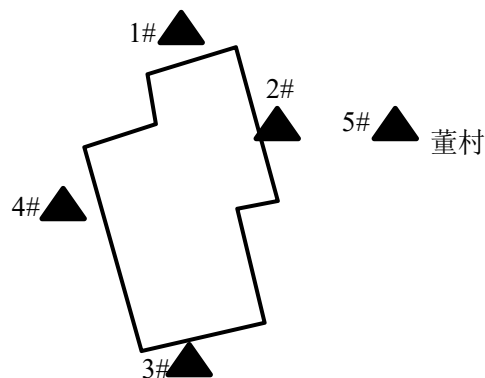


图 4-6 噪声监测布点图

4.7.4 现状影响分析

由噪声结果中可明显看出：厂界噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准。

敏感点噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的1类标准。

由上所述，厂区所在区域的噪声环境现状良好，本项目运行后对声环境影响较小。

4.8 土壤现状监测与后评价

江苏格林勒斯检测科技有限公司于2022年12月6日在项目场地进行取样调查。

4.8.1 土壤现状监测

（1）监测布点

共布设7个土壤监测点位，土壤监测点位见表4-9。

表4-9 土壤监测布点表

监测区域		序号	点位名称	监测内容
占地范围内	柱状样	1#	现有18室焙烧车间	GB36600-2018中表1中45项+pH、石油烃
		2#	拟建32室焙烧车间	石油烃、苯并[a]芘
		3#	危废暂存间	石油烃、苯并[a]芘
	表层样	4#	厂区空地	石油烃、苯并[a]芘
占地范围外	表层样	5#	厂区西北0.15km处	GB15618-2018中表1中8项+石油烃、苯并[a]芘
		6#	厂区东南0.15km处	GB36600-2018中表1中45项+pH、石油烃

（2）监测时间与时段

本次土壤现状监测日期为2022年12月06日。

（3）测量方法

依据《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）中规定的相关方法进行，每个监测点位选择一块50m×50m地块，每个地块按照梅花采样法进行采样。

（4）监测因子

监测见表4-10。

（5）监测结果及现状评价

1) 评价标准

建设用地执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中建设用地第二类用地要求；耕地土壤环境应满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风

险管控标准》（GB15618-2018）中农用地标准要求。

2) 评价结果

根据监测结果可知，本项目厂区土壤和周边建设用地的各项监测指标均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值，周边耕地各项监测指标均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）中农用地土壤污染风险筛选值，所以本项目建设对周边土壤影响较小。

表 4-12 土壤现状监测与评价结果

序号	污染物	第二类用地 筛选值	1#0-0.5m	1#0.5-1.5m	1#1.5-3m	6#0-0.2m
	pH	pH>7.5	8.06	8.14	8.02	8.05
1	砷	60	11.72	12.14	11.21	12.04
2	镉	65	0.08	0.09	0.03	0.06
3	铬（六价）	5.7	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
4	铜	18000	27	19	34	20
5	铅	800	19.5	23.8	11.1	20.2
6	汞	38	0.180	0.586	0.809	0.901
7	镍	900	17	24	49	17
8	四氯化碳	2.8	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
9	氯仿	0.9	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1
10	氯甲烷	37	<1	<1	<1	<1
11	1,1-二氯乙烷	9	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
12	1,2-二氯乙烷	5	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
13	1,1-二氯乙烯	66	<1	<1	<1	<1
14	顺-1,2-二氯乙烯	596	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
15	反-1,2-二氯乙烯	54	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4
16	二氯甲烷	616	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5
17	1,2-二氯丙烷	5	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1
18	1,1,1,2-四氯乙烷	10	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
19	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
20	四氯乙烯	53	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4
21	1,1,1-三氯乙烷	840	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
22	1,1,2-三氯乙烷	2.8	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
23	三氯乙烯	2.8	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
24	1,2, 3-三氯丙烷	0.5	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
25	氯乙烯	0.43	<1	<1	<1	<1
26	苯	4	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9

介休裕隆碳素有限公司年产2万吨锂电池高性能负极材料项目

27	氯苯	270	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
28	1,2-二氯苯	560	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5
29	1,4-二氯苯	20	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5
30	乙苯	28	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
31	苯乙烯	1290	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1
32	甲苯	1200	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
33	间二甲苯+对二甲苯	570	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
34	邻二甲苯	640	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
35	硝基苯	76	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09
36	苯胺	260	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
37	2-氯酚	2256	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06
38	苯并[a]蒽	15	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
39	苯并[a]芘	1.5	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
40	苯并[b]荧蒽	15	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
41	苯并[k]荧蒽	151	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
42	蒽	1293	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
43	二苯并[a]蒽	1.5	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
44	茚并[1,2,3-cd]芘	15	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
45	萘	70	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09
46	石油烃	4500	<6	<6	<6	<6

表 4-11 土壤环境质量现状监测结果 单位: mg/kg

序号	污染物项目	第二类用地筛选值	监测点位						
			2# 0-0.5m	2# 0.5-1.5m	2# 1.5-3m	3# 0-0.5m	3# 0.5-1.5m	3# 1.5-3m	4# 0-0.2m
1	苯并【a】 芘	1.5	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
2	石油烃	4500	31	10	<6	<6	<6	<6	<6

表 4-10 土壤环境质量现状监测结果 单位: mg/kg

序号	污染物项目	风险筛选值	监测点位
		pH>7.5	5#0-0.2m
1	砷	25	11.87
2	镉	0.6	0.02
3	铬	250	17
4	铜	100	24
5	铅	170	18.4
6	汞	3.4	0.109
7	镍	190	13
8	锌	300	17

(6) 壤理化性质调查

为充分了解区域土壤环境质量，本次评价开展了土壤理化特性调查，包括：土体结构、土壤结构、土壤质地、pH值、阳离子交换量、氧化还原电位、土壤容重等。土壤理化性质调查表见表4.8-6。

表 4.8-6 土壤理化性质调查一览表

点位名称	4#厂区空地
颜色	深棕
土壤质地	杂填土
结构	团粒
氧化还原电位 mV	513
土壤容重 g/cm ³	1.13
阴离子交换量 cmol ⁺ /kg	5.3
pH	8.04
孔隙率%	46.1
渗透系数（垂直）cm/s	3.85E-05
渗透系数（水平）cm/s	4.92E-05

第五章 环境影响预测与评价

5.1 大气环境影响预测与评价

5.1.1 评价区气象特征分析

根据 HJ2.2-2018，依据评价所需环境空气质量现状、气象资料等数据的可获得性、数据质量、代表性等因素，选择近 3 年中数据相对完整的 1 个日历年作为评价基准年。地面气象数据选择距离项目最近或气象特征基本一致的气象站的逐时地面气象数据，要素至少包括风速、风向、总云量和干球温度。

根据生态环境部环境工程评估中心环境空气质量模型技术支持服务系统查询，本次评价基准年为 2021 年，根据数据的可获得性，本次地面气象参数采用介休市气象站 2021 年全年逐日 24 小时的地面观测数据。

介休市气象站与本项目厂址直线距离约 1.1km，小于 50km，介休市气象站与本项目区域地形相似，按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中规定，可直接采用介休市气象站观测资料。站点信息见表 5.2-1。

表 5.1-1 气象观测站站点信息一览表

气象站名称	气象站编号	气象站等级	气象站坐标		相对距离/km	海拔高度/m	数据年份	气象要素
			经度	纬度				
介休站	53863	基本站	111.9450	37.0628	SW/10.1	746	2021	风速、风向、温度等

2、多年气候统计资料

(1) 常规气象项目统计

介休市处于中纬度大陆性季风气候区域，属暖温带季风气候。全年日照时数年份均在 200 天以上，2500 小时左右。丘陵山区少于平原，南部少于北部。根据介休市气象站近 20 年气象数据资料统计，介休市年平均风速 2.2m/s，最大风速为 26.9m/s；多年平均降水量 490.3mm；年平均相对湿度 57.7%；年平均气温 11.8℃，极端最高气温 40.6℃，极端最低气温-21.9℃；全年以西南风频率出现最高。

介休市气象站近 20 年（2002-2021）气象数据统计见下表。

表 5.1-2 介休市气象站常规气象项目统计（2002-2021）

统计项目	统计值	极值出现时间	极值
多年平均气温（℃）	11.8	/	/
多年平均最高气温（℃）	37.1	2005.6.22	40.6

多年平均最低气温 (°C)	-17.2	2002.12.26	-21.9
多年平均气压 (hPa)	931.2	/	/
多年平均相对湿度(%)	57.7	/	/
多年平均降雨量(mm)	490.3	/	/
多年实测极大风速 (m/s)、相应风向	/	2021.9.20	26.9/NNW
多年平均风速 (m/s)	2.2	/	/
多年主要风向、风向频率(%)	SW, 14.21	/	/
多年静风频率(风速≤0.2m/s)(%)	9.2	/	/

(2) 气象站风观测数据统计

①月平均风速

介休市气象站多年（2002-2021）月平均风速如表 5.2-3 及图 5.2-1，4 月平均风速最大（2.7 米/秒），8 月、9 月风速最小（1.6 米/秒）。

表 5.1-3 介休市气象站多年月平均风速统计（单位 m/s）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均风速	2.1	2.3	2.6	2.7	2.6	2.2	1.9	1.6	1.6	1.8	2.0	2.2

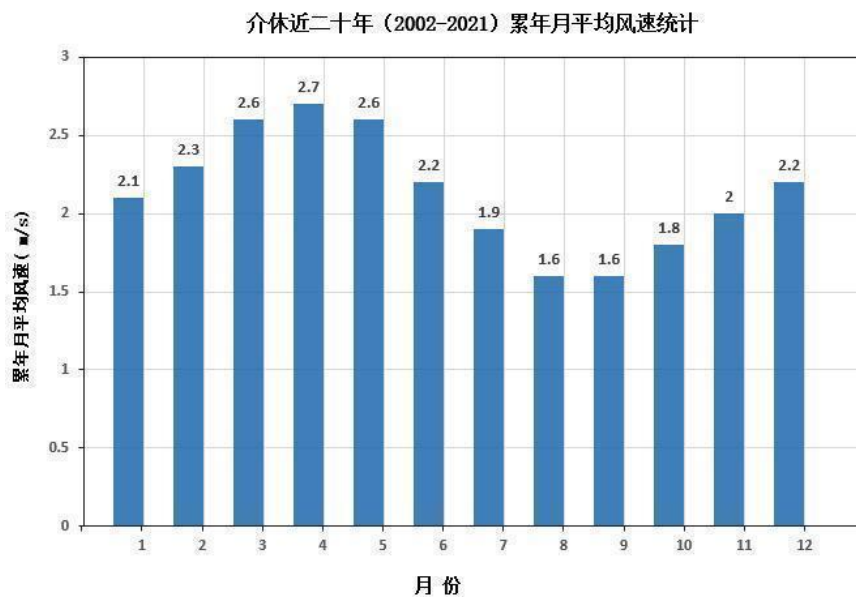


图 5.1-1 介休市气象站多年月平均风速统计

②风向特征

近 20 年资料分析的风向玫瑰图如图 5.2-2 所示，介休市气象站主要风向为 SSW、SW、WSW，占 33.45%，其中以 SW 为主风向，占到全年 14.21%左右；区域主导风向为 SSW-SW-WSW。

表 5.1-4 介休市气象站多年风向频率统计 (单位%)

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
频率	6.07	6.19	5.92	3.19	2.32	1.82	2.14	2.77	5.18	9.32	14.21	9.92	7.3	4.77	4.67	4.78	9.2

介休近二十年风向频率统计图

(2002-2021)

(静风频率: 9.2%)

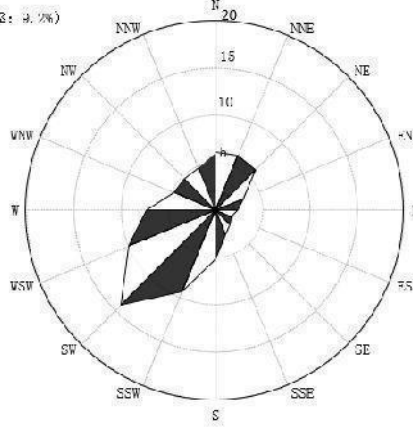


图 5.1-2 介休市风向玫瑰图

各月风向频率如下:

表 5.1-5 介休市气象站多年月风向频率统计 (单位%)

月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
1	4.8	4.3	4.3	2.2	2.1	1.8	1.8	3.6	4.6	10.6	17.6	11.2	7.6	4.3	3.6	4	12.8
2	5.1	5.2	4.9	2.6	2.1	2	2.4	3.1	6.3	9.9	16.9	11.4	7.8	4.3	3.6	4.1	10.9
3	5	5.4	5.7	3.2	2.8	1.8	2.2	2.4	5	11	14.6	11.4	7.5	6.4	5.1	4.2	6.4
4	5.5	6.2	6.7	3.8	3.1	2.1	2.3	2.6	5	11.6	16.8	8.5	7.4	4.9	5.8	4.2	6.7
5	5	5	6.5	3.1	2.5	2.1	2.4	3.2	5.1	12.1	16.6	10	6.5	5.9	5.2	4.2	5.5
6	7.8	7.9	7.5	3.4	3.4	2	2.5	2.8	5	9.8	12.2	7.6	6	4.7	5.4	6.4	6.8
7	9.6	9.4	7.6	3.8	2.5	1.8	2.6	2.7	5.9	7.3	10.1	7	4.4	4.2	5.9	6.8	8.8
8	9.2	8.8	7.6	3.8	3	2.7	2.9	3.1	5.2	7	8.4	5.7	5	3.8	5.8	7.2	10.8
9	7.1	6.4	5.6	3	3.3	2.6	3.5	5.1	7	8.5	10.2	6.7	5.5	4	4.7	5.4	13.4
10	4.5	3.5	5.1	2.6	2.4	2.4	2.5	3.6	8.2	11.3	13.4	8.8	7.2	4.1	2.9	4.5	14.7
11	5	5.2	4.3	2.3	2.4	2.3	2.2	3.2	5.9	9.8	17	10.4	9.6	4	3.9	4.3	13.2
12	4.5	3.4	2.7	1.9	1.7	1.2	1.7	2.7	4.7	9.3	19.9	14.5	9.1	4.6	3.4	4.3	12

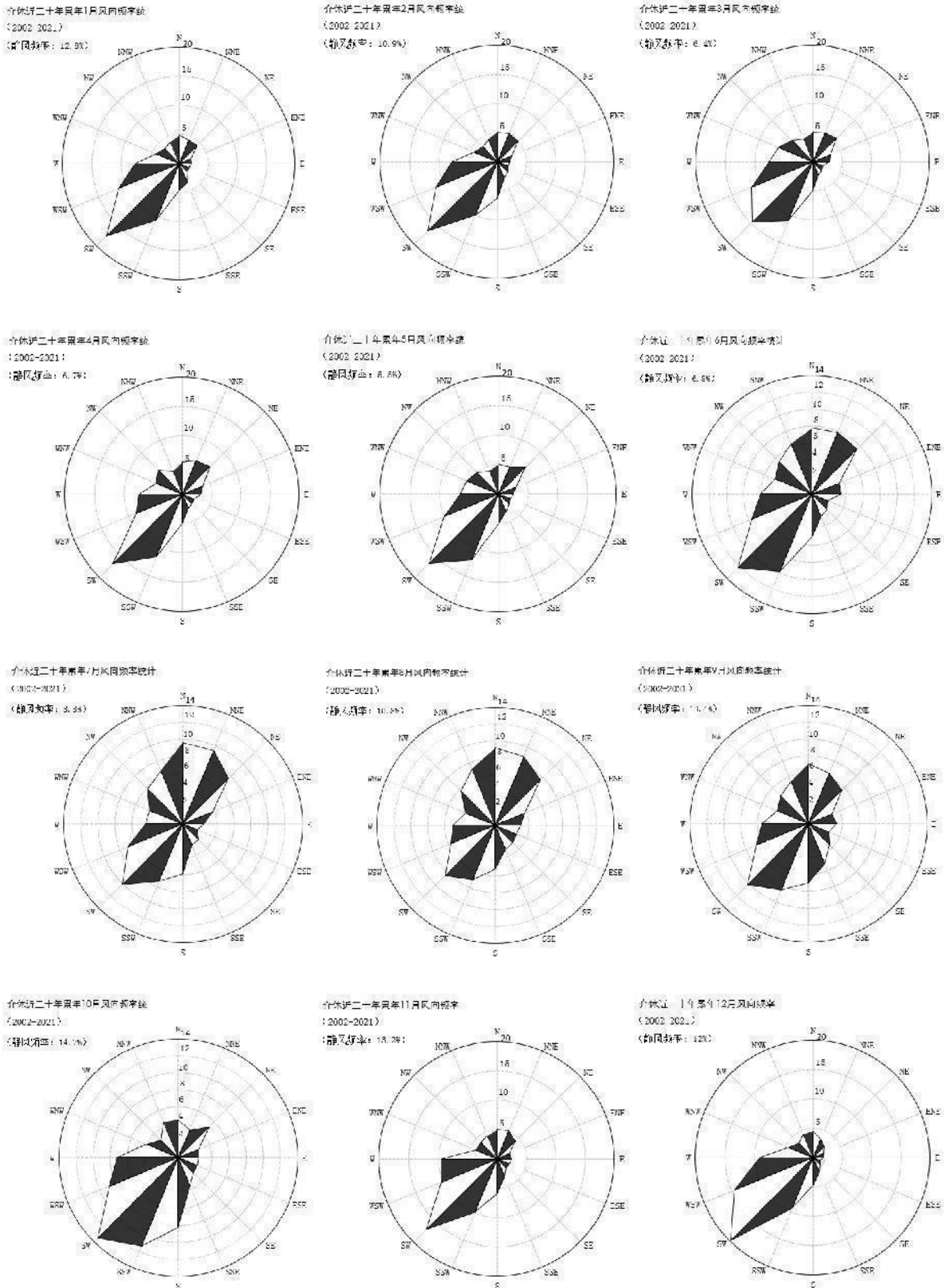


图 5.1-3 介休市多年风向风频玫瑰图

③风速年际变化特征与周期分析

根据近 20 年资料分析，介休市气象站风速呈现上升趋势，2014 年年平均风速最小（1.7 米/秒），2021 年年平均风速最大（2.7 米/秒）。

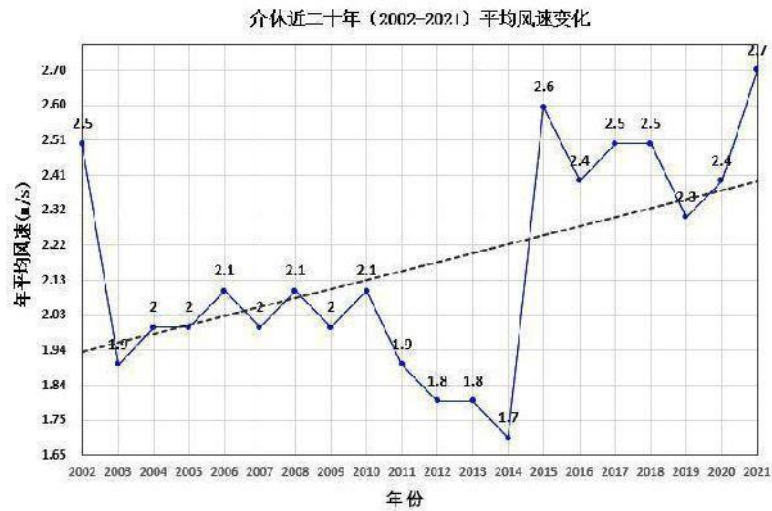


图 5.1-4 介休市（2002-2021）年平均风速

（3）气象站温度观测数据统计

①月平均气温与极端气温

介休市气象站 07 月平均气温最高（24.7℃），01 月平均气温最低（-3.3℃），近 20 年极端最高气温出现在 2005-06-22（40.6℃），近 20 年极端最低气温出现在 2002-12-26（-21.9℃）。

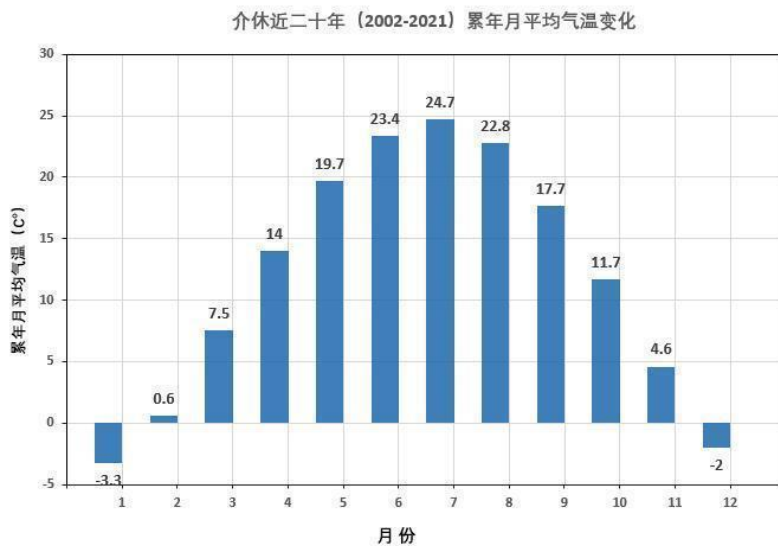


图 5.1-5 介休市累年月平均气温

②温度年际变化趋势与周期分析

介休市气象站近 20 年气温呈缓慢上升趋势，2021 年年平均气温最高（13℃），2012

年年平均气温最低（10.6℃）。

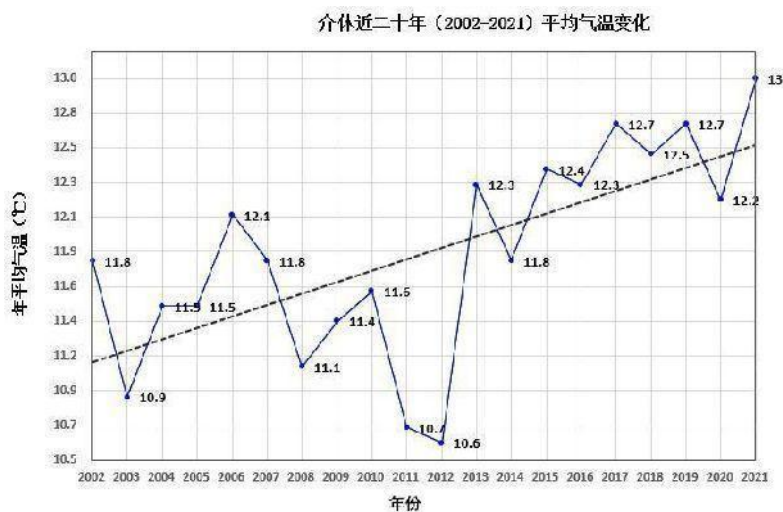


图 5.1-6 介休市年平均气温

3、常规地面气象观测资料

本次评价基准年为 2021 年，地面气象参数采用介休市气象站 2021 年全年逐日 24 小时的地面观测数据。地面气象数据项目包括：风向、风速、总云量、低云量和干球温度。介休市气象站站编号为 53863。

(1) 温度

根据 2021 年气象资料统计，介休市年平均温度为 13.00℃，各月变化趋势见表 5.2-6 及图 5.2-7。根据统计资料可知，平均温度最高月份 7 月，为 25.57℃；平均温度最低月份 1 月，为-1.19℃。

表 5.1-6 评价区 2021 年平均温度月变化情况一览表

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
温度 (°C)	-1.19	5.12	9.32	13.05	19.96	24.15	25.57	23.92	19.32	11.43	4.86	0.50

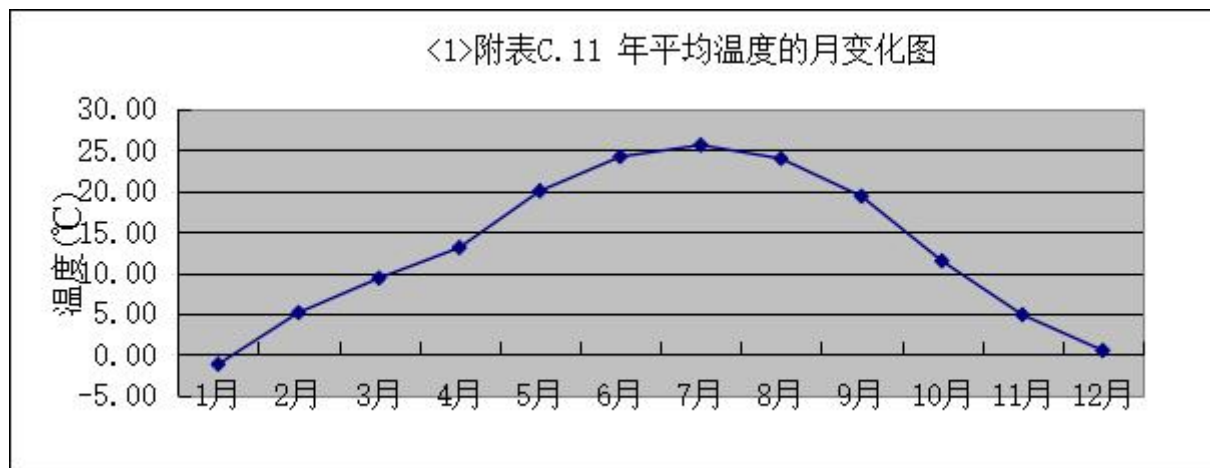


图 5.1-7 评价区 2021 年月平均温度变化曲线图

(2) 风速

根据 2021 年气象统计资料，介休市 2021 年平均风速最高月份为 1 月，为 3.71m/s，各季小时平均风速最高时间点为冬季 16:00，为 4.52m/s，各季小时最高风速分布在 14:00-15:00。2021 年项目所在区域年平均风速月变化情况见表 5.2-7 和图 5.2-8；季小时平均风速日变化分别见表 5.1-8 和图 5.1-9。

表 5.1-7 评价区 2021 年平均风速月变化情况一览表

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
风速 (m/s)	3.71	2.80	2.35	3.10	3.51	2.39	2.48	2.22	2.22	2.02	3.01	2.81



图 5.1-8 评价区 2021 年月平均风速变化图

表 5.1-8 评价区 2021 年季小时平均风速日变化情况一览表

小时 (h) 风速 (m/s)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春季	2.29	2.25	2.13	2.00	1.90	1.86	1.78	2.11	2.46	2.72	3.01	3.60
夏季	1.87	1.73	1.60	1.56	1.57	1.61	1.50	1.83	2.11	2.30	2.51	2.63
秋季	1.92	2.03	1.92	1.90	1.85	1.81	1.79	1.92	2.26	2.65	2.84	3.02
冬季	2.52	2.52	2.41	2.32	2.52	2.44	2.51	2.60	2.70	2.97	3.45	3.70
小时 (h) 风速 (m/s)	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
春季	3.87	4.12	4.29	4.47	4.19	4.16	4.00	3.37	3.14	2.83	2.58	2.48
夏季	2.72	2.85	3.15	3.22	3.27	3.20	3.12	2.93	2.81	2.29	2.31	1.98
秋季	3.00	2.93	3.16	3.12	2.99	2.92	2.67	2.41	2.38	2.28	2.19	1.95
冬季	3.93	4.17	4.40	4.52	4.13	3.42	3.17	3.10	2.96	2.93	2.89	2.57

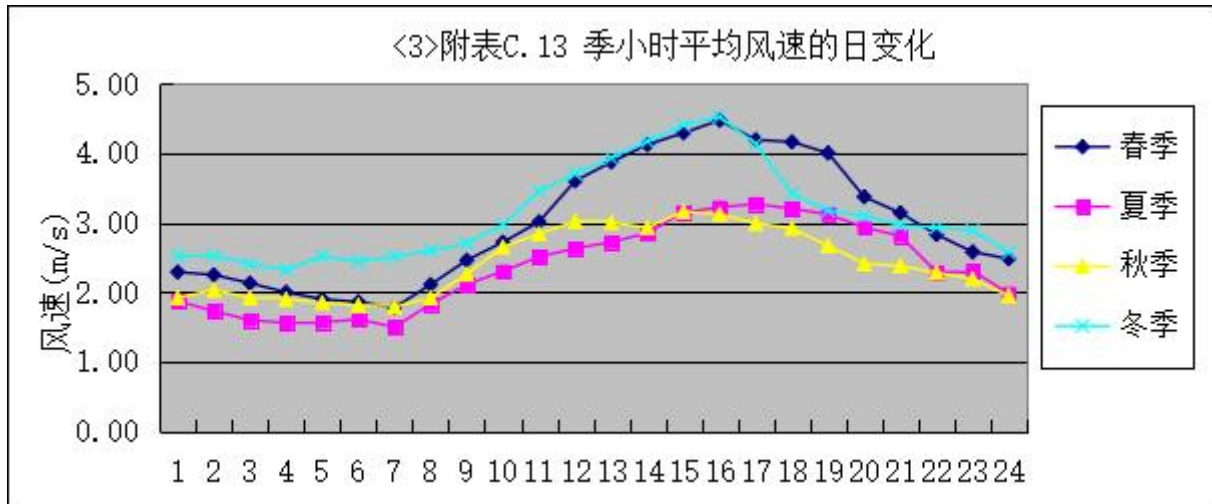


图 5.1-9 评价区 2021 年季小时平均风速的日变化图

(3) 风向、频率

经过对介休市气象站 2021 年地面气象数据的统计分析，区域内 2021 年风频最大的 3 个连续风向频率之和为 38.86% > 30%，分别是 SW（风频 15.23%）、WSW（风频 14.20%）、W（风频 9.43%），区域在 2021 年主导风向为 SW-WSW-W。

评价区全年及各季风向玫瑰图见图 5.1-10；评价区 2021 年平均风频的月变化和季变化见表 5.1-9 和表 5.1-10。

表 5.1-9 评价区 2021 年均风频的月变化一览表

风向 风频 (%)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
1月	1.48	1.88	1.88	0.40	1.08	1.21	2.96	1.75	1.34	4.44	23.12	22.98	17.34	9.95	4.17	2.28	1.75
2月	3.57	7.74	5.95	1.34	2.23	1.49	1.64	1.79	2.98	6.10	17.11	15.63	10.57	10.57	4.61	3.42	3.27
3月	5.38	5.65	10.48	5.91	2.96	2.15	2.42	1.61	3.36	4.84	12.90	11.96	7.53	7.26	7.26	4.70	3.63
4月	3.47	7.64	11.81	5.42	2.50	2.22	2.22	3.06	3.89	6.11	11.53	8.75	6.53	8.33	8.61	5.00	2.92
5月	2.82	4.44	5.38	4.97	2.96	1.48	2.02	1.08	2.96	6.59	14.25	16.26	11.02	9.68	8.20	5.38	0.54
6月	9.03	7.78	5.14	4.31	4.17	2.78	1.39	1.25	2.36	6.67	13.19	10.56	7.92	6.67	9.58	4.72	2.50
7月	5.91	9.54	12.90	5.11	4.03	2.42	2.69	3.09	3.49	6.72	11.29	8.74	5.91	5.11	6.32	4.84	1.88
8月	7.66	7.93	11.16	6.05	3.09	2.69	2.96	3.36	3.23	6.05	9.14	9.54	6.59	6.45	6.59	5.51	2.02
9月	4.17	6.25	15.56	4.31	2.78	2.08	3.61	2.78	2.92	7.08	12.92	13.06	7.22	4.31	4.17	3.06	3.75
10月	6.18	6.18	8.60	4.17	2.96	1.34	3.49	2.55	3.76	9.54	16.67	9.68	6.45	5.91	5.24	3.63	3.63
11月	2.36	3.19	3.89	1.94	1.25	1.39	1.67	3.47	2.92	5.97	19.17	24.64	13.61	7.64	5.00	2.08	2.50
12月	2.28	4.03	6.18	1.75	1.34	1.61	1.61	1.88	2.15	4.44	21.51	21.37	12.50	8.20	4.44	2.15	2.55

介休基本站2021年风频玫瑰图

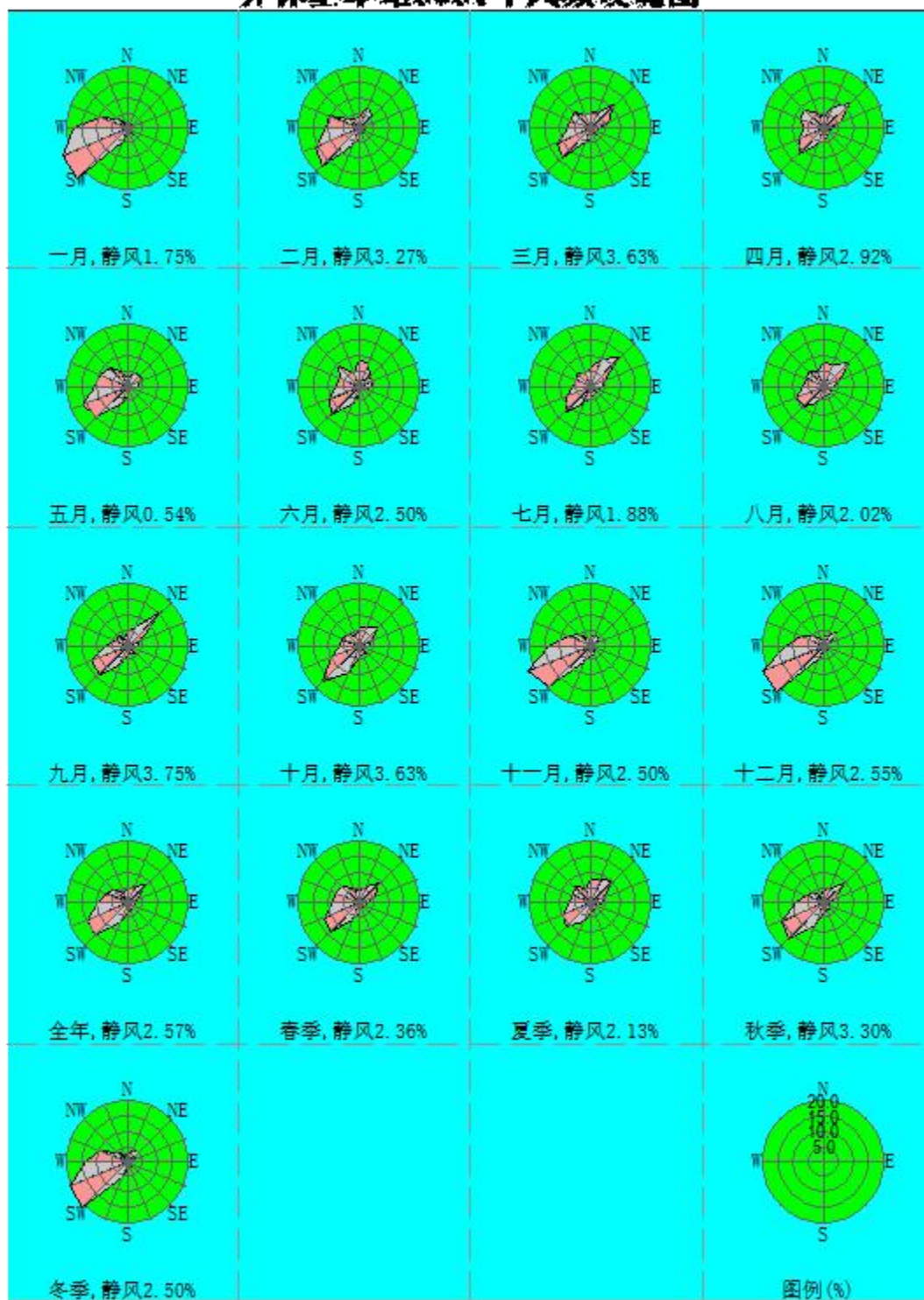


图 5.1-10 评价区 2021 年全年及各季风向玫瑰图

表 5.1-10 评价区 2021 年均风频的季变化及年均风频一览表

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
春	3.89	5.89	9.19	5.43	2.81	1.95	2.22	1.90	3.40	5.84	12.91	12.36	8.38	8.42	8.02	5.03	2.36
夏	7.52	8.42	9.78	5.16	3.76	2.63	2.36	2.58	3.03	6.48	11.19	9.60	6.79	6.07	7.47	5.03	2.13
秋	4.26	5.22	9.34	3.48	2.34	1.60	2.93	2.93	3.21	7.55	16.25	14.84	9.07	5.95	4.81	2.93	3.30
冬	2.41	4.44	4.63	1.16	1.53	1.44	2.08	1.81	2.13	4.95	20.69	20.14	13.56	9.54	4.40	2.59	2.50
全年	4.53	6.00	8.25	3.82	2.61	1.91	2.40	2.31	2.95	6.21	15.23	14.20	9.43	7.49	6.19	3.90	2.57

4、常规高空气象观测资料

本次高空气象资料采用大气环境影响评价数值模式 WRF 模拟生成；模式计算过程中把全国共划分为 189×159 个网格，每个网格的分辨率为 27km×27km。模式采用的原始数据有地形高度、土地利用、陆地-水体标志、植被组成等数据，数据源主要为美国的 USGS 数据。模式采用美国国家环境预报中心（NCEP）的再分析数据作为模型输入场和边界场。本次高空数据气象模拟，以地面气象观测站位置为中心点，模拟 27km×27km 范围内离地高度 5000m 内，不同等压面上的气压、离地高度和干球温度等，其中离地高度 3000m 以内的有效数据层数不少于 10 层，总层数不少于 20 层，可以满足气象站点周边 50km 范围内的项目预测要求。

表 5.1-11 高空气象数据信息一览表

序号	模拟地面气象站编号	模拟网格中心点位置			数据年份	数据类型
		经度°	纬度°	海拔高度/m		
1	53863	111.95	37.06	746	2021	OQA

5、地形数据

本次环境空气预测采用区域内的地形数据用于污染物扩散模拟，地形数据来源为美国地质调查局（USGS）DEM 地形高程数据，采用美国 EPA AERMAP06341 模型对项目地形数据进行处理，将地形高程分配给每个模型对性，包括污染源、受体和建筑物等。采用的原始地形数据分辨率为 90m，满足本项目地形参数精度的要求。

5.1.2 污染源调查

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的要求，本次评价调查了本项目各工况下新增污染源、拟替代削减污染源以及评价范围内与本项目排放污染物有关的其他在建项目、已批复环境影响评价文件的拟建项目等污染源。主要调查参数包括各污染源名称、位置、排放污染物及排放量等。

本项目厂址中心经纬度坐标为北纬37°6'47.93"，东经112°1'40.04"。为便于预测分析，本次评价调查的各污染源坐标均采用通用横轴墨卡托投影坐标系（UTM坐标），以本项目厂址中心为坐标原点（中心点坐标X=0、Y=0对应的UTM坐标为X=591314，Y=4107937，49S），正东方向为X轴，正北方向为Y轴。

（1）本项目新增污染源

本项目为扩建项目，根据前述工程分析结果，表5.1-11、表5.1-12给出了正常工况下本项目新增污染源排放情况；表5.1-13给出了本项目非正产工况下新增污染源排放情况。

（2）本项目削减源

介休市 2021 年 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 年均浓度分别为 38ug/m³、37ug/m³、93ug/m³、46ug/m³；CO₂₄ 小时平均第 95 百分位数浓度为 1.8mg/m³，O₃ 日最大 8 小时滑动平均第 90 百分位数浓度为 188ug/m³；其中 PM₁₀、PM_{2.5}、O₃ 浓度均超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值要求，项目所在区域属环境空气不达标区。

为了认真贯彻《关于落实大气污染防治行动计划严格落实环境影响评价准入的通知》（环办大气[2014]30 号），严格建设项目环境影响评价准入，确保本项目建成后，介休市及周边区域环境空气质量保持现状不恶化、能改善，根据《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评[2020]36 号）文件要求，介休市人民政府以介政发〔2022〕24 号文出具了《介休裕隆碳素有限公司年产 2 万吨锂电池高性能负极材料项目区域污染物削减方案》。

本项目主要污染物排放量分别为：颗粒物 14.60 吨/年，二氧化硫 25.54 吨/年，氮氧化物 27.85 吨/年。根据环办〔2014〕30 号文件中“新建排放二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘和挥发性有机污染物的项目，必须落实相关污染物总量减排方案，上一年度环境空气质量相关污染物年平均浓度不达标城市，应进行倍量削减替代”的规定，本项目需倍量削减颗粒物 31.14 吨/年，二氧化硫 54.26 吨/年，氮氧化物 58.86 吨/年。

针对本项目排放的污染物，区域污染物削减替代量主要来源于：通过 2020 年至 2021 年清洁取暖改造工程和工业企业淘汰可实现减排二氧化硫 481.936 吨、颗粒物（烟粉尘）954.542 吨、氮氧化物 293.2824 吨，现剩余削减量二氧化硫 261.036 吨、颗粒物（烟粉尘）779.41 吨、氮氧化物 85.6824 吨，其中颗粒物削减量 31.14 吨、二氧化硫削减量 54.26 吨、氮氧化物削减量 58.86 吨用于本项目执行倍量削减。

（3）区域在建、拟建污染源调查

本次评价基准年为 2021 年，项目位于介休市宋村新兴产业集聚区总体规划范围内，本次大气评价范围为 10km×10km，根据调查，项目周边在建拟建的项目有介休市嘉晟新能源有限公司年产 3 万吨锂离子电池负极材料项目、介休市金伟耐火材料有限责任公司 3 万吨/年锂电池负极新材料项目、华烨新能源（山西）有限公司年产 3 万吨锂电池负极材料、介休市玺强耐火材料有限责任公司年产 3 万吨锂电池负极新材料项目、介休市昌盛煤气化有限公司 30 万吨/年煤焦油深加工项目、山西华舜新能源科技有限公司年产 6 万吨动力锂电池负极材料项目，其主要污染源强见表 5.1-16。

（4）交通运输移动源

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的要求，本次评价调查了受本项目运输影响新增的交通运输移动源。

本项目运输物料主要为针状焦、煨后焦、可纺沥青、负极材料等，本项目大宗物料运输车辆均采用国五排放标准或新能源车，且新能源车辆的比例达到 50%以上，所有车辆均按规定申领牌证、注册登记。

厂内非道路移动柴油机械全部满足第四阶段排放标准或者清洁能源机械。运输车辆最大装载量为 20t/车。本次建设运输规模约为 250t/d，项目建成后日总运输量约为 15 车次。

参照《公路建设项目环境影响评价规范》（JBGB03-2006），运输车排放的污染物主要有 NO_x 和 CO，平均运距按 15km，平均时速按 30km/h，估算受本项目运输影响新增的交通运输移动源年 NO_x 排放量约 2.82t/a，CO 排放量约 1.44t/a。交通运输移动源强调查情况仅作参考，不纳入项目废气总量控制指标及环境影响预测内容。

表 5.1-11 本项目有组织废气点源排放参数一览表（正常工况）

序号	名称	排气筒底部中心坐标/m(UTM)		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度(m)	排气筒出口内径(m)	烟气出口流量(m/s)	烟气流量(Nm ³ /h)	废气温度/°C	年排放小时数(h)	排放工况	污染物排放速率(g/s)					
		X	Y									TSP	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	NO ₂	BaP
1	原料开袋工序 G1	591365.71	4108052.12	738.53	15	0.7	15.50	20000	20	5280	正常	0.056	0.056	0.028	0	0	0
2	粗碎、烘干、细碎工序 G2	591363.42	4108069.42	738.21	15	0.7	15.50	20000	20	5280	正常	0.056	0.056	0.028	0	0	0
3	烘干废气 G3	591365.24	4108095.32	737.76	15	0.12	14.76	500	55	5280	正常	0.001	0.001	0.0005	0	0.0063	0
4	整形分级工序 G4	591349.56	4108069.57	738.16	15	0.6	15.82	15000	20	5280	正常	0.042	0.042	0.021	0	0	0
5	包覆造粒 G5	591339.94	4107920.73	741.69	25	0.75	15.11	20000	55	7920	正常	0.055	0.055	0.0275	0	0	1.36E-8
6	气力输送中转料仓储存工序 G6	591313.99	4107918.11	741.34	15	0.6	15.82	15000	20	2640	正常	0.042	0.042	0.021	0	0	0
7	焙烧炉焙烧工序 G7	591290.90	4108047.60	738.03	35	1.2	14.15	40000	120	7920	正常	0.111	0.111	0.0555	0.222	0.5	4E-8
8	1#石墨化 G8-1	591300.65	4107949.42	740.83	35	0.9	14.12	25000	80	7920	正常	0.069	0.069	0.0345	0.337	0.187	0
9	2#石墨化 G8-2	591324.34	4107809.78	742.27	35	0.9	14.12	25000	80	7920	正常	0.069	0.069	0.0345	0.337	0.187	0
10	焙烧保温料筛分 G9	591340.78	4108055.54	738.35	15	0.6	12.66	12000	20	5280	正常	0.033	0.033	0.0165	0	0	0
11	1#石墨化保温料筛分 G10-1	591349.19	4107926.75	741.82	15	0.65	13.48	15000	20	5280	正常	0.042	0.042	0.021	0	0	0
12	2#石墨化保温料筛分 G10-2	591352.39	4107855.26	741.85	15	0.6	15.82	15000	20	5280	正常	0.042	0.042	0.021	0	0	0
13	混料、筛分、除磁、包装 G11	591339.74	4107950.24	741.34	15	0.55	15.07	12000	20	5280	正常	0.033	0.033	0.0165	0	0	0
14	1#石灰石仓 G12-1	591309.11	4107948.55	740.97	20	0.3	12.66	3000	20	7920	正常	0.008	0.008	0.004	0	0	0
15	2#石灰石仓 G12-2	591294.19	4107946.11	740.85	20	0.3	12.66	3000	20	7920	正常	0.008	0.008	0.004	0	0	0
16	3#石灰石仓 G12-3	591280.47	4107943.47	740.85	20	0.3	12.66	3000	20	7920	正常	0.008	0.008	0.004	0	0	0

表 5.1-12 本项目无组织污染源废气排放参数一览表（正常工况）

编号	名称	面源起点坐标/m		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角/°C	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(g/s)
		X	Y								TSP
1	炭化预处理车间	591372.27	4107996.76	740.15	30	100	-10	10	7920	正常	0.065
2	炭化车间	591273.73	4108042.70	738.16	90	30	-10	14	7920	正常	0.016
3	石墨化一车间	591270.03	4107947.16	740.75	120	30	-10	24	7920	正常	0.083
4	石墨化二车间	591359.98	4107799.17	742.98	30	70	-10	24	7920	正常	0.048

表 5.1-13 本项目有组织废气点源排放参数一览表（非正常工况）

序号	名称	排气筒底部中心坐标/m(UTM)		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度(m)	排气筒出口内径(m)	烟气出口流量(m/s)	烟气流量(Nm ³ /h)	废气温度/°C	年排放小时数(h)	排放工况	污染物排放速率(g/s)	
		X	Y									SO ₂	NO ₂
1	焙烧炉焙烧工序 G7	591290.90	4108047.60	738.03	35	1.2	14.15	40000	120	1	非正常	1	0.187

表5.1-15 本项目削减源排放参数一览表

名称	排气筒底部中心坐标/m(UTM)		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流速/(m/s)	烟气温度/°C	年排放小时数 h	排放工况	污染物排放速率/(Kg/h)				
	X	Y								TSP	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	NO _x
山西昌峰铝矾土加工有限公司利用废旧玻璃建设年产3万吨玻璃微珠项目	585214	4101575	734	25	0.5	13.58	120	7200	正常	/	/	/	/	0.058
2022年介休市煤改电、集中供热减排	584587	4101777	752	15	0.5	18.35	120	7200	正常	7.11	7.11	3.55	7.94	9.62

表5.1-16 区域削减源排放参数一览表

名称	排放位置	排气筒底部中心坐标/m(UTM)		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流速/(m/s)	烟气温度/°C	年排放小时数 h	排放工况	污染物排放速率/(Kg/h)					
		X	Y								TSP	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	NO _x	BaP
介休市昌盛煤气化有限公司30万吨/年煤焦油深加工项目	改质沥青	589222	4105549	739.4	25	0.2	13	20	7920	正常	/	/	/	/	/	1.89E-07
	焦油管式炉	589160	4105452	742.2	25	0.5	13	190	7920	正常	0.48	0.48	0.24	0.795	3.194	/
	工业萘管式炉	589361	4105549	740.5	25	0.4	13	190	7920	正常	0.24	0.24	0.12	0.4	1.603	/
	沥青管式炉	589264	4105535	739.2	25	0.4	13	190	7920	正常	0.125	0.125	0.0625	0.177	0.72	/
山西华舜新能源科技有限公司年产6万吨动力锂电池负极材料项目	原料破碎、筛分	589268	4105526	745.65	15	0.6	17.693	25	7920	正常	0.181	0.181	0.09	/	/	/
	原料细碎、混料	589265	4105515	745.28	15	0.8	16.587	25	7920	正常	0.301	0.301	0.15	/	/	/
	包覆造粒	589269	4105512	745.58	15	0.5	21.231	40	7920	正常	0.15	0.15	0.075	/	/	4.5E-08
	包覆造粒进料、出料、整形、融合	589284	4105539	743.78	15	0.7	17.332	25	7920	正常	0.24	0.24	0.12	/	/	/
	低温焙烧(隧道窑)	589158	4105485	745.03	25	0.9	15.290	80	7920	正常	0.25	0.25	0.125	0.5	1.123	/
	石墨化废气	589325	4105458	744.98	25	0.8	16.587	80	7920	正常	0.25	0.25	0.125	0.625	0.9	/
	成品包装	589254	4105368	746.01	15	0.6	14.744	25	7920	正常	0.08	0.08	0.04	/	/	/
	沥青贮运及浸渍	589287	4105336	744.42	15	0.6	14.744	30	7920	正常	/	/	/	/	/	3.0E-08
	压型车间	589325	4105475	748.76	15	0.7	18.054	25	7920	正常	0.25	0.25	0.125	/	/	7.5E-08
	坩埚加工	589368	4105428	744.8	15	0.6	14.744	25	7920	正常	0.15	0.15	0.075	/	/	/
燃气导热油锅炉	589362	4105471	745.36	15	0.3	12.320	60	7920	正常	0.015	0.015	0.0075	0.02	0.083	/	

5.1.3 大气环境影响预测模式

一、预测模式

根据评价等级估算结果，本项目预测范围属局地尺度；厂址周边无大型水体分布；对介休市 2021 年全年逐时风速统计分析表明，2021 年全年风速小于 0.5m/s 的最大持续小时为 5h（出现在 2021 年 3 月 19 日 19 时~2021 年 3 月 19 日 23 时），不超过 72h；介休市近 20 年静风频率为 9.2%，未超过 35%。

结合《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）推荐模式适用条件，本次大气预测选用导则推荐的 AERMOD 环境空气影响预测模型开展进一步模拟预测。

AERMOD 是一个稳态烟羽扩散模式，可基于大气边界层数据特征模拟点源、面源、体源等排放出的污染物在短期（小时平均、日平均）、长期（年平均）的浓度分布，适用于农村或城市地区、简单或复杂地形。AERMOD 考虑了建筑物尾流的影响，即烟羽下洗。模式使用每小时连续预处理气象数据模拟大于等于 1h 平均时间的浓度分布。

AERMOD 包括两个预处理模式，即 AERMET 气象预处理和 AERMAP 地形预处理模式。AERMOD 适用于评价范围小于等于 50km 的一级评价项目。

本项目环境空气预测范围为 10km×10km 的矩形区域，共 100km²，评价等级为一级。因此，可使用 AERMOD 模式进行预测。

二、预测参数

（1）气象参数

1) 地面气象参数

地面气象资料使用介休市气象站 2021 年全年的气象数据，主要包括风速、风向、总云量、低云量和干球温度。气象站距离项目中心距离约 10.1km，站点与评价范围地理特征基本一致，预测直接采用该站常规地面观测资料。

2) 高空气象参数

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）规定，本次评价采用中尺度数值模式 WRF 模拟结果。模式计算过程中把全国共划分为 189×159 网格，分辨率 27km×27km，该模式采用的原始数据有地形高度，土地类型、陆地-水体标志、植被组成等数据，数据源主要为美国 USGS 数据。原始数据采用美国国家环境预报中心的（NCEP）

的再分析数据。高空气象模拟数据时次为2021年逐日08、20时，主要包括：大气压（hpa）、高度（m）、风向（°）、风速（m/s）、干球温度（°C）和露点温度（°C）。

表 5.1-17 本项目高空数据信息一览表

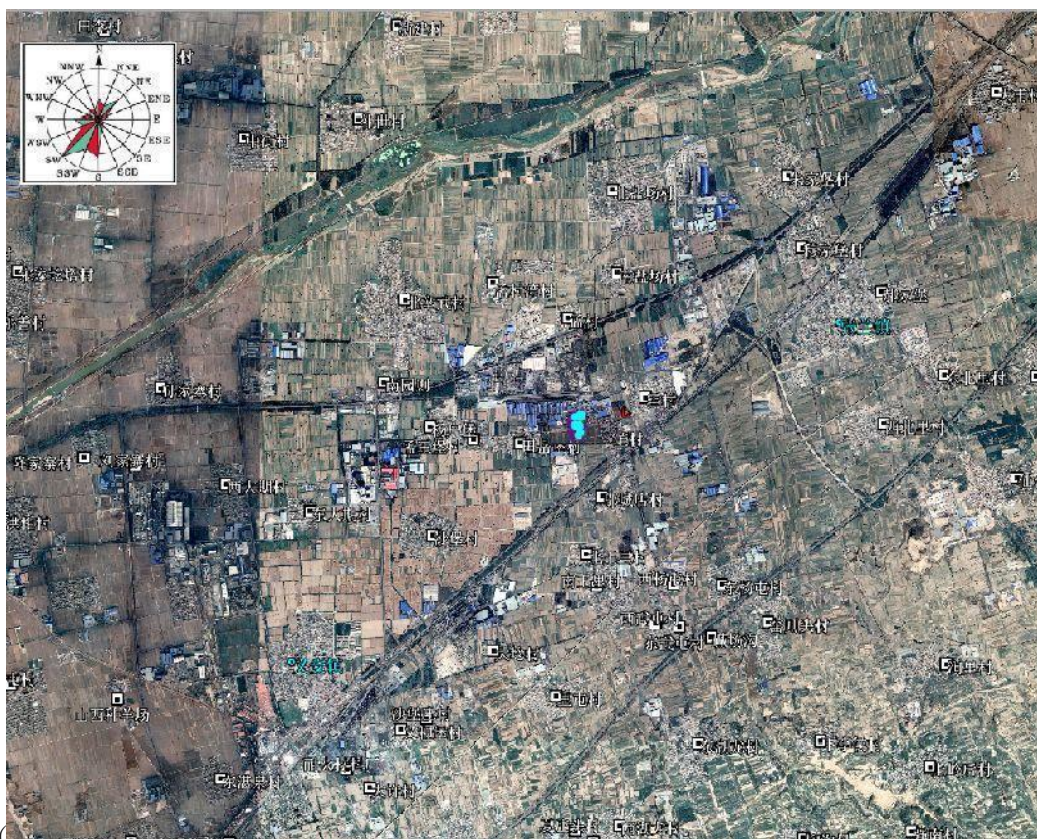
模拟点坐标		站点编号	相对距离 /km	数据年份	模拟气象要素	模拟方式
经度	纬度					
111.95	37.06	99999	SSW/6.34	2021	风、气压、温度等	WRF-ARW

(2) 地形参数

本次大气预测评价采用 csi.cgiar.org 提供的 srtm 地形数据，数据精度为 $90\text{m} \times 90\text{m}$ 。图 5.1-6 为本次评价范围的地形示意图、图 5.2-7 为预测范围网格设置示意图（网格处为评价范围，边长为 $5\text{km} \times 5\text{km}$ ）。



图 5.2-7 预测范围网格设置示意图（ $10\text{km} \times 10\text{km}$ ）



1) 近地表参数

AERMET 模型所需近地面参数（中午地面反照率、白天波文率及地面粗糙度），本项目土地利用参数表见表 5.1-18。

表 5.1-18 本项目土地利用参数表

扇区编号	季节	反照率	波恩比	地表粗糙度
1	冬	0.4125	1.5	0.7525
1	春	0.14	0.825	0.7575
1	夏	0.17	1.625	0.8
1	秋	0.18	1.675	0.7625
2	冬	0.5	1.5	0.406
2	春	0.14	0.58	0.418
2	夏	0.184	1.1	0.52
2	秋	0.18	1.22	0.43
3	冬	0.5625	1.5	0.1585
3	春	0.14	0.405	0.1755
3	夏	0.194	0.725	0.32
3	秋	0.18	0.895	0.1925
4	冬	0.525	1.5	0.307
4	春	0.14	0.51	0.321
4	夏	0.188	0.95	0.44
4	秋	0.18	1.09	0.335
5	冬	0.5375	1.5	0.2575
5	春	0.14	0.475	0.2725

5	夏	0.19	0.875	0.4
5	秋	0.18	1.025	0.2875
6	冬	0.5	1.5	0.406
6	春	0.14	0.58	0.418
6	夏	0.184	1.1	0.52
6	秋	0.18	1.22	0.43
7	冬	0.5125	1.5	0.3565
7	春	0.14	0.545	0.3695
7	夏	0.186	1.025	0.48
7	秋	0.18	1.155	0.3825
8	冬	0.525	1.5	0.307
8	春	0.14	0.51	0.321
8	夏	0.188	0.95	0.44
8	秋	0.18	1.09	0.335
9	冬	0.3875	1.5	0.8515
9	春	0.14	0.895	0.8545
9	夏	0.166	1.775	0.88
9	秋	0.18	1.805	0.8575
10	冬	0.35	1.5	1.0
10	春	0.14	1.0	1.0
10	夏	0.16	2.0	1.0
10	秋	0.18	2.0	1.0
11	冬	0.35	1.5	1.0
11	春	0.14	1.0	1.0
11	夏	0.16	2.0	1.0
11	秋	0.18	2.0	1.0
12	冬	0.3125	1.5	0.6
12	春	0.131	0.655	0.65
12	夏	0.135	1.165	0.68
12	秋	0.16	1.235	0.63

2) AERMET 参数设置

由数据提取结果可知，项目区域下垫面地表粗糙度介于 0.1585-1.0 之间，地表类型介于农作地-城市之间。根据卫星影像显示，项目区周边 3km 范围内一半以上处于初始开发状态，保守起见 AERMET 中扩散参数设置按农村考虑。

3) 化学转化

在计算 1 小时平均质量浓度时，不考虑 SO₂ 的转化；在计算 24 小时平均和年平均质量浓度时，考虑 SO₂ 的转化，SO₂ 转化取半衰期为 4h。在计算 NO₂ 1 小时、24 小时、年均浓度时，考虑其化学转化，在计算 NO₂ 1 小时、24 小时平均质量浓度时，假定 Q(NO₂)/Q(NO_x)=0.9；在计算 NO₂ 年平均质量浓度时，假定 Q(NO₂)/Q(NO_x)=0.75。

三、预测因子与预测内容

1) 预测因子

根据工程分析和环境影响识别的结果，以《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）为依据，选择 TSP、PM₁₀、PM_{2.5-次}、SO₂、NO₂、BaP 共计 6 项作为环境空气现状评价因子，由于本项目 SO₂+NO_x=53.39t/a<500t/a，本次评价不再对二次 PM_{2.5} 进行预测。

2) 预测内容

根据本项目废气污染物排放特点及《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中相关要求，结合厂址所在区域污染气象特征，采用 2021 年逐日逐时的气象资料进行大气环境影响预测，预测内容如下：

①分析全年逐时气象条件下，主要污染物 SO₂、NO₂ 地面小时浓度及出现位置进行逐时计算；预测各环境空气保护目标最大地面小时贡献浓度及预测区域内最大地面小时贡献浓度；绘制预测范围内出现地面小时浓度最大值时所对应的网格浓度分布图；

②分析全年逐日气象条件下，主要污染物 TSP、PM₁₀、PM_{2.5-次}、SO₂、NO₂、BaP 日均地面浓度及出现位置进行逐时计算；预测各环境空气保护目标最大地面日均贡献浓度及预测区域内最大地面日均贡献浓度；绘制预测范围内出现地面日均浓度最大值时所对应的网格浓度分布图；

③分析长期气象条件下，区域 TSP、PM₁₀、PM_{2.5-次}、SO₂、NO₂、BaP 年均最大地面浓度及出现位置进行逐时计算，预测各环境空气保护目标最大地面年平均贡献浓度及预测区域内最大地面年均贡献浓度；绘制预测范围内出现地面年均浓度最大值时所对应的网格浓度分布图；

④区域环境质量变化评价：分析 2021 年全年气象条件下，项目新增污染源正常排放下污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率，项目新增污染源正常排放下污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率。

⑤现状浓度超标的污染物评价，针对于超标污染物，叠加区域削减污染源的环境影响后，污染物预测范围内年均质量浓度变化率 $k \leq -20\%$ ；对于项目排放的主要污染物仅有短期浓度限值的，评价其短期浓度叠加后的达标情况。如果评价范围内还有其他排放同类污染物的在建、拟建项目，还应叠加在建、拟建项目的环境影响。

⑥项目非正常排放条件下，预测评价环境空气保护目标和网格点主要污染物的 1h

最大浓度贡献值及占标率。

⑦计算大气环境保护距离。

四、预测内容和评价内容

本项目预测内容和评价内容见表 5.1-19。

表 5.1-19 预测情景组合情况一览表

评价对象	污染源类别	排放方案	预测因子	预测内容	评价内容
不达标区评价项目	拟建项目 新增污染源	环评方案	SO ₂ 、NO ₂	小时平均质量浓度	最大浓度占标率
			TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、BaP	日平均质量浓度	
			TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、BaP	年均质量浓度	
	新增污染源 - 区域削减污染源 + 其他在建、拟建的污染源	正常排放	TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、BaP	短期浓度 长期浓度	短期浓度的达标情况、评价年平均质量浓度的变化率；叠加环境质量现状浓度后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的占标率，或短期浓度的达标情况
新增污染源	非正常排放	SO ₂ 、NO ₂	1h 平均质量浓度	最大浓度占标率	
大气环境保护距离	全厂所有污染源	正常排放	TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、BaP	短期浓度	大气环境保护距离

五、敏感点位置参数

本次环境空气评价工作范围内环境空气各敏感点的具体位置见表 5.1-20。

表 5.1-20 环境空气保护目标一览表

序号	名称	坐标/m		海拔高度(m)	保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	敏感点相对于厂界距离/km
		X	Y						
1	董村	591781	4107825	745.55	居民区	人群健康	二类区	E	0.19
2	田岳堡村	590570.94	4107724.39	742.04	居民区	人群健康	二类区	W	0.4
3	霍村	592206	4108335	744.37	居民区	人群健康	二类区	E	0.63
4	孟王堡村	589963.58	4107765.6	741.11	居民区	人群健康	二类区	W	1.09
5	杨户堡	589393.28	4107917.09	737.38	居民区	人群健康	二类区	W	1.54
6	郭城店村	591653.67	4107031.53	751.25	居民区	人群健康	二类区	SSE	0.76
7	沙堡村	589439.37	4106502.93	744.68	居民区	人群健康	二类区	SW	1.92
8	北王里村	591455.57	4106287.1	754.17	居民区	人群健康	二类区	S	1.38
9	南王里村	591593.42	4105869.19	760.35	居民区	人群健康	二类区	S	1.73

10	西杨屯村	592595.55	4105908.98	768.35	居民区	人群健康	二类区	SSE	2.05
11	东杨屯村	593229.25	4105910.4	781.27	居民区	人群健康	二类区	SE	2.36
12	西武屯村	592365.68	4105391.63	771.02	居民区	人群健康	二类区	SSE	2.45
13	东武屯村	592678.93	4105357.34	774.35	居民区	人群健康	二类区	SSE	2.64
14	碱场沟	593099.84	4105233.27	779.47	居民区	人群健康	二类区	SSE	3
15	窑则头村	593833.67	4105427.79	783.7	居民区	人群健康	二类区	SE	3.17
16	东湖龙村	592939.07	4103850.13	798.33	居民区	人群健康	二类区	SSE	3.9
17	下李侯村	594526.18	4103911.01	844.79	居民区	人群健康	二类区	SE	4.85
18	涧里村	596154.88	4104924.66	838.71	居民区	人群健康	二类区	SE	4.99
19	上岭后村	595948.61	4103598.62	883.04	居民区	人群健康	二类区	SE	5.83
20	里屯村	591075.55	4104440.07	772.97	居民区	人群健康	二类区	S	3.14
21	大埝村	590255.9	4105025.97	752.44	居民区	人群健康	二类区	SW	2.82
22	沙堡庄村	589388.09	4104126.91	758.8	居民区	人群健康	二类区	SW	3.98
23	义和堡村	589054.49	4103980.25	754.91	居民区	人群健康	二类区	SW	4.23
24	大许村	588653.6	4103213.8	758.69	居民区	人群健康	二类区	SW	5.12
25	义安镇	587610.69	4104846.11	742.77	居民区	人群健康	二类区	WSW	3.95
26	东湛泉村	586695.81	4103307.76	742.1	居民区	人群健康	二类区	SW	6.19
27	东大期村	587834.85	4106795.64	735.81	居民区	人群健康	二类区	WSW	3.46
28	西大期村	586721.32	4107141.38	735.04	居民区	人群健康	二类区	W	4.3
29	南园则	588777.62	4108496.41	739.36	居民区	人群健康	二类区	WNW	2.29
30	北辛武村	589044.28	4109579.9	736.02	居民区	人群健康	二类区	NW	1.95
31	孟村湾村	590193.18	4109810.69	737.34	居民区	人群健康	二类区	NNW	1.69
32	礼世村	588413.78	4111925.46	736.34	居民区	人群健康	二类区	NW	4.52
33	中街村	586914.64	4111662.44	735.65	居民区	人群健康	二类区	NW	5.02
34	南盐场村	591819.11	4109956.95	738.66	居民区	人群健康	二类区	NNE	1.6
35	孟村	591179.69	4109364.31	739.28	居民区	人群健康	二类区	N	1.1
36	北盐场村	591750.54	4111032.46	737.7	居民区	人群健康	二类区	NNE	2.45
37	张兰镇	594728.36	4109341.17	755.83	居民区	人群健康	二类区	ENE	2.67
38	穆家堡村	594236.8	4110316.5	747.41	居民区	人群健康	二类区	ENE	3.28
39	朱家堡村	594043.46	4111243.03	741.12	居民区	人群健康	二类区	NE	3.67
40	郝家堡	595276.38	4109747.89	758.15	居民区	人群健康	二类区	ENE	4.09
41	西北里村	595322.56	4108019.73	775.5	居民区	人群健康	二类区	E	3.33
42	东北里村	596108.65	4108671.08	767.39	居民区	人群健康	二类区	E	4.47
43	介休市连福镇第二初级中学	592335.12	4105748.67	765.87	学校	人群健康	二类区	SSE	2.3
44	西武屯村第二初级中学	592374.81	4105693.66	765.23	学校	人群健康	二类区	SSE	2.23
45	介休市义安四中	588599.15	4108906.01	735.62	学校	人群健康	二类区	WNW	2.73
46	张兰一中	594294.78	4109404.02	751.17	学校	人群健康	二类区	ENE	3.15
47	义安一中	588064.1	4104958.51	741.79	学校	人群健康	二类区	WSW	4.31
48	义安中心小学	587940.6	4105011.13	741.18	学校	人群健康	二类区	WSW	4.45
49	介休市红十字博爱医院	588143.36	4104354.01	747.58	医院	人群健康	二类区	SW	4.49

5.1.4 大气环境影响预测与评价

一、评价基准年（2021年）全年气象条件下大气环境影响预测与评价

（1）小时平均浓度预测结果与评价

本项目新增污染源 SO₂、NO₂ 的排放，对环境空气保护目标及网格点小时平均浓度最大值预测结果见表 5.1-21 至表 5.1-22。区域网格点小时均贡献浓度分布图见图 5.1-8 至图 5.1-9。

①SO₂

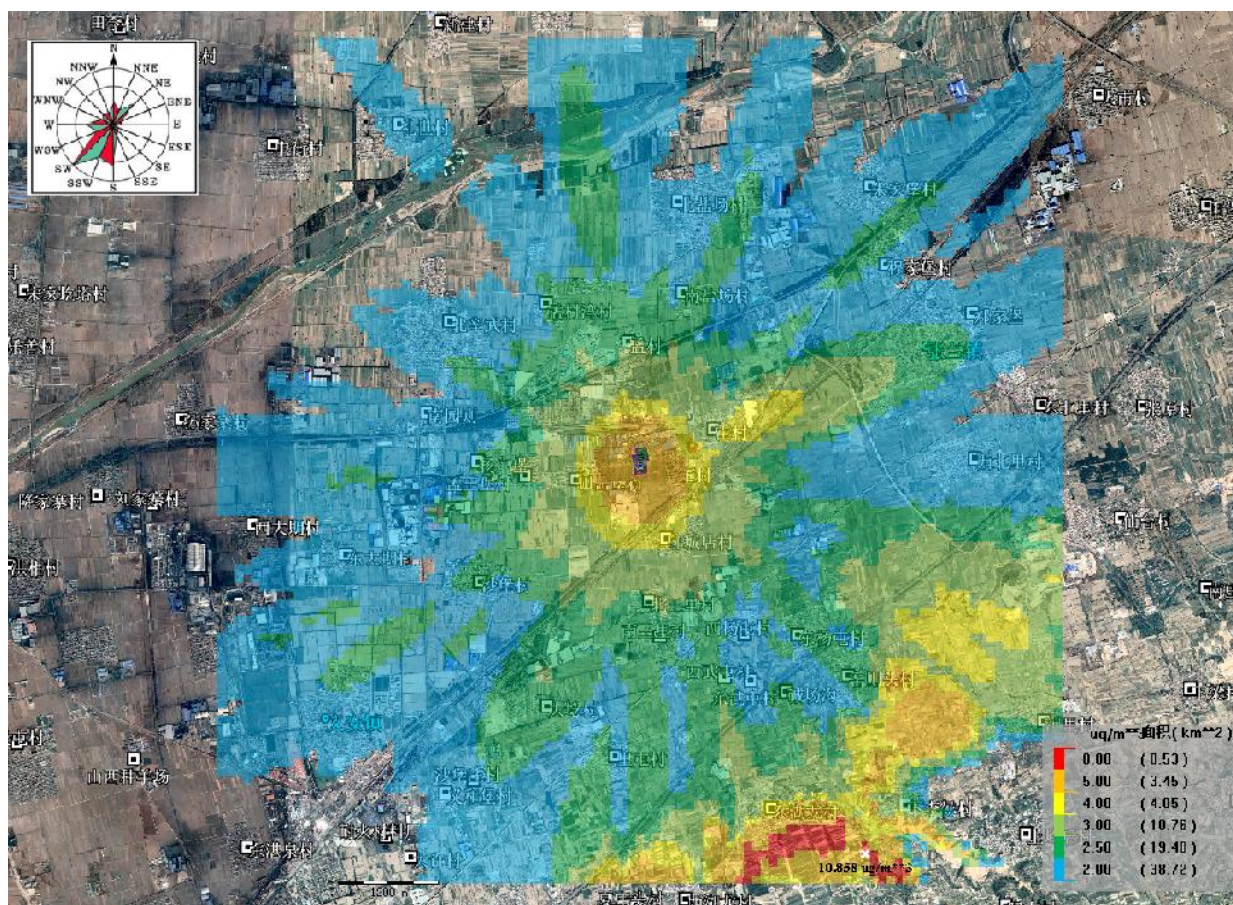


图 5.1-8 区域内各网格点 SO₂ 1h 平均最大浓度分布图

表 5.1-21 新增污染源 SO₂1h 最大贡献浓度预测结果一览表

离散受体编号	描述	平均时段	浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	日期	占标率 (%)	达标情况
				YYMMDDHH		
1	董村	1 小时平均	5.392	21070715	1.078	达标
2	田岳堡村	1 小时平均	4.118	21080219	0.824	达标
3	霍村	1 小时平均	3.674	21112002	0.735	达标
4	孟王堡村	1 小时平均	3.082	21080620	0.616	达标
5	杨户堡	1 小时平均	2.527	21080620	0.505	达标
6	邬城店村	1 小时平均	4.085	21080812	0.817	达标
7	沙堡村	1 小时平均	2.606	21091113	0.521	达标

8	北王里村	1 小时平均	3.070	21061213	0.614	达标
9	南王里村	1 小时平均	2.811	21062115	0.562	达标
10	西杨屯村	1 小时平均	2.330	21080813	0.466	达标
11	东杨屯村	1 小时平均	2.943	21070122	0.589	达标
12	西武屯村	1 小时平均	2.438	21051318	0.488	达标
13	东武屯村	1 小时平均	2.368	21012824	0.474	达标
14	碱场沟	1 小时平均	2.590	21012824	0.518	达标
15	窑则头村	1 小时平均	2.681	21070122	0.536	达标
16	东湖龙村	1 小时平均	4.226	21100622	0.845	达标
17	下李侯村	1 小时平均	2.810	21022416	0.562	达标
18	涧里村	1 小时平均	3.238	21090113	0.648	达标
19	上岭后村	1 小时平均	0.979	21122202	0.196	达标
20	里屯村	1 小时平均	2.228	21101211	0.446	达标
21	大埝村	1 小时平均	2.698	21062919	0.540	达标
22	沙堡庄村	1 小时平均	2.447	21062919	0.489	达标
23	义和堡村	1 小时平均	2.227	21062919	0.445	达标
24	大许村	1 小时平均	1.977	21080721	0.395	达标
25	义安镇	1 小时平均	2.249	21021218	0.450	达标
26	东湛泉村	1 小时平均	1.869	21112711	0.374	达标
27	东大期村	1 小时平均	2.309	21111821	0.462	达标
28	西大期村	1 小时平均	1.951	21031420	0.390	达标
29	南园则	1 小时平均	2.207	21022214	0.441	达标
30	北辛武村	1 小时平均	2.177	21102115	0.435	达标
31	孟村湾村	1 小时平均	2.587	21091116	0.517	达标
32	礼世村	1 小时平均	2.178	21012222	0.436	达标
33	中街村	1 小时平均	1.301	21101824	0.260	达标
34	南盐场村	1 小时平均	2.492	21073122	0.498	达标
35	孟村	1 小时平均	3.028	21062414	0.606	达标
36	北盐场村	1 小时平均	2.113	21091011	0.423	达标
37	张兰镇	1 小时平均	2.743	21112002	0.549	达标
38	穆家堡村	1 小时平均	2.361	21031222	0.472	达标
39	朱家堡村	1 小时平均	2.273	21022622	0.455	达标
40	郝家堡	1 小时平均	2.337	21112002	0.467	达标
41	西北里村	1 小时平均	2.301	21051620	0.460	达标
42	东北里村	1 小时平均	1.801	21100819	0.360	达标
43	介休市连福镇第二 初级中学	1 小时平均	2.467	21082014	0.493	达标
44	西武屯村第二初级 中学	1 小时平均	2.406	21082014	0.481	达标
45	介休市义安四中	1 小时平均	1.953	21112714	0.391	达标
46	张兰一中	1 小时平均	2.724	21112002	0.545	达标
47	义安一中	1 小时平均	2.258	21041623	0.452	达标
48	义安中心小学	1 小时平均	2.226	21041623	0.445	达标
49	介休市红十字博爱 医院	1 小时平均	1.904	21022611	0.381	达标
SO ₂ 1h 二级质量浓度		1 小时平均	500.0	---	---	---
区域最大值		1 小时平均	10.858	21112609	2.172	达标

从预测结果可知，新增污染源排放的SO₂对评价区域内各环境敏感点的小时平均浓度贡献值范围在0.979μg/m³-5.392μg/m³之间，占标率为0.196%-1.078%，各敏感点小时浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为10.858μg/m³，占标率为2.172%，所有网格点SO₂小时浓度均达标。

②NO₂表 5.1-22 新增污染源 NO₂1h 最大贡献浓度预测结果一览表

离散受体编号	描述	平均时段	浓度 (μg/m ³)	日期	占标率 (%)	达标情况
				YYMMDDHH		
1	董村	1小时平均	4.625	21051214	2.313	达标
2	田岳堡村	1小时平均	3.502	21080618	1.751	达标
3	霍村	1小时平均	2.802	21052622	1.401	达标
4	孟王堡村	1小时平均	2.273	21062020	1.136	达标
5	杨户堡	1小时平均	2.079	21080620	1.040	达标
6	邬城店村	1小时平均	3.305	21063014	1.653	达标
7	沙堡村	1小时平均	1.982	21091113	0.991	达标
8	北王里村	1小时平均	2.460	21071416	1.230	达标
9	南王里村	1小时平均	2.214	21062115	1.107	达标
10	西杨屯村	1小时平均	1.920	21080813	0.960	达标
11	东杨屯村	1小时平均	2.468	21070122	1.234	达标
12	西武屯村	1小时平均	2.058	21051318	1.029	达标
13	东武屯村	1小时平均	1.984	21012824	0.992	达标
14	碱场沟	1小时平均	2.245	21012824	1.123	达标
15	窑则头村	1小时平均	2.343	21070122	1.171	达标
16	东湖龙村	1小时平均	3.319	21030511	1.660	达标
17	下李侯村	1小时平均	2.989	21022416	1.495	达标
18	涧里村	1小时平均	3.166	21090113	1.583	达标
19	上岭后村	1小时平均	0.903	21122202	0.452	达标
20	里屯村	1小时平均	1.866	21101211	0.933	达标
21	大埝村	1小时平均	2.174	21062919	1.087	达标
22	沙堡庄村	1小时平均	2.107	21062919	1.053	达标
23	义和堡村	1小时平均	1.945	21062919	0.972	达标
24	大许村	1小时平均	1.765	21080721	0.883	达标
25	义安镇	1小时平均	1.870	21021218	0.935	达标
26	东湛泉村	1小时平均	1.511	21091014	0.756	达标
27	东大期村	1小时平均	1.940	21111821	0.970	达标
28	西大期村	1小时平均	1.658	21031420	0.829	达标
29	南园则	1小时平均	1.871	21022214	0.936	达标
30	北辛武村	1小时平均	1.761	21102115	0.881	达标
31	孟村湾村	1小时平均	1.924	21091116	0.962	达标
32	礼世村	1小时平均	1.655	21012222	0.828	达标
33	中街村	1小时平均	1.159	21102115	0.580	达标
34	南盐场村	1小时平均	2.081	21122302	1.040	达标
35	孟村	1小时平均	2.386	21100213	1.193	达标

36	北盐场村	1 小时平均	1.837	21091011	0.918	达标
37	张兰镇	1 小时平均	2.502	21112002	1.251	达标
38	穆家堡村	1 小时平均	1.795	21031222	0.898	达标
39	朱家堡村	1 小时平均	1.975	21022622	0.987	达标
40	郝家堡	1 小时平均	2.153	21112002	1.076	达标
41	西北里村	1 小时平均	1.988	21051620	0.994	达标
42	东北里村	1 小时平均	1.570	21100819	0.785	达标
43	介休市连福镇第二 初级中学校	1 小时平均	2.005	21082014	1.002	达标
44	西武屯村第二初级 中学	1 小时平均	1.966	21082014	0.983	达标
45	介休市义安四中	1 小时平均	1.634	21112714	0.817	达标
46	张兰一中	1 小时平均	2.540	21112002	1.270	达标
47	义安一中	1 小时平均	1.968	21041623	0.984	达标
48	义安中心小学	1 小时平均	1.961	21041623	0.981	达标
49	介休市红十字博爱 医院	1 小时平均	1.636	21022611	0.818	达标
NO ₂ 1h 二级质量浓度		1 小时平均	200.0	---	---	---
区域最大值		1 小时平均	8.672	21112609	4.336	达标

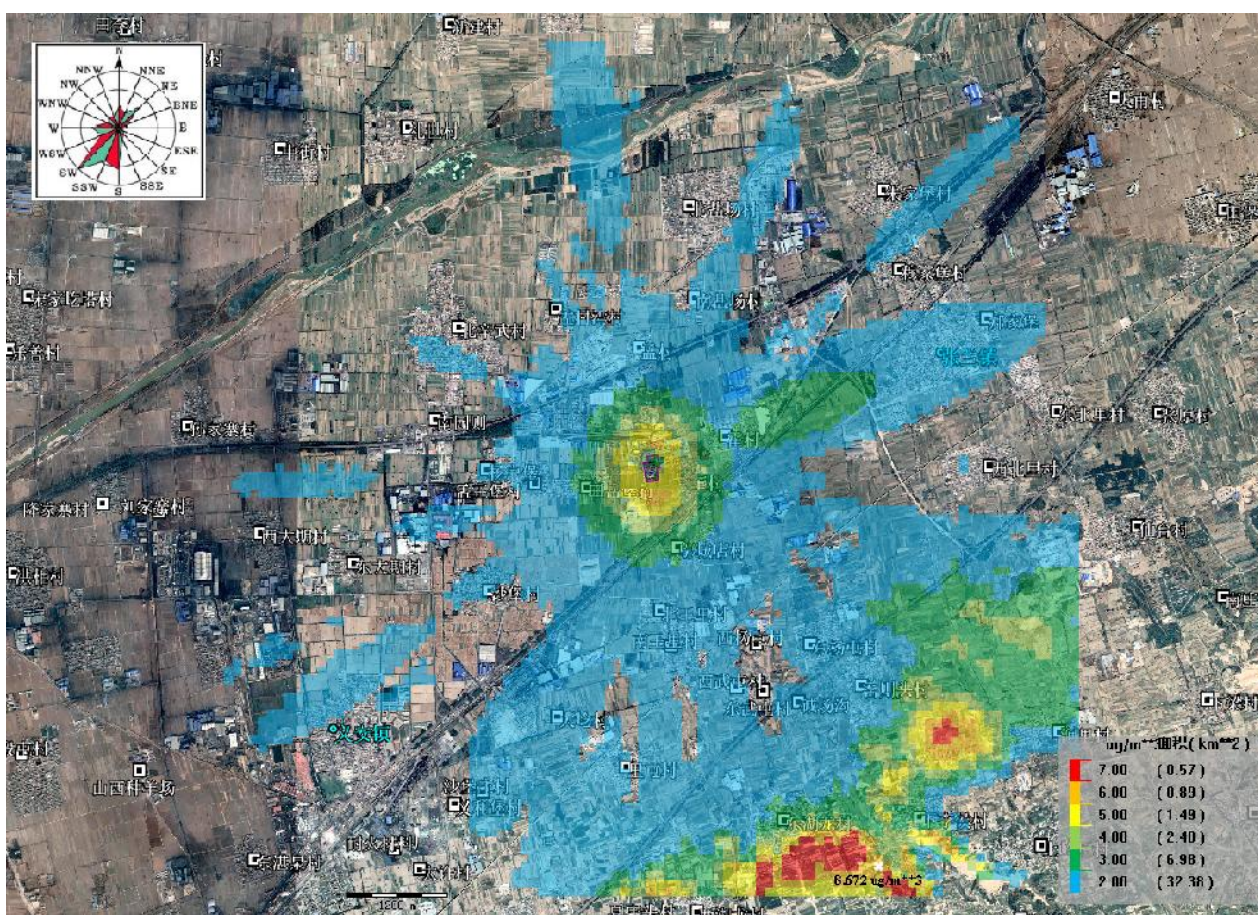


图 5.1-9 区域内各网格点 NO₂ 1h 平均最大浓度分布图

从预测结果可知，新增污染源排放的 NO₂ 对评价区域内各环境敏感点的小时平均浓

度贡献值范围在 $0.903\mu\text{g}/\text{m}^3$ - $4.625\mu\text{g}/\text{m}^3$ 之间，占标率为 0.452%-2.313%，各敏感点小时浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 $8.672\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 4.336%，所有网格点 NO_2 小时浓度均达标。

据此说明，本项目新增污染源正常排放下污染物 1 小时平均浓度贡献值的最大浓度占标率 < 100%，可以满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的要求。

（2）日均浓度预测结果与评价

本项目新增污染源 TSP、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 SO_2 、 NO_2 、BaP 的排放，对环境空气保护目标及网格点日平均浓度最大值预测结果见表 5.1-23 至表 5.1-28；区域网格点日均贡献浓度分布图见图 5.1-10 至图 5.1-15。

① TSP

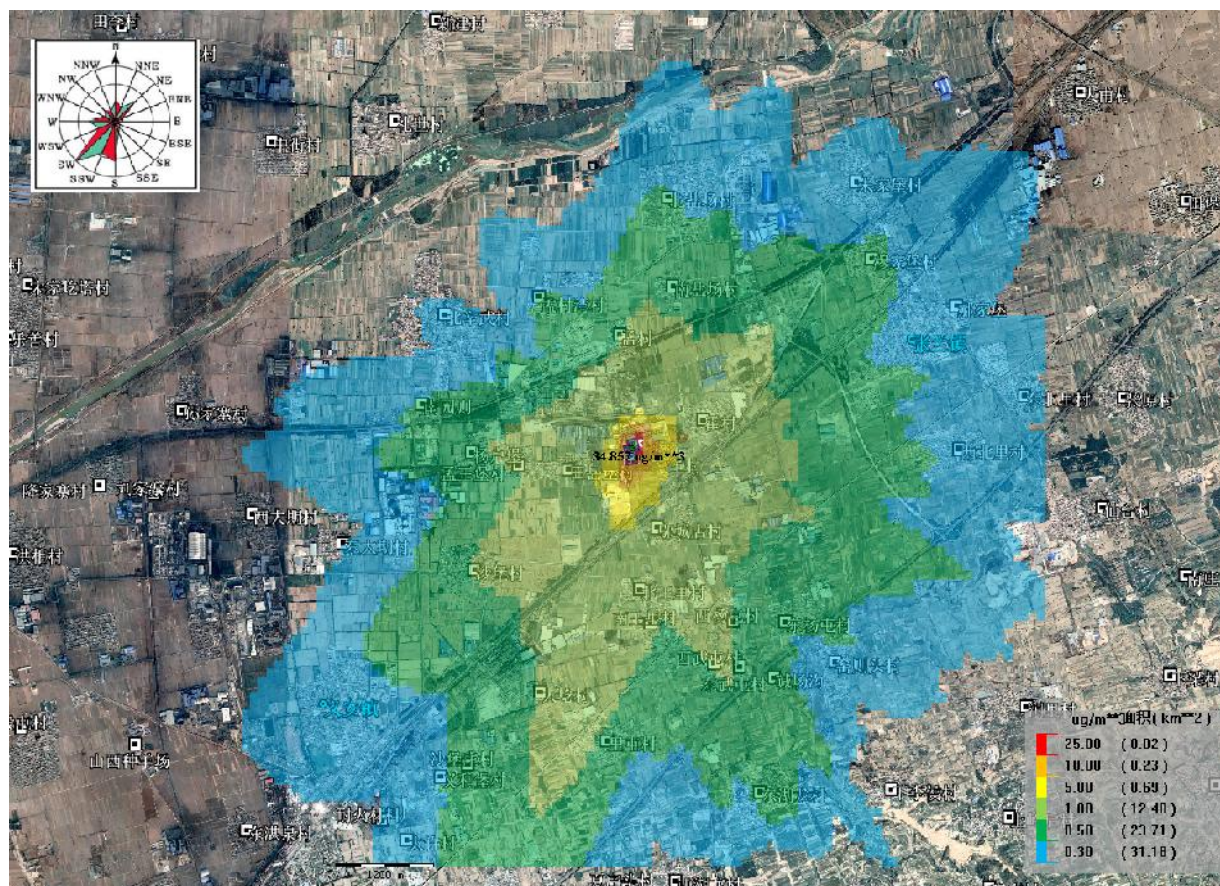


图 5.1-10 区域内各网格点 TSP 日均最大浓度分布图

表 5.1-23 新增污染源 TSP 日均最大贡献浓度预测结果一览表

离散受体编号	描述	平均时段	浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	日期	占标率 (%)	达标情况
				YYMMDDHH		
1	董村	24 小时平均	5.742	21090124	1.914	达标
2	田岳堡村	24 小时平均	2.294	21111824	0.765	达标
3	霍村	24 小时平均	2.684	21101224	0.895	达标
4	孟王堡村	24 小时平均	1.166	21032524	0.389	达标
5	杨户堡	24 小时平均	0.902	21032524	0.301	达标
6	邬城店村	24 小时平均	3.511	21100624	1.170	达标
7	沙堡村	24 小时平均	1.041	21112724	0.347	达标
8	北王里村	24 小时平均	1.869	21110524	0.623	达标
9	南王里村	24 小时平均	1.147	21110524	0.382	达标
10	西杨屯村	24 小时平均	0.973	21021124	0.324	达标
11	东杨屯村	24 小时平均	0.565	21092324	0.188	达标
12	西武屯村	24 小时平均	1.131	21100624	0.377	达标
13	东武屯村	24 小时平均	0.905	21100624	0.302	达标
14	碱场沟	24 小时平均	0.684	21021124	0.228	达标
15	窑则头村	24 小时平均	0.445	21020924	0.148	达标
16	东湖龙村	24 小时平均	0.629	21100624	0.210	达标
17	下李侯村	24 小时平均	0.164	21111524	0.055	达标
18	涧里村	24 小时平均	0.210	21111924	0.070	达标
19	上岭后村	24 小时平均	0.128	21122224	0.043	达标
20	里屯村	24 小时平均	0.809	21110524	0.270	达标
21	大埝村	24 小时平均	1.190	21110524	0.397	达标
22	沙堡庄村	24 小时平均	0.637	21032524	0.212	达标
23	义和堡村	24 小时平均	0.511	21020824	0.170	达标
24	大许村	24 小时平均	0.407	21020824	0.136	达标
25	义安镇	24 小时平均	0.405	21112724	0.135	达标
26	东湛泉村	24 小时平均	0.257	21112724	0.086	达标
27	东大期村	24 小时平均	0.302	21111824	0.101	达标
28	西大期村	24 小时平均	0.244	21020924	0.081	达标
29	南园则	24 小时平均	0.527	21120624	0.176	达标
30	北辛武村	24 小时平均	0.344	21120724	0.115	达标
31	孟村湾村	24 小时平均	0.505	21012224	0.168	达标
32	礼世村	24 小时平均	0.180	21012224	0.060	达标
33	中街村	24 小时平均	0.121	21120724	0.040	达标
34	南盐场村	24 小时平均	0.794	21102224	0.265	达标
35	孟村	24 小时平均	0.981	21111924	0.327	达标
36	北盐场村	24 小时平均	0.521	21111924	0.174	达标
37	张兰镇	24 小时平均	0.404	21112024	0.135	达标
38	穆家堡村	24 小时平均	0.548	21101224	0.183	达标
39	朱家堡村	24 小时平均	0.372	21110424	0.124	达标
40	郝家堡	24 小时平均	0.349	21112024	0.116	达标
41	西北里村	24 小时平均	0.425	21122124	0.142	达标
42	东北里村	24 小时平均	0.327	21010224	0.109	达标
43	介休市连福镇第二初级 中学校	24 小时平均	1.316	21100624	0.439	达标
44	西武屯村第二初级中学	24 小时平均	1.270	21100624	0.423	达标

45	介休市义安四中	24 小时平均	0.371	21120624	0.124	达标
46	张兰一中	24 小时平均	0.518	21112024	0.173	达标
47	义安一中	24 小时平均	0.453	21112724	0.151	达标
48	义安中心小学	24 小时平均	0.448	21112724	0.149	达标
49	介休市红十字博爱医院	24 小时平均	0.382	21112724	0.127	达标
TSP 24h 二级质量浓度		24 小时平均	300.0	---	---	---
区域最大值		24 小时平均	34.857	21090124	11.619	达标

从预测结果可知，新增污染源排放的 TSP 对评价区域内各环境敏感点的日平均浓度贡献值范围在 $0.121\mu\text{g}/\text{m}^3$ - $5.742\mu\text{g}/\text{m}^3$ 之间，占标率为 0.04%-1.914%，各敏感点日均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 $34.857\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 11.619%，所有网格点 TSP 日均浓度均达标。

②PM₁₀

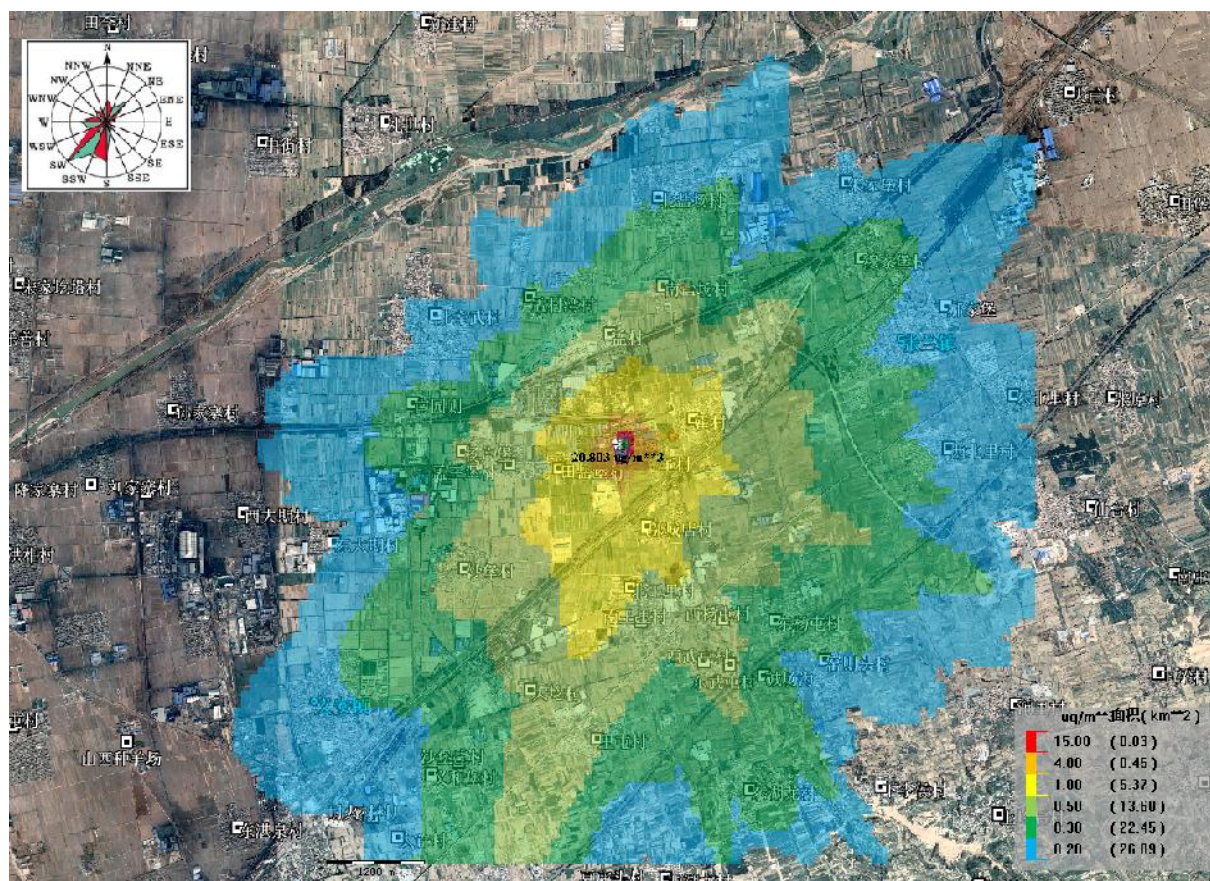


图 5.1-11 区域内各网格点 PM₁₀ 日均最大浓度分布图

表 5.1-24 新增污染源 PM₁₀ 日均最大贡献浓度预测结果一览表

离散受体编号	描述	平均时段	浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	日期	占标率 (%)	达标情况
				YYMMDDHH		
1	董村	24 小时平均	3.273	21090124	2.182	达标
2	田岳堡村	24 小时平均	1.302	21111824	0.868	达标
3	霍村	24 小时平均	1.496	21101224	0.997	达标

4	孟王堡村	24小时平均	0.681	21032524	0.454	达标
5	杨户堡	24小时平均	0.541	21032524	0.361	达标
6	郛城店村	24小时平均	1.729	21100624	1.153	达标
7	沙堡村	24小时平均	0.645	21112724	0.430	达标
8	北王里村	24小时平均	1.116	21110524	0.744	达标
9	南王里村	24小时平均	0.737	21110524	0.491	达标
10	西武屯村	24小时平均	0.588	21021124	0.392	达标
11	东杨屯村	24小时平均	0.390	21092324	0.260	达标
12	西武屯村	24小时平均	0.665	21100624	0.443	达标
13	东武屯村	24小时平均	0.550	21100624	0.367	达标
14	碱场沟	24小时平均	0.431	21021124	0.287	达标
15	窑则头村	24小时平均	0.301	21092324	0.201	达标
16	东湖龙村	24小时平均	0.418	21100624	0.279	达标
17	下李侯村	24小时平均	0.119	21111524	0.079	达标
18	涧里村	24小时平均	0.150	21112824	0.100	达标
19	上岭后村	24小时平均	0.087	21122224	0.058	达标
20	里屯村	24小时平均	0.524	21110524	0.349	达标
21	大埝村	24小时平均	0.690	21110524	0.460	达标
22	沙堡庄村	24小时平均	0.408	21032524	0.272	达标
23	义和堡村	24小时平均	0.330	21020824	0.220	达标
24	大许村	24小时平均	0.267	21020824	0.178	达标
25	义安镇	24小时平均	0.269	21112724	0.180	达标
26	东湛泉村	24小时平均	0.179	21112724	0.119	达标
27	东大期村	24小时平均	0.205	21111824	0.137	达标
28	西大期村	24小时平均	0.174	21020924	0.116	达标
29	南园则	24小时平均	0.354	21120624	0.236	达标
30	北辛武村	24小时平均	0.229	21120724	0.153	达标
31	孟村湾村	24小时平均	0.323	21012224	0.215	达标
32	礼世村	24小时平均	0.127	21012224	0.085	达标
33	中街村	24小时平均	0.086	21120724	0.057	达标
34	南盐场村	24小时平均	0.501	21102224	0.334	达标
35	孟村	24小时平均	0.613	21102324	0.409	达标
36	北盐场村	24小时平均	0.288	21111924	0.192	达标
37	张兰镇	24小时平均	0.260	21112024	0.173	达标
38	穆家堡村	24小时平均	0.360	21101224	0.240	达标
39	朱家堡村	24小时平均	0.207	21110424	0.138	达标
40	郝家堡	24小时平均	0.227	21112024	0.151	达标
41	西北里村	24小时平均	0.269	21122124	0.180	达标
42	东北里村	24小时平均	0.222	21010224	0.148	达标
43	介休市连福镇第二初级中学	24小时平均	0.761	21100624	0.507	达标
44	西武屯村第二初级中学	24小时平均	0.737	21100624	0.492	达标
45	介休市义安四中	24小时平均	0.248	21120624	0.165	达标
46	张兰一中	24小时平均	0.335	21112024	0.223	达标
47	义安一中	24小时平均	0.301	21112724	0.201	达标
48	义安中心小学	24小时平均	0.296	21112724	0.197	达标
49	介休市红十字博爱医	24小时平均	0.263	21112724	0.175	达标

	院					
PM ₁₀ 24h 二级质量浓度	24 小时平均	150.0	---	---	---	---
区域最大值	24 小时平均	20.803	21090124	13.869	达标	

从预测结果可知,新增污染源排放的 PM₁₀ 对评价区域内各环境敏感点的日平均浓度贡献值范围在 0.086 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ -3.273 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 之间, 占标率为 0.057%-2.182%, 各敏感点日均浓度贡献值均达标; 区域最大地面浓度点贡献值为 20.803 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标率为 13.869%, 所有网格点 PM₁₀ 日均浓度均达标。

③PM_{2.5}

根据 HJ2.2-2018 要求, 由于本项目 SO₂+NO_x=53.39t/a<500t/a, 本次评价不再预测二次 PM_{2.5}, 采用 AERMOD 模型模拟 PM_{2.5} 时, 一次 PM_{2.5} 源强按 0.5 倍的 PM₁₀ 给出。

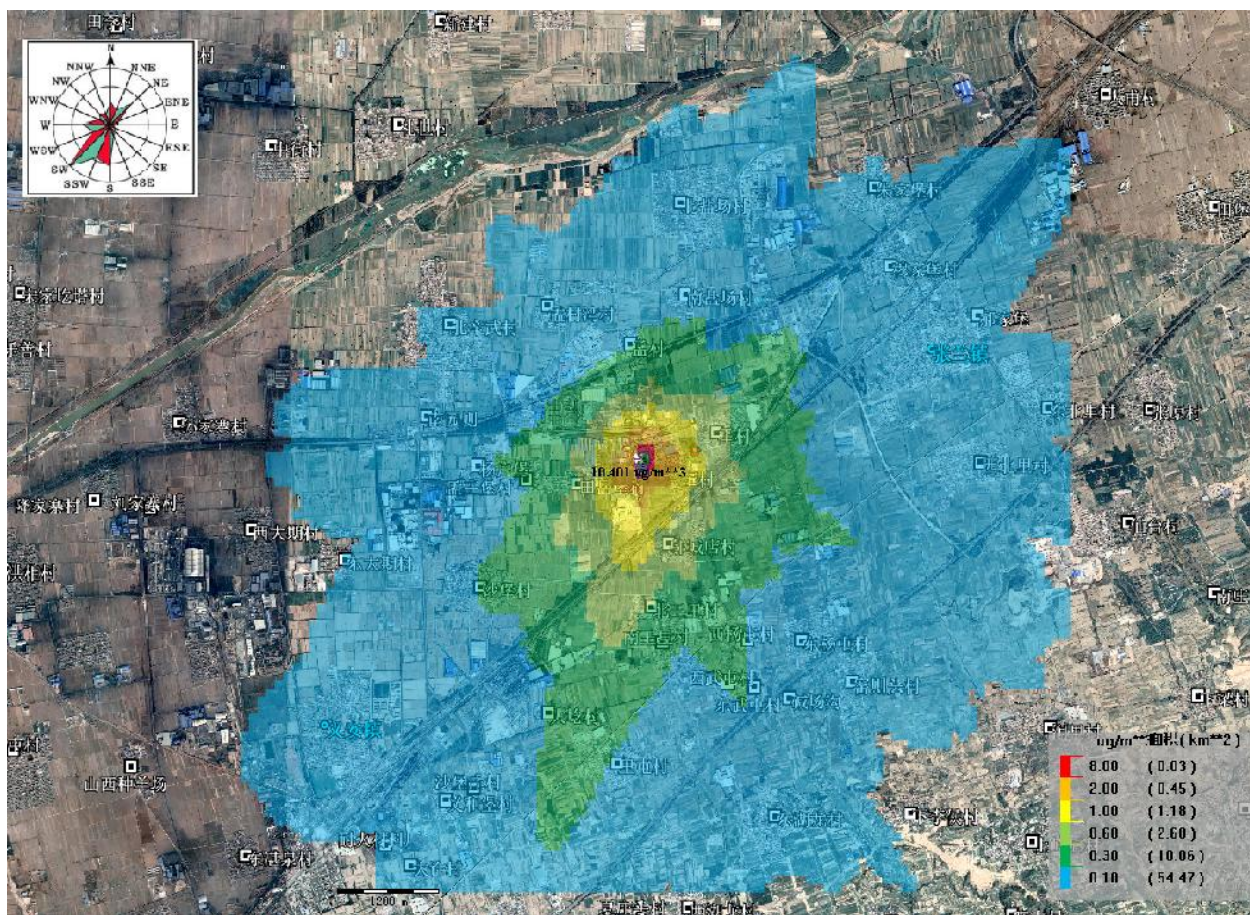


图 5.1-12 区域内各网格点 PM_{2.5} 日均最大浓度分布图

表 5.1-25 新增污染源 PM_{2.5} 日均最大贡献浓度预测结果一览表

离散受体编号	描述	平均时段	浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	日期	占标率 (%)	达标情况
				YYMMDDHH		
1	董村	24 小时平均	1.636	21090124	2.182	达标
2	田岳堡村	24 小时平均	0.651	21111824	0.868	达标
3	霍村	24 小时平均	0.748	21101224	0.997	达标
4	孟王堡村	24 小时平均	0.341	21032524	0.454	达标

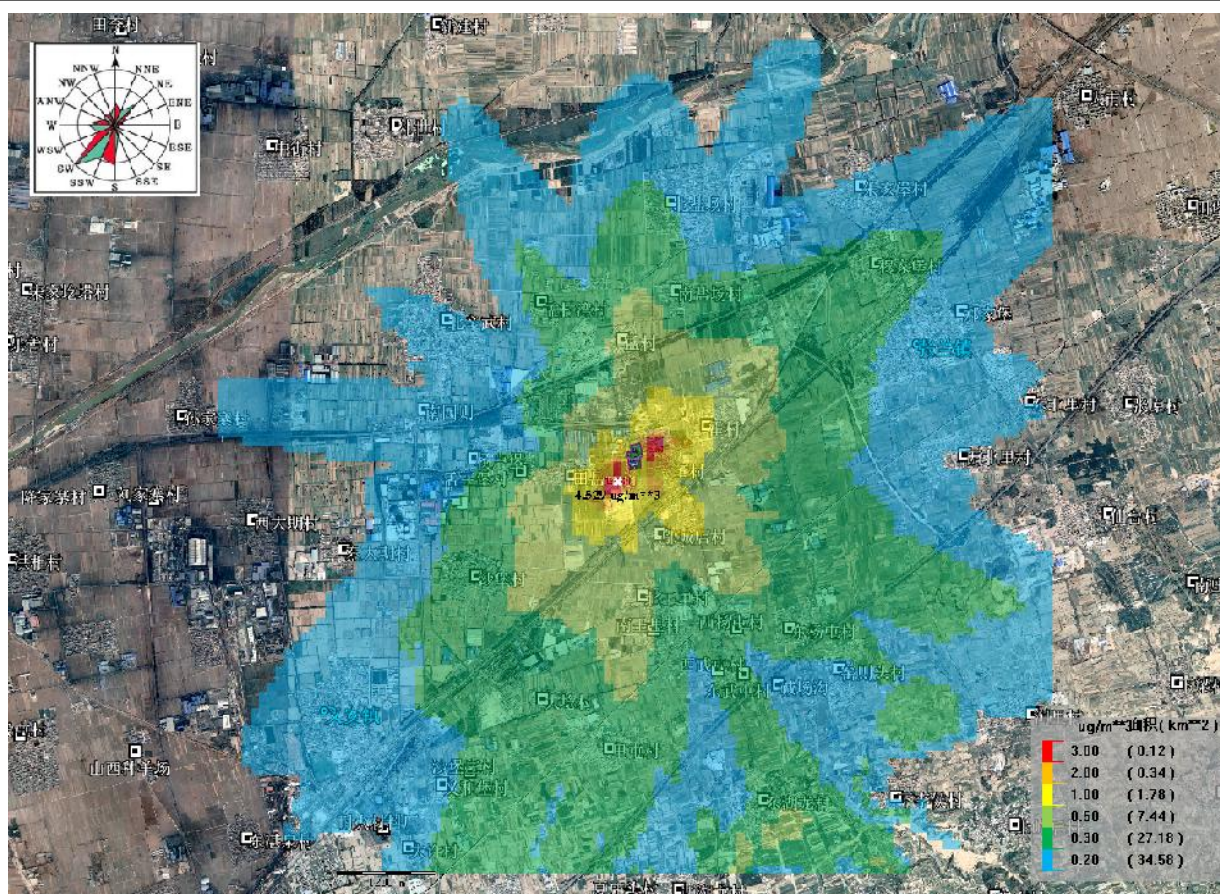
5	杨户堡	24小时平均	0.271	21032524	0.361	达标
6	邬城店村	24小时平均	0.865	21100624	1.153	达标
7	沙堡村	24小时平均	0.323	21112724	0.430	达标
8	北王里村	24小时平均	0.558	21110524	0.744	达标
9	南王里村	24小时平均	0.368	21110524	0.491	达标
10	西杨屯村	24小时平均	0.294	21021124	0.392	达标
11	东杨屯村	24小时平均	0.195	21092324	0.260	达标
12	西武屯村	24小时平均	0.332	21100624	0.443	达标
13	东武屯村	24小时平均	0.275	21100624	0.367	达标
14	碱场沟	24小时平均	0.215	21021124	0.287	达标
15	窑则头村	24小时平均	0.150	21092324	0.201	达标
16	东湖龙村	24小时平均	0.209	21100624	0.279	达标
17	下李侯村	24小时平均	0.059	21111524	0.079	达标
18	涧里村	24小时平均	0.075	21112824	0.100	达标
19	上岭后村	24小时平均	0.044	21122224	0.058	达标
20	里屯村	24小时平均	0.262	21110524	0.349	达标
21	大埝村	24小时平均	0.345	21110524	0.460	达标
22	沙堡庄村	24小时平均	0.204	21032524	0.272	达标
23	义和堡村	24小时平均	0.165	21020824	0.220	达标
24	大许村	24小时平均	0.133	21020824	0.178	达标
25	义安镇	24小时平均	0.135	21112724	0.180	达标
26	东湛泉村	24小时平均	0.089	21112724	0.119	达标
27	东大期村	24小时平均	0.102	21111824	0.137	达标
28	西大期村	24小时平均	0.087	21020924	0.116	达标
29	南园则	24小时平均	0.177	21120624	0.236	达标
30	北辛武村	24小时平均	0.115	21120724	0.153	达标
31	孟村湾村	24小时平均	0.161	21012224	0.215	达标
32	礼世村	24小时平均	0.063	21012224	0.085	达标
33	中街村	24小时平均	0.043	21120724	0.057	达标
34	南盐场村	24小时平均	0.251	21102224	0.334	达标
35	孟村	24小时平均	0.307	21102324	0.409	达标
36	北盐场村	24小时平均	0.144	21111924	0.192	达标
37	张兰镇	24小时平均	0.130	21112024	0.173	达标
38	穆家堡村	24小时平均	0.180	21101224	0.240	达标
39	朱家堡村	24小时平均	0.104	21110424	0.138	达标
40	郝家堡	24小时平均	0.113	21112024	0.151	达标
41	西北里村	24小时平均	0.135	21122124	0.180	达标
42	东北里村	24小时平均	0.111	21010224	0.148	达标
43	介休市连福镇第二初级中学	24小时平均	0.380	21100624	0.507	达标
44	西武屯村第二初级中学	24小时平均	0.369	21100624	0.492	达标
45	介休市义安四中	24小时平均	0.124	21120624	0.165	达标
46	张兰一中	24小时平均	0.168	21112024	0.223	达标
47	义安一中	24小时平均	0.150	21112724	0.201	达标
48	义安中心小学	24小时平均	0.148	21112724	0.197	达标
49	介休市红十字博爱医院	24小时平均	0.131	21112724	0.175	达标
PM _{2.5} 24h 二级质量浓度		24小时平均	75.0	---	---	---
区域最大值		24小时平均	10.401	21090124	13.869	达标

从预测结果可知，新增污染源排放的PM_{2.5}对评价区域内各环境敏感点的日平均浓度贡献值范围在0.043μg/m³-1.636μg/m³之间，占标率为0.057%-2.182%，各敏感点日均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为10.401μg/m³，占标率为13.869%，所有网格点PM_{2.5}日均浓度均达标。

④SO₂表 5.1-26 新增污染源 SO₂ 日均最大贡献浓度预测结果一览表

离散受体编号	描述	平均时段	浓度 (μg/m ³)	日期	占标率 (%)	达标情况
				YYMMDDHH		
1	董村	24 小时平均	1.884	21092924	1.256	达标
2	田岳堡村	24 小时平均	0.951	21061124	0.634	达标
3	霍村	24 小时平均	1.104	21090224	0.736	达标
4	孟王堡村	24 小时平均	0.439	21080624	0.293	达标
5	杨户堡	24 小时平均	0.273	21031824	0.182	达标
6	邬城店村	24 小时平均	0.766	21031724	0.511	达标
7	沙堡村	24 小时平均	0.364	21031624	0.243	达标
8	北王里村	24 小时平均	0.682	21100624	0.455	达标
9	南王里村	24 小时平均	0.456	21100624	0.304	达标
10	西杨屯村	24 小时平均	0.364	21031724	0.243	达标
11	东杨屯村	24 小时平均	0.372	21031724	0.248	达标
12	西武屯村	24 小时平均	0.338	21101924	0.226	达标
13	东武屯村	24 小时平均	0.328	21101924	0.219	达标
14	碱场沟	24 小时平均	0.245	21031724	0.164	达标
15	窑则头村	24 小时平均	0.295	21092324	0.197	达标
16	东湖龙村	24 小时平均	0.377	21100624	0.252	达标
17	下李侯村	24 小时平均	0.157	21022424	0.105	达标
18	涧里村	24 小时平均	0.201	21111924	0.134	达标
19	上岭后村	24 小时平均	0.104	21092324	0.069	达标
20	里屯村	24 小时平均	0.417	21100624	0.278	达标
21	大埝村	24 小时平均	0.447	21032524	0.298	达标
22	沙堡庄村	24 小时平均	0.348	21032524	0.232	达标
23	义和堡村	24 小时平均	0.286	21032524	0.191	达标
24	大许村	24 小时平均	0.256	21032524	0.171	达标
25	义安镇	24 小时平均	0.247	21111824	0.165	达标
26	东湛泉村	24 小时平均	0.185	21112724	0.123	达标
27	东大期村	24 小时平均	0.188	21032424	0.125	达标
28	西大期村	24 小时平均	0.169	21020924	0.113	达标
29	南园则	24 小时平均	0.241	21120624	0.161	达标
30	北辛武村	24 小时平均	0.234	21120924	0.156	达标
31	孟村湾村	24 小时平均	0.350	21091124	0.233	达标
32	礼世村	24 小时平均	0.135	21091124	0.090	达标
33	中街村	24 小时平均	0.096	21102124	0.064	达标
34	南盐场村	24 小时平均	0.389	21091724	0.259	达标
35	孟村	24 小时平均	0.622	21091724	0.415	达标
36	北盐场村	24 小时平均	0.298	21091724	0.199	达标
37	张兰镇	24 小时平均	0.254	21112024	0.170	达标

38	穆家堡村	24小时平均	0.342	21112024	0.228	达标
39	朱家堡村	24小时平均	0.214	21112024	0.143	达标
40	郝家堡	24小时平均	0.226	21112024	0.151	达标
41	西北里村	24小时平均	0.202	21010224	0.135	达标
42	东北里村	24小时平均	0.195	21010224	0.130	达标
43	介休市连福镇第二初级中学	24小时平均	0.339	21101924	0.226	达标
44	西武屯村第二初级中学	24小时平均	0.336	21101924	0.224	达标
45	介休市义安四中	24小时平均	0.192	21112724	0.128	达标
46	张兰一中	24小时平均	0.315	21112024	0.210	达标
47	义安一中	24小时平均	0.255	21111824	0.170	达标
48	义安中心小学	24小时平均	0.261	21111824	0.174	达标
49	介休市红十字博爱医院	24小时平均	0.242	21020824	0.161	达标
SO ₂ 24h 二级质量浓度		24小时平均	150.0	---	---	---
区域最大值		24小时平均	4.529	21122424	3.019	达标

图 5.1-13 区域内各网格点 SO₂ 日均最大浓度分布图

从预测结果可知，新增污染源排放的 SO₂ 对评价区域内各环境敏感点的日平均浓度贡献值范围在 0.096 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ -1.884 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 之间，占标率为 0.064%-1.256%，各敏感点日均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 4.529 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 3.019%，所有网格点 SO₂ 日均浓度均达标。

⑤NO₂表 5.1-27 新增污染源 NO₂ 日均最大贡献浓度预测结果一览表

离散受体编号	描述	平均时段	浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	日期	占标率 (%)	达标情况
				YYMMDDHH		
1	董村	24 小时平均	1.453	21092924	1.817	达标
2	田岳堡村	24 小时平均	0.861	21090524	1.076	达标
3	霍村	24 小时平均	1.003	21090224	1.254	达标
4	孟王堡村	24 小时平均	0.402	21061124	0.503	达标
5	杨户堡	24 小时平均	0.242	21031824	0.302	达标
6	郛城店村	24 小时平均	0.623	21031724	0.779	达标
7	沙堡村	24 小时平均	0.339	21031624	0.424	达标
8	北王里村	24 小时平均	0.546	21100624	0.683	达标
9	南王里村	24 小时平均	0.375	21100624	0.469	达标
10	西杨屯村	24 小时平均	0.322	21031724	0.403	达标
11	东杨屯村	24 小时平均	0.339	21031724	0.424	达标
12	西武屯村	24 小时平均	0.276	21101924	0.345	达标
13	东武屯村	24 小时平均	0.278	21101924	0.347	达标
14	碱场沟	24 小时平均	0.222	21031724	0.278	达标
15	窑则头村	24 小时平均	0.256	21092324	0.321	达标
16	东湖龙村	24 小时平均	0.308	21100624	0.385	达标
17	下李侯村	24 小时平均	0.167	21022424	0.209	达标
18	涧里村	24 小时平均	0.193	21111924	0.242	达标
19	上岭后村	24 小时平均	0.099	21092324	0.124	达标
20	里屯村	24 小时平均	0.371	21100624	0.464	达标
21	大埝村	24 小时平均	0.366	21032524	0.457	达标
22	沙堡庄村	24 小时平均	0.296	21032524	0.370	达标
23	义和堡村	24 小时平均	0.244	21032524	0.304	达标
24	大许村	24 小时平均	0.222	21032524	0.278	达标
25	义安镇	24 小时平均	0.218	21111824	0.273	达标
26	东湛泉村	24 小时平均	0.159	21112724	0.199	达标
27	东大期村	24 小时平均	0.179	21032424	0.223	达标
28	西大期村	24 小时平均	0.135	21020924	0.169	达标
29	南园则	24 小时平均	0.200	21022224	0.250	达标
30	北辛武村	24 小时平均	0.206	21120924	0.258	达标
31	孟村湾村	24 小时平均	0.263	21091124	0.329	达标
32	礼世村	24 小时平均	0.121	21091124	0.152	达标
33	中街村	24 小时平均	0.092	21102124	0.115	达标
34	南盐场村	24 小时平均	0.341	21091724	0.426	达标
35	孟村	24 小时平均	0.507	21091724	0.634	达标
36	北盐场村	24 小时平均	0.274	21091724	0.342	达标
37	张兰镇	24 小时平均	0.229	21112024	0.286	达标
38	穆家堡村	24 小时平均	0.306	21112024	0.382	达标
39	朱家堡村	24 小时平均	0.203	21112024	0.254	达标
40	郝家堡	24 小时平均	0.203	21112024	0.254	达标
41	西北里村	24 小时平均	0.172	21010224	0.215	达标
42	东北里村	24 小时平均	0.175	21010224	0.218	达标
43	介休市连福镇第二初级中学	24 小时平均	0.276	21092324	0.346	达标

44	西武屯村第二初级中学	24 小时平均	0.273	21101924	0.341	达标
45	介休市义安四中	24 小时平均	0.175	21122124	0.219	达标
46	张兰一中	24 小时平均	0.278	21112024	0.348	达标
47	义安一中	24 小时平均	0.223	21111824	0.278	达标
48	义安中心小学	24 小时平均	0.229	21111824	0.286	达标
49	介休市红十字博爱医院	24 小时平均	0.224	21020824	0.280	达标
NO ₂ 24h 二级质量浓度		24 小时平均	80.0	---	---	---
区域最大值		24 小时平均	3.818	21122424	4.773	达标

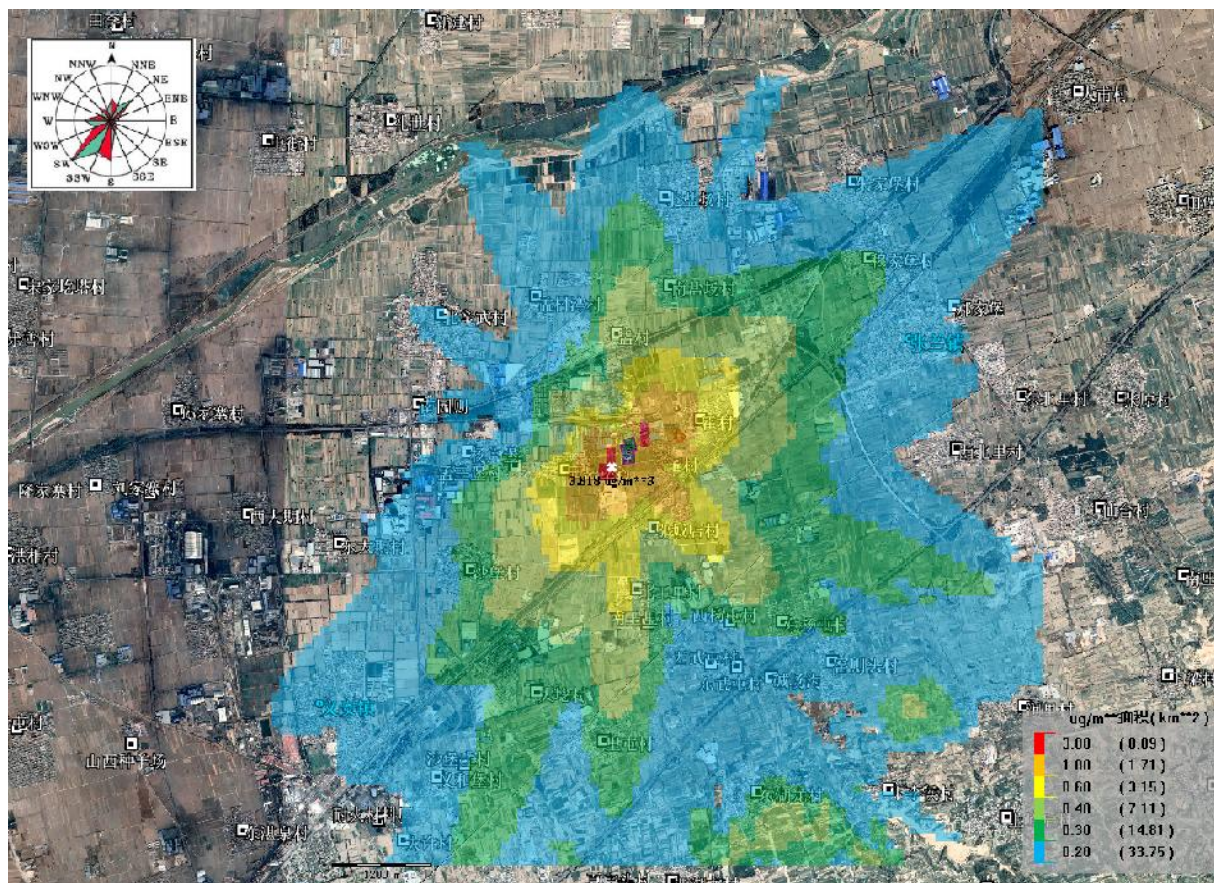


图 5.1-14 区域内各网格点 NO₂ 日均最大浓度分布图

从预测结果可知，新增污染源排放的 NO₂ 对评价区域内各环境敏感点的日平均浓度贡献值范围在 0.092μg/m³-1.453μg/m³ 之间，占标率为 0.115%-1.817%，各敏感点日均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 3.292μg/m³，占标率为 4.115%，所有网格点 NO₂ 日均浓度均达标。

⑤BaP

表 5.1-28 新增污染源 BaP 日均最大贡献浓度预测结果一览表

离散受体编号	描述	平均时段	浓度 (ng/m ³)	日期	占标率 (%)	达标情况
				YYMMDDHH		
1	董村	24 小时平均	0.00033	21092924	0.013	达标
2	田岳堡村	24 小时平均	0.00021	21080624	0.008	达标

3	霍村	24小时平均	0.00018	21090224	0.007	达标
4	孟王堡村	24小时平均	0.00014	21031824	0.006	达标
5	杨户堡	24小时平均	0.00012	21031824	0.005	达标
6	邬城店村	24小时平均	0.00019	21031724	0.008	达标
7	沙堡村	24小时平均	0.00012	21030624	0.005	达标
8	北王里村	24小时平均	0.00015	21100624	0.006	达标
9	南王里村	24小时平均	0.00014	21110524	0.006	达标
10	西杨屯村	24小时平均	0.00014	21031724	0.006	达标
11	东杨屯村	24小时平均	0.00016	21031724	0.006	达标
12	西武屯村	24小时平均	0.00016	21101924	0.006	达标
13	东武屯村	24小时平均	0.00014	21101924	0.006	达标
14	碱场沟	24小时平均	0.00015	21021124	0.006	达标
15	窑则头村	24小时平均	0.00015	21092324	0.006	达标
16	东湖龙村	24小时平均	0.00032	21100624	0.013	达标
17	下李侯村	24小时平均	0.00018	21022424	0.007	达标
18	涧里村	24小时平均	0.00019	21111924	0.008	达标
19	上岭后村	24小时平均	0.00006	21092324	0.002	达标
20	里屯村	24小时平均	0.00013	21100624	0.005	达标
21	大埝村	24小时平均	0.00014	21032524	0.006	达标
22	沙堡庄村	24小时平均	0.00013	21032524	0.005	达标
23	义和堡村	24小时平均	0.00012	21032524	0.005	达标
24	大许村	24小时平均	0.00011	21032524	0.004	达标
25	义安镇	24小时平均	0.00011	21111824	0.004	达标
26	东湛泉村	24小时平均	0.00009	21112724	0.004	达标
27	东大期村	24小时平均	0.00012	21032424	0.005	达标
28	西大期村	24小时平均	0.0001	21020924	0.004	达标
29	南园则	24小时平均	0.00011	21120624	0.004	达标
30	北辛武村	24小时平均	0.00011	21120924	0.004	达标
31	孟村湾村	24小时平均	0.00011	21091124	0.004	达标
32	礼世村	24小时平均	0.0001	21091124	0.004	达标
33	中街村	24小时平均	0.00007	21102124	0.003	达标
34	南盐场村	24小时平均	0.00013	21091724	0.005	达标
35	孟村	24小时平均	0.00014	21091724	0.006	达标
36	北盐场村	24小时平均	0.00011	21091724	0.004	达标
37	张兰镇	24小时平均	0.00016	21032624	0.006	达标
38	穆家堡村	24小时平均	0.00012	21112024	0.005	达标
39	朱家堡村	24小时平均	0.00012	21112024	0.005	达标
40	郝家堡	24小时平均	0.00013	21112024	0.005	达标
41	西北里村	24小时平均	0.00013	21122124	0.005	达标
42	东北里村	24小时平均	0.0001	21010224	0.004	达标
43	介休市连福镇第二初级中学	24小时平均	0.00013	21101924	0.005	达标
44	西武屯村第二初级中学	24小时平均	0.00013	21101924	0.005	达标
45	介休市义安四中	24小时平均	0.0001	21122124	0.004	达标
46	张兰一中	24小时平均	0.00016	21112024	0.006	达标
47	义安一中	24小时平均	0.00012	21111824	0.005	达标
48	义安中心小学	24小时平均	0.00012	21111824	0.005	达标
49	介休市红十字博爱医院	24小时平均	0.0001	21020824	0.004	达标
BaP 24h 二级质量浓度		24小时平均	2.5	---	---	---

区域最大值	24 小时平均	0.00067	21122424	0.027	达标
-------	---------	---------	----------	-------	----

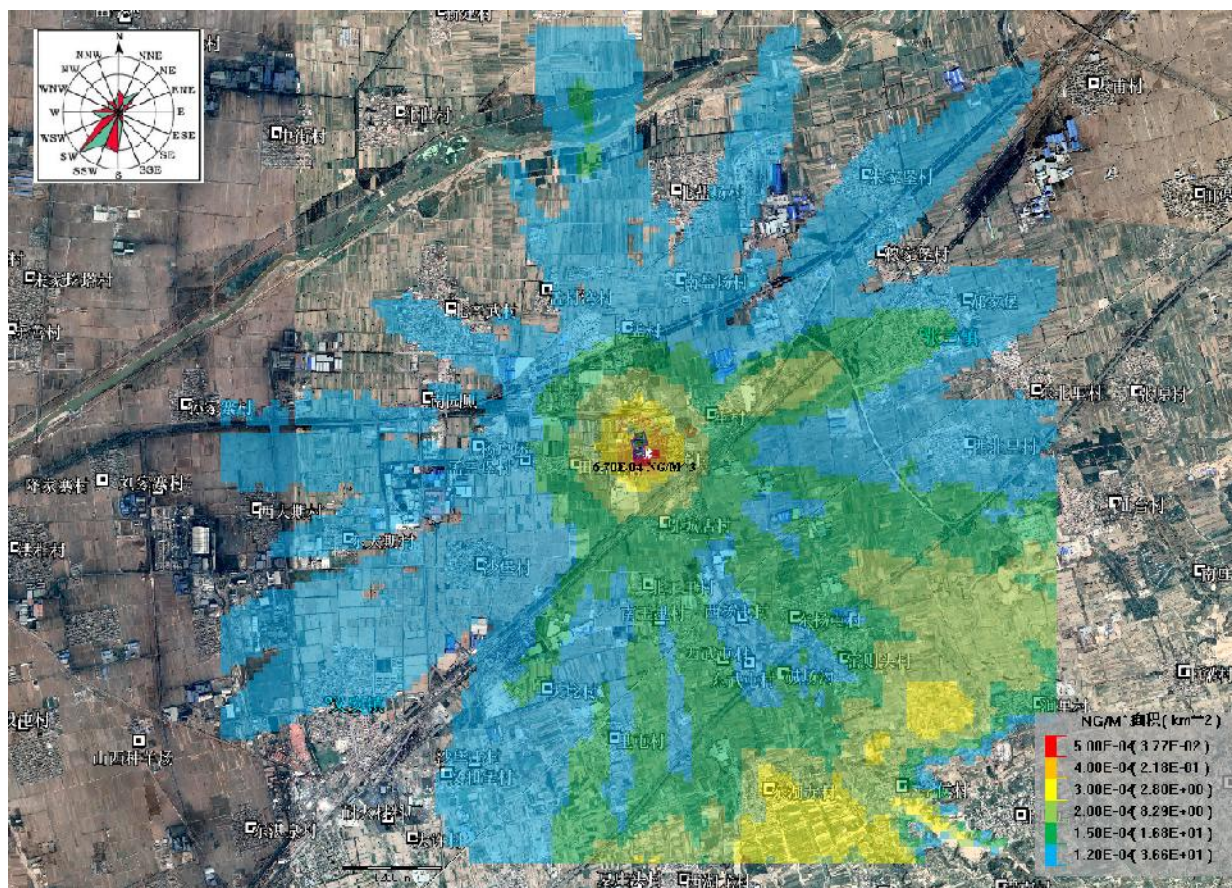


图 5.1-15 区域内各网格点 BaP 日均最大浓度分布图

从预测结果可知，新增污染源排放的 BaP 对评价区域内各环境敏感点的日平均浓度贡献值范围在 0.00006ng/m^3 - 0.00033ng/m^3 之间，占标率为 0.002%-0.013%，各敏感点日均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 0.00067ng/m^3 ，占标率为 0.027%，所有网格点 BaP 日均浓度均达标。

据此说明，本项目新增污染源正常排放下污染物 24 小时平均浓度贡献值的最大浓度占标率 < 100%，可以满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的要求。

(3) 年均浓度预测结果与评价

本项目新增污染源 TSP、PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂、BaP 的排放，对环境空气保护目标及网格点年均浓度最大值预测结果见表 5.1-29 至表 5.1-34；区域网格点小时均贡献浓度分布图见图 5.1-16 至图 5.1-21。

① TSP

表 5.1-29 新增污染源 TSP 年均最大贡献浓度预测结果一览表

离散受体编号	描述	平均时段	浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
1	董村	年平均	1.510	0.755	达标
2	田岳堡村	年平均	0.457	0.228	达标
3	霍村	年平均	0.659	0.329	达标
4	孟王堡村	年平均	0.183	0.091	达标
5	杨户堡	年平均	0.106	0.053	达标
6	邬城店村	年平均	0.441	0.220	达标
7	沙堡村	年平均	0.111	0.055	达标
8	北王里村	年平均	0.209	0.105	达标
9	南王里村	年平均	0.139	0.069	达标
10	西杨屯村	年平均	0.113	0.056	达标
11	东杨屯村	年平均	0.081	0.040	达标
12	西武屯村	年平均	0.094	0.047	达标
13	东武屯村	年平均	0.086	0.043	达标
14	碱场沟	年平均	0.070	0.035	达标
15	窑则头村	年平均	0.056	0.028	达标
16	东湖龙村	年平均	0.044	0.022	达标
17	下李侯村	年平均	0.023	0.012	达标
18	涧里村	年平均	0.024	0.012	达标
19	上岭后村	年平均	0.014	0.007	达标
20	里屯村	年平均	0.075	0.037	达标
21	大埝村	年平均	0.116	0.058	达标
22	沙堡庄村	年平均	0.070	0.035	达标
23	义和堡村	年平均	0.059	0.030	达标
24	大许村	年平均	0.046	0.023	达标
25	义安镇	年平均	0.039	0.019	达标
26	东湛泉村	年平均	0.026	0.013	达标
27	东大期村	年平均	0.043	0.022	达标
28	西大期村	年平均	0.029	0.015	达标
29	南园则	年平均	0.061	0.030	达标
30	北辛武村	年平均	0.052	0.026	达标
31	孟村湾村	年平均	0.080	0.040	达标
32	礼世村	年平均	0.022	0.011	达标
33	中街村	年平均	0.018	0.009	达标
34	南盐场村	年平均	0.123	0.062	达标
35	孟村	年平均	0.190	0.095	达标
36	北盐场村	年平均	0.061	0.030	达标
37	张兰镇	年平均	0.077	0.039	达标
38	穆家堡村	年平均	0.076	0.038	达标
39	朱家堡村	年平均	0.054	0.027	达标
40	郝家堡	年平均	0.060	0.030	达标
41	西北里村	年平均	0.055	0.027	达标
42	东北里村	年平均	0.045	0.022	达标
43	介休市连福镇第二初级中学	年平均	0.116	0.058	达标
44	西武屯村第二初级中	年平均	0.111	0.056	达标

	学				
45	介休市义安四中	年平均	0.050	0.025	达标
46	张兰一中	年平均	0.092	0.046	达标
47	义安一中	年平均	0.046	0.023	达标
48	义安中心小学	年平均	0.045	0.022	达标
49	介休市红十字博爱医院	年平均	0.043	0.022	达标
TSP 年均二级质量浓度		年平均	200.0	---	---
区域最大值		年平均	17.212	8.606	达标

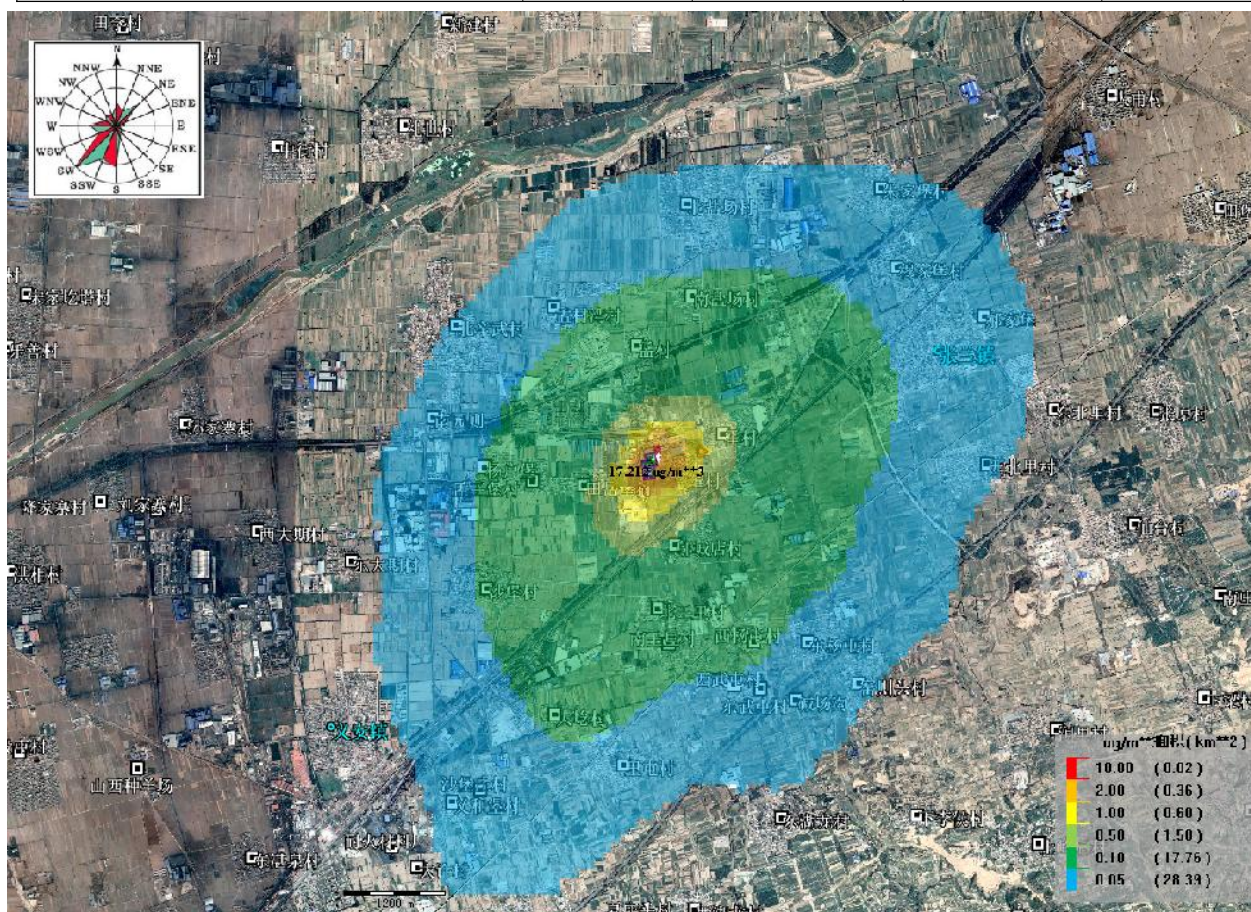


图 5.1-16 区域内各网格点 TSP 年平均最大浓度分布图

从预测结果可知，新增污染源排放的 TSP 对评价区域内各环境敏感点的年平均浓度贡献值范围在 $0.014\mu\text{g}/\text{m}^3\sim 1.51\mu\text{g}/\text{m}^3$ 之间，占标率为 $0.007\%\sim 0.755\%$ ，各敏感点年均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 $17.212\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 8.606% ，所有网格点 TSP 年均浓度均 $<30\%$ 。

②PM₁₀

表 5.1-30 新增污染源 PM₁₀ 年均最大贡献浓度预测结果一览表

离散受体编号	描述	平均时段	浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
1	董村	年平均	0.955	1.364	达标
2	田岳堡村	年平均	0.323	0.461	达标
3	霍村	年平均	0.445	0.635	达标

4	孟王堡村	年平均	0.135	0.192	达标
5	杨户堡	年平均	0.081	0.115	达标
6	邬城店村	年平均	0.281	0.401	达标
7	沙堡村	年平均	0.080	0.114	达标
8	北王里村	年平均	0.140	0.200	达标
9	南王里村	年平均	0.095	0.136	达标
10	西杨屯村	年平均	0.077	0.110	达标
11	东杨屯村	年平均	0.057	0.082	达标
12	西武屯村	年平均	0.064	0.092	达标
13	东武屯村	年平均	0.059	0.084	达标
14	碱场沟	年平均	0.049	0.070	达标
15	窑则头村	年平均	0.040	0.057	达标
16	东湖龙村	年平均	0.032	0.045	达标
17	下李侯村	年平均	0.017	0.025	达标
18	涧里村	年平均	0.018	0.025	达标
19	上岭后村	年平均	0.010	0.014	达标
20	里屯村	年平均	0.052	0.074	达标
21	大埝村	年平均	0.077	0.110	达标
22	沙堡庄村	年平均	0.048	0.068	达标
23	义和堡村	年平均	0.041	0.058	达标
24	大许村	年平均	0.032	0.046	达标
25	义安镇	年平均	0.029	0.041	达标
26	东湛泉村	年平均	0.019	0.027	达标
27	东大期村	年平均	0.033	0.047	达标
28	西大期村	年平均	0.023	0.032	达标
29	南园则	年平均	0.048	0.068	达标
30	北辛武村	年平均	0.042	0.061	达标
31	孟村湾村	年平均	0.063	0.090	达标
32	礼世村	年平均	0.018	0.026	达标
33	中街村	年平均	0.014	0.021	达标
34	南盐场村	年平均	0.090	0.129	达标
35	孟村	年平均	0.141	0.201	达标
36	北盐场村	年平均	0.046	0.065	达标
37	张兰镇	年平均	0.056	0.080	达标
38	穆家堡村	年平均	0.055	0.079	达标
39	朱家堡村	年平均	0.039	0.056	达标
40	郝家堡	年平均	0.043	0.062	达标
41	西北里村	年平均	0.039	0.056	达标
42	东北里村	年平均	0.033	0.046	达标
43	介休市连福镇第二初级 中学校	年平均	0.078	0.112	达标
44	西武屯村第二初级中学	年平均	0.075	0.108	达标
45	介休市义安四中	年平均	0.040	0.057	达标
46	张兰一中	年平均	0.066	0.095	达标
47	义安一中	年平均	0.034	0.048	达标
48	义安中心小学	年平均	0.033	0.047	达标
49	介休市红十字博爱医院	年平均	0.031	0.045	达标
PM ₁₀ 年均二级质量浓度		年平均	70.0	---	---

区域最大值	年平均	7.658	10.94	达标
-------	-----	-------	-------	----

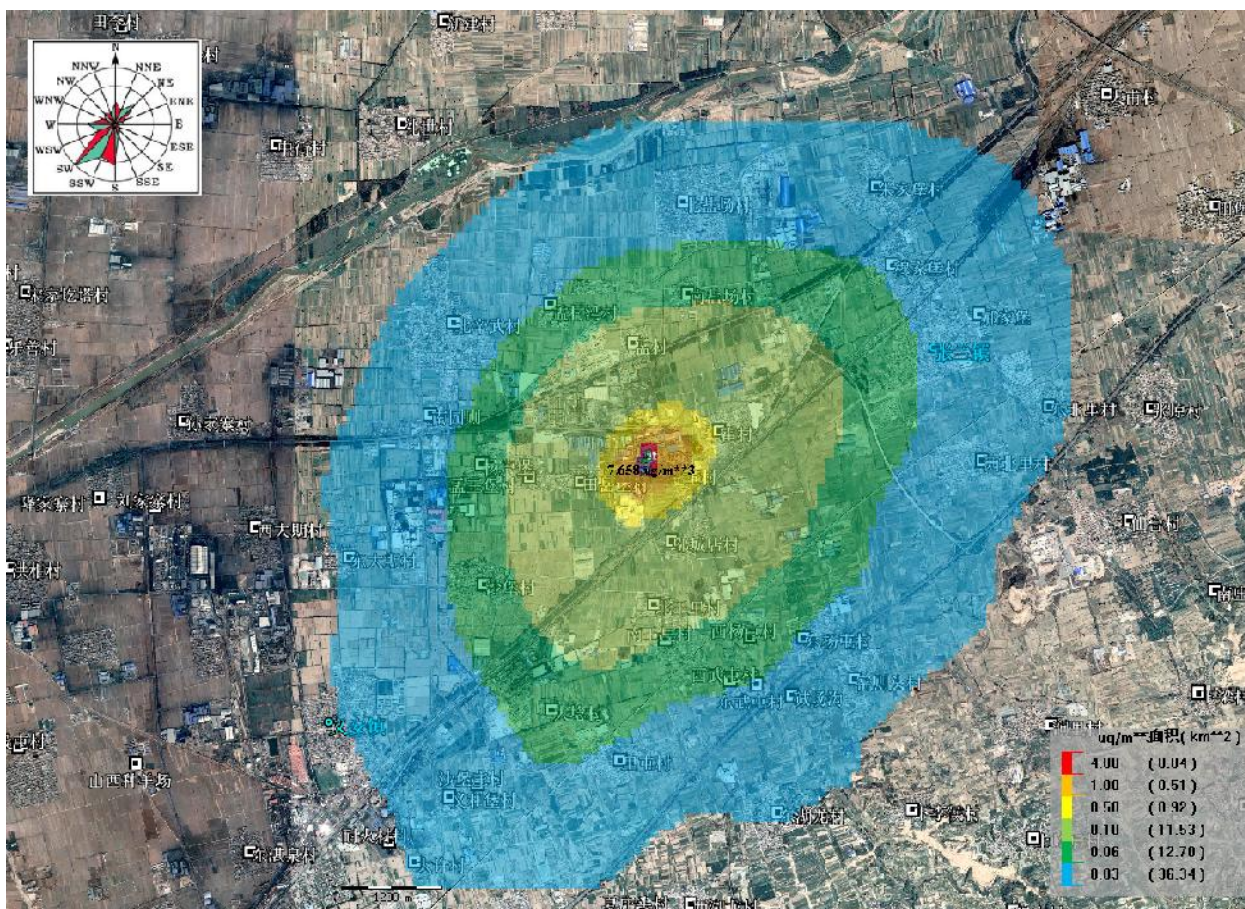


图 5.1-17 区域内各网格点 PM₁₀ 年平均最大浓度分布图

从预测结果可知，新增污染源排放的 PM₁₀ 对评价区域内各环境敏感点的年平均浓度贡献值范围在 0.010μg/m³~0.955μg/m³ 之间，占标率为 0.014%~1.364%，各敏感点年均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 7.658μg/m³，占标率为 10.94%，所有网格点 PM₁₀ 年均浓度均 < 30%。

③PM_{2.5}

根据 HJ2.2-2018 要求，由于本项目 SO₂+NO_x=53.39t/a < 500t/a，本次评价不再预测二次 PM_{2.5}，采用 AERMOD 模型模拟 PM_{2.5} 时，一次 PM_{2.5} 源强按 0.5 倍的 PM₁₀ 给出。

表 5.1-31 新增污染源 PM_{2.5} 年均最大贡献浓度预测结果一览表

离散受体编号	描述	平均时段	浓度 (μg/m ³)	占标率 (%)	达标情况
1	董村	年平均	0.477	1.364	达标
2	田岳堡村	年平均	0.161	0.461	达标
3	霍村	年平均	0.222	0.635	达标
4	孟王堡村	年平均	0.067	0.192	达标
5	杨户堡	年平均	0.040	0.115	达标
6	邬城店村	年平均	0.140	0.401	达标

7	沙堡村	年平均	0.040	0.114	达标
8	北王里村	年平均	0.070	0.200	达标
9	南王里村	年平均	0.048	0.136	达标
10	西杨屯村	年平均	0.038	0.110	达标
11	东杨屯村	年平均	0.029	0.082	达标
12	西武屯村	年平均	0.032	0.092	达标
13	东武屯村	年平均	0.029	0.084	达标
14	碱场沟	年平均	0.024	0.070	达标
15	窑则头村	年平均	0.020	0.057	达标
16	东湖龙村	年平均	0.016	0.045	达标
17	下李侯村	年平均	0.009	0.025	达标
18	涧里村	年平均	0.009	0.025	达标
19	上岭后村	年平均	0.005	0.014	达标
20	里屯村	年平均	0.026	0.074	达标
21	大埝村	年平均	0.039	0.110	达标
22	沙堡庄村	年平均	0.024	0.068	达标
23	义和堡村	年平均	0.020	0.058	达标
24	大许村	年平均	0.016	0.046	达标
25	义安镇	年平均	0.014	0.041	达标
26	东湛泉村	年平均	0.010	0.027	达标
27	东大期村	年平均	0.016	0.047	达标
28	西大期村	年平均	0.011	0.032	达标
29	南园则	年平均	0.024	0.068	达标
30	北辛武村	年平均	0.021	0.061	达标
31	孟村湾村	年平均	0.032	0.090	达标
32	礼世村	年平均	0.009	0.026	达标
33	中街村	年平均	0.007	0.021	达标
34	南盐场村	年平均	0.045	0.129	达标
35	孟村	年平均	0.070	0.201	达标
36	北盐场村	年平均	0.023	0.065	达标
37	张兰镇	年平均	0.028	0.080	达标
38	穆家堡村	年平均	0.027	0.079	达标
39	朱家堡村	年平均	0.020	0.056	达标
40	郝家堡	年平均	0.022	0.062	达标
41	西北里村	年平均	0.020	0.056	达标
42	东北里村	年平均	0.016	0.046	达标
43	介休市连福镇第二初级 中学校	年平均	0.039	0.112	达标
44	西武屯村第二初级中学	年平均	0.038	0.108	达标
45	介休市义安四中	年平均	0.020	0.057	达标
46	张兰一中	年平均	0.033	0.095	达标
47	义安一中	年平均	0.017	0.048	达标
48	义安中心小学	年平均	0.016	0.047	达标
49	介休市红十字博爱医院	年平均	0.016	0.045	达标
PM _{2.5} 年均二级质量浓度		年平均	35.0	---	---
区域最大值		年平均	3.829	10.94	达标

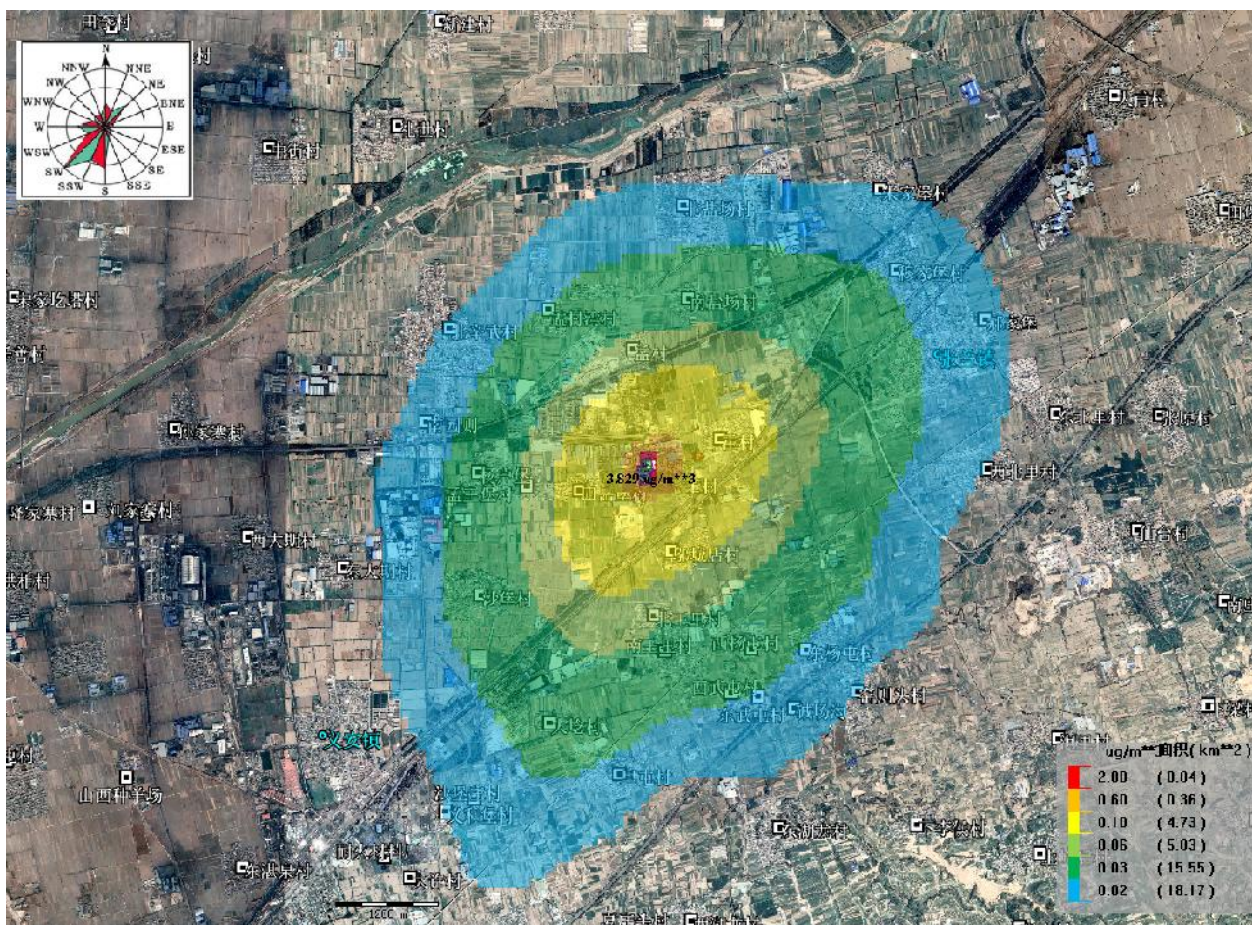


图 5.2-18 区域内各网格点 PM_{2.5} 年平均最大浓度分布图

从预测结果可知，新增污染源排放的 PM_{2.5} 对评价区域内各环境敏感点的年平均浓度贡献值范围在 0.005 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ -0.477 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 之间，占标率为 0.014%-1.364%，各敏感点年均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 3.829 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 10.94%，所有网格点 PM_{2.5} 年均浓度均 < 30%。

④SO₂

表 5.1-32 新增污染源 SO₂ 年均最大贡献浓度预测结果一览表

离散受体编号	描述	平均时段	浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
1	董村	年平均	0.653	1.089	达标
2	田岳堡村	年平均	0.205	0.341	达标
3	霍村	年平均	0.401	0.669	达标
4	孟王堡村	年平均	0.091	0.151	达标
5	杨户堡	年平均	0.056	0.093	达标
6	郭城店村	年平均	0.172	0.287	达标
7	沙堡村	年平均	0.077	0.128	达标
8	北王里村	年平均	0.108	0.179	达标
9	南王里村	年平均	0.080	0.133	达标

10	西杨屯村	年平均	0.064	0.107	达标
11	东杨屯村	年平均	0.056	0.093	达标
12	西武屯村	年平均	0.053	0.088	达标
13	东武屯村	年平均	0.050	0.084	达标
14	碱场沟	年平均	0.045	0.076	达标
15	窑则头村	年平均	0.042	0.069	达标
16	东湖龙村	年平均	0.033	0.056	达标
17	下李侯村	年平均	0.022	0.037	达标
18	涧里村	年平均	0.023	0.038	达标
19	上岭后村	年平均	0.013	0.022	达标
20	里屯村	年平均	0.049	0.082	达标
21	大埝村	年平均	0.070	0.117	达标
22	沙堡庄村	年平均	0.047	0.079	达标
23	义和堡村	年平均	0.043	0.072	达标
24	大许村	年平均	0.034	0.057	达标
25	义安镇	年平均	0.033	0.055	达标
26	东湛泉村	年平均	0.023	0.039	达标
27	东大期村	年平均	0.031	0.052	达标
28	西大期村	年平均	0.021	0.036	达标
29	南园则	年平均	0.037	0.061	达标
30	北辛武村	年平均	0.035	0.059	达标
31	孟村湾村	年平均	0.045	0.075	达标
32	礼世村	年平均	0.016	0.027	达标
33	中街村	年平均	0.014	0.023	达标
34	南盐场村	年平均	0.081	0.134	达标
35	孟村	年平均	0.091	0.152	达标
36	北盐场村	年平均	0.042	0.071	达标
37	张兰镇	年平均	0.062	0.104	达标
38	穆家堡村	年平均	0.062	0.104	达标
39	朱家堡村	年平均	0.046	0.077	达标
40	郝家堡	年平均	0.050	0.084	达标
41	西北里村	年平均	0.042	0.070	达标
42	东北里村	年平均	0.036	0.060	达标
43	介休市连福镇第二初级 中学校	年平均	0.062	0.103	达标
44	西武屯村第二初级中学	年平均	0.060	0.100	达标
45	介休市义安四中	年平均	0.032	0.054	达标
46	张兰一中	年平均	0.074	0.124	达标
47	义安一中	年平均	0.039	0.065	达标
48	义安中心小学	年平均	0.037	0.062	达标
49	介休市红十字博爱医院	年平均	0.036	0.061	达标
SO ₂ 年均二级质量浓度		年平均	60.0	---	---
区域最大值		年平均	1.643	2.738	达标

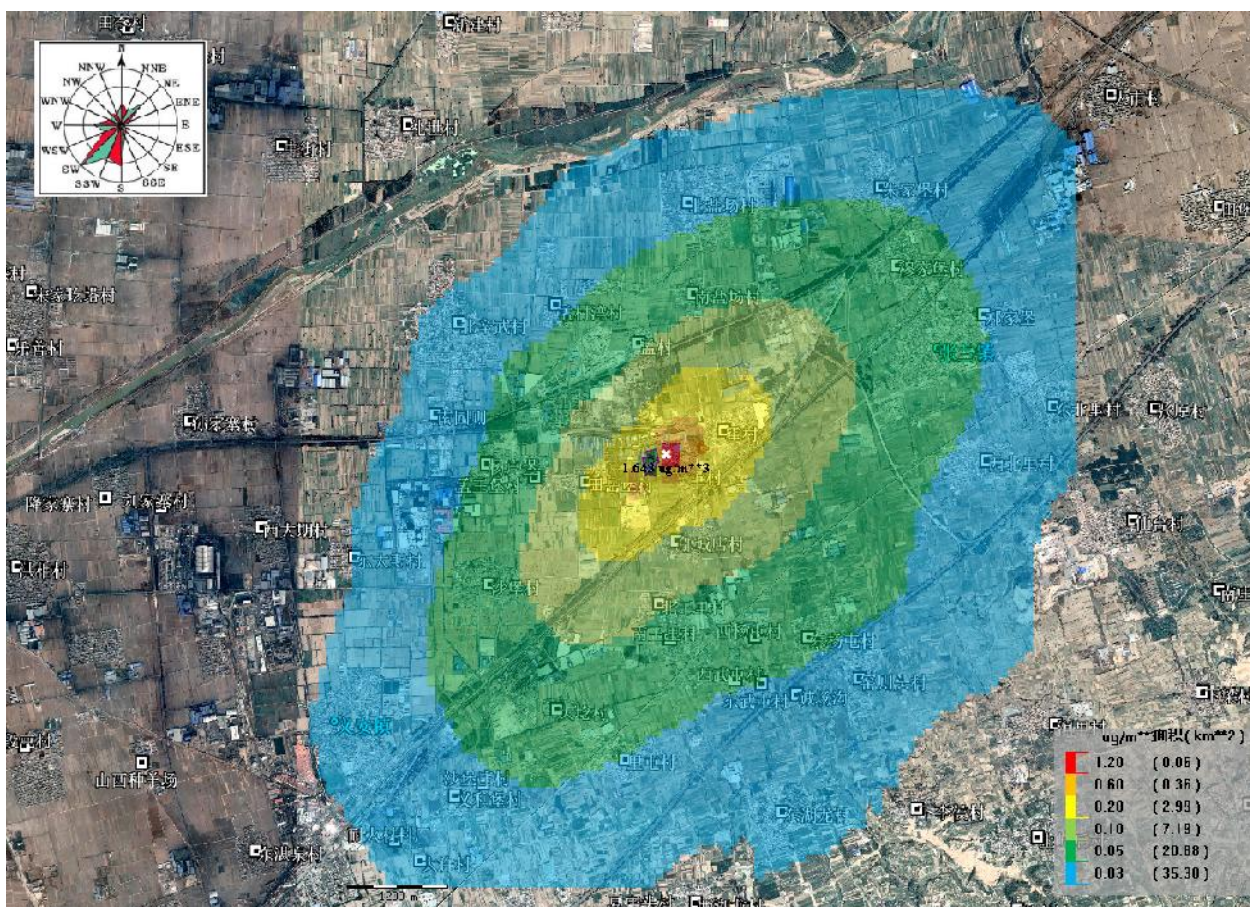


图 5.2-19 区域内各网格点 SO₂ 年平均最大浓度分布图

从预测结果可知，新增污染源排放的 SO₂ 对评价区域内各环境敏感点的年平均浓度贡献值范围在 0.013 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ -0.653 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 之间，占标率为 0.022%-1.089%，各敏感点年均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 1.643 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 2.738%，所有网格点 SO₂ 年均浓度均 < 30%。

⑤NO₂

表 5.1-33 新增污染源 NO₂ 年均最大贡献浓度预测结果一览表

离散受体编号	描述	平均时段	浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
1	董村	年平均	0.526	1.314	达标
2	田岳堡村	年平均	0.191	0.477	达标
3	霍村	年平均	0.374	0.935	达标
4	孟王堡村	年平均	0.082	0.206	达标
5	杨户堡	年平均	0.051	0.127	达标
6	郭城店村	年平均	0.140	0.351	达标
7	沙堡村	年平均	0.070	0.175	达标
8	北王里村	年平均	0.091	0.228	达标
9	南王里村	年平均	0.068	0.171	达标
10	西杨屯村	年平均	0.055	0.139	达标

11	东杨屯村	年平均	0.049	0.124	达标
12	西武屯村	年平均	0.046	0.115	达标
13	东武屯村	年平均	0.044	0.110	达标
14	碱场沟	年平均	0.040	0.101	达标
15	窑则头村	年平均	0.037	0.093	达标
16	东湖龙村	年平均	0.030	0.075	达标
17	下李侯村	年平均	0.021	0.053	达标
18	涧里村	年平均	0.022	0.054	达标
19	上岭后村	年平均	0.012	0.031	达标
20	里屯村	年平均	0.044	0.109	达标
21	大埝村	年平均	0.062	0.156	达标
22	沙堡庄村	年平均	0.043	0.108	达标
23	义和堡村	年平均	0.039	0.099	达标
24	大许村	年平均	0.032	0.079	达标
25	义安镇	年平均	0.031	0.077	达标
26	东湛泉村	年平均	0.022	0.055	达标
27	东大期村	年平均	0.029	0.071	达标
28	西大期村	年平均	0.020	0.050	达标
29	南园则	年平均	0.033	0.083	达标
30	北辛武村	年平均	0.033	0.081	达标
31	孟村湾村	年平均	0.041	0.102	达标
32	礼世村	年平均	0.015	0.038	达标
33	中街村	年平均	0.013	0.033	达标
34	南盐场村	年平均	0.078	0.194	达标
35	孟村	年平均	0.083	0.208	达标
36	北盐场村	年平均	0.040	0.101	达标
37	张兰镇	年平均	0.059	0.147	达标
38	穆家堡村	年平均	0.060	0.149	达标
39	朱家堡村	年平均	0.045	0.112	达标
40	郝家堡	年平均	0.047	0.118	达标
41	西北里村	年平均	0.039	0.096	达标
42	东北里村	年平均	0.033	0.084	达标
43	介休市连福镇第二初级 中学校	年平均	0.054	0.134	达标
44	西武屯村第二初级中学	年平均	0.052	0.131	达标
45	介休市义安四中	年平均	0.030	0.074	达标
46	张兰一中	年平均	0.070	0.175	达标
47	义安一中	年平均	0.036	0.089	达标
48	义安中心小学	年平均	0.034	0.086	达标
49	介休市红十字博爱医院	年平均	0.034	0.084	达标
NO ₂ 年均二级质量浓度		年平均	40.0	---	---
区域最大值		年平均	1.588	3.97	达标

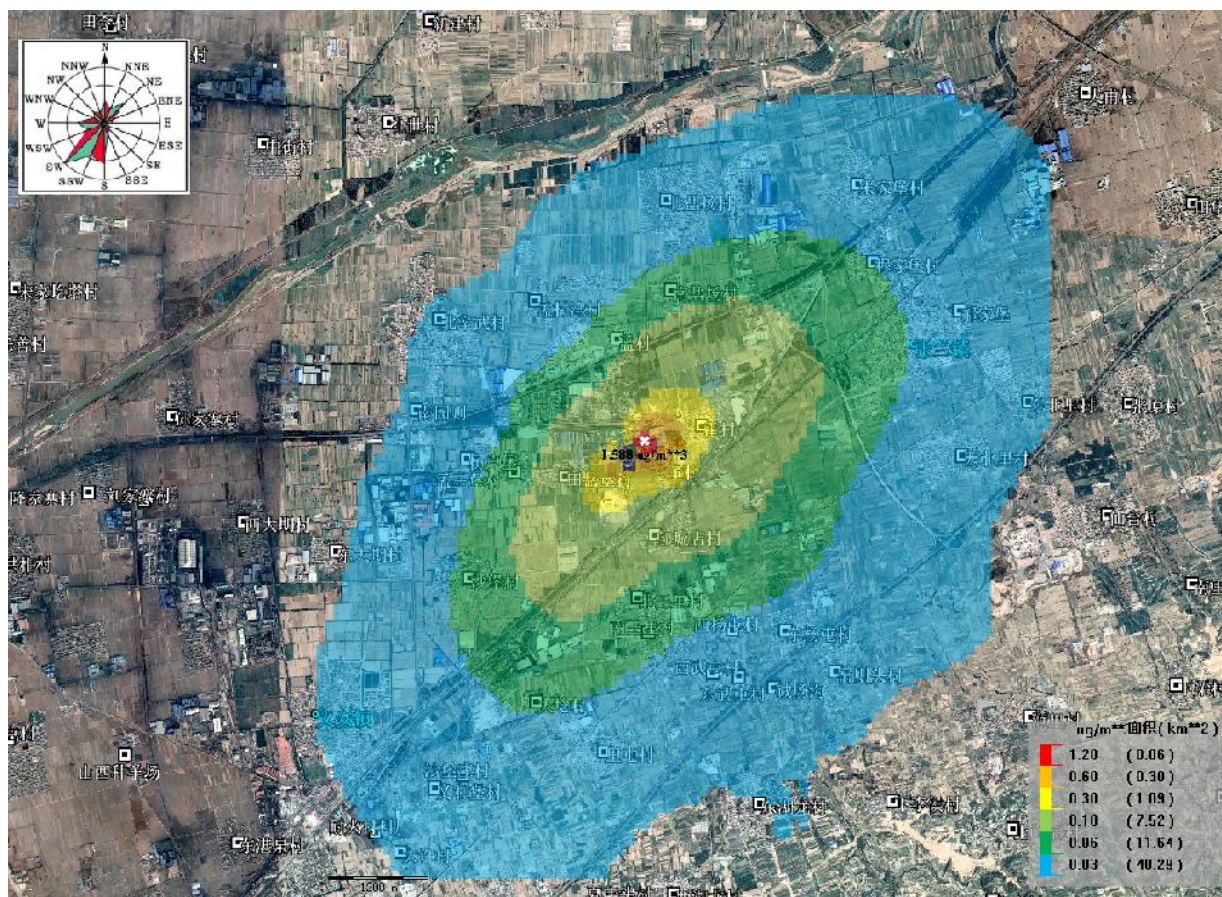


图 5.2-20 区域内各网格点 NO₂ 年平均最大浓度分布图

从预测结果可知，新增污染源排放的 NO₂ 对评价区域内各环境敏感点的年平均浓度贡献值范围在 0.012μg/m³-0.526μg/m³ 之间，占标率为 0.031%-1.314%，各敏感点年均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 1.588μg/m³，占标率为 3.97%，所有网格点 NO₂ 年均浓度均 < 30%。

⑥BaP

表 5.1-34 新增污染源 BaP 年均最大贡献浓度预测结果一览表

离散受体编号	描述	平均时段	浓度 (ng/m ³)	占标率 (%)	达标情况
1	董村	年平均	0.00008	0.008	达标
2	田岳堡村	年平均	0.00006	0.006	达标
3	霍村	年平均	0.00006	0.006	达标
4	孟王堡村	年平均	0.00003	0.003	达标
5	杨户堡	年平均	0.00002	0.002	达标
6	郭城店村	年平均	0.00004	0.004	达标
7	沙堡村	年平均	0.00002	0.002	达标
8	北王里村	年平均	0.00003	0.003	达标
9	南王里村	年平均	0.00002	0.002	达标
10	西杨屯村	年平均	0.00002	0.002	达标
11	东杨屯村	年平均	0.00002	0.002	达标
12	西武屯村	年平均	0.00002	0.002	达标

13	东武屯村	年平均	0.00002	0.002	达标
14	碱场沟	年平均	0.00001	0.001	达标
15	窑则头村	年平均	0.00002	0.002	达标
16	东湖龙村	年平均	0.00002	0.002	达标
17	下李侯村	年平均	0.00001	0.001	达标
18	涧里村	年平均	0.00001	0.001	达标
19	上岭后村	年平均	0.00001	0.001	达标
20	里屯村	年平均	0.00002	0.002	达标
21	大埝村	年平均	0.00003	0.003	达标
22	沙堡庄村	年平均	0.00002	0.002	达标
23	义和堡村	年平均	0.00002	0.002	达标
24	大许村	年平均	0.00001	0.001	达标
25	义安镇	年平均	0.00001	0.001	达标
26	东湛泉村	年平均	0.00001	0.001	达标
27	东大期村	年平均	0.00001	0.001	达标
28	西大期村	年平均	0.00001	0.001	达标
29	南园则	年平均	0.00001	0.001	达标
30	北辛武村	年平均	0.00001	0.001	达标
31	孟村湾村	年平均	0.00002	0.002	达标
32	礼世村	年平均	0.00001	0.001	达标
33	中街村	年平均	0.00001	0.001	达标
34	南盐场村	年平均	0.00002	0.002	达标
35	孟村	年平均	0.00003	0.003	达标
36	北盐场村	年平均	0.00002	0.002	达标
37	张兰镇	年平均	0.00001	0.001	达标
38	穆家堡村	年平均	0.00002	0.002	达标
39	朱家堡村	年平均	0.00001	0.001	达标
40	郝家堡	年平均	0.00001	0.001	达标
41	西北里村	年平均	0.00001	0.001	达标
42	东北里村	年平均	0.00001	0.001	达标
43	介休市连福镇第二初级 中学校	年平均	0.00002	0.002	达标
44	西武屯村第二初级中学	年平均	0.00002	0.002	达标
45	介休市义安四中	年平均	0.00001	0.001	达标
46	张兰一中	年平均	0.00002	0.002	达标
47	义安一中	年平均	0.00001	0.001	达标
48	义安中心小学	年平均	0.00001	0.001	达标
49	介休市红十字博爱医院	年平均	0.00001	0.001	达标
BaP 年均二级质量浓度		年平均	1.0	---	---
区域最大值		年平均	0.00028	0.028	达标

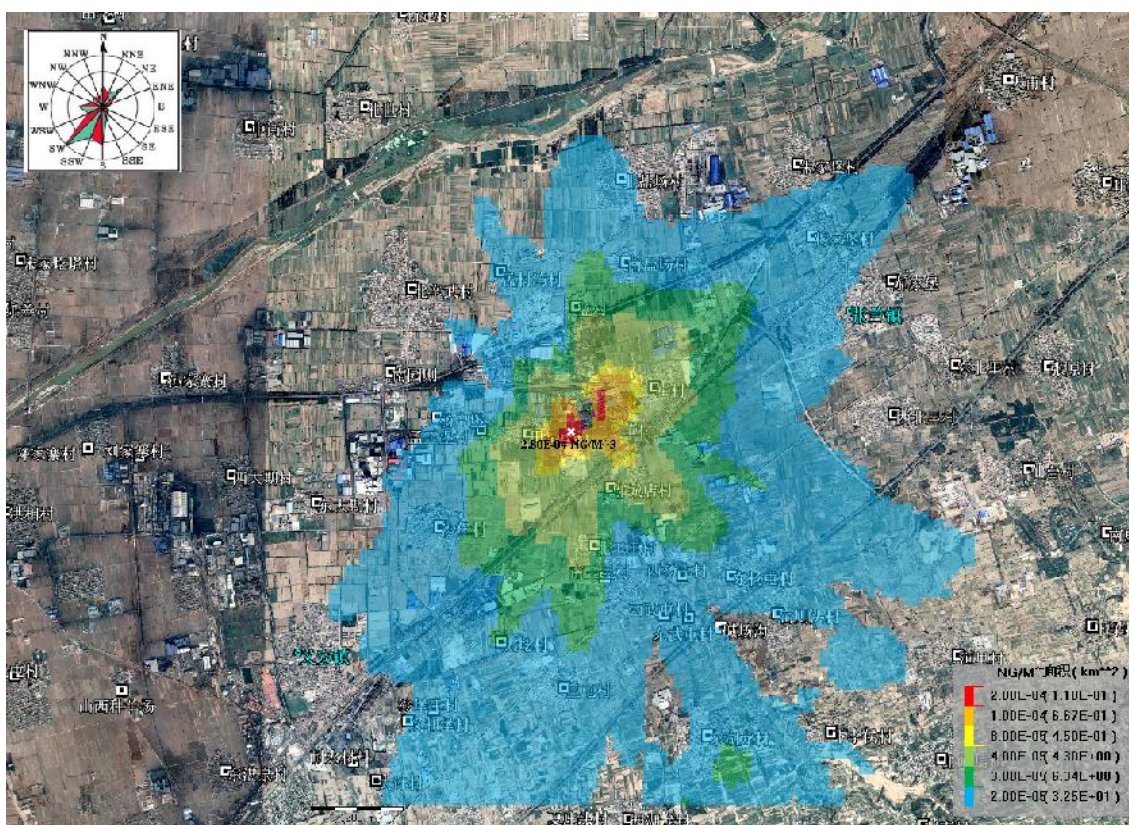


图 5.2-21 区域内各网格点 BaP 年平均最大浓度分布图

从预测结果可知，新增污染源排放的 BaP 对评价区域内各环境敏感点的年平均浓度贡献值范围在 $0.00001\text{ng}/\text{m}^3$ - $0.00008\text{ng}/\text{m}^3$ 之间，占标率为 0.001%-0.008%，各敏感点年平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 $0.00028\text{ng}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.028%，所有网格点 BaP 年均浓度均 <30%。

据此说明，本项目新增污染源正常排放下污染物年平均浓度贡献值的最大浓度占标率 <30%，可以满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的要求。

综上所述，表 5.1-35 至表 5.1-36 给出了本项目新增污染源正常排放下短期浓度贡献值统计结果。

表 5.1-35 新增污染源正常排放下 1h 浓度贡献值统计结果一览表

污染物	区域 1h 平均浓度贡献最大值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	二类区 1h 环境质量标准限值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)
SO ₂	10.858	500	2.172
NO ₂	8.672	200	4.336
达标情况	---	---	<100%

表 5.1-36 新增污染源正常排放下 24h 浓度贡献值统计结果一览表

污染物	区域 24h 平均浓度贡献最大值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	二类区 24h 环境质量标准限值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)
-----	--	--	---------

TSP	34.857	300	11.619
PM ₁₀	20.803	150	13.869
PM _{2.5}	10.401	75	13.869
SO ₂	4.529	150	3.019
NO ₂	3.818	80	4.773
BaP	0.00067ng/m ³	2.5ng/m ³	0.027
达标情况	---	---	<100%

表 5.1-37 给出了本项目新增污染源正常排放下年均浓度贡献值统计结果。

表 5.1-37 新增污染源正常排放下年均浓度贡献值统计结果一览表

污染物	区域年平均浓度贡献最大值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	二类区年环境质量标准限值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)
TSP	17.212	200	8.606
PM ₁₀	7.658	70	10.94
PM _{2.5}	3.829	35	10.94
SO ₂	1.643	60	2.738
NO ₂	1.588	40	3.97
BaP	0.00028ng/m ³	1.0ng/m ³	0.028
达标情况	---	---	<30%

根据以上统计，表 5.1-38 给出了本项目污染源正常排放下对所有网格点的年平均质量浓度贡献值的算术平均值统计结果表。

表 5.1-38 新增污染源正常排放下年平均质量浓度贡献值的算术平均值预测结果一览表

污染物	对所有网格点的年平均质量浓度贡献值的算术平均值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	二类区年平均质量浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	备注
PM ₁₀	0.07929999	70	0.113	---
PM _{2.5}	0.03965006	35	0.113	---
SO ₂	0.05778579	60	0.096	---
NO ₂	0.05304707	40	0.133	---

通过以上分析，项目新增污染源正常排放下污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率均<100%，项目新增污染源正常排放下污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率均小于 30%。

(4) 大气环境保护距离

根据 HJ2.2-2018 导则要求，大气环境保护距离确定方法为：采用进一步预测模式模拟评价基准年内，项目厂区所有污染源对厂界外主要污染物的短期贡献浓度分布。厂界外预测网格分辨率不应超过 50m。从厂界起所有超过环境质量短期浓度标准值的网格区域，以自厂界起至超标区域的最远垂直距离作为大气环境保护距离。

本项目为扩建项目，全厂污染源包括新增污染源及现有污染源，网格分辨率设置为 50m，本次预测在厂区边界等间距（间隔 50m）设置有 60 个厂界计算点。本项目大气环境防护距离模型设置情况见图 5.1-22；

厂界各污染物浓度预测结果见表 5.1-39。

表 5.1-39 本项目各污染物厂界浓度预测结果一览表

污染因子	短期最大预测浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		环境空气质量标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	厂界无组织 排放标准 (mg/m^3)	达标情况
	1h 平均浓度	24h 平均浓度			
SO ₂	1h 平均浓度	0.52251-2.34965	500	500	达标
	24h 平均浓度	0.01674-0.05071	150	---	达标
NO ₂	1h 平均浓度	3.78254-7.29646	200	250	达标
	24h 平均浓度	0.71462-3.29246	80	---	达标
PM ₁₀	24h 平均浓度	1.69714-6.32258	150	---	达标
PM _{2.5}	24h 平均浓度	0.84857-3.16129	75	---	达标
TSP	24h 平均浓度	5.14441-16.12432	300	--	达标
BaP	24h 平均浓度	0-0.01ng/m ³	2.5 ng/m ³	--	达标

大气环境防护距离预测结果见表 5.1-40。

表 5.1-40 大气环境防护距离预测结果

污染因子	短期最大预测浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		环境空气质量标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	防护距离
	1h 平均浓度	24h 平均浓度		
SO ₂	1h 平均浓度	6.283	500	--
	24h 平均浓度	2.350	150	--
NO ₂	1h 平均浓度	8.807	200	--
	24h 平均浓度	3.292	80	--
PM ₁₀	24h 平均浓度	9.087	150	--
PM _{2.5}	24h 平均浓度	4.5435	75	--
TSP	24h 平均浓度	16.393	300	--
BaP	24h 平均浓度	0.01145ng/m ³	2.5 ng/m ³	--

采用进一步预测模型模拟评价基准年内，全厂所有污染源所有污染物对厂界外主要污染物的短期贡献浓度分布，厂界外预测网格分辨率不超过 50m，评价在底图上标注出了从厂界起所有超过环境质量短期浓度标准值的网格区域，自厂界起至超标区域的最远垂直距离作为本项目大气环境防护距离。

根据预测结果，本项目全厂污染源 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、TSP、BaP 厂界外短期贡献浓度均达标。

通过以上分析，本项目未计算出大气防护距离，项目新增污染源正常排放下污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率均 < 100%，项目新增污染源正常排放下污染物年均浓

度贡献值的最大浓度占标率均小于 30%。

5.1.5 大气环境影响评价

本项目位于晋中市介休市，本次评价基准年是 2021 年，评价收集到了介休市 2021 年度环境空气例行监测数据，介休市空气质量现状评价表见表 5.1-41。

表 5.1-41 介休市 2021 年环境空气质量现状评价一览表 单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$

污染物	年评价指标	现状浓度	标准限值	占标率/%	达标情况
PM ₁₀	年平均质量浓度	93	70	132.86	超标
	第 95 百分位数日平均质量浓度	221	150	147.33	
PM _{2.5}	年平均质量浓度	46	35	131.43	超标
	第 95 百分位数日平均质量浓度	110	75	146.67	
SO ₂	年平均质量浓度	38	60	63.33	达标
	第 98 百分位数日平均质量浓度	147	150	98.00	
NO ₂	年平均质量浓度	37	40	92.50	达标
	第 98 百分位数日平均质量浓度	76	80	95.00	
CO	第 95 百分位数日平均质量浓度	1.8	4	45.00	达标
O ₃	8h 平均质量浓度	188	160	117.50	超标

介休市超过《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准限值的污染物为 PM₁₀、PM_{2.5}、O₃。本项目所在区域属环境空气不达标区。

(1) 现状超标因子评价

介休市超过《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准限值的污染物为 PM_{2.5}。根据导则要求，现状超标因子需按下述公式评价区域环境质量整体变化情况。即预测本项目污染源，减去区域削减污染源，计算实施区域削减方案后，预测范围的年平均质量浓度变化率 k。当 k≤-20%时，可判定项目建设后区域环境质量得到整体改善。

$$\text{式中：k——预测范} \quad k = \frac{[\bar{C}_{\text{本项目}(a)} - \bar{C}_{\text{区域削减}(a)}]}{\bar{C}_{\text{区域削减}(a)}} \times 100\%$$

$\bar{C}_{\text{本项目}(a)}$ ——本项目对所有网格点的年平均质量浓度贡献值的算术平均值， ug/m^3 ；

$\bar{C}_{\text{区域削减}(a)}$ ——区域削减源对所有网格点年平均质量浓度贡献值的算术平均值， ug/m^3 。

预测范围内，2021 年不达标因子的年均值变化率统计情况见表 5.1-42。

表 5.1-42 本项目削减完成后各污染物年均值变化情况

污染物	C _{本项目(a)}	C _{区域削减(a)}	K (%)
PM ₁₀	0.07929999	0.1522746	-47.92
PM _{2.5}	0.03965006	0.07613727	-47.92

由计算结果可见,项目建设实施区域削减方案后预测范围内的 PM₁₀年平均质量浓度变化率 K=-47.92%, PM_{2.5}年平均质量浓度变化率 K=-47.92%, 不达标因子 K 值均小于 -20%, 因此,项目实施后,区域环境质量将得到整体改善。

(2) 现状达标因子评价

对现状达标因子,预测拟建项目新增污染源,减去区域削减污染源,叠加评价范围内其他拟建、在建工程污染源,并同步叠加环境现状监测值,计算对各关心点及网格点保证率日均浓度和年平均浓度占标率,或短期浓度的最大占标率。其计算公式如下:

$$C_{\text{叠加}(x, y, t)} = C_{\text{本项目}(x, y, t)} - C_{\text{区域削减}(x, y, t)} + C_{\text{拟在建}(x, y, t)} + C_{\text{现状}(x, y, t)}$$

式中: $C_{\text{叠加}(x, y, t)}$ ——在 t 时刻,预测点 (x, y) 上叠加各污染源及现状浓度后的环境质量浓度, $\mu\text{g}/\text{m}^3$;

$C_{\text{本项目}(x, y, t)}$ ——在 t 时刻,本项目对预测点 (x, y) 上的贡献浓度, $\mu\text{g}/\text{m}^3$;

$C_{\text{区域削减}(x, y, t)}$ ——在 t 时刻,区域削减污染源对预测点 (x, y) 的贡献浓度, $\mu\text{g}/\text{m}^3$;

$C_{\text{现状}(x, y, t)}$ ——在 t 时刻,预测点 (x, y) 的环境质量现状浓度, $\mu\text{g}/\text{m}^3$;

$C_{\text{拟在建}(x, y, t)}$ ——在 t 时刻,其他在建、拟建项目污染源对预测点 (x, y) 的贡献浓度, $\mu\text{g}/\text{m}^3$;

评价给出了现状达标因子的叠加分析。

① TSP 叠加分析

引用监测中取相同时刻 3 个监测点的平均值,再取各监测时段平均值中的最大值,则区域环境空气保护目标及网格点 TSP 的日均浓度为 $176\mu\text{g}/\text{Nm}^3$;叠加结果见表 5.1-38。

表 5.1-38 叠加后 TSP 环境质量浓度预测结果表

序号	预测点	平均时段	最大贡献浓度/ $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	占标率%	现状浓度/ $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	叠加后浓度/ $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	占标率/%	达标情况
1	董村	24h 平均	1.2832	0.43	176	176.3850	58.79	达标
2	田岳堡村	24h 平均	1.4331	0.48	176	176.4299	58.81	达标
3	霍村	24h 平均	2.1247	0.71	176	176.6374	58.88	达标
4	孟王堡村	24h 平均	2.3938	0.8	176	176.7181	58.91	达标

5	杨户堡	24h 平均	3.466	1.16	176	177.0398	59.01	达标
6	郟城店村	24h 平均	1.4831	0.49	176	176.4449	58.81	达标
7	沙堡村	24h 平均	2.6326	0.88	176	176.7898	58.93	达标
8	北王里村	24h 平均	2.3296	0.78	176	176.6989	58.90	达标
9	南王里村	24h 平均	2.0881	0.7	176	176.6264	58.88	达标
10	西杨屯村	24h 平均	8.7244	2.91	176	178.6173	59.54	达标
11	东杨屯村	24h 平均	5.3142	1.77	176	177.5943	59.20	达标
12	西武屯村	24h 平均	1.6538	0.55	176	176.4961	58.83	达标
13	东武屯村	24h 平均	1.4859	0.5	176	176.4458	58.82	达标
14	碱场沟	24h 平均	1.2037	0.4	176	176.3611	58.79	达标
15	窑则头村	24h 平均	7.5892	2.53	176	178.2768	59.43	达标
16	东湖龙村	24h 平均	3.1386	1.05	176	176.9416	58.98	达标
17	下李侯村	24h 平均	1.3994	0.47	176	176.4198	58.81	达标
18	涧里村	24h 平均	1.0031	0.33	176	176.3009	58.77	达标
19	上岭后村	24h 平均	0.3282	0.11	176	176.0985	58.70	达标
20	里屯村	24h 平均	0.2436	0.08	176	176.0731	58.69	达标
21	大埝村	24h 平均	0.4993	0.17	176	176.1498	58.72	达标
22	沙堡庄村	24h 平均	0.2945	0.1	176	176.0884	58.70	达标
23	义和堡村	24h 平均	6.7748	2.26	176	178.0324	59.34	达标
24	大许村	24h 平均	3.6026	1.2	176	177.0808	59.03	达标
25	义安镇	24h 平均	2.3647	0.79	176	176.7094	58.90	达标
26	东湛泉村	24h 平均	2.1461	0.72	176	176.6438	58.88	达标
27	东大期村	24h 平均	0.5894	0.2	176	176.1768	58.73	达标
28	西大期村	24h 平均	0.2515	0.08	176	176.0755	58.69	达标
29	南园则	24h 平均	0.467	0.16	176	176.1401	58.71	达标
30	北辛武村	24h 平均	0.4047	0.13	176	176.1214	58.71	达标
31	孟村湾村	24h 平均	0.4391	0.15	176	176.1317	58.71	达标
32	礼世村	24h 平均	1.8173	0.61	176	176.5452	58.85	达标
33	中街村	24h 平均	2.9134	0.97	176	176.8740	58.96	达标
34	南盐场村	24h 平均	1.5416	0.51	176	176.4625	58.82	达标
35	孟村	24h 平均	1.6513	0.55	176	176.4954	58.83	达标
36	北盐场村	24h 平均	1.3348	0.44	176	176.4004	58.80	达标
37	张兰镇	24h 平均	0.6465	0.22	176	176.1940	58.73	达标
38	穆家堡村	24h 平均	1.2348	0.41	176	176.3704	58.79	达标
39	朱家堡村	24h 平均	1.2828	0.43	176	176.3848	58.79	达标
40	郝家堡	24h 平均	4.7106	1.57	176	177.4132	59.14	达标
41	西北里村	24h 平均	1.5861	0.53	176	176.4758	58.83	达标
42	东北里村	24h 平均	1.5344	0.51	176	176.4603	58.82	达标
43	介休市连福镇第二初级 中学校	24h 平均	6.3178	2.11	176	177.8953	59.30	达标

44	西武屯村第二初级中学	24h 平均	2.4073	0.8	176	176.7222	58.91	达标
45	介休市义安四中	24h 平均	2.6793	0.89	176	176.8038	58.93	达标
46	张兰一中	24h 平均	2.5814	0.86	176	176.7744	58.92	达标
47	义安一中	24h 平均	2.3497	0.78	176	176.7049	58.90	达标
48	义安中心小学	24h 平均	1.6887	0.56	176	176.5066	58.84	达标
49	介休市红十字博爱医院	24h 平均	2.0808	0.69	176	176.6242	58.87	达标
	区域最大值	24h 平均	40.5728	13.52	176	188.1718	62.72	达标

(2) SO₂ 叠加分析

介休市 SO₂ 第 98 百分位数日平均质量浓度为 147 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ ，叠加结果见表 5.1-39。

表 5.1-39 叠加后 SO₂ 环境质量浓度预测结果表

序号	预测点	平均时段	最大贡献浓度 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	占标率%	现状浓度 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	叠加后浓度 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	占标率/%	达标情况
1	董村	24h 平均	0.1911	0.13	147	147.0573	98.04	达标
2	田岳堡村	24h 平均	0.1277	0.09	147	147.0383	98.03	达标
3	霍村	24h 平均	0.3166	0.21	147	147.0950	98.06	达标
4	孟王堡村	24h 平均	0.271	0.18	147	147.0813	98.05	达标
5	杨户堡	24h 平均	0.2098	0.14	147	147.0629	98.04	达标
6	郛城店村	24h 平均	0.1838	0.12	147	147.0551	98.04	达标
7	沙堡村	24h 平均	0.2837	0.19	147	147.0851	98.06	达标
8	北王里村	24h 平均	0.2868	0.19	147	147.0860	98.06	达标
9	南王里村	24h 平均	0.525	0.35	147	147.1575	98.11	达标
10	西杨屯村	24h 平均	1.2234	0.82	147	147.3670	98.24	达标
11	东杨屯村	24h 平均	0.7785	0.52	147	147.2336	98.16	达标
12	西武屯村	24h 平均	0.3612	0.24	147	147.1084	98.07	达标
13	东武屯村	24h 平均	0.3153	0.21	147	147.0946	98.06	达标
14	碱场沟	24h 平均	0.3555	0.24	147	147.1067	98.07	达标
15	窑则头村	24h 平均	1.0364	0.69	147	147.3109	98.21	达标
16	东湖龙村	24h 平均	0.4215	0.28	147	147.1265	98.08	达标
17	下李侯村	24h 平均	0.4534	0.3	147	147.1360	98.09	达标
18	涧里村	24h 平均	0.5575	0.37	147	147.1673	98.11	达标
19	上岭后村	24h 平均	0.8164	0.54	147	147.2449	98.16	达标
20	里屯村	24h 平均	0.2486	0.17	147	147.0746	98.05	达标
21	大埝村	24h 平均	1.0646	0.71	147	147.3194	98.21	达标
22	沙堡庄村	24h 平均	0.18	0.12	147	147.0540	98.04	达标
23	义和堡村	24h 平均	0.5259	0.35	147	147.1578	98.11	达标
24	大许村	24h 平均	0.4521	0.3	147	147.1356	98.09	达标
25	义安镇	24h 平均	0.357	0.24	147	147.1071	98.07	达标
26	东湛泉村	24h 平均	0.3782	0.25	147	147.1135	98.08	达标

27	东大期村	24h 平均	0.8784	0.59	147	147.2635	98.18	达标
28	西大期村	24h 平均	0.3259	0.22	147	147.0978	98.07	达标
29	南园则	24h 平均	1.1464	0.76	147	147.3439	98.23	达标
30	北辛武村	24h 平均	1.0876	0.73	147	147.3263	98.22	达标
31	孟村湾村	24h 平均	1.1132	0.74	147	147.3340	98.22	达标
32	礼世村	24h 平均	0.3197	0.21	147	147.0959	98.06	达标
33	中街村	24h 平均	0.3866	0.26	147	147.1160	98.08	达标
34	南盐场村	24h 平均	0.3607	0.24	147	147.1082	98.07	达标
35	孟村	24h 平均	0.4002	0.27	147	147.1201	98.08	达标
36	北盐场村	24h 平均	0.3177	0.21	147	147.0953	98.06	达标
37	张兰镇	24h 平均	0.2298	0.15	147	147.0689	98.05	达标
38	穆家堡村	24h 平均	0.6656	0.44	147	147.1997	98.13	达标
39	朱家堡村	24h 平均	0.3214	0.21	147	147.0964	98.06	达标
40	郝家堡	24h 平均	0.4623	0.31	147	147.1387	98.09	达标
41	西北里村	24h 平均	0.2	0.13	147	147.0600	98.04	达标
42	东北里村	24h 平均	0.1761	0.12	147	147.0528	98.04	达标
43	介休市连福镇第二初级 中学校	24h 平均	0.525	0.35	147	147.1575	98.11	达标
44	西武屯村第二初级中学	24h 平均	0.2849	0.19	147	147.0855	98.06	达标
45	介休市义安四中	24h 平均	0.1931	0.13	147	147.0579	98.04	达标
46	张兰一中	24h 平均	0.3152	0.21	147	147.0946	98.06	达标
47	义安一中	24h 平均	0.4238	0.28	147	147.1271	98.08	达标
48	义安中心小学	24h 平均	0.4978	0.33	147	147.1493	98.10	达标
49	介休市红十字博爱医院	24h 平均	0.443	0.3	147	147.1329	98.09	达标
	区域最大值	24h 平均	3.8389	2.56	147	148.1517	98.77	达标

介休市 SO₂ 年平均质量浓度为 38 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ ，叠加结果见表 5.1-40。

表 5.1-40 叠加后 SO₂ 环境质量浓度预测结果表

序号	预测点	平均时段	最大贡献浓度 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	占标率%	现状浓度 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	叠加后浓度 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	占标率/%	达标情况
1	董村	年平均	0.0066	0.01	38	38.0020	63.34	达标
2	田岳堡村	年平均	0.0071	0.01	38	38.0021	63.34	达标
3	霍村	年平均	0.0116	0.02	38	38.0035	63.34	达标
4	孟王堡村	年平均	0.0126	0.02	38	38.0038	63.34	达标
5	杨户堡	年平均	0.0141	0.02	38	38.0042	63.34	达标
6	郛城店村	年平均	0.0113	0.02	38	38.0034	63.34	达标
7	沙堡村	年平均	0.0181	0.03	38	38.0054	63.34	达标
8	北王里村	年平均	0.0348	0.06	38	38.0104	63.35	达标
9	南王里村	年平均	0.058	0.1	38	38.0174	63.36	达标
10	西杨屯村	年平均	0.1745	0.29	38	38.0524	63.42	达标

11	东杨屯村	年平均	0.1099	0.18	38	38.0330	63.39	达标
12	西武屯村	年平均	0.0653	0.11	38	38.0196	63.37	达标
13	东武屯村	年平均	0.0463	0.08	38	38.0139	63.36	达标
14	碱场沟	年平均	0.0487	0.08	38	38.0146	63.36	达标
15	窑则头村	年平均	0.1979	0.33	38	38.0594	63.43	达标
16	东湖龙村	年平均	0.0778	0.13	38	38.0233	63.37	达标
17	下李侯村	年平均	0.0729	0.12	38	38.0219	63.37	达标
18	涧里村	年平均	0.0775	0.13	38	38.0233	63.37	达标
19	上岭后村	年平均	0.0651	0.11	38	38.0195	63.37	达标
20	里屯村	年平均	0.0304	0.05	38	38.0091	63.35	达标
21	大埝村	年平均	0.092	0.15	38	38.0276	63.38	达标
22	沙堡庄村	年平均	0.0181	0.03	38	38.0054	63.34	达标
23	义和堡村	年平均	0.0904	0.15	38	38.0271	63.38	达标
24	大许村	年平均	0.0701	0.12	38	38.0210	63.37	达标
25	义安镇	年平均	0.0568	0.09	38	38.0170	63.36	达标
26	东湛泉村	年平均	0.057	0.1	38	38.0171	63.36	达标
27	东大期村	年平均	0.081	0.13	38	38.0243	63.37	达标
28	西大期村	年平均	0.0337	0.06	38	38.0101	63.35	达标
29	南园则	年平均	0.088	0.15	38	38.0264	63.38	达标
30	北辛武村	年平均	0.0869	0.14	38	38.0261	63.38	达标
31	孟村湾村	年平均	0.0728	0.12	38	38.0218	63.37	达标
32	礼世村	年平均	0.0346	0.06	38	38.0104	63.35	达标
33	中街村	年平均	0.0513	0.09	38	38.0154	63.36	达标
34	南盐场村	年平均	0.0379	0.06	38	38.0114	63.35	达标
35	孟村	年平均	0.0383	0.06	38	38.0115	63.35	达标
36	北盐场村	年平均	0.0312	0.05	38	38.0094	63.35	达标
37	张兰镇	年平均	0.0313	0.05	38	38.0094	63.35	达标
38	穆家堡村	年平均	0.0351	0.06	38	38.0105	63.35	达标
39	朱家堡村	年平均	0.0265	0.04	38	38.0080	63.35	达标
40	郝家堡	年平均	0.0422	0.07	38	38.0127	63.35	达标
41	西北里村	年平均	0.0155	0.03	38	38.0047	63.34	达标
42	东北里村	年平均	0.0116	0.02	38	38.0035	63.34	达标
43	介休市连福镇第二初级中学	年平均	0.0338	0.06	38	38.0101	63.35	达标
44	西武屯村第二初级中学	年平均	0.019	0.03	38	38.0057	63.34	达标
45	介休市义安四中	年平均	0.0122	0.02	38	38.0037	63.34	达标
46	张兰一中	年平均	0.0117	0.02	38	38.0035	63.34	达标
47	义安一中	年平均	0.0618	0.1	38	38.0185	63.36	达标
48	义安中心小学	年平均	0.0362	0.06	38	38.0109	63.35	达标
49	介休市红十字博爱医院	年平均	0.0399	0.07	38	38.0120	63.35	达标

区域最大值	年平均	0.3842	0.64	38	38.1153	63.53	达标
-------	-----	--------	------	----	---------	-------	----

(3) NO₂ 叠加分析

介休市 NO₂ 第 98 百分位数日平均质量浓度为 76 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ ，叠加结果见表 5.1-41。

表 5.1-41 叠加后 NO₂ 环境质量浓度预测结果表

序号	预测点	平均时段	最大贡献浓度/ $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	占标率%	现状浓度/ $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	叠加后浓度/ $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	占标率/%	达标情况
1	董村	24h 平均	0.2281	0.29	76	76.0684	95.09	达标
2	田岳堡村	24h 平均	0.152	0.19	76	76.0456	95.06	达标
3	霍村	24h 平均	0.3753	0.47	76	76.1126	95.14	达标
4	孟王堡村	24h 平均	0.3225	0.4	76	76.0968	95.12	达标
5	杨户堡	24h 平均	0.2481	0.31	76	76.0744	95.09	达标
6	郟城店村	24h 平均	0.2181	0.27	76	76.0654	95.08	达标
7	沙堡村	24h 平均	0.3365	0.42	76	76.1010	95.13	达标
8	北王里村	24h 平均	0.3414	0.43	76	76.1024	95.13	达标
9	南王里村	24h 平均	0.6234	0.78	76	76.1870	95.23	达标
10	西杨屯村	24h 平均	1.4489	1.81	76	76.4347	95.54	达标
11	东杨屯村	24h 平均	0.9276	1.16	76	76.2783	95.35	达标
12	西武屯村	24h 平均	0.4281	0.54	76	76.1284	95.16	达标
13	东武屯村	24h 平均	0.3726	0.47	76	76.1118	95.14	达标
14	碱场沟	24h 平均	0.4195	0.52	76	76.1259	95.16	达标
15	窑则头村	24h 平均	1.2669	1.58	76	76.3801	95.48	达标
16	东湖龙村	24h 平均	0.528	0.66	76	76.1584	95.20	达标
17	下李侯村	24h 平均	0.5343	0.67	76	76.1603	95.20	达标
18	涧里村	24h 平均	0.6511	0.81	76	76.1953	95.24	达标
19	上岭后村	24h 平均	0.958	1.2	76	76.2874	95.36	达标
20	里屯村	24h 平均	0.2921	0.37	76	76.0876	95.11	达标
21	大埝村	24h 平均	1.2506	1.56	76	76.3752	95.47	达标
22	沙堡庄村	24h 平均	0.2128	0.27	76	76.0638	95.08	达标
23	义和堡村	24h 平均	0.6239	0.78	76	76.1872	95.23	达标
24	大许村	24h 平均	0.554	0.69	76	76.1662	95.21	达标
25	义安镇	24h 平均	0.4228	0.53	76	76.1268	95.16	达标
26	东湛泉村	24h 平均	0.45	0.56	76	76.1350	95.17	达标
27	东大期村	24h 平均	1.0283	1.29	76	76.3085	95.39	达标
28	西大期村	24h 平均	0.383	0.48	76	76.1149	95.14	达标
29	南园则	24h 平均	1.3454	1.68	76	76.4036	95.50	达标
30	北辛武村	24h 平均	1.2759	1.59	76	76.3828	95.48	达标
31	孟村湾村	24h 平均	1.3078	1.63	76	76.3923	95.49	达标
32	礼世村	24h 平均	0.3814	0.48	76	76.1144	95.14	达标

33	中街村	24h 平均	0.4613	0.58	76	76.1384	95.17	达标
34	南盐场村	24h 平均	0.4275	0.53	76	76.1283	95.16	达标
35	孟村	24h 平均	0.4832	0.6	76	76.1450	95.18	达标
36	北盐场村	24h 平均	0.3771	0.47	76	76.1131	95.14	达标
37	张兰镇	24h 平均	0.2738	0.34	76	76.0821	95.10	达标
38	穆家堡村	24h 平均	0.7849	0.98	76	76.2355	95.29	达标
39	朱家堡村	24h 平均	0.3795	0.47	76	76.1139	95.14	达标
40	郝家堡	24h 平均	0.5436	0.68	76	76.1631	95.20	达标
41	西北里村	24h 平均	0.2365	0.3	76	76.0710	95.09	达标
42	东北里村	24h 平均	0.2072	0.26	76	76.0622	95.08	达标
43	介休市连福镇第二初级中学	24h 平均	0.6164	0.77	76	76.1849	95.23	达标
44	西武屯村第二初级中学	24h 平均	0.3402	0.43	76	76.1021	95.13	达标
45	介休市义安四中	24h 平均	0.2313	0.29	76	76.0694	95.09	达标
46	张兰一中	24h 平均	0.3794	0.47	76	76.1138	95.14	达标
47	义安一中	24h 平均	0.5014	0.63	76	76.1504	95.19	达标
48	义安中心小学	24h 平均	0.5879	0.73	76	76.1764	95.22	达标
49	介休市红十字博爱医院	24h 平均	0.5244	0.66	76	76.1573	95.20	达标
	区域最大值	24h 平均	4.4974	5.62	76	77.3492	96.69	达标

介休市 NO₂ 年平均质量浓度为 37 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ ，叠加结果见表 5.1-42。

表 5.1-42 叠加后 NO₂ 环境质量浓度预测结果表

序号	预测点	平均时段	最大贡献浓度/ $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	占标率%	现状浓度/ $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	叠加后浓度/ $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	占标率/%	达标情况
1	董村	年平均	0.0083	0.02	37	37.0025	92.51	达标
2	田岳堡村	年平均	0.0092	0.02	37	37.0028	92.51	达标
3	霍村	年平均	0.0144	0.04	37	37.0043	92.51	达标
4	孟王堡村	年平均	0.0162	0.04	37	37.0049	92.51	达标
5	杨户堡	年平均	0.0187	0.05	37	37.0056	92.51	达标
6	邬城店村	年平均	0.0147	0.04	37	37.0044	92.51	达标
7	沙堡村	年平均	0.0238	0.06	37	37.0071	92.52	达标
8	北王里村	年平均	0.043	0.11	37	37.0129	92.53	达标
9	南王里村	年平均	0.0709	0.18	37	37.0213	92.55	达标
10	西杨屯村	年平均	0.2161	0.54	37	37.0648	92.66	达标
11	东杨屯村	年平均	0.1372	0.34	37	37.0412	92.60	达标
12	西武屯村	年平均	0.0798	0.2	37	37.0239	92.56	达标
13	东武屯村	年平均	0.0563	0.14	37	37.0169	92.54	达标
14	碱场沟	年平均	0.0586	0.15	37	37.0176	92.54	达标
15	窑则头村	年平均	0.2465	0.62	37	37.0740	92.68	达标
16	东湖龙村	年平均	0.0973	0.24	37	37.0292	92.57	达标

17	下李侯村	年平均	0.0866	0.22	37	37.0260	92.56	达标
18	涧里村	年平均	0.0915	0.23	37	37.0275	92.57	达标
19	上岭后村	年平均	0.0766	0.19	37	37.0230	92.56	达标
20	里屯村	年平均	0.0359	0.09	37	37.0108	92.53	达标
21	大埝村	年平均	0.1082	0.27	37	37.0325	92.58	达标
22	沙堡庄村	年平均	0.0214	0.05	37	37.0064	92.52	达标
23	义和堡村	年平均	0.113	0.28	37	37.0339	92.58	达标
24	大许村	年平均	0.0885	0.22	37	37.0266	92.57	达标
25	义安镇	年平均	0.0694	0.17	37	37.0208	92.55	达标
26	东湛泉村	年平均	0.069	0.17	37	37.0207	92.55	达标
27	东大期村	年平均	0.0951	0.24	37	37.0285	92.57	达标
28	西大期村	年平均	0.0397	0.1	37	37.0119	92.53	达标
29	南园则	年平均	0.1034	0.26	37	37.0310	92.58	达标
30	北辛武村	年平均	0.1021	0.26	37	37.0306	92.58	达标
31	孟村湾村	年平均	0.0855	0.21	37	37.0257	92.56	达标
32	礼世村	年平均	0.042	0.11	37	37.0126	92.53	达标
33	中街村	年平均	0.0624	0.16	37	37.0187	92.55	达标
34	南盐场村	年平均	0.0458	0.11	37	37.0137	92.53	达标
35	孟村	年平均	0.047	0.12	37	37.0141	92.54	达标
36	北盐场村	年平均	0.0379	0.09	37	37.0114	92.53	达标
37	张兰镇	年平均	0.0372	0.09	37	37.0112	92.53	达标
38	穆家堡村	年平均	0.0423	0.11	37	37.0127	92.53	达标
39	朱家堡村	年平均	0.032	0.08	37	37.0096	92.52	达标
40	郝家堡	年平均	0.0509	0.13	37	37.0153	92.54	达标
41	西北里村	年平均	0.0187	0.05	37	37.0056	92.51	达标
42	东北里村	年平均	0.0141	0.04	37	37.0042	92.51	达标
43	介休市连福镇第二初级中学	年平均	0.0412	0.1	37	37.0124	92.53	达标
44	西武屯村第二初级中学	年平均	0.0234	0.06	37	37.0070	92.52	达标
45	介休市义安四中	年平均	0.0152	0.04	37	37.0046	92.51	达标
46	张兰一中	年平均	0.0146	0.04	37	37.0044	92.51	达标
47	义安一中	年平均	0.0762	0.19	37	37.0229	92.56	达标
48	义安中心小学	年平均	0.0437	0.11	37	37.0131	92.53	达标
49	介休市红十字博爱医院	年平均	0.048	0.12	37	37.0144	92.54	达标
	区域最大值	年平均	0.4744	1.19	37	37.1423	92.86	达标

(3) BaP 叠加分析

引用监测 BaP 的日均浓度为未检出，按检出限的 0.5 统计，则 BaP 日均浓度最大值为 $0.000025\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ ，叠加结果见表 5.1-47。

表 5.1-47 叠加后 BaP 环境质量浓度预测结果表

序号	预测点	平均时段	最大贡献浓度 /μg/Nm ³	占标率%	现状浓度 /μg/Nm ³	叠加后浓度 /μg/Nm ³	占标率 /%	达标情况
1	董村	24h 平均	2.00E-05	0.80	0.000025	0.000045	1.80	达标
2	田岳堡村	24h 平均	4.00E-05	1.60	0.000025	0.000065	2.60	达标
3	霍村	24h 平均	2.00E-05	0.80	0.000025	0.000045	1.80	达标
4	孟王堡村	24h 平均	5.00E-05	2.00	0.000025	0.000075	3.00	达标
5	杨户堡	24h 平均	4.00E-05	1.60	0.000025	0.000065	2.60	达标
6	邬城店村	24h 平均	4.00E-05	1.60	0.000025	0.000065	2.60	达标
7	沙堡村	24h 平均	5.00E-05	2.00	0.000025	0.000075	3.00	达标
8	北王里村	24h 平均	6.00E-05	2.40	0.000025	0.000085	3.40	达标
9	南王里村	24h 平均	5.00E-05	2.00	0.000025	0.000075	3.00	达标
10	西杨屯村	24h 平均	1.20E-04	4.80	0.000025	0.000145	5.80	达标
11	东杨屯村	24h 平均	9.00E-05	3.60	0.000025	0.000115	4.60	达标
12	西武屯村	24h 平均	6.00E-05	2.40	0.000025	0.000085	3.40	达标
13	东武屯村	24h 平均	5.00E-05	2.00	0.000025	0.000075	3.00	达标
14	碱场沟	24h 平均	3.00E-05	1.20	0.000025	0.000055	2.20	达标
15	窑则头村	24h 平均	9.00E-05	3.60	0.000025	0.000115	4.60	达标
16	东湖龙村	24h 平均	2.00E-04	8.00	0.000025	0.000225	9.00	达标
17	下李侯村	24h 平均	3.00E-05	1.20	0.000025	0.000055	2.20	达标
18	涧里村	24h 平均	2.00E-05	0.80	0.000025	0.000045	1.80	达标
19	上岭后村	24h 平均	2.00E-05	0.80	0.000025	0.000045	1.80	达标
20	里屯村	24h 平均	1.00E-05	0.40	0.000025	0.000035	1.40	达标
21	大埝村	24h 平均	1.00E-05	0.40	0.000025	0.000035	1.40	达标
22	沙堡庄村	24h 平均	1.00E-05	0.40	0.000025	0.000035	1.40	达标
23	义和堡村	24h 平均	2.00E-04	8.00	0.000025	0.000225	9.00	达标
24	大许村	24h 平均	3.10E-04	12.40	0.000025	0.000335	13.40	达标
25	义安镇	24h 平均	6.00E-05	2.40	0.000025	0.000085	3.40	达标
26	东湛泉村	24h 平均	5.00E-05	2.00	0.000025	0.000075	3.00	达标
27	东大期村	24h 平均	1.00E-05	0.40	0.000025	0.000035	1.40	达标
28	西大期村	24h 平均	1.00E-05	0.40	0.000025	0.000035	1.40	达标
29	南园则	24h 平均	1.00E-05	0.40	0.000025	0.000035	1.40	达标
30	北辛武村	24h 平均	1.00E-05	0.40	0.000025	0.000035	1.40	达标
31	孟村湾村	24h 平均	1.00E-05	0.40	0.000025	0.000035	1.40	达标
32	礼世村	24h 平均	4.00E-05	1.60	0.000025	0.000065	2.60	达标
33	中街村	24h 平均	1.30E-04	5.20	0.000025	0.000155	6.20	达标
34	南盐场村	24h 平均	4.00E-05	1.60	0.000025	0.000065	2.60	达标
35	孟村	24h 平均	1.10E-04	4.40	0.000025	0.000135	5.40	达标
36	北盐场村	24h 平均	5.00E-05	2.00	0.000025	0.000075	3.00	达标

37	张兰镇	24h 平均	2.00E-05	0.80	0.000025	0.000045	1.80	达标
38	穆家堡村	24h 平均	5.00E-05	2.00	0.000025	0.000075	3.00	达标
39	朱家堡村	24h 平均	3.00E-05	1.20	0.000025	0.000055	2.20	达标
40	郝家堡	24h 平均	5.00E-05	2.00	0.000025	0.000075	3.00	达标
41	西北里村	24h 平均	3.00E-05	1.20	0.000025	0.000055	2.20	达标
42	东北里村	24h 平均	3.00E-05	1.20	0.000025	0.000055	2.20	达标
43	介休市连福镇第二初级中学	24h 平均	7.00E-05	2.80	0.000025	0.000095	3.80	达标
44	西武屯村第二初级中学	24h 平均	6.00E-05	2.40	0.000025	0.000085	3.40	达标
45	介休市义安四中	24h 平均	5.00E-05	2.00	0.000025	0.000075	3.00	达标
46	张兰一中	24h 平均	3.00E-05	1.20	0.000025	0.000055	2.20	达标
47	义安一中	24h 平均	1.00E-04	4.00	0.000025	0.000125	5.00	达标
48	义安中心小学	24h 平均	3.00E-05	1.20	0.000025	0.000055	2.20	达标
49	介休市红十字博爱医院	24h 平均	4.00E-05	1.60	0.000025	0.000065	2.60	达标
	区域最大值	24h 平均	4.30E-04	17.20	0.000025	0.000455	18.20	达标

对于现状达标的污染物评价，叠加在建、拟建项目的环境影响，叠加环境空气质量现状浓度后，环境空气保护目标和网格点主要污染物的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均可达标；对于项目排放的主要污染物仅有短期浓度限值的，叠加在建、拟建项目的环境影响后，其短期浓度叠加后均可达标。

综合以上分析，本项目未计算出大气防护距离，项目新增污染源正常排放下污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率均 $<100\%$ ，项目新增污染源正常排放下污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率均小于 30% 。

对于现状浓度超标的污染物评价，项目建设实施区域削减方案后预测范围内的 PM_{10} 年平均质量浓度变化率 $K=-47.92\%$ ， $PM_{2.5}$ 年平均质量浓度变化率 $K=-47.92\%$ ，不达标因子 K 值均小于 -20% ，因此，项目实施后，区域环境质量将得到整体改善。

对于现状达标的污染物评价，叠加在建、拟建项目的环境影响，叠加环境空气质量现状浓度后，环境空气保护目标和网格点主要污染物的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均可达标；对于项目排放的主要污染物仅有短期浓度限值的，叠加在建、拟建项目的环境影响后，其短期浓度叠加后均可达标。

5.1.6 非正常工况影响分析

为保证本项目达标排放，评价针对不同的污染排放点源规定了必备的防治措施，同时通过加强自动控制工艺参数，确保生产工艺的稳定。在无严格控制措施或措施失效的

情况下，往往成为污染环境的重要因素。

本次非正常工况主要考虑焙烧工序烟气净化设施未达到设计要求，假设电捕焦油器+布袋除尘器+石灰石石膏法脱硫塔处理效率下降。使沥青烟、烟尘、二氧化硫等污染物超标排放。

对上述异常排污引起的异常污染物排放的时间，按照生产规模的设备和企业操作水平，按1小时进行污染物排放量预测。

表 5.1-51~表 5.1-52 给出了项目非正常排放的 SO₂、NO₂ 最大 1 小时地面浓度。

表 5.1-51 非正常工况排放的 SO₂ 最大 1 小时均地面浓度

离散受体编号	描述	平均时段	浓度 μg/m ³	占标率 (%)	达标情况
1	董村	1 小时平均	12.0532	2.41	达标
2	田岳堡村	1 小时平均	7.7463	1.55	达标
3	霍村	1 小时平均	13.5371	2.71	达标
4	孟王堡村	1 小时平均	9.2313	1.85	达标
5	杨户堡	1 小时平均	6.5385	1.31	达标
6	邬城店村	1 小时平均	8.9811	1.80	达标
7	沙堡村	1 小时平均	7.4466	1.49	达标
8	北王里村	1 小时平均	11.5221	2.30	达标
9	南王里村	1 小时平均	40.0236	8.00	达标
10	西杨屯村	1 小时平均	5.676	1.14	达标
11	东杨屯村	1 小时平均	5.2252	1.05	达标
12	西武屯村	1 小时平均	5.2741	1.05	达标
13	东武屯村	1 小时平均	5.1204	1.02	达标
14	碱场沟	1 小时平均	4.8415	0.97	达标
15	窑则头村	1 小时平均	9.2891	1.86	达标
16	东湖龙村	1 小时平均	6.8343	1.37	达标
17	下李侯村	1 小时平均	5.3497	1.07	达标
18	涧里村	1 小时平均	3.4545	0.69	达标
19	上岭后村	1 小时平均	7.5037	1.50	达标
20	里屯村	1 小时平均	10.7925	2.16	达标
21	大埝村	1 小时平均	7.8486	1.57	达标
22	沙堡庄村	1 小时平均	5.7995	1.16	达标
23	义和堡村	1 小时平均	5.5794	1.12	达标
24	大许村	1 小时平均	5.2447	1.05	达标
25	义安镇	1 小时平均	13.2585	2.65	达标
26	东湛泉村	1 小时平均	3.8732	0.77	达标
27	东大期村	1 小时平均	10.8297	2.17	达标
28	西大期村	1 小时平均	6.4619	1.29	达标
29	南园则	1 小时平均	7.8462	1.57	达标
30	北辛武村	1 小时平均	13.4717	2.69	达标
31	孟村湾村	1 小时平均	3.7233	0.74	达标
32	礼世村	1 小时平均	1.1522	0.23	达标

33	中街村	1 小时平均	32.0189	6.40	达标
34	南盐场村	1 小时平均	5.1084	1.02	达标
35	孟村	1 小时平均	4.1802	0.84	达标
36	北盐场村	1 小时平均	3.6919	0.74	达标
37	张兰镇	1 小时平均	2.5602	0.51	达标
38	穆家堡村	1 小时平均	2.9049	0.58	达标
39	朱家堡村	1 小时平均	7.4313	1.49	达标
40	郝家堡	1 小时平均	6.1509	1.23	达标
41	西北里村	1 小时平均	2.6749	0.53	达标
42	东北里村	1 小时平均	4.1454	0.83	达标
43	介休市连福镇第二初级中学	1 小时平均	13.5067	2.70	达标
44	西武屯村第二初级中学	1 小时平均	16.1888	3.24	达标
45	介休市义安四中	1 小时平均	14.81139	2.97	达标
46	张兰一中	1 小时平均	17.00721	3.40	达标
47	义安一中	1 小时平均	14.8434	2.97	达标
48	义安中心小学	1 小时平均	12.12453	2.41	达标
49	介休市红十字博爱医院	1 小时平均	11.03421	2.21	达标
	区域最大值	1 小时平均	116.66853	23.33	达标

由表 5.1-51、表 5.1-52 可以看出，本项目非正常工况下，SO₂对关心点的占标率最大值为 23.33%，非正常工况下各污染物对网格点的最大贡献浓度未超过了环境质量标准。但非正常排放污染物对环境贡献明显增加。

因此，建设单位应维护焙烧工序烟气净化设施等环保设施的正常运行，避免非正常事故性排放。在发现各环保设施出现异常情况时应及时检修，尽快解决故障恢复正常，如无法及时修复应停止生产，按照规定要求操作停炉，避免污染物的非正常排放。一般该非正常工况持续时间不超过 1h。

5.1.7 大气环境影响评价结论与建议

1、大气环境影响评价结论

(1) 本项目所在区域为不达标区，区域未制定大气环境质量限期达标规划。本项目主要污染物排放量分别为：颗粒物 15.2 吨/年，二氧化硫 24.74 吨/年，氮氧化物 27.82 吨/年。根据《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评【2020】36 号）文件要求，介休市人民政府以介政发〔2022〕24 号文下发了“关于印发介休裕隆碳素有限公司年产 2 万吨锂电池高性能负极材料项目污染物区域削减方案”，合计可削减区域污染物排放量颗粒物 31.14t/a、二氧化硫 54.26t/a、氮氧化物 58.86t/a，可以满足本项目污染物区域倍量削减要求。

(2) 短期浓度预测结果表明，本项目新增污染源正常排放下各污染物短期浓度最大

贡献值占标率为：TSP 日均浓度贡献最大占标率 11.619%；PM₁₀ 日均浓度贡献最大占标率 13.869%；PM_{2.5} 日均浓度贡献最大占标率 13.869%；SO₂ 小时浓度贡献最大占标率 2.172%，SO₂ 日均浓度贡献最大占标率 3.019%；NO₂ 小时浓度贡献最大占标率 4.336%，日均浓度贡献最大占标率 4.773%；BaP 日均浓度贡献最大占标率 0.027%。

可见，项目新增污染源正常排放下污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率均<100%。

(3) 长期浓度预测结果表明，本项目新增污染源正常排放下各污染物长期浓度最大贡献值占标率为：TSP 年均浓度贡献最大占标率 8.606%；PM₁₀ 年均浓度贡献最大占标率 10.94%；PM_{2.5} 年均浓度贡献最大占标率 10.94%；SO₂ 年均浓度贡献最大占标率 2.738%；NO₂ 年均浓度贡献最大占标率 3.97%；BaP 年均浓度贡献最大占标率 0.028%。本项目新增污染源正常排放下污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率均小于 30%。

(4) 评价区 PM_{2.5} 例行监测数据超标，根据导则要求采用预测区域削减方案实施后的上述污染因子年均质量浓度变化率 K 值来评价区域环境质量整体改善情况。经计算，本项目配套区域削减方案实施后，计算 PM₁₀ 年平均质量浓度变化率 K=-47.92%，PM_{2.5} 年平均质量浓度变化率 K=-47.92%，不达标因子 K 值均小于-20%，表明本项目及配套区域削减方案实施后区域环境质量整体改善。

根据导则要求对现状达标因子，预测拟建项目新增污染源，减去区域削减污染源，叠加评价范围内其他拟建、在建工程污染源，并同步叠加环境现状监测值，计算对各关心点及网格点保证率日均浓度和年平均浓度占标率，或短期浓度的最大占标率。经计算，叠加预测结果表明：TSP 日均浓度最大占标率 62.72%，SO₂ 98%保证率日均浓度最大占标率为 98.77%，SO₂ 年均浓度最大占标率为 63.53%；NO₂ 98%保证率日均浓度最大占标率为 96.69%，NO₂ 年均浓度最大占标率为 92.86%；BaP 日均浓度最大占标率 18.20%，均能达标，均能达标。

本项目在严格落实环境影响报告书所提出的各项大气污染防治措施并加强运行管理，确保稳定达标的基础上，本项目建设对评价区环境空气影响可以接受。

2、污染控制措施可行性

本项目采用了行业主流的大气污染防治措施，在技术经济合理的条件下，提出的措施技术成熟、满足稳定运行，可确保大气污染物排放满足国家有关标准要求。进一步预

测结果表明，通过大气输送与扩散后能够满足相应环境质量标准的要求，使本项目对周围环境的影响尽可能降低到最小程度。评价认为本项目采取的大气污染防治措施及排放方案可行、有效。

3、环境防护区域

本项目未计算出大气防护距离，项目新增污染源正常排放下污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率均 $<100\%$ ，项目新增污染源正常排放下污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率均小于 30% 。

4、大气环境影响评价自查表

根据前述大气环境影响评价情况，对大气环境影响评价主要内容与结论进行自查，见表 5.1-53。

表 5.1-53 本项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目							
评价等级与范围	评价等级	一级 <input checked="" type="checkbox"/>			二级 <input type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>		
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>			边长5-50km <input checked="" type="checkbox"/>		边长=5km <input type="checkbox"/>		
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	$\geq 2000\text{t/a}$ <input type="checkbox"/>		500-2000t/a <input type="checkbox"/>			$< 500\text{t/a}$ <input checked="" type="checkbox"/>		
	评价因子	基本污染物 (PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、O ₃ 、CO)；特征污染物 (TSP、BaP)			包括二次PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>				
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		附录D <input type="checkbox"/>		其他标准 <input type="checkbox"/>	
现状评价	环境功能区	一类区 <input type="checkbox"/>			二类区 <input checked="" type="checkbox"/>		一类区和二类区 <input type="checkbox"/>		
	基准年	(2021)年							
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input checked="" type="checkbox"/>			主管部门发布的数据 <input type="checkbox"/>			现状监测数据 <input checked="" type="checkbox"/>	
	现状评价	达标区 <input type="checkbox"/>				不达标区 <input checked="" type="checkbox"/>			
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 本项目非正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 现有污染源 <input checked="" type="checkbox"/>		拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>		其他在建、拟建项目污染源 <input checked="" type="checkbox"/>		区域污染源 <input checked="" type="checkbox"/>	
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD <input checked="" type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AEDT <input type="checkbox"/>	CALPUFF <input type="checkbox"/>	网格模型 <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>	
	预测范围	边长 $\geq 50\text{km}$ <input type="checkbox"/>			边长5-50km <input checked="" type="checkbox"/>		边长=5km <input type="checkbox"/>		
	预测因子	预测因子 (TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、BaP)				包括二次PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>			
	正常排放短期浓度贡献值	$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率 $\leq 100\%$ <input checked="" type="checkbox"/>				$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率 $> 100\%$ <input type="checkbox"/>			
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率 $\leq 10\%$ <input type="checkbox"/>			$C_{\text{本项目}}$ 最大标率 $> 10\%$ <input type="checkbox"/>			
二类区		$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率 $\leq 30\%$ <input checked="" type="checkbox"/>			$C_{\text{本项目}}$ 最大标率 $> 30\%$ <input type="checkbox"/>				

	非正常排放1h浓度贡献值	非正常持续时长(1)h	$C_{\text{非正常}}$ 占标率 $\leq 100\%$ <input checked="" type="checkbox"/>	$C_{\text{非正常}}$ 占标率 $> 100\%$ <input type="checkbox"/>
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	$C_{\text{叠加}}$ 达标 <input checked="" type="checkbox"/>		$C_{\text{叠加}}$ 不达标 <input type="checkbox"/>
	区域环境质量的整体变化情况	$k \leq -20\%$ <input checked="" type="checkbox"/>		$k > -20\%$ <input type="checkbox"/>
环境监测计划	污染源监测	监测因子: (颗粒物、SO ₂ 、NO ₂ 、BaP)	有组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/>	无监测 <input type="checkbox"/>
	环境质量监测	监测因子: (TSP、BaP)	监测点位数(2)	无监测 <input type="checkbox"/>
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> 不可以接受 <input type="checkbox"/>		
	大气环境防护距离	未计算出大气防护距离		
	污染源年排放量	SO ₂ (24.74) t/a	NO _x (27.82) t/a	颗粒物 (15.2) t/a VOCs () t/a
注: “ <input type="checkbox"/> ”为勾选项, 填“ <input checked="" type="checkbox"/> ”; “()”为内容填写项				

5.2 地表水环境影响分析

5.2.1 废水排放情况

(1) 循环冷却系统产生的循环冷却废水

本工程生产用水包括冷却循环水系统冷却水以及烟气净化用水。

冷却循环水系统: 设备的循环冷却排污水用于石灰石石膏法脱硫塔补充水, 不外排。循环水排污水中主要污染因子为悬浮物、溶解性总固体, 可直接用于石墨化炉降温冷却。

脱硫系统: 脱硫塔内脱硫浆液循环使用, 脱硫塔底部鼓入空气对脱硫中间产物亚硫酸钙进行强制氧化, 保证脱硫塔中石膏品质。引出部分脱硫液至石膏脱水系统, 维持塔内浆液密度恒定。通过向塔内加入石灰浆液, 维持塔釜浆液的 pH 值稳定, 保证脱硫效率。本项目脱硫浆液总循环量约为 630m³/h (脱硫塔循环量为 210m³/h), 脱硫液印出量按循环量的 20% 计, 则湿法脱硫废水量为 120m³/h, 引出的部分脱硫液经固液分离后, 固体石膏外排, 滤液回用, 不外排。湿法脱硫塔废水中主要污染因子为 pH、悬浮物、硫酸钙、氯离子等, 厂区内设 1 座脱硫废水处理站, 定期对脱硫废水进行处理, 处理后脱硫废水回用。

(2) 运输车辆清洗过程中产生的车辆清洗废水

本项目运输车辆清洗废水经沉淀池沉淀处理后循环利用, 不外排。

该洗车平台长 15m, 宽 6m, 两侧设置喷嘴共 18 个 (东西侧各 9 个), 洗车平台配备电加热和烘干系统, 在洗车平台下设置洗车废水收集池、沉淀池和清水池各一座, 每座池体容积均为 10m³。

(3) 职工办公生活过程中产生的生活污水

本次扩建劳动定员 200 人，根据《山西省用水定额 第 4 部分：居民生活用水定额》（DB14/T1049.4-2021）中城镇居民生活用水定额，本项目职工生活用水量按照 270L/人·d 计，则工程新增生活用水量为 54m³/d，生活污水量按用水量的 80%计，工程生活污水量为 43.2m³/d，场内现有工程劳动定员 100 人，扩建后全厂生活污水产生量为 64.8m³/d，生活污水经处理能力为 5t/h 的污水处理站处理后用于脱硫系统补充水和喷淋系统补水。

5.3.2 地表水环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），建设项目生产工艺中有废水产生，但作为回水利用，不排放到外环境的，按三级 B 评价。本项目无废水外排，地表水环境影响评价等级为三级 B；本项目仅对生产废水回用不外排的可行性进行分析。

本项目废水全部回用不外排的保证性分析：

本项目产生的生活污水经地理式污水处理站处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中城市绿化、道路清扫用水的水质标准后回用于脱硫系统或电捕焦油的喷淋系统补水不外排。

综上所述，本项目产生的废水可以全部回用，不外排。基本不会对地表水造成影响，项目地表水环境影响可接受。

5.2.2 非正常工况

建设单位拟建设 500m³事故池，若出现事故时，事故废水可排入事故池，可保证事故废水不外排。

表 5.2-1 地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目	
影响识别	影响类型	水污染影响 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文要素影响型 <input type="checkbox"/>	
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 <input type="checkbox"/> ；饮用水取水口 <input type="checkbox"/> ；涉水的自然保护区 <input type="checkbox"/> ；重要湿地 <input type="checkbox"/> ；重点保护与珍稀水生生物的栖息地 <input type="checkbox"/> ；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 <input type="checkbox"/> ；涉水的风景名胜区 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型
		直接排放水 <input type="checkbox"/> ；间接排放 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ；径流 <input type="checkbox"/> ；水域面积 <input type="checkbox"/>
影响因子	持久性污染物 <input type="checkbox"/> ；有毒有害污染物 <input type="checkbox"/> ；非持久性污染物 <input type="checkbox"/> ；pH 值 <input type="checkbox"/> ；热污染 <input type="checkbox"/> ；富营养化 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ；水温（水深） <input type="checkbox"/> ；流速 <input type="checkbox"/> ；流量 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	
评价等级	水污染影响型	水文要素影响型	
	一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 A <input type="checkbox"/> ；三级 B <input checked="" type="checkbox"/>	一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 <input type="checkbox"/>	
现状调查	区域污染源	/	
	受影响水体水环境质量		

	区域水资源开发利用状况			
	水文情势调查			
	补充监测			
现状评价	评价范围			
	评价因子			
	评价标准	/		
	评价时期			
	评价结论			
影响预测	预测范围			
	预测因子			
	预测时期	/		
	预测情景			
	预测方法			
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	/		
	水环境影响评价	/		
	污染源排放量核算	污染物名称	排放量/ (t/a)	排放浓度/ (mg/L)
		COD _{Cr}	/	/
		NH ₃ -N	/	/
	替代源排放情况	/		
生态流量确定	/			
防治措施	环保措施	污水处理设施 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文减缓设施 <input type="checkbox"/> ；生态流量保障设施 <input type="checkbox"/> ；区域削减 <input checked="" type="checkbox"/> ；依托其他工程措施 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>		
	监测计划	-	环境质量	污染源
		监测方式	手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/>	手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input checked="" type="checkbox"/>
		监测点位	()	()
		监测因子	()	()
	污染物排放清单	<input type="checkbox"/>		
评价结论	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可以接受			
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，可√；“()”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。				

5.3 地下水环境影响预测与评价

5.3.1 水文地质调查

(1) 区域地层

区域内地层由老至新依次为太古界前长城系，上元古界长城系，古生界寒武系、奥陶系、石炭系及二叠系地层，中生界三叠系，新生界上第三系及第四系地层。现分述于下：

1) 奥陶系中统峰峰组 (O2f)

岩性为深灰色厚层状石灰岩夹薄层泥灰岩、泥质灰岩，间夹白云质灰岩、角砾状灰岩，上、下夹石膏层，厚度大于 100m。

2) 石炭系中统本溪组 (C2b)

本组地层在区域内没有出露。本溪组地层与下伏奥陶系中统峰峰组呈假整合接触。其岩性，下部为铁铝岩，主要有山西式铁矿、铝土矿及铝土质泥岩和铁矾土等组成；上部为碎屑岩建造，主要岩性为褐灰色中厚层状石英长石砂岩、浅灰色砂质泥岩夹薄煤层，灰色厚层状石灰岩及深灰色泥岩等组成。本组地层厚 12.14-22.68m，平均 17.79m。

3) 石炭系上统太原组 (C3t)

该组地层厚度 79.29-115.16m，平均 97.13m。

据岩相岩性及古生物组合对比，将本组地层分为三个岩性段；下段(C3t1)，由晋祠砂岩(K1)底界到 K2 石灰岩底界；中段(C3t2)，由 K2 石灰岩底界到 K4 石灰岩顶界；上段(C3t2)，由 K4 灰岩顶界到北岔沟砂岩(K7)底界。

4) 二叠系下统山西组 (P1s)

该组地层在区域内未见出露，连续沉积在太原组地层之上，其底部以 K7 中粒砂岩底与太原组分界，顶部以 K8 粗粒砂岩的底界与下石盒子组分界。本组地层厚度 27.50-35.95m，平均厚度 33.04m，与下伏地层山西组呈整合接触。

5) 二叠系下统下石盒子组 (P1x)

该组地层从 K8-K10 砂岩底。为一套陆相沉积，岩性以灰色、灰绿色或深灰色泥岩、砂质泥岩及灰细粒砂岩为主，顶部偶夹紫色泥岩，底部 K8 砂岩常见为灰白色粗粒砂岩，常夹有砂质泥岩或薄层砂岩与砂质泥岩互层，局部相变为砂质泥岩。中部 K9 砂岩为灰绿色细至中粒砂岩，偶夹砂质泥岩，本层砂岩厚度变化较大，有时尖灭而不存在。区域内本组地层厚度 87.82-109.20m，平均 101.27m，与下伏地层山西组呈整合接触。

6) 二叠系上统上石盒子组 (P2s)

与下石盒子组连续沉积, 主要由紫色泥岩、黄绿色泥岩、黄色泥岩、铝土泥岩及黄绿色砂质泥岩、砂岩组成。其底界砂岩 (K10) 为灰白色粗粒砂岩, 时而中夹砂质泥岩。石英、长石为主要矿物, 胶结物为钙质及黄色、黄绿色硅铝质为主, 风化后多为灰黄色。本砂岩层位稳定, 一般厚 3—15m, 最薄者仅见 0.6m, 最厚者可达 19m。砂岩之上常有具标志性的紫色或咖啡色、灰紫色且具铁锰质鲕状结构之泥岩或杂色铝土质泥岩, 杂色鲕状泥岩等, 区内分布颇为稳定, 岩性极为特殊, 亦为识别 K10 砂岩重要标志层。本组地层区域内最大残留厚度 135m。

7) 第四系中、上更新统 (Q2+3)

区域内仅发育第四系中、上更新统, 大面积分布于区域内山坡、山梁上及沟谷之中。岩性主要为黄色砂土、粘土等下部夹钙质结核, 底部可见砾石透镜体。地层厚度 80-130m, 平均厚度 105.83m。

(2) 区域含水层分布

区域含水层主要有第四系孔隙含水层、砂岩裂隙含水层以及岩溶裂隙含水层三层。

①第四系孔隙含水层

赋存于第四系未胶结的冲积洪积层中, 分布于汾河河谷及其它较宽阔的支流河谷中, 一般为细粒砂质粘土、粉砂、细砂所组成, 期间夹透镜状之粗粒砂层或砾石层, 其厚度不稳定, 潜水水位一般距地表 2—20m 不等, 第四系黄土中下部有一层砾石层, 局部有下降泉水生成, 流量很小, 约 0.01L/s。

②砂岩裂隙含水层

二叠系上石盒子组、下石盒子组及山西组含有数层层位稳定、厚度较大的细粒砂岩, 常与砂质泥岩、泥岩构成互层, 总厚 300—450m。砂岩含水层厚度 15—25m。该含水层涌水量为 0.002—0.09L/s·m。富水程度弱。

1) 岩溶裂隙含水层

①太原组

含有稳定的三层石灰岩 (K2、K3、K4), 厚 3-10m, 为区域内含水层或弱含水层。据区域水文地质资料, 太原组石灰岩含水层组单位涌水量 0.0657-1.734L/s·m, 渗透系数为 0.1477-6.92m/d。属 HCO₃-Cl-Na·Ca 型水。

②奥陶系石灰岩

区域内出露厚约 100m 左右，为石灰岩、石膏与薄层泥灰岩组成。据区域水文地质资料泉域奥陶系石灰岩岩溶含水层静止水位标高为 516-680m，单位涌水量 0.000436-0.14L/s·m，渗透系数为 0.0021-0.3306m/d。该区域位于郭庄泉域北中部的东部边缘径流区。

2) 含水层的补给及水力联系

区域内地下水的主要补给来源为大气降水和地表河流。奥陶系灰岩含水层的补给主要靠露头区大气降水以及流经河流的直接补给，沿溶洞、裂隙向深部径流。其上各含水层的补给则主要靠相互间的裂隙渗透。浅部地层风化裂隙较为发育，渗透能力相对增强，又与第四系潜水联系较密，故含水性较下部略强。第四系松散层含水层主要靠大气降水及河流直接补给，受季节影响明显。

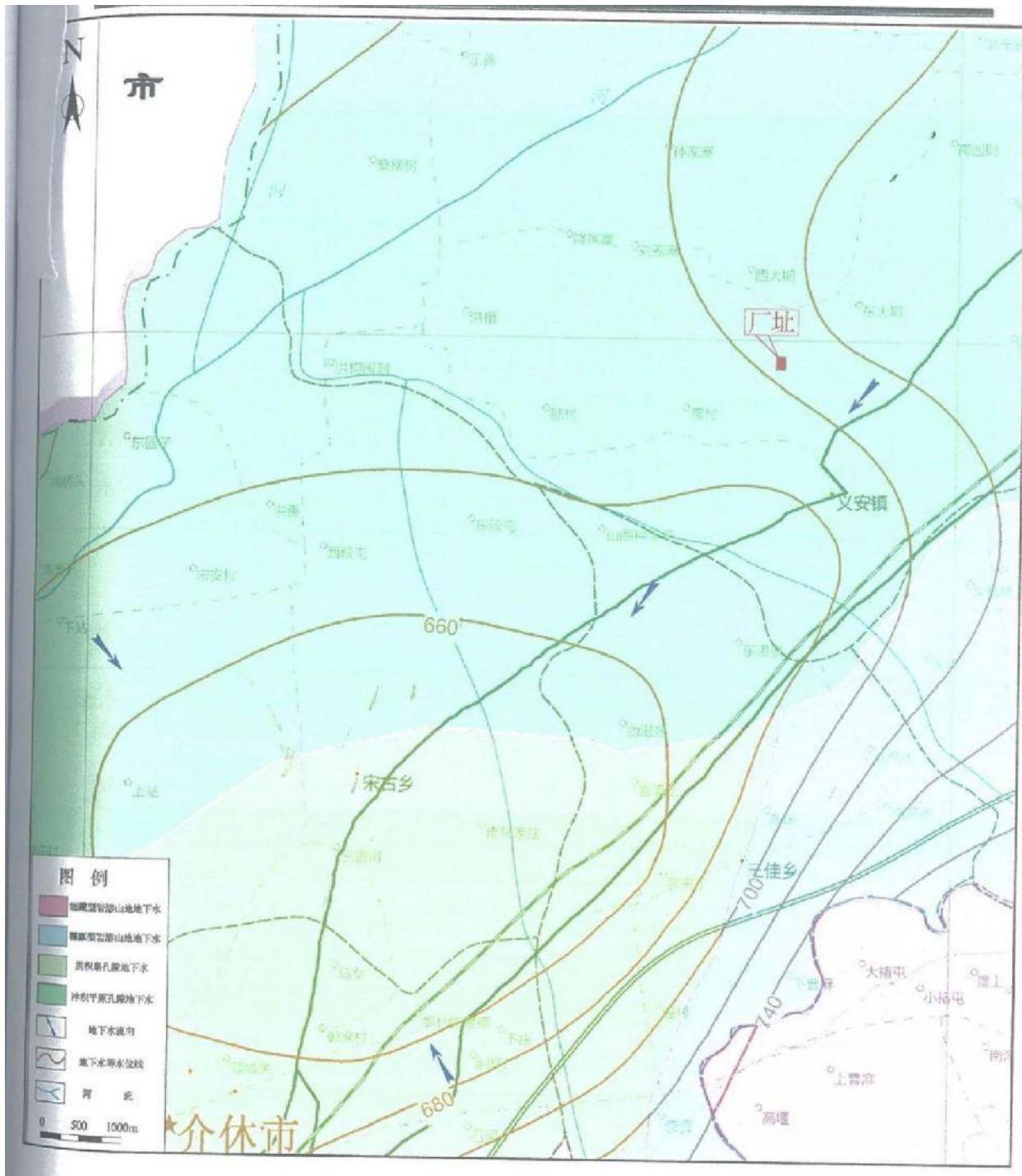


图 5.3-1 区域水文地质图

5.3.2 地下水环境影响分析

5.3.2.1 项目地下水污染途径分析

本项目产生的废水主要为循环水系统排污水，湿法脱硫塔废水以及生活污水。其中冷却循环水系统排污水用于对水质没有的要求的压型冷却用水；湿法脱硫塔废水经固液分离后，固体石膏外排，滤液回用循环使用，厂区内设 1 座脱硫废水处理站，定期对脱硫废水进行处理，处理后的脱硫废水回用于脱硫系统，不外排；生活污水经地埋式一体化污水处理站处理后用于脱硫系统和喷淋系统补水；全厂无废水外排。因此不存在外排废水引起的地下水污染。

根据评价区地下水的补给、径流和排泄途径方式，结合企业排放的主要污染物，分析对地下水的污染途径主要为以下几种：

(1) 对浅层水的污染途径

- ①企业厂区内废水渗漏，对厂区所在地段的浅层孔隙水水质造成污染。
- ②物料或固体废物堆放场所处置不当，通过大气降水淋滤作用污染浅层水。
- ③厂区内废水池及管道渗漏污染浅层水。

(2) 对深层地下水污染途径

①企业废水处理构筑物防渗不到位，废水下渗废水中的污染物可能对地下水造成较严重的污染；

②突发环境事件，未处理达标废水外排对地下水造成污染；

③通过受污染的浅层孔隙水下渗污染深层地下水。由于对浅层地下水的影响较小，从而通过浅层下水入渗而对深层水造成的影响也很小。

由地下水现状监测结果可知，评价区地下水各监测因子均可达；因此，加大工程污染防治力度，防止企业生产对当地地下水产生影响是评价重点。通过污染途径分析，评价认为对地下水环境产生污染影响较大的是废水和废渣。

5.3.2.2 工程废水对地下水的影响

根据本项目污染控制难易程度和污染物特性，对厂区不同场地提出了分区防渗要求，如危险废物暂存间采取重点防渗措施，综合车间、综合仓库、循环水池、消防水池、事故水池、初期雨水池、污水处理站采取一般防渗措施。同时企业需在运营期加强设备及处理设施的管理，严格遵循地下水环境防治与保护措施以及环评要求，加强

对废水排放源的收集与控制，可以从根本上减小废水可能对地下水的污染影响。

5.3.2.3 工程固废对地下水的影响

企业生产过程产生的固体废物主要为原料及产品处理磁选除铁产生的废弃物，原料及产品处理工序布袋除尘器收集的除尘灰，湿法脱硫过程中产生的脱硫石膏，废石墨电极，废石墨坩埚，废保温料、电阻料，低温改性包覆废气处理活性炭吸附箱产生的废活性炭，电捕焦油器收集的焦油类物质、后续布袋除尘器收集的除尘灰，设备、维修保养产生的废矿物油以及生活垃圾。一般固废经回用或外售综合利用，暂存于综合仓库内；危险废物使用特定容器收集后分区暂存于危废暂存库，委托有相关资质的单位外协处置；生活垃圾集中收集后由当地环卫部门统一处理。

因此，企业无固体废物长期堆放，均能做到回收利用及合理处置；危废暂存间按要求做“防风、防雨、防晒、防渗漏”措施，不会对区域地下水造成不利影响。

5.4.3.4 地下水环境影响评价结论

综上所述，本工程只要在设计施工过程中保证防渗措施的落实，保证高质量安装以及在运营期间加强管理，防止废水、废液的跑冒滴漏，及时发现问题及时维修，避免固废暂存不当，就可防止工程运营期对地下水的污染影响。从保护地下水环境的角度出发，本建设项目地下水环境影响可以接受。

5.4 固废环境影响预测与评价

5.4.1 固体废物产生及排放情况

本工程生产过程中产生的固体废物有以下几类：一类是可返回生产流程回用的物料，如袋式除尘器回收的粉尘、不合格产品等；第二类是有回收利用价值的，如大修时拆下的废耐火砖，不合格产品、机加碎屑，烟气脱硫产生的脱硫渣、烟气净化系统电捕下来的焦油等；第三类为废回收利用价值不大的，如生活垃圾。本工程固废具体产生及治理情况见表 5.4-1。

表 5.4-1 固体废物产生量、排放量及去向一览表

固体废物名称	固废属性	产生量 (t/a)	处置措施	
原料及产品处理磁选除铁产生的废弃物	一般固废 99	2.4	主要成分为含铁针状焦、负极材料等，可外售综合利用	综合利用
原料及产品处理工序布袋除尘器除尘灰	一般固废 66	1759.9	主要成分为针状焦、煅后焦颗粒，收集后由各自工序回用	综合利用
废耐火材料	一般固废 99	25	废耐火材料外售砖厂回收利用	综合利用
脱硫石膏	一般固废 65	1681.6	脱硫石膏收集后外售，作为建筑材料综合利用	综合利用
废石墨电极	一般固废 99	1500	返回坩埚生产线	综合利用
石墨化保温料、电阻料筛分机筛下物	一般固废 99	23874.7	返回坩埚生产线，不能利用部分作为次品增碳剂外售	综合利用
废焦油	危险废物 HW11	311.22	使用特定容器收集后分区暂存于危废暂存库，委托有相关资质的单位外协处置	有资质单位处理
废矿物油	危险废物 HW08	8.5		
废活性炭	危险废物 HW49	7.2		
废焦炭	危险废物 HW11	327.3	返回坩埚生产线	综合利用
生活垃圾	生活垃圾	49.5	收集后运至市政部门指定的地点统一处理	综合利用

5.4.2 固体废物成分分析及处置措施

(1) 原料及产品处理磁选除铁产生的废弃物 S1

原料及产品处理磁选除铁过程中产生的废弃物，主要成分为含铁针状焦、煅后石油焦、负极材料等，可外售综合利用。磁选除铁废弃物按原料使用量的 0.01% 计，则磁选除铁废弃物产生量为 2.4t/a，根据《一般固体废物分类与代码》（GB/T39198-2020）中一般固废的类别代码，磁选除铁产生的废弃物属于其他废物类别，代码 99。

(2) 原料及产品处理工序布袋除尘器收集的除尘灰 S2

原料及产品处理工序配套的布袋除尘器收集的除尘灰约为 1759.9t/a，主要成分为针状焦、煅后焦颗粒，收集后由各自工序回用。根据《一般固体废物分类与代码》（GB/T39198-2020）中一般固废的类别代码，除尘灰属于工业粉尘类别，代码 66。

布袋除尘器底部集尘仓可通过螺旋输送至各工序中间料仓，除尘灰作为原料直接回用。

(3) 大修产生的废耐火材料 S3

石墨化炉每 5 年需大修一次，废耐火材料折合约 25.0t/a，为一般固废，大修的废耐火材料外售砖厂回收利用。

本项目石墨化炉使用的耐火材料为高硅耐火材料，破碎后可作为集料与黏土配合制砖，由于废粒料在胚料中起到增强的作用，能大幅度提高砖的抗压强度，因此废耐火材料制砖可行。

(4) 湿法脱硫过程中产生的脱硫石膏 S4

本项目 1 台环式焙烧炉和 2 台石墨化炉分别配套 1 套石灰石石膏法脱硫装置，根据硫平衡分析，本项目硫元素总计烧失量为 296.9t/a，则脱硫石膏产生量为 1681.6t/a，厂区设 3 座面积 20m² 全封闭脱硫渣仓库，脱硫石膏收集暂存后定期作为建筑材料外售综合利用，脱硫废液返回脱硫系统循环使用。根据《一般固体废物分类与代码》（GB/T39198-2020）中一般固废的类别代码，湿法脱硫过程中产生的脱硫石膏属于脱硫石膏类别，代码 65。

(5) 废石墨电极 S5

石墨化过程中使用石墨电极，年用量约为 1500t/a，石墨化使用一段时间后废弃，废石墨电极外售相关单位综合利用。根据《一般固体废物分类与代码》（GB/T39198-2020）中一般固废的类别代码，废石墨电极属于其他废物类别，代码 99。

(6) 焙烧炉、石墨化填充料筛分机筛下物 S6

焙烧炉、石墨化填充料经冷却、筛分机分选后，筛上物根据不同的粒径分别作为保温料、电阻料再次利用，筛下物由于粒径较小，不能作为填充料使用，因此收集后作为增碳剂外售，筛下物总计约为 23874.7t/a，根据《一般固体废物分类与代码》（GB/T39198-2020）中一般固废的类别代码，废保温料、电阻料属于其他废物类别，代码 99。

2、危险废物

(7) 冷凝器收集的焦油类物质 S7

低温改性包覆工序烟气净化系统中电捕焦油器的焦油类物质约为 311.22t/a。

电捕焦油器收集的焦油类物质属于危险废物，危废代码为 HW11 精（蒸）馏残渣（309-001-11），石墨及其他非金属矿物制品制造烟气处理所产生的含焦油废物；焦油类物质使用特定容器收集后分区暂存于危废暂存库，委托有相关资质的单位外协处置。

(8) 设备、维修保养产生的废矿物油 S8

项目运行过程中机械设备维修保养过程中会产生废矿物油，包括废发动机油、制动器油、齿轮油、润滑油、液压油等，属于危险废物，危废代码为 HW08 废矿物油与含矿物油废物（900-214-08，900-217-08，900-218-08）；废矿物油产生量为 8.5t/a，其中废矿物油使用特定容器收集后分区暂存于危废暂存库，委托有相关资质的单位外协处置。

(9) 包覆造粒、环式焙烧炉焙烧废气处理活性炭吸附箱产生的废活性炭 S9

包覆釜废气经“喷淋+电捕焦油+焦炭吸附+活性炭吸附”处理后外排，活性炭吸附装置运行一定时间后会产生废活性炭，活性炭吸附箱填充量为 600kg/箱，按 1 年更换 6 次计，则废活性炭产生量均为 7.2t/a；废活性炭属于危险废物，危废代码为 HW49 其他废物（900-039-49），为 VOCs 治理过程中产生的废活性炭；废活性炭使用特定容器收集后分区暂存于危废暂存库，委托有相关资质的单位外协处置。

(10) 焦炭吸附装置产生的废焦炭 S10

低温改性包覆工序中包覆釜废气经“焦炭吸附装置”处理，焦炭吸附装置运行一定时间后会产生废焦炭，1t 焦炭可吸附焦油 150kg，焦炭吸附的焦油量为 31.1t，因此需要焦炭量为 296.2t/a，则废焦炭的产生量均为 327.3t/a；废焦炭属于危险废物，危废代码为 HW11 精（蒸）馏残渣（309-001-11），为 VOCs 治理过程中产生的废活性炭；废焦炭使用特定容器收集后分区暂存于危废暂存库，定期外售给碳电极生产企业作为原料使用。

(11) 生活办公产生的生活垃圾 S11

项目运营期间的生活垃圾产生系数为按 0.5kg/（d·人）计，工程劳动定员 300 人，则生活垃圾产生量为 49.5t/a，本项目在车间内、办公区均设置垃圾桶，垃圾经收集后运至环卫部门指定的地点统一处理。

5.4.3 固体废物环境影响评价

1、工业固体废物特点

固体废物除直接占用土地和空间外，其对环境的影响将会通过水、气或土壤进行，因此，固体废物既是造成水、大气、土壤污染的“源头”又是废水、废气处理的“终态物”污染环境，这一特性揭示人们应尽量避免和减少固体废物的产生，避免向水体、大气及土壤环境中排放。如任其排放，或让废水、废气治理后的泥、尘等“终态物”

污染环境，其结果将会带来环境污染的恶性循环。

2、固体废物污染途径

工程生产过程中产生的固体废物如处置不当，将会对周围环境造成危害，主要表现在以下几方面：

（1）占用土地、污染土壤、危害植物

堆放工业固体废物需要占用大量土地，一般平均每堆放 1 吨工业渣，需占用约 2m² 土地。据国家环保局统计 1993 年全国工业固体废物贮存量达 26665 万吨，占地面积 52052 万 m²，其中占用耕地面积 4033 万 m²，由于历史长期堆积，在风吹、日晒、雨淋和自然风化作用下，使固体废物中有害物质进入土壤，从而使土壤被有害、有毒化学物质、病原体、放射性物质等污染，导致土壤结构改变。这种污染还将长期影响土壤中微生物的生长活动，有碍植物根系增长，或在植物体内积蓄，通过食物链使各种有害物质进入人体，危及人体健康。

（2）对水环境的污染

一些厂矿企业，长期向江河水体排放固体废弃物，不仅占用河床、淤积河道，而且会形成沉积物、悬浮物、可溶物等严重的污染水体，危及水生生物的生存及繁殖。

（3）对大气环境的污染

固体废物能通过散发恶臭、毒气、微粒扩散、自燃、焚烧等方式污染大气环境。在固废堆积场，在四级风的作用下一般可剥离 1-15cm 细粒灰尘，其飞扬高度可达 20—50cm，往往会出现刮灰风、下灰雨的现象，形成二次污染。

（4）堆存场所危害

固体废物堆存场所往往容易出现塌方、泥石流、滑坡流失、自燃、起火、爆炸等事故，造成人民财产的重大损失。

（5）影响人群健康

含有机物的固体废物是苍蝇、蚊虫及制病细菌孳生、繁衍，鼠类肆虐的场所，是流行病的重要发生源，对人群健康造成极大威胁。

综上所述，工业固体废物的长期堆存，会发生物理的、化学的、生物的变化，对周围环境造成严重污染，甚至危害人体的健康。

5.5 声环境影响预测与评价

5.5.1 运营期噪声源及防治措施

本项目的噪声源主要有破碎机、振动筛、风机、空压机、水泵等，其源强声级在 60~90dB（A）之间，各声源强度详见表 5-14。拟采取加强设备的消声减振措施和强化厂房的隔音效果以减轻生产过程中机械设备噪声对环境的影响。

为了准确的预测噪声源对厂界环境噪声强度以及对关心点造成的影响，需要考虑从声源到关心点的传播途径特性，影响传播途径的主要因素是：距离衰减和屏蔽效应可根据理论公式求出，其它则需要以实测值为基础，为了简化计算条件，此次噪声计算根据工程特点，考虑了噪声随距离的衰减，建筑物围护结构的隔声和建筑物屏蔽效应，其他因素则不考虑，噪声的实际值比预测值要低，这样能保证实际噪声影响优于预测结果。

表 5.4-1 本项目噪声源调查清单 单位: dB(A)

建筑物名称	噪声源名称	声压级/距声源距离 (dB(A))/m	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级 (dB(A))	运行时段	建筑物插入损失 dB(A)	建筑物外噪声		数量
				X	Y	Z					声压级 dB(A)	建筑物距离	
原料处理	给料机	80~85/1	低噪设备、基础减振、厂房隔声	191	289	2	5	75~80	5280h	20	60	10	1台
	破碎机	80~85/1	低噪设备、基础减振、厂房隔声	192	300	12	5	75~80	5280h	20	60	10	1台
	烘干机	90~95/1	低噪设备、基础减振、厂房隔声	191	336	2	5	85~90	5280h	20	70	20	1台
	筛分机	90~95/1	低噪设备、基础减振、厂房隔声	192	298	2	5	85~90	5280h	20	70	10	1台
包覆造粒车间	超细粉碎机	85~95/1	低噪设备、基础减振、厂房隔声、消音器	321	367	2	2	87~98	5280h	20	78	15	2台
	整形分级机	80~85/1	低噪设备、基础减振、厂房隔声、消音器	320	334	2	10	70~78	5280h	20	78	15	2台
	混批机	80~85/1	低噪设备、基础减振、厂房隔声、消音器	321	336	2	20	80~85	5280h	20	75	15	3台
	包覆反应釜	80~85/1	低噪设备、基础减振、厂房隔声、消音器	321	310	2	20	80~85	7920h	20	75	18	2组
焙烧车间	环式焙烧炉	80~90/1	低噪设备、基础减振、厂房隔声、消音器	406	395	2	10	75~85	7920h	20	75	10	1台
	环式焙烧炉	80~90/1	低噪设备、基础减振、厂房隔声、消音器	406	395	2	10	75~85	7920h	20	75	10	1台
石墨化车间	1#石墨化炉	80~90/1	低噪设备、基础减振、厂房隔声、消音器	93	290	2	20	60~75	7920h	20	55	10	2台
	2#石墨化炉	80~90/1	低噪设备、基础减振、厂房隔声	211	1.62	2	20	60~75	7920h	20	55	10	1台
成品车间	筛分	80~85/1	低噪设备、基础减振、厂房隔声	315	153	2	5	75~80	5280h	20	65	10	1台
	包装	85~90/1	低噪设备、基础减振、厂房隔声、消音器	314	113	2	10	78~82	5280h	20	70	10	1台

5.4.2 噪声预测模式

本次评价采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）中推荐的预测模式，表达式为：

室外声源预测公式： $L_p(r) = L_p(r_0) - 20Lg(r/r_0)$

多源噪声叠加公式： $L_{eqg} = 10Lg(1/T \cdot \sum t_i 10^{0.1L_{Ai}})$

式中： $L_p(r)$ ——一点声源在预测点产生的倍频带声压级，dB(A)；

$L(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的倍频带声压级，dB(A)；

r ——预测点距声源的距离，m；

r_0 ——参考位置距声源的距离，m；

L_{eqg} ——声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

L_{Ai} ——i 声源在预测点产生的 A 声级，dB(A)；

T ——预测计算时间的时段，s；

t_i ——i 声源在 T 时段内的运行时间，s。

(2) 噪声预测的计算步骤

①建立坐标系，确定各声源坐标和预测点坐标，并根据声源性质以及预测点与声源之间的距离等情况，简化为点声源；

②根据声源源强数据和各声源到预测点的声波传播条件资料，计算出噪声从各声源传播到预测点的声衰减量，由此计算出各声源单独作用在预测点时产生的 A 声级。

③与背景值进行叠加，说明敏感点声环境质量情况及本项目建设对周边声环境的影响程度、范围等。

(3) 预测点的预测等效声级计算公式

$$L_{eq} = 10lg(10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}})$$

式中： L_{eqg} ——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

L_{eqb} ——预测点的背景值，dB(A)

5.4.3 运营期噪声预测

1、厂界噪声预测

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021），项目厂界噪声以工程噪声贡献值作为评价量进行分析预测。厂界噪声预测值见表 5.4-2。

表 5.4-2 项目厂界噪声预测值 dB (A)

测点编号	测点位置	昼间		夜间	
		贡献值	标准值	贡献值	标准值
1	北厂界	41.82	65	40.82	55
2	东厂界	40.54	65	38.64	55
3	南厂界	41.25	65	39.25	55
4	西厂界	44.68	65	38.68	55

根据预测，营运期项目各厂界噪声贡献值较小，均可以达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类标准限值。

2、敏感点噪声预测

本项目厂界距离郛城店距离为185m，企业在进行平面布置时高噪声设备尽量布置在厂区北侧，经过噪声预测本项目对郛城店村的噪声昼间贡献值为35.82dB(A)，夜间贡献值为30.81dB(A)，叠加现状背景值后均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》2类标准的要求，所以本项目噪声对北基村的影响在可接受范围内。

表 5.4-3 敏感点噪声预测 单位：dB (A)

点位	时段	现状值	贡献值	噪声预测值	增加值	标准值	超标情况
董村	昼间	51.6	35.82	51.6	0.2	60	达标
	夜间	42.4	30.81	42.4	0.3	55	达标

5.4.5 声环境影响自查表

表 5.4-4 声环境影响自查表

工作内容		自查项目					
评价等级 与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/> 二级 <input checked="" type="checkbox"/> 三级 <input type="checkbox"/>					
	评价范围	200 m <input checked="" type="checkbox"/>		大于 200 m <input type="checkbox"/>		小于 200 m <input type="checkbox"/>	
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/>		最大 A 声级 <input type="checkbox"/>		计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>	
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		国外标准 <input type="checkbox"/>	
现状评价	环境功能区	0 类区 <input type="checkbox"/>	1 类区 <input type="checkbox"/>	2 类区 <input checked="" type="checkbox"/>	3 类区 <input type="checkbox"/>	4a 类区 <input type="checkbox"/>	4b 类区 <input type="checkbox"/>
	评价年度	初期 <input type="checkbox"/>		近期 <input checked="" type="checkbox"/>		中期 <input type="checkbox"/>	
	现状调查方法	现场实测法 <input checked="" type="checkbox"/>		现场实测加模型计算法 <input type="checkbox"/>		收集资料 <input type="checkbox"/>	
	现状评价	达标百分比		100%			
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测 <input type="checkbox"/>		已有资料 <input checked="" type="checkbox"/>		研究成果 <input type="checkbox"/>	
	预测模型	导则推荐模型 <input checked="" type="checkbox"/>				其他 <input type="checkbox"/>	
	预测范围	200 m <input checked="" type="checkbox"/>		大于 200 m <input type="checkbox"/>		小于 200 m <input type="checkbox"/>	

声环境影响预测与评价	预测因子	等效连续 A 声级 <input type="checkbox"/>	最大 A 声级 <input type="checkbox"/>	计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>		
	厂界噪声贡献值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>		不达标 <input type="checkbox"/>		
	声环境保护目标处噪声值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>		不达标 <input type="checkbox"/>		
环境监测计划	排放监测	厂界监测 <input checked="" type="checkbox"/>	固定位置监测 <input type="checkbox"/>	自动监测 <input type="checkbox"/>	手动监测 <input type="checkbox"/>	无监测 <input type="checkbox"/>
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子：（等效连续 A 声级）		监测点位数（4）		无监测 <input type="checkbox"/>
评价结论	环境影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/>		不可行 <input type="checkbox"/>		
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，可 <input checked="" type="checkbox"/> ；“（）”为内容填写项。						

5.6 生态环境影响预测与评价

5.6.1 生态环境现状调查

1、土壤

介休市土地面积共 111.56 万亩，土壤种类较多，主要分为山地草甸土、棕壤、褐土、草甸土、盐土和水稻土六个土壤类型，10 个亚类，23 个土属，74 个土种。

山地草甸土分布于南部绵山林场顶部的东须块、闹虎岭一带，南至沁源县的岭上牧场，海拔 2300 米到 2487 米之间，面积为 4894 亩，占全市总面积的 0.46%。此土类适合草本植物生长，是优良的天然牧场。

棕壤分布于龙凤镇的南部高山地带、绵山林区、山地草甸土的下限。面积 24797 亩，占全市土壤总面积的 2.3%，是本市的林木生产基地。

褐土为介休的主要土壤类型，全市大部分地区均有分布，总面积 751126 亩，占全市土壤总面积的 70.8%，这类土壤绝大部分为农业耕种土壤，是本市重要的粮棉生产基地。但在靠近汾河沿岸的部分地段，由于地下水位埋深较浅，部分土地盐渍化明显。

草甸土为介休第二大土壤类型，分布范围也较广泛。总面积 235626 亩，沿汾河古河道平行分布，占全市总土地面积的 21.12%，为重要的农业土壤。

盐土是由草甸土受盐渍化危害演变而成的，分布范围不大，面积 1744 亩，占全市土壤总面积的 0.16%为非耕作盐碱荒地。

水稻土主要分布于三佳乡的三佳村和南北两水村，连福镇的东刘村、大许村和张良村等。面积 3034 亩，占土壤面积的 0.29%，供水来源主要为洪山泉水，土壤肥沃，为本市的水稻产地。

2、植被

本市境内海拔高度及相对高差较大，从南部山区到北部平原，自然植被顺序分布有：

高山草木植被、乔灌木本植被、草灌混生植被、农作物及田间杂草。海拔 2200 米以上的绵山林区上部，其自然植被为较稠密的自然草木覆盖，主要分布有耐温性的莎草、白草及少量的蔷薇科植物酸刺等，覆盖度在 70%以上。1400~2200 米之间的绵山林场及龙凤镇、洪山镇一带高山区，自然植被为天然林、人工林和疏林地，乔森有落叶松、油松、侧柏、白皮松、桦、杨等针叶阔叶林。灌木为枸杞子、黄刺玫、荆条等，林灌之间有杂草丛生，覆盖度为 60%左右。草灌混生的荆条、枸杞子、莎草等指标主要分布在境内南部及东南部海拔 1000~1500 米之间的前山区，覆盖度一般在 30~40%左右。农作物分布于全市种植农作物地区，主要的作物有小麦、棉花、玉米等。境内田间地头、山坡沟渠遍布各种野生杂草，主要有马唐、狗尾草、灰草、刺儿菜、苦菜、节节草及盐蓬等。

3、动物

介休市动物资源较丰富，南部山区分布有山猪、山羊、豺、狼、豹、狐、狸、松鼠、獐、獾等哺乳类动物，鸟类包括鹰、鹞、白头翁、野鸡、石鸡等，平原地区分布有黄鼠、乌鸦、麻雀等。此外，还有蛇、蝎、守宫、蚂蚁、蜂、蜈蚣、蟋蟀、蚂蚱、瓢虫、蝥蛄等爬虫类动物，青蛙、蟾蜍等两栖类动物，以及草鱼、鲤鱼、白鲢等鲑介类动物。

4、地形地貌

介休市地势南高北低，按地貌单元可分为山地、丘陵、平原三部分，每部分各占三分之一。山地主要分布在东南基岩山区，分为两类：石灰岩高山区和砂页岩中高山区。石灰岩高山区面积 136 平方公里，山高 500~800 米，海拔 1100~2200 米，绵山艾蒿坡最高峰达 2487 米，山势雄伟，多悬崖峭壁，谷壁常见岩溶溶洞，分布在绵山一带。砂页岩中高山区面积 93 平方公里，山高 200~400 米，海拔 1200~1500 米。丘陵分布于山区和平原之间，处于新构造运动升降的缓冲地带，呈洪积扇裙状地形，分为黄土丘陵区和黄土长梁区，前者面积 100km²，海拔高度小于 1300 米，是山区与平原过渡型的侵蚀堆积地貌。后者分布于龙凤东西两翼，面积 151km²。平原主要为洪积倾斜平原区和冲积平原区，前者面积为 100km²，海拔在 740~800 米之间，后者面积 164km²，海拔在 740 米以下，其前缘有下湿与轻度盐渍现象，是新构造运动下降的堆积型地貌特征。

本项目厂址所在地为冲积平原区，地势较为平坦。

5.6.2 生态环境影响

本工程生产过程中排放污染物主要包括烟（粉）尘、SO₂ 这些物质通过大气、

土壤等作用于植被和农作物，对周围生态环境造成一定影响。

5.6.2.1 污染物对植物生态的影响

本工程对厂区周围农作物及植被的影响途径主要包括以下几个方面：一是农作物及植物吸附溶解于土壤溶液中的污染物，影响正常生长；二是污染物通过空气附着在植物叶片上，影响种植物的光合作用和呼吸作用，降低产量；三是固体废物堆存过程中，随风起尘或随雨水漫延，对周围农作物和植物间接造成影响。

(1)尘：尘对植物的影响主要表现于对作物光合作用的影响上，粒径大于 1 μ m 的颗粒物在扩散过程中可自然沉降，附着于植物叶片上，阻塞呼吸孔，有碍作物生长。颗粒物与 SO₂ 的协同作用还可增强 SO₂ 的毒性，加剧叶片腐蚀。大量尘集中排放还将影响周围土壤的透水、透气性，不利于土壤中营养物吸收，间接造成周围植物生长缓慢。

(2)SO₂：高浓度 SO₂ 对植物可能造成严重的影响，不同浓度下 SO₂ 对植物的危害程度详见表 5.6-1。

表 5.6-1 不同浓度下 SO₂ 对植物的危害

浓度 (ppm)	影响程度
<0.3	大多数植物短间接接触不受影响
0.4	敏感的植物有苜、荞麦在 7h 受害，地衣、苔藓几十小时内完全枯死
0.5~0.7	一般植物可能发生危害，西红柿在 6h 内受害，树木在 100h 以上受害
0.8~5	菠菜在 3h 内受害，树木要数十小时内受害
6~7	某些抗性强的植物在 24h 内受害
7~20	许多农作物、蔬菜发生严重急性危害，明显减产
20~100	植物受害十分严重并逐渐全部枯死
100	全部植物在短期内死亡

(3)NO₂ 的影响分析

NO₂ 对植物的危害，一般情况下不太明显，当其形成二次污染物 PAN 时，可破坏植物叶片组织、细胞及叶绿素，造成褪色伤斑。此外，还可与大气中的 SO₂ 转化为硫酸、硝酸，随降雨一同落下，形成酸雨。

5.6.2.2 工程运行期对当地生态环境的影响分析

(1)大气污染物对自然生态和农业生态环境的影响

本工程生产过程中排入环境中的有害物主要是烟尘、SO₂，进入大气后，随大气扩散，并在一定距离内沉降，降落至地面后参与理化变化，部分被植物叶片截留后，堵塞植物叶片气孔，降低植物的呼吸作用和光合作用，影响作物正常生长。

前面章节对本工程正常生产及非正常生产状态的各种污染物排放进行了计算和论述，具体分析各污染物最大落地浓度及出现的距离、各污染物联合轴线浓度等计算结果可以看出，正常生产情况下，工程生产所排放的PM₁₀、SO₂的最大一次轴线浓度数值出现距离均相对较近，基本处于厂区范围内，且其数值于当地敏感植物的有害阈值相比，远低于自然植物和农作物相应的接受阈值，因此，生产排污对周围农作物的正常生长基本不会构成影响。

(2) 固废对生态环境的影响

本工程产生固体废物主要为脱硫渣，脱硫渣处置过程中需要占用大量土地，改变土地原有功能，影响区域景观，对当地生态环境造成影响。

本工程对脱硫渣积极寻求综合利用途径，外售做建筑材料。

5.7 环境风险评价

(1) 风险源调查

调查建设项目危险物质数量和分布情况、生产工艺特点，收集危险物质安全技术说明书（MSDS）等基础资料。

本项目涉及的环境风险物质主要为天然气，本项目使用市政管道天然气，不在厂区设置储罐等储存设施；厂区内天然气在线量按在管道内总量计，厂区内管道以 $\phi 0.1\text{m}$ ，长度200m计，天然气密度以 $0.7174\text{kg}/\text{m}^3$ 计，则天然气在线量约为1.126kg。

(2) 环境风险潜势及评价级别

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在HJ169-2018附录B中对应临界量的比值Q。当只涉及一种危险物质时，计算该物质总量与其临界量比值，即为Q；当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值(Q)：

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

式中：q₁，q₂，……，q_n——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q₁，Q₂，……，Q_n——每种危险物质的临界量，t。

当Q<1时，该项目环境风险潜势为I；

当 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为： $1 \leq Q < 10$ ， $10 \leq Q < 100$ ， $Q \geq 100$ 。

本项目厂区涉及的危险物质为天然气；本项目全厂危险物质数量与临界量比值计算结果见表 5.7-1。

表 5.7-1 危险物质数量与临界量比值(Q)判定表

区域	工序	名称	最大存在量 t	临界量 t	qi/Qi
厂区	管道天然气	天然气	0.001126	10	0.0001126
合计	/	/	/	/	0.0001126

根据表 5.8-1 可知，项目全厂范围内危险物质数量与临界量比值 Q 为 0.0001126。

本项目(Q)值小于 1，因此判定该项目环境风险潜势为I，因此不再进行环境敏感程度判定。本项目环境风险潜势为I；因此判定本项目环境风险评价等级为简单分析。

5.8.2 环境敏感目标调查

根据危险物质在储存和运输过程中可能造成的影响，本项目确定环境敏感目标，环境敏感目标分布图与环境空气的敏感目标一致。

5.8.3 环境风险识别

本项目危险物质为天然气泄漏导致大气中甲烷气体浓度升高并可能发生爆炸、火灾等次生事故。

5.8.4 环境风险分析

本项目涉及的环境风险物质主要为天然气，本项目使用市政管道天然气，不在厂区设置储罐等储存设施；厂区内天然气在线量按在管道内总量计，厂区内管道以 $\phi 0.1\text{m}$ ，长度 200m 计，天然气密度以 0.7174kg/m^3 计，则天然气在线量约为 1.126kg。输气管道发生泄漏后可紧急切断进气阀，泄漏天然气量较少，且天然气密度较空气轻，很快挥发到空气中，基本不会对大气环境造成影响。

项目天然气输送管道泄漏导致火灾事故情况下，其次生污染主要是可燃物短时间内不充分燃烧导致大量 CO 和浓烟产生，造成局部浓度过高，严重威胁附近人员生命安全，而且对环境产生严重污染，造成大气污染事故，同时消防废水如未及时收集漫流出厂，将对厂区周边地表水和土壤造成污染。

5.8.5 环境风险防范措施及应急要求

(1) 环境风险防范措施

①项目事故状态下大气环境影响主要体现在天然气泄漏导致的火灾等事故，火灾事

故情况下对大气环境的影响主要是燃烧排放大量污染物，造成大气环境污染，燃烧产生的主要污染物为二氧化硫、一氧化碳、氮氧化物和烟尘等。为防止此类火灾事故发生，厂区内危险装置区须配备火灾报警器、消防栓等设备，天然气管道应配备天然气压力报警器等预警装置，同时加强火灾风险管理，严格按照安全生产规程操作。

②根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014），工厂、仓库、堆场、储罐区或民用建筑的室外消防用水量，应按同一时间内的火灾起数和一起火灾灭火所需室外消防用水量确定；工厂、堆场和储罐区等，当占地面积小于等于 100hm²，且附近居住区人数小于或等于 1.5 万人时，同一时间内的火灾起数应按 1 起确定。本项目厂区面积 < 100 hm²，且附近居住区人数小于 1.5 万人，因此，同一时间内的火灾起数按 1 起计。本项目室外消火栓最大设计流量为 30L/s；室内消火栓设计流量为 10L/s，室内同时使用消防水枪数为 2 支；车间火灾延续时间以 3h 计，则综合车间发生火灾情况下消防废水产生量为 340m³/次。本项目拟在厂区东南角设置 1 座 500m³ 事故水池，用于收集事故状态下的消防废水，收集的消防废水经污水处理站处理后回用于厂区泼洒抑尘、绿化用水，不外排。在设置事故水池的情况下，不会发生消防废水外溢或泄漏到地表水水环境的情况。

（2）应急预案

为有效预防、及时控制和消除突发环境污染事故的危害，提高紧急救援反应速度和协调水平，确保迅速有效地处理突发事件，将损失降至最小程度，最大限度地保障生命财产安全，保护环境，应结合本企业的实际情况，制定相关应急预案。

应急预案的制定，应当坚持以人为本，预防为主的原则，建立环境风险防范体系，积极预防、及时控制、消除隐患，提高防范和处理能力，尽可能地避免或减少突发环境事件的发生，最大程度地保障公众健康，保护生命财产安全；坚持合法、合理的原则，环境风险事故的预防、监测、预警、报告和应急处理都必须严格依照法定的权限和程序进行。应急处理措施的行使，应当与事故的紧急和危害程度相适应，不超出合理限度；坚持“先控制后处理”的原则，迅速查明事故原因，果断提出处置措施，防止污染扩大，尽量减少污染范围；坚持平战结合，专兼结合，充分利用现有力量，整合人力、物力资源，充分发挥各方应急救援力量的作用。

应急预案内容见表 5.7-3。

表 5.7-3 应急预案内容

序号	项目	内容及要求
1	应急计划区	根据本企业原辅材料的储存位置及生产车间位置，按事故风险情况下可能影响到的人群及其他环境保护目标划定一定范围的应急计划区，在事故发生后，进行紧急封锁和重点防护。
2	应急组织机构、人员	成立厂指挥部——负责现场全面指挥 专业救援队伍——负责事故控制、救援、善后处理
3	预案分级响应条件	规定事故的级别及相应的应急分类响应程序
4	应急救援保障	规定并明确应急设施、设备与器材，并落实专人管理。
5	报警、通讯联络方式	主要包括事故报警电话号码、通讯、联络方法、较远距离的信号联络突发停电、雷电暴雨特殊情况下的报警、通讯、联络。制定不同事故时不同求援方案和程序（例如火灾爆炸应急方案和程序、停水、电、气应急措施等），制定医护人员的常规值班表、详细地址和联络途径确定现场急救点并设置明显标志。当发生突发性事故时，现场人员在保护好自身安全的情况下，及时检查事故部位，并向车间主任或值班长、企业调度室、应急领导小组报告和“119”报警；报警内容应包括：事故单位、事故发生的时间、地点、事故性质（泄漏、爆炸、火灾）、危险程度、有无人员伤亡以及报警人姓名及联系电话。
6	制定组织人员紧急撤离、疏散计划	明确事故现场、工厂邻近区域、受事故影响的区域人员，制定医疗救护程序。详细规定本厂事故情况下紧急集结点及周边居民区的紧急集结点，确定紧急事故情况下的安全疏散路线。
7	事故应急求援关闭程序与恢复措施	规定应急状态终止程序，提出事故现场善后处理和恢复措施及邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施。
8	应急培训计划	定期安排人员进行培训和演练，必要时包括附近的居民。

5.8.6 环境风险分析结论

由风险评价分析结果得知，经采取相应应急措施，能大大减少事故发生概率，并且一旦发生事故，能迅速采取有力措施，减小对环境污染。其潜在的事故风险是可以防范的。项目建设对周围环境危害程度较小，风险值是可以接受的。

建设项目环境风险简单分析内容表见下表。

表 5.7-4 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	新建高端人造石墨生产线建设项目			
建设地点	(山西)省	(晋中)市	(介休)市	
地理坐标	经度	112.028073°	纬度	37.1133409°
主要危险物质及分布	本项目涉及的环境风险物质主要为天然气，本项目使用市政管道天然气，不在厂区设置储罐等储存设施；厂区内天然气在线量按在管道内总量计，厂区内管道以 $\phi 0.1m$ ，长度200m计，天然气密度以 $0.7174kg/m^3$ 计，则天然气在线量约为1.126kg。			
环境影响途径及危害后果（大气、地	项目天然气输送管道泄漏导致火灾事故情况下，其次生污染主要是可燃物短时间内不充分燃烧导致大量CO和浓烟产生，造成局部浓度过高，严重威胁附近			

表水、地下水等)	人员生命安全, 而且对环境产生严重污染, 造成大气污染事故, 同时消防废水如未及时收集漫流出厂, 将对厂区周边地表水和土壤造成污染。
风险防范措施要求	为防止此类火灾事故发生, 厂区内危险装置区须配备火灾报警器、消防栓等设备, 天然气管道应配备天然气压力报警器等预警装置, 同时加强火灾风险管理, 严格按照安全生产规程操作。 在厂区内设置 1 座 500m ³ 事故水池, 用于收集事故状态下的消防废水, 收集的消防废水经污水处理站处理后回用于厂区泼洒抑尘、绿化用水, 不外排。
填表说明 (列出相关信息及评价说明) 本项目环境风险潜势为 I 类, 判定项目风险评价级别为简单分析。	

5.8 土壤预测与评价

5.8.1 土壤影响类型与影响途径识别

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境 (试行)》(HJ964-2018) 附录 A、附录 B, 以及本项目特征, 评价对本项目的土壤环境影响进行了识别。

建设期: 本项目建设期部分设备的安装需进行基础安装, 会破坏部分硬化地面, 工人操作不当或管理不严, 施工机械维护、设备安装的机油或润滑油等油类遗撒, 未能及时清理、处置, 从破损、破裂的地面入渗, 污染土壤。

运营期: ①成型冷却水池破损, 冷却水下渗, 造成土壤污染; ②本项目设备维修保养产生的废机油, 属于危险废物, 其在贮存过程中, 容器破损、破裂会造成泄漏, 假设此时危废暂存间地面存在破损状况, 石油烃下渗会造成土壤污染。

综上所述, 本次评价土壤环境影响识别结果详见表 5.8-1、表 5.8-2。

表 5.8-1 土壤环境影响类型及影响途径表

不同时段	污染影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
建设期			√	
运营期	√		√	
服务期满后				

表 5.8-2 土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	特征因子	备注
厂区	包覆造粒、环式焙烧炉	大气沉降	苯并芘	本项目排放的苯并芘沉降对周围土壤的影响
危废暂存间	废机油、焦油贮存	垂直入渗	石油烃 (C10-C40)	焦油池、废机油贮存容器破裂, 石油烃泄漏, 从破损、破裂的地面入渗, 污染土壤。此类污染为非正常情况下, 非连续型的污染。

5.8.2 土壤预测与评价

1) 预测评价范围

本项目预测评价范围与调查范围基本一致，预测范围为场址 200m 范围内。

2) 预测评价时段和预测情景设置

根据土壤环境影响类型与影响途径表可知，本项目对土壤环境影响较突出主要为表现运营期，评价时段为项目运营期。

根据土壤环境影响识别过程及结果，本次土壤环境影响预测情景设置选取“焦油池泄漏”，选取石油烃作为本次预测的关键预测因子。本次评价的预测情景和预测因子见表 5.8-3。

表 5.8-3 情景设置及预测因子

污染源	情景设置	关键预测因子
焦油池泄漏	焦油池破裂，石油烃泄漏，从破损、破裂的地面入渗	石油烃

3) 预测与评价因子选取

本项目为负极材料制造，根据项目预测情景设置，本次土壤环境影响预测，厂区内选取石油烃作为特征因子。

4) 预测方法

本项目土壤环境影响类型为污染影响型，土壤环境影响评价工作等级为二级，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中相关要求，本次评价预测方法选取附录 E 推荐的土壤环境影响预测方法二。

根据污染物在土壤环境中的迁移特性，本次模拟预测运用 HYDRUS-1D 软件中水分运移及溶质运移两大模块模拟污染物石油烃在土壤中的垂向运移。

①一维非饱和溶质运移方程

HYDRUS-1D 软件中使用经典对流-弥散方程描述一维溶质运移。公式如下：

$$\frac{\partial(\theta c)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left(\theta D \frac{\partial c}{\partial x} \right) - \frac{\partial}{\partial x} (qc)$$

式中，c——为污染物介质中的浓度，mg/L；

D——为弥散系数，m²/d；

q——为渗流速率，m/d；

z——为沿 z 轴的距离，m；

t——时间变量，d；

θ——土壤含水率，%。

②水流运动方程

土壤水流数学模型选择各向同性的土壤、不可压缩的液体（水）、一维情形的非饱和土壤水流运动的控制方程，即 HYDRUS-1D 中使用的经典 Richards 方程描述一维平衡水流运动。公式如下：

$$\frac{\partial \theta}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left[K \left(\frac{\partial h}{\partial x} + \cos \alpha \right) \right] - S$$

式中，h——为压力水头，m；

θ ——为体积含水率， cm^3/cm^3 ；

t——为模拟时间，d；

S——为源汇项， $\text{cm}^3/(\text{cm}^3 \cdot \text{d})$ ；

α ——为水流方向为纵轴夹角，°；

$K(h,x)$ 为非饱和渗透系数函数，可由方程 $K(h,x) = K_s(x) K_r(h,x)$ 计算得出。其中， K_s 为饱和渗透系数； K_r 为相对渗透系数， cm/d 。

HYDRUS-1D 软件中对土壤水力特性的描述提供了 8 种土壤水力模型，本次评价选用目前使用最广泛的 van Genuchten-Mualem 模型计算土壤水力特性参数 $\theta(h)$ 、 $K(h)$ ，且不考虑水流运动的滞后现象。公式如下：

$$\theta(h) = \begin{cases} \theta_r + \frac{\theta_s - \theta_r}{[1 + |\alpha h|^n]^m} & h < 0 \\ \theta_s & h \geq 0 \end{cases}$$

$$m = 1 - 1/n \quad n > 1$$

$$K(h) = K_s S_e^l [1 - (1 - S_e^m)^n]^2$$

$$S_e = \frac{\theta - \theta_r}{\theta_s - \theta_r}$$

式中， θ_r

——为土壤的残余含水率， cm^3/cm^3 ；

θ_s ——为土壤的饱和含水率， cm^3/cm^3 ；

α 、 n ——为土壤水力特性经验参数；

l——为土壤介质孔隙连通性能参数，一般取经验值。

③边界条件、模型参数设置

根据参照同类型建设项目环境影响分析中预测因子及源强，取石油烃浓度取

1000mg/L，同时假定焦油池地面形成长 1m，宽 2mm 的裂缝，石油烃渗漏量为 0.136g/d。

土壤水力参数基于 HYDRUS-1D 提供的土壤类型数据中的粉土类型经验值进行修正。选定水流模型上边界为定通量边界，下边界为自由下渗排水边界。

表 5.8-4 水流模型土壤水力参数表

土壤类型	残余含水率 θ_r (cm^3/cm^3)	饱和含水率 θ_s (cm^3/cm^3)	经验参数 α (1/cm)	曲线形状参 数 n	渗透系数 K_s (cm/d)	经验参数 l
褐土	0.034	0.46	0.016	1.37	3.33	0.5

本项目厂区附近土壤层厚度约 16.5m，土质类型为粉质粘土。本次预测仅对地面以下 16.5m 土壤层进行剖分。将整个剖面划分为 50 层，每层 33cm。溶质运移模型上边界选择定浓度边界，下边界为零浓度梯度边界。由于深层土的监测资料较难取得，土壤中石油烃的原始值按 60mg/kg 考虑。具体石油烃迁移转化参数见表 5-54。

表 5.8-5 土壤层石油烃迁移转化参数表

土壤类型	土壤密度 ρ (g/cm^3)	弥散系数 D_L (cm)	自由水中扩 散系数 (L/cm)	吸附系数 K_d	在液相中的 反应速率常 数 μ_w	在吸附相中的 反应速率 常数 μ_s
粉质粘土	1.50	10	16.7	0.4	0.001	0.001

基于上述模型设置，对土壤中石油烃迁移过程进行模拟预测，预测时长分别为 100d、1000d、20a 注：经验参数 l 为 HYDRUS-1D 默认经验值

焦油池泄漏土壤影响预测

工业场地土壤影响预测评价利用 HYDRUS-1D 进行预测，设置了 100d、365d、1000d、2000d 共计 3 个输出时间点，分别用 T1、T2、T3 表示，石油烃随时间在垂向运移距离（深度）见图 5.2-16；在土壤剖面 50cm、150cm、300cm 各设置 1 观测点，分别用 N1、N2、N3、N4 表示，各观测点石油烃浓度随时间变化情况见图 5.2-17。

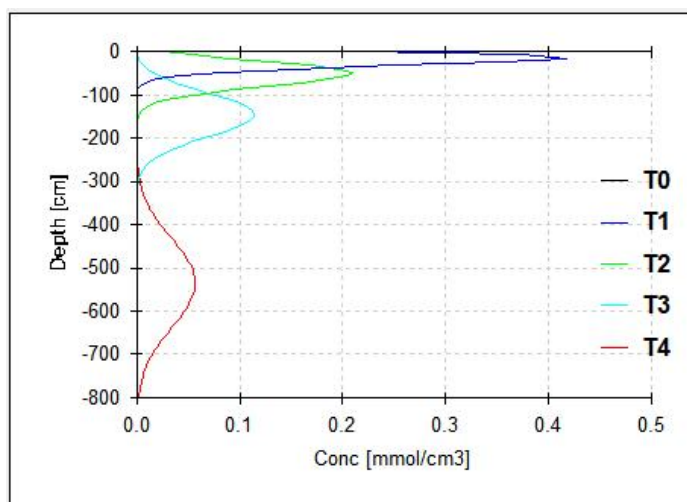


图 5.8-1 石油烃随时间在垂向运移距离（深度）图

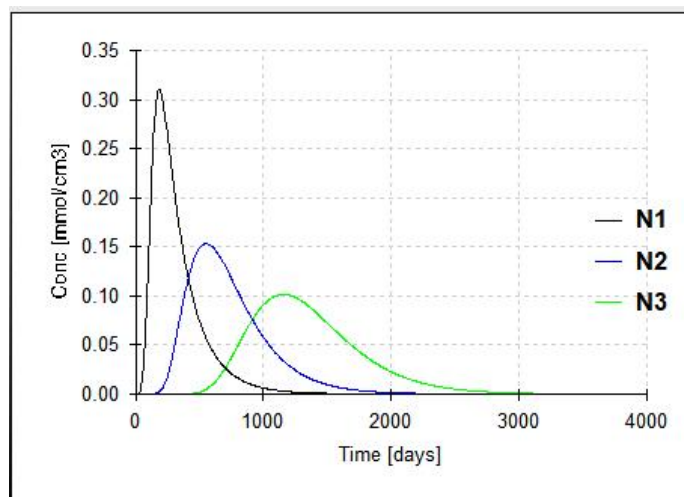


图 5.8-2 各观测点石油烃浓度随时间变化图

根据模拟预测结果，理想状态下：

◆污染物石油烃进入土壤 100d 后，垂向最远运移距离（深度）约 155cm，石油烃浓度在土壤 0~155cm 深度的分布呈半个波形，石油烃浓度最大值为土壤深度 17cm 处的 $0.4125\text{mg}/\text{cm}^3$ ；365d 后，垂向最远运移距离（深度）约 260cm，石油烃浓度在土壤 0~170cm 深度的分布呈半个波形，石油烃浓度最大值为土壤深度 50cm 处的 $0.2045\text{mg}/\text{cm}^3$ ；1000d 后，垂向最远运移距离（深度）约 298cm，石油烃浓度在土壤 0~297cm 深度的分布呈半个扁平波形，石油烃浓度最大值为土壤深度 150cm 处的 $0.1115\text{mg}/\text{cm}^3$ ；3650d 后，石油烃垂向最远运移距离（深度）超过 800cm，石油烃浓度最大值为土壤深度 528cm 处的 $0.05696\text{mg}/\text{cm}^3$ ；，随后呈下降趋势。

◆石油烃进入土壤后，N1 观测点在 300d 左右时达到最大浓度 $0.2268\text{mg}/\text{cm}^3$ ；N2 观测点在 955d 左右时达到最大浓度 $0.1153\text{mg}/\text{cm}^3$ ；N3 观测点；N3 观测点在 1910d 左右时达到最大浓度 $0.08165\text{mg}/\text{cm}^3$ ；总体来看，污染物石油烃进入土壤垂向运移过程中，浓度随运移距离呈先逐渐增大，到达最大值后，逐渐变小的趋势；各观测点污染物石油烃浓度随时间变化呈同样的趋势。

污染影响较大的土壤层为 0~155cm 区域，污染影响较大的时间段为 0~600d。模拟预测的 100d、365d、1000d、3650d 三个时间点，污染物石油烃垂向最远运移距离（深度）分别为 17cm、50cm、150cm、528cm，土壤中污染物石油烃最大浓度分别为 $0.4125\text{mg}/\text{cm}^3$ 、 $0.2045\text{mg}/\text{cm}^3$ 、 $0.1115\text{mg}/\text{cm}^3$ 、 $0.05696\text{mg}/\text{cm}^3$ ，叠加背景值（未检出）远小于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）

中石油烃第二类用地筛选值 $18.7\text{mg}/\text{cm}^3$ ($4500\text{mg}/\text{kg}$ 转换值)。由此可见，在预设情景下，焦油池焦油垂直入渗对土壤环境质量影响可以接受。

(4) 土壤环境影响评价小结

综上所述，本项目运营期大气沉降对周边土壤污染影响较小，随着服务期满后场地生态恢复该影响也会逐渐改善。

5.8.3 土壤环境影响评价结论

本项目土壤环境质量现状监测各监测点指标均不超标，项目所在区域土壤环境质量较好。在落实环评提出的各项源头控制、过程防控、跟踪监测等措施的前提下，项目的建设及运营对各场地及周围壤环境的影响可接受。

表5.8-6土壤自查表

工作内容		完成情况				备注
影 响 识 别	影响类型	污染影响型√；生态影响型□；两种兼有□				
	土地利用类型	建设用地√；农用地√；				
	占地规模	(4.3232) hm^2				
	敏感目标信息	周边有耕地				
	影响途径	大气沉降√；地面漫流；垂直入渗√；地下水位□；其他（）				
	全部污染物	土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准 GB36600 表 1 中的 45 项+石油烃				
	特征因子	石油烃				
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类□；II类√；III类□；IV类□				
	敏感程度	敏感√；较敏感□；不敏感□				
评价工作等级		一级□；二级√；三级□				
现 状 调 查 内 容	资料收集	a) √； b) √； c) √； d) √				
	理化特性	√				
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	
		表层样点数	1	2	0-0.2m	
		柱状样点数	3	/	0-0.5m 0.5-1.5m 1.5-3m	
现状监测因子	土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准表 1 中的 8 项、土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准 GB36600 表 1 中的 45 项、pH、石油烃					

现状评价	评价因子	石油烃		
	评价标准	GB15618√; GB36600√; 表 D.1□; 表 D.2□; 其他 ()		
	现状评价结论	本项目占地范围及评价范围内各监测点位的各监测项目的监测值均低于相应标准的风险筛选值, 对人体健康的风险可忽略。本项目评价范围内土壤环境质量现状良好。		
影响预测	预测因子	同监测因子		
	预测方法	附录 E ; 附录 F□; 其他 (类比法)		
	预测分析内容			
	预测结论	达标结论: a) √; b) □; c) □ 不达标结论: a) □; b) □		
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障√; 源头控制√; 过程防控√; 其他 ()		
	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次
		1	石油烃	1次/5年
	信息公开指标	土壤环境跟踪监测计划、监测结果、防控措施		
评价结论	本项目评价范围内土壤环境质量现状良好, 在严格落实评价所提出的防治措施后, 项目生产运营期对土壤环境的影响可接受, 本项目建设具有可行性。			
注 1: “□”为勾选项, 可√; “()”为内容填写项; “备注”为其他补充内容。				
注 2: 需要分别开展土壤环境影响评级工作的, 分别填写自查表。				

5.9 碳排放环境影响评价

5.9.1 评价依据

《工业其他行业企业温室气体排放核算方法与报告指南 (试行)》。

5.9.2 项目能源使用情况

本项目运营期能源使用情况包括各生产设备用电、生产用气等, 具体详见表 5.9-1。

表 5.9-1 建设项目运营期能源使用情况一览表

能源名称	使用设备	年用量	来源
天然气	烘干机、环式焙烧炉、锅炉	5927750.4m ³	园区天然气管网
电	生产设备	37350 万 kWh	当地电网

5.9.3 碳排放评价基本工作要求

分析调查规划涉及的现状碳排放情况、碳排放量、碳排放强度等, 评价现状碳排放水平或变化趋势。

5.9.4 碳排放评价现状调查工作内容

重点调查企业的基本情况，包括企业规模、能源结构及各种能源消费量、净调入电力和热力量、涉及碳排放的工业生产环节原辅料使用量等内容，并从能源活动排放、净调入电力和热力排放、工业生产过程排放三个方面计算企业碳排放量，分析企业的碳排放强度。

5.9.5 碳排放因子识别

结合规划的能源结构、产业结构等情况，从能源活动排放、净调入电力和热力排放、工业生产过程排放三个方面分析识别碳排放的主要排放源、主要产生环节和主要类别。

5.9.6 碳排放评价内容

重点评价项目实施后碳排放目标的可达性，重点对项目实施后的碳排放强度下降目标进行分析评价，如碳排放强度下降率、单位工业生产总产值能源消耗下降率等。

5.9.7 碳排放预测内容

从能源活动排放、净调入电力和热力排放、工业生产过程排放三个方面，预测规划实施后的碳排放量。结合规划特点及关键经济指标，计算碳排放强度。可根据实际情况，结合管控要求、碳减排措施等设置不同预测情景。

5.9.8 建设项目碳排放源强核算

(1)核算边界:本项目建设内容涉及的全部设施及生产活动中燃料燃烧CO₂排放、工业生产过程CO₂排放、CO₂回收利用量、净购入电力、热力隐含的CO₂排放。

(2) 计算公式

根据《工业其他行业生产企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》，温室气体排放总量计算公式如下：

$$E_{GHG} = E_{CO_2 \text{ 燃烧}} + E_{GHG \text{ 过程}} - R_{CO_2 \text{ 回收}} + E_{CO_2 \text{ 净电}} + E_{CO_2 \text{ 净热}}$$

式中：

E_{GHG} 为报告主体的温室气体排放总量，单位为吨 CO₂ 当量；

$E_{CO_2 \text{ 燃烧}}$ 为企业边界内化石燃料燃烧产生的 CO₂ 排放；

$E_{GHG \text{ 过程}}$ 为企业边界内工业生产过程产生的各种温室气体 CO₂ 当量排放；

$R_{CO_2 \text{ 回收}}$ 为企业回收且外供的 CO₂ 量；

$E_{CO_2 \text{ 净电}}$ 为企业净购入的电力消费引起的 CO_2 排放；

$E_{CO_2 \text{ 净热}}$ 为企业净购入的热力消费引起的 CO_2 排放。

①化石燃料燃烧排放

$$E_{CO_2 \text{ 燃烧}} = \sum_i (AD_i \times CC_i \times OF_i \times 44/12)$$

式中：

$E_{CO_2 \text{ 燃烧}}$ 为企业边界内化石燃料燃烧 CO_2 排放量，单位为吨；

i 为化石燃料的种类；

AD_i 为化石燃料品种 i 明确用作燃料燃烧的消费量，对固体或液体燃料以吨为单位，对气体燃料以万 Nm^3 为单位；

CC_i 为化石燃料 i 的含碳量，对固体和液体燃料以吨碳/吨燃料为单位，对气体燃料以吨碳/万 Nm^3 为单位；

OF_i 为化石燃料 i 的碳氧化率，单位为%

本项目环式焙烧炉和导热油炉以天然气为燃料，天然气含碳量按 75% 计，经换算为 5.38t/万 Nm^3 ；碳氧化率按 99.9% 计，经计算得 $E_{CO_2 \text{ 燃烧}} = 1936.8$ 吨。

②工业生产过程排放

$$E_{GHG \text{ 过程}} = E_{CO_2 \text{ 过程}} + E_{N_2O \text{ 过程}} \times GWP_{N_2O}$$

$$E_{CO_2 \text{ 过程}} = E_{CO_2 \text{ 原料}} + E_{CO_2 \text{ 碳酸盐}}$$

$$E_{N_2O \text{ 过程}} = E_{N_2O \text{ 硝酸}} + E_{N_2O \text{ 己二酸}}$$

式中：

$E_{CO_2 \text{ 原料}}$ 为化石燃料和其它碳氢化合物用作原材料产生的 CO_2 排放；

$E_{CO_2 \text{ 碳酸盐}}$ 为碳酸盐使用过程产生的 CO_2 排放；

$E_{N_2O \text{ 硝酸}}$ 为硝酸生产过程的 N_2O 排放；

$E_{N_2O \text{ 己二酸}}$ 为己二酸生产过程的 N_2O 排放；

GWP_{N_2O} 为 N_2O 相比 CO_2 的全球变暖潜势 (GWP) 值。根据 IPCC 第二次评估报告，100 年时间尺度内 1 吨 N_2O 相当于 310 吨 CO_2 的增温能力，因此 GWP_{N_2O} 等于 310。

本项目生产过程中基本无 CO_2 排放，因此 $E_{GHG \text{ 过程}} = 0$ 。

③ CO_2 回收利用量

$$R_{CO_2 \text{ 回收}} = Q \times PUR_{CO_2} \times 197.7$$

式中：

$R_{CO_2 \text{回收}}$ 为项目主体的 CO_2 回收利用量，单位为吨；

Q 为报告主体回收且外供的 CO_2 气体体积，单位为万 Nm^3 ；

PUR_{CO_2} 为 CO_2 外供气体的纯度，单位为%；

197.7 为 CO_2 气体的密度，单位为吨/万 Nm^3 。

本项目无 CO_2 回收利用量，因此 $R_{CO_2 \text{回收}}=0$ 。

④净购入的电力和热力消费引起的 CO_2 排放

$$E_{CO_2 \text{净电}} = AD_{\text{电力}} \times EF_{\text{电力}}$$

$$E_{CO_2 \text{净热}} = AD_{\text{热力}} \times EF_{\text{热力}}$$

式中：

$E_{CO_2 \text{净电}}$ 为企业净购入的电力消费引起的 CO_2 排放，单位为吨 CO_2 ；

$E_{CO_2 \text{净热}}$ 为企业净购入的热力消费引起的 CO_2 排放，单位为吨 CO_2 ；

$AD_{\text{电力}}$ 为企业净购入的电力消费，单位为 MWh；

$AD_{\text{热力}}$ 为企业净购入的热力消费，单位为 GJ（百万千焦）

$EF_{\text{电力}}$ 为电力供应的 CO_2 排放因子，单位为吨 CO_2 /MWh；

$EF_{\text{热力}}$ 为热力供应的 CO_2 排放因子，单位为吨 CO_2 /GJ。

本项目净购入的电力消费约为 1120MWh， $EF_{\text{电力}}$ 参考《2018 年度中国区域电网二氧化碳基准线排放因子 BM 计算说明》中燃煤发电机组单位电量排放因子，取 0.7093 t CO_2 /MWh；因次， $E_{CO_2 \text{净电}}=794.416$ 吨。本项目热力为利用石墨化炉余热， $E_{CO_2 \text{净热}}=0$ 。

综上所述，本项目温室气体排放总量：

$$\begin{aligned} E_{GHG} &= E_{CO_2 \text{燃烧}} + E_{GHG \text{过程}} - R_{CO_2 \text{回收}} + E_{CO_2 \text{净电}} + E_{CO_2 \text{净热}} \\ &= 1936.8 + 794.416 + = 2731.216 \text{ 吨/年。} \end{aligned}$$

表 5.9-3 建设项目碳排放源识别表

源类别	CO_2 当量（吨 CO_2 当量）
化石燃料燃烧 CO_2 排放	1936.8
净购入的电力消费引起的 CO_2 排放	257609.7
企业温室气体排放总量（吨 CO_2 当量）	259546.5

5.9.9 建设项目碳排放评价

与同行业碳排放水平进行对比分析，建设项目碳排放水平属于中等水平。建设项目实施后的碳排放强度相对不高、单位产品能源消耗下降率属于中等水平。

5.9.10 减排措施及建议

(1) 本项目采购效率较高、能耗较低、成本较低的生产设备，使全厂单位生产总值温室气体排放量及单位产品温室气体排放量处于较低的水平。

(2) 采用节能型的变压器，以降低变压器损耗。

(3) 按照《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB17167-2006）中的有关要求，实施各生产线、工段耗能专人管理，建立合理奖罚制度并严格执行，确保节能降耗工作落实到实处。

(4) 建议建设单位尽可能安排集中连续生产，杜绝大功率设备频繁启动，必要时安装启动装置，减少设备启停对电网的影响。

(5) 建议建设单位根据能源和统计法，建立健全的能源利用、消费统计制度和管理制度。

(6) 提出降低能损，改进高能耗工艺，提高能源综合利用效率，实施碳减排工程。

(7) 结合碳强度考核、碳市场交易、碳排放履约、排污许可与碳排放协同管理相关要求等提出管理措施。

第六章 环境保护措施及技术可行性论证

6.1 施工期污染防治措施

6.1.1 施工期环境空气防治措施

针对本项目施工期产生的扬尘，本报告提出以下防治措施：

①建设单位应执行排污申报登记和排污许可制度，必须于开工前15日内向当地环保局如实申报排放污染物的种类、数量等，并依据建设项目环境保护管理规定的要求，向社会公示项目建设期间的环境保护措施，经环保部门审查认可后，方可开工建设。

②土方的开挖、填筑时，土方应集中堆放，及时回填，堆放不得高于2.5m。遇到干燥、易起尘的土方工程作业时，应辅以洒水压尘，尽量缩短起尘操作时间。四级以上大风天气应停止土方作业，同时作业处覆盖防尘网，弃土应及时清运，如厂区内堆存时间较长，应覆盖防尘网并定期喷水压尘；施工过程中产生的弃土、弃料及其他建筑垃圾，应及时清运至介休市指定的渣土处置场。若在工地内堆置超过一周的，应覆盖防尘布、防尘网；定期喷洒抑尘剂；定期喷水压尘；环评要求覆盖措施的完好率必须在95%以上。

③禁止施工现场搅拌混凝土，全部采用预拌商品混凝土。建筑材料定点堆存，易产生扬尘的建筑材料，应密闭存储。临时堆放场应有遮盖篷遮蔽，防止物料飘失。

④除小批量且在8小时之内投入使用的物料外，所有砂石、灰土、灰浆等易扬尘物料都必须以不透水的隔尘布完全覆盖或放置在顶部和四周均有遮蔽的范围内；本项目施工料场应远离敏感点；环评要求防尘布或遮蔽装置的完好率必须大于95%。

⑤在工地出口处设置运输车辆清洗点，确保车辆不带泥土驶出工地，保证施工场所车辆入口和出口30米以内部分的路面上不应有明显的泥印，以及砂石、灰土等易扬尘物料；装卸渣土严禁凌空抛撒；定期冲洗道路积尘，设立施工道路养护、维修、清扫专职人员，保持道路清洁、运行状态良好。在无雨干燥天气、运输高峰时段，应对施工道路适时洒水降尘。

⑥施工物料运输车辆必须按照交通部门核准的运输路线和时间运行，本项目建设单位有责任对运输车辆的线路进行监督，不得图便利自行选择其他线路，不得超载；散装物料需采用箱式运输车，合理控制车速，并尽可能避免交通高峰期运输，避免因大风天气和路面颠簸的撒漏。对于运输过程产生的撒漏，本项目建设单位、运输单位均有责任对其进行清理，建设单位也可委托环卫部门，对运输整个线路分段并派专人负责，保证

撒漏得到及时有效的清理。

⑦施工期间,确保建筑工地做到“6个100%”,即工地沙土100%覆盖,工地路面100%硬化,出工地车辆100%冲洗车轮,拆迁工地100%洒水压尘,暂不开发处100%绿化。

⑧施工营地内施工人员厨房利用厂区已有食堂,项目冬季不施工,值班人员采暖使用电采暖,不得私自采用木柴、煤采暖。

6.1.2 施工期声环境防治措施

根据类比调查,施工时各种机械的近场声级可达70~105dB,对项目近距离范围内影响较大。另外,运输材料、建筑垃圾和工程渣土的重型卡车等运输车辆将增加周边道路的交通噪声,且大多夜间进出,夜间影响更为明显。因此,施工噪声环境影响具有周期长和夜间影响明显的特点。

针对施工期噪声污染源及噪声影响的特点,应采取如下噪声污染控制措施:

①严格控制施工时间。

②采用低噪声设备和施工工艺,合理安排施工时间。

③合理布局位置相对固定的机械设备,能设在棚内操作的应尽量进入操作间,不能入棚的也应适当建立单面声障。

④对动力机械设备、运输车辆进行定期的维修、养护,防止因设备部件松动或消声器破坏而加大其工作时的声级。

⑤提倡文明施工,加强施工人员管理,少用哨子、喇叭等指挥作业,尽量减少人为原因产生的高噪声。在模板、支架的拆卸过程中应遵守作业规定,轻拿轻放,减少碰撞噪声。

6.1.3 施工期水环境防治措施

①施工现场应设1座防渗废水沉淀池,对施工废水、车辆清洗废水进行收集、沉淀后,用作施工物料混合用水、降尘、喷洒等,不外排;

②设置旱厕并定期清运用于农田施肥,生活污水泼洒抑尘;

③加强施工现场的管理,禁止乱泼、乱洒现象,实现废水的集中收集,避免对地下水产生影响。

6.1.4 施工期固废环境防治措施

①为避免二次污染,固体废弃物应及时清运,若需暂时堆放,则应根据需要,增设

容量足够、有围栏和覆盖措施的堆放场地与设施，并分类存放、加强管理。严禁擅自堆放和倾倒。

②现场堆放的固体废物，应与介休市环卫局渣土管理部门联系，送至介休市指定场所。

③施工土方应优先考虑场内回用，施工建筑垃圾应对其中可回收利用部分进行回收。弃方及剩余建筑垃圾运至介休市环卫局渣土管理处指定的渣土处置场进行填埋。并严格按照填埋场的填埋要求，整齐有序地进行填埋堆存，不得随意倾倒，并缴纳生态治理恢复费用，由渣土场管理部门进行生态恢复。

④施工人员生活垃圾在施工现场集中堆放，定期交由当地环卫部门集中处置。

⑤纸类包装废弃物由废品回收站收购，施工现场无包装垃圾遗留。

施工期间固体废物产生量见表 6.1-1。

表6.1-1 施工期固体废物种类和产生量一览表

序号	固体废物种类	产生量	处理方式
1	弃方	0m ³	按照管理单位的要求办理相关手续，送至介休市指定的渣土场
2	建筑垃圾	3074.28t	可回收的回收利用，不可回收的送至介休市指定的渣土场
3	施工人员生活垃圾	0.025t/d	在现场设置垃圾收集箱，定期交由介休市环卫部门收集处置

6.1.5 施工期生态环境防治措施

环评建议施工与绿化同步，并要求建筑施工工地必须严格按照项目环境影响评价确定的施工全过程污染防治实施方案要求，组织落实各项污染防治措施，有效控制建设项目施工期间对生态环境造成的影响。

上述施工过程中产生的污染都是暂时的、局部的，且随着施工过程的结束，该污染也将消失。

6.2 营运期环境保护措施及可行性分析

6.2.1 营运期环境空气环境保护措施及可行性分析

运营期大气污染防治措施见下表。

表 6.2-1 运营期大气污染防治措施汇总一览表

污染工序	污染物	污染物治理措施
原料开袋工序	粉尘	本项目设3座拆袋站，每座拆袋站上部设置有1个侧吸集气罩，废气经收集后经1套“布袋除尘器”处理由15m高排气筒（DA001）排放
粗碎、烘干、细碎工序	粉尘	本项目破碎机、烘干机、细碎废气经收集后由布袋除尘器处理，废气由1根15m排气筒高度（DA002）排放
烘干	烟尘、SO ₂ 、NO _x	烘干机配备低氮燃烧器，天然气燃烧废气由1根15m高排气筒（DA003）排放
整形工序	SO ₂	整形系统的废气经收集后由1台布袋除尘器处，废气由1根15m排气筒高度（DA004）排放
低温改性包覆	沥青烟、苯并[a]芘、烟尘	12台包覆造粒反应釜共用1套“喷淋+电捕焦油器+焦炭吸附+活性炭吸附”，废气处理后经1根不低于20m排气筒排放（DA005）
气力输送、料仓	粉尘	原料预处理、包覆造粒车间的中转料仓废气通过1套“布袋除尘器”装置进行处理后，由1根15m高排气筒（DA006）排放
环式焙烧炉	沥青烟、苯并[a]芘、烟尘、SO ₂ 、NO _x	环式焙烧炉烟气经1套“SNCR+喷淋+双电捕焦油器+石灰石-石膏法脱硫除尘器+湿电除尘器”处理后，废气经处理达标后通过1根25m高排气筒（DA007）达标排放，净化装置风量为35000m ³ /h
焙烧装、出料	烟尘、SO ₂ 、NO _x	采用装料机和吸料机装卸料，装料机和吸料机自带物料收集装置
石墨化	粉尘	2座高温改性炉废气分别经1套“石灰石-石膏法脱硫除尘器+湿电除尘器”处理后分别由1根25m高的排气筒（DA0010~DA0011）达标排放，
石墨化装、出料	粉尘	采用装料机和吸料机装卸料，装料机和吸料机自带物料收集装置
焙烧保温料筛分	粉尘	焙烧车间保温料筛分废气通过1套“布袋除尘器”净化装置进行处理后，废气由1根15m高排气筒（DA012）排放
石墨化保温料筛分	粉尘	石墨化车间保温料冷却筛分废气通过2套“布袋除尘器”净化装置进行处理后，废气由2根15m高排气筒（DA013~DA014）排放
混料、筛分、除磁、包装	粉尘	成品车间混料、筛分、除磁、包装工序废气通过1套“布袋除尘器”净化装置进行处理后，由1根15m高排气筒（DA015）排放
石灰仓	粉尘	3座石灰仓，每座石灰仓顶部设1台布袋除尘器，废气经处理后分别由1根20m高排气筒（DA016~DA019）排放

本项目采用的大气污染防治措施均为简单易行的方法，是被行业内普遍采用的成熟的方法，处理效果良好。

二、可行性分析

（1）环式焙烧炉、石墨化烟气治理措施可行性分析

本项目环式焙烧炉进入“SNCR+喷淋+双电捕焦油器+石灰石-石膏法脱硫除尘器+湿电除尘器”、石墨化烟气进入“石灰石-石膏法脱硫除尘器+湿电除尘器”烟气净化系统处理。

①石灰石-石膏法脱硫除尘器

石灰石-石膏法烟气脱硫主要原理是以石灰浆液（15%）为脱硫剂，在反应塔内对含有SO₂的烟气进行喷淋洗涤，使SO₂与浆液中的碱性物质发生化学反应生成亚硫酸钙和硫酸钙，从而将SO₂除掉，并在氧化段循环浆液中通过氧化风机鼓入空气进行强制氧化，

使亚硫酸钙进一步氧化成硫酸钙，结晶成二水硫酸钙（石膏）副产品。浆液中的固体物质从浆液中分离出来，经脱水后生成固态石膏副产品。

湿法喷雾烟气脱硫系统主要包括石灰浆液系统、脱硫反应塔、副产品处理系统、电气控制系统和烟道系统、工艺水系统，其中脱硫反应塔为核心装置。

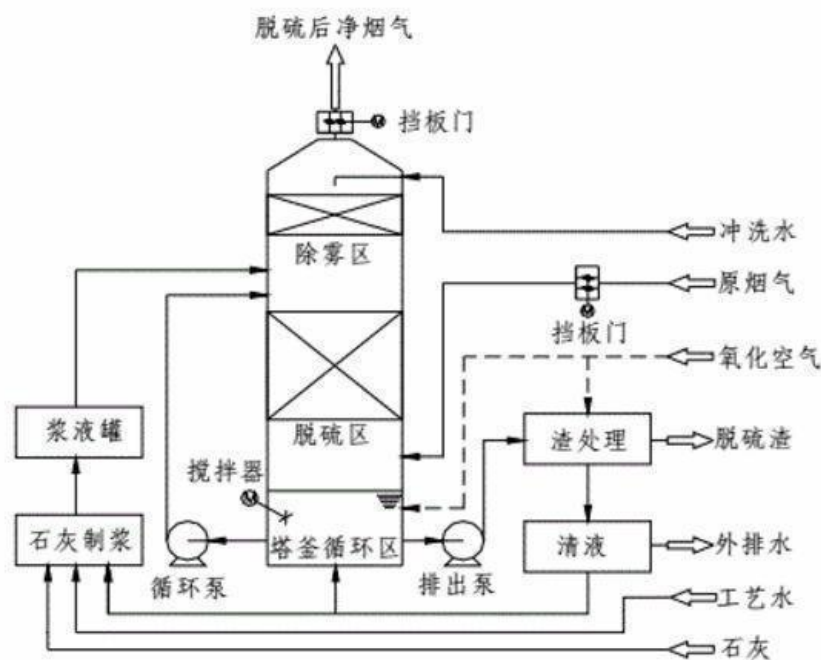


图 6.2-1 石灰-石膏法工艺流程图

石灰石/石膏湿法烟气脱硫技术特点：

A. 高速气流设计增强了物质传递能力，降低了系统的成本，标准设计烟气流速达到 4.0m/min。

B. 技术成熟可靠。

C. 最优的塔体尺寸，系统采用最优尺寸，平衡了 SO_2 去除与压降的关系，使得资金投入和运行成本最低。

D. 吸收塔液体再分配装置，有效避免烟气爬壁现象的产生，提高经济性，降低能耗。

从而达到：脱硫效率高达 95% 以上，有利于地区和电厂实行总量控制；技术成熟，设备运行可靠性高（系统可利用率达 98% 以上）；单塔处理烟气量大， SO_2 脱除量大；适用于任何含硫量的煤种的烟气脱硫；对工业炉窑负荷变化的适应性强（30%—100%BMCR）；设备布置紧凑减少了场地需求；处理后的烟气含尘量大大减少；吸收剂（石灰石）资源丰富，价廉易得；脱硫副产物（石膏）便于综合利用，经济效益

显著。

本项目脱硫剂石灰石粉采取外购，要求粒径 0.3mm 以下，由罐车压送至储料仓，采用浓相正压气力输送方式送入配液桶。

石灰石/石膏湿法烟气脱硫塔配置内容和相关技术参数：

表 6.2-2 石灰石/石膏湿法烟气脱硫塔配置内容和相关技术参数一览表

序号	项目	单位	内容及数量
1	脱硫装置入口烟气流	m ³ /h	30000/35000
2	脱硫装置入口烟气温	℃	140
3	处理前烟气中 SO ₂ 浓度	mg/Nm ³	≤500
4	脱硫后 SO ₂ 浓度	mg/Nm ³	≤30
5	处理前烟气中烟尘浓度	mg/Nm ³	1000
6	脱硫后烟尘浓度	mg/Nm ³	≤10
7	脱硫效率	%	≥99
8	设计液气比	L/Nm ³	16
9	脱硫系统设计 Ca/S 比		1.05
10	喷淋层	层	3
11	除雾层	层	3
12	塔盘	层	1
13	石膏含水率	%	≤10

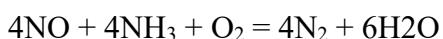
每套脱硫塔配套一套脱硫液循环水池，容积为 3×60m³/座（浆液池、滤液池、事故池），每套脱硫系统配置 1 套脱硫石膏压滤系统；脱硫塔排出的浆液先采用石膏浆液旋流站进行旋流脱水后再进行二级脱水，二级脱水采用板式压滤机；脱硫石膏经二级脱水后含水率小于 10%，外售综合利用；滤液回用。

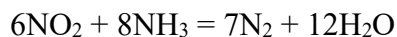
②SNCR 脱硝

环式焙烧炉采用 SNCR 脱硝，其脱硝催化剂寿命极低。而煅烧工艺的特性，其烧成温度在 900-1400℃，故其以热力型占 90%产生体量的 NO_x 浓度并不高，一般在 10-200mg/m³，因此本项目采用 SNCR 脱硝工序。

本项目采用的是 SNCR 脱硝技术为在温度窗口 1000℃左右通过喷射器喷入尿素颗粒，还原剂进入炉膛后迅速热解，产生氨气，与烟气中的 NO_x 发生还原反应，将 NO_x 还原成氮气和水从而实现脱除 NO_x 的目的。

尿素与 NO 发生还原反应生成 N₂ 和水。还原 NO_x 的主要方程式为：





在引风管道内喷入 尿素颗粒进行脱硝反应，另在管道内负压条件下，利用压缩空气对尿素进行雾化，使尿素颗粒分解的氨气与烟气内的 NO_x 进行充分混合反应达到脱硝效果，脱硝效率为 62.5%，经 SNCR 脱硝后，排放浓度 $50\text{mg}/\text{m}^3$ 。

氨逃逸控制措施：

A. 安装氨逃逸监控仪表，正常运行中严格控制脱硝颗粒的喷入量，防止氨气过量而造成氨逃逸。

B. 保持催化剂的活性。SNCR 脱硝催化剂的寿命一般在 5~6 年，因此 SCR 脱硝装置运行一段时间后，催化剂活性会逐渐衰减，脱硝效率将会降低，氨逃逸率将会增加。SNCR 脱硝装置设计均为 2+1 方式，当脱硝效率达不到设计值或不能满足国家环保排放要求时，为确保锅炉的安全运行，就必须对催化剂进行清洗或安装备用层催化剂。

C. 加强脱硝装置 CEMS 的维护工作，确保脱硝进、出口 NO_x 数据的准确性，为运行人员提供可靠的调整依据。

D. 对每日的耗氨量进行比对，避免有过量喷氨情况。加强空预器进、出口差压的监视，发现空预器进、出口差压增大时及时减少喷氨量，增加空预器低温段的吹灰次数。

③湿电除尘器

湿式静电除尘器由高压静电装置和除雾器本体组成，其工作原理与静电除尘器一样，只是沉淀极采用管束结构，每个沉淀极管对应 1 根阴极电晕线。工作时利用高压静电装置对架设在湿式静电除尘器内的电晕线施加负的高压电，从而在电晕线和沉淀极管之间形成不均匀的高压静电场并且两个电极是同轴布置的，沉淀极管内各点的电场强度与该点和电晕线之间的距离成反比。在电场力的作用下，整个沉淀极管内部都形成电晕区，在电晕区内，高浓度的负离子（电子）从电晕电极源源不断地向沉淀极管做定向运动从而形成电晕电流。当含有水雾及其他污染物的烟气进入沉淀极管时，由于离子的碰撞和扩散，水雾和污染物荷电，然后在电场力的作用下迅速抵达沉淀极管的内壁并同时释放出电荷，在沉淀极管内壁形成液膜，液膜在重力作用下流到静电除雾器下部的集液

槽中集中处理，从而达到捕集烟气中雾滴和其它污染物的目的。湿式静电除尘器的除尘除雾过程可概括为以下四个阶段:气体的电离、尘雾等粒子的荷电、荷电尘雾粒子的沉集、集尘的清理。

表 6.2-3 湿式静电除尘器设计参数

序号	项目名称	单位	湿电设计参数	备注
1	进口设计烟气量（塔前工况）	m ³ /h	30000/35000	
2	本体阻力	Pa	<350	
3	水洗阻力	Pa	<500	
4	本体漏风率	%	0	
5	外形尺寸	Mm	Φ2.3m	
6	电场数量	个	1	
7	收尘阳极有效表面积	m ²	3860	
8	电场内烟气流速	m/s	~1.5	
9	烟气流经电场时间	s	4	
10	阳极管有效高度	m	6	
11	湿式静电除尘器有效长度	m	6	
12	电捕焦后脱硫进口粉尘浓度	mg/m ³	≤20	
13	出口粉尘排放浓度	mg/m ³	<10	

环式焙烧炉、石墨化烟气经石灰石/石膏湿法烟气脱硫塔+湿电除尘器处理后烟尘排放浓度≤10mg/m³；二氧化硫排放浓度≤30mg/m³，均满足《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）修改单中特别排放限值标准。

综上，本项目环式焙烧炉焙烧烟气和石墨化炉烟气净化系统处理是比较合理可行的。

（2）沥青烟治理

根据《排污许可证申请与核发技术规范石墨及其他非金属矿物制品制造》（HJ1119-2020），沥青烟可行性治理技术为：电捕焦油器、氧化铝干法吸附、电捕焦油器+活性炭吸附、炭粉吸附法、焚烧法。

因各自存在的优缺点不同，适用范围和应用广度也不同。具体如下：

①焚烧法

沥青烟中含有大量可燃烧的物质，因为沥青烟的基本成分为碳氢化合物，其中又含有油粒及其他可燃性的物质。因此，在一定的温度下，经供氧是可以保证其燃烧的。

试验证明，当温度超过 790℃时，燃烧时间>0.5s，供氧充足的条件下，烃类物质可以燃烧的很完全；当温度>900℃时，混杂在沥青烟中的其他物质也能燃烧的很完全了。

燃烧法的影响因素主要有两点，一是沥青烟的浓度越高，越有利于焚烧的进行，二是燃烧的温度与时间，一般在 800-1000℃左右，燃烧时间应该控制在 0.5s 左右。如果温度不足，时间不够，则焚烧不完全；若温度过高时间过长，则会使部分沥青烟炭化成颗粒，而以粉末形式随烟气排出产生二次污染。

此种方法属于有机废气处理效率最高，最彻底的方法，既可减轻污染又能获得热能，在美国、日本、加拿大等国得到广泛应用，效果较好。

②电捕法

利用静电捕集沥青烟的原理与静电收尘原理基本相同，即沥青烟进入电场后，在通过阴极与阳极之间时，借助于电晕放电，使沥青烟微粒荷电并驱向极板，达到沥青烟雾与气体分离的目的。目前干式静电捕焦油器较为成功。用静电捕集法电源电压维持 40000~60000V。沥青烟在高温场合比电阻较大，难以清除；温度过低（在沥青烟冷凝温度下）容易粘附且不易清除。一般控制静电捕集器入口烟气温度不低于 70~80℃，平均效率在 90%左右。回收的液态焦油状物质，几乎都是苯或环己烷的可熔物，固态炭含量甚少。因此，可以代做燃料或返回生产系统回用。有的静电捕集器是利用铁壁烟囱作沉淀极，烟囱内装有垂直的星形线作电晕极。为了防止捕集于沉淀极（烟囱内壁）的沥青烟凝固，烟囱壁温度应保持在沥青软化点以上。捕集的沥青靠自重流出，能够回收利用。

该方法优点是：

- 1) 回收沥青呈焦油状且溶于苯或环己烷，可返回生产系统或作燃料使用；
- 2) 系统阻力小，能耗低，运行费用低。

缺点是：

- 1) 烟温要求较高；
- 2) 易结焦，约三个月清洗一次；
- 3) 焦油不好收电集处理；设备易烧。

③吸附法

吸附法即采用各种颗粒小或多孔具有较大比表面积的物质（如焦粉、氧化铝、白云石粉或滑石粉等）作吸附剂，对沥青烟进行物理吸附。具体吸附剂的选定要结合实际生产性质与特点。净化设备可采用固定床、流化床及输送床等，具体设备应视净化沥青烟的浓度、吸附剂的性质、净化标准等条件而定。

优点是工艺简单，净化效率高，吸附剂无需再生，可直接返回生产系统，投资省，运行费用低，操作纵方便，无二次污染。缺点是系统阻力太大，可达到 2000Pa，占地面积大，吸附管较长，回收吸附剂的袋戒除和尘面积较大。国内的青海铝厂应用效果较好。

(3) 工艺的选择

根据沥青烟、有机废气的特点，成分极其复杂，处理难度大，仅依靠单项的技术是无法解决的，必须是多项技术的综合和互补，优化组合。

本项目拟采用沥青烟废气具体工艺为：废气经喷淋+电捕焦油器+焦炭吸附+活性炭吸附+20m 排气筒。

(4) 本项目采取的处理措施技术可行性

①电捕焦油器

沥青烟是十分细微的挥发性冷凝物，其粒径最小的 $0.01\mu\text{m}$ ，最大约 $10\mu\text{m}$ ，对这种浓度不太大又极为复杂的烟雾，不能用一般的收尘净化方法去除，需要用适合沥青烟特点的高净化技术来净化。目前研究成功的净化方法按其原理大致可以分为 4 类：吸附法、静电捕集法、焚化法、冷凝、旋风分离法。本项目针对沥青烟采用电捕法。

沥青烟气首先经过喷淋，降低烟气温度来调节沥青烟比电阻，沥青烟进入电捕焦油器，按电场理论，正离子吸附于带负电的电晕极，负离子吸附于带正电的沉淀级，所有被电离的正负离子均充满电晕极与沉淀级的整个空间。当含焦油雾滴等杂质的气体通过该电场时，吸附了负离子和电子杂质在电场库仑力的作用下，移动到沉淀极后释放出所带电荷，并吸附于沉淀极上，从而达到净化气体的目的，通常称为荷电现象。当吸附于沉淀极上的杂质量增加到大于其附着力时，会自动向下流淌从电捕焦油器底部排出，净化后的气体则从电捕焦油器上部离开并进入下道工序。

表 6.2-4 电捕焦油器技术参数

序号	名称	规格	备注
1	设备名称	蜂窝式电捕焦油器	
2	型号	XF-FD82-1	
3	塔体材质	Q235-B	
4	处理风量 m^3/h 台	20000	
5	设备外形尺寸	2400*2800*10000	
6	设备进出口压差 Pa	300	
7	重锤	82	

8	绝缘箱	4	
9	绝缘子	4 组 (耐压 110KV)	
10	电场截面积	4.44	
11	电场长度 mm	4000	
12	蜂窝数量	82	
13	内切圆直径 mm	©250	
14	沉淀极形式及材质	蜂窝式, Q235B	
15	沉淀极厚度	2	
16	电晕线规格 mm、材质	03, SUS	
17	电晕线根数/台	82	
18	高压恒流电源型号	GH-72KV/250	
19	高压恒流电源电流、电压	250、 72KV	
20	正常生产时电压/最高电压	45KV.55KV	
21	高压发生器最大功率 KW	25	
22	输入电压 V	380	
23	额定工作电压 KV	72	
24	额定工作电流 A	250	
25	捕集效率	95%	

②吸附法

本项目沥青烟吸附采用焦炭吸附+活性炭吸附。

吸附工作原理：

吸附法主要利用高孔隙率、高比表面积吸附剂，藉由物理性吸附（可逆反应）或化学性键结（不可逆反应）作用，将有机气体分子自废气中分离，以达成净化废气的目的。由于一般多采用物理性吸附，随操作时间之增加，吸附剂将逐渐趋于饱和现象，此时则须进行脱附再生或吸附剂更换工作。

吸附装置示意图 6.3-2。

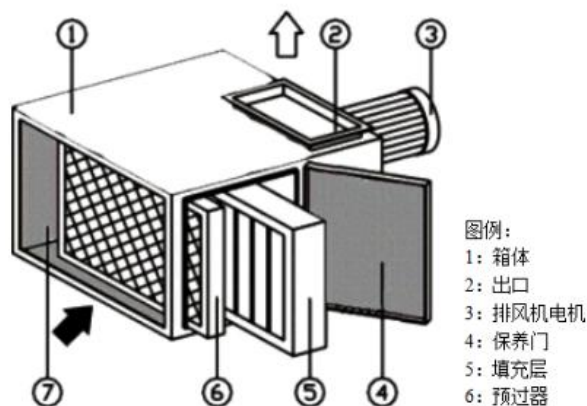


图 6.2-2 吸附装置示意图

活性炭吸附箱配置内容和相关技术参数：

表 6.2-5 活性炭吸附箱配置内容和相关技术参数一览表

污染工序	吸附箱数量	处理风量	风量确定依据	技术参数
低温改性包覆工序	1个焦炭吸附箱+1个活性炭吸附箱	20000m ³ /h·台	包覆釜、排气口接入烟气处理设施，风量由设备厂家提供	焦炭填充量为 5t/箱，
				活性炭填充量为 600kg/箱

(3) 工艺烟尘、粉尘处理措施

①除尘工艺的介绍

从表 6.2-4 看出，目前国内外的除尘设备除尘效率达 99.0%以上的除尘器主要有静电除尘器和袋式除尘器。

表 6.2-6 除尘器性能、适用范围比较

方法	处理粒度 μm	除尘效率%	适用范围
重力除尘器	20~50	40~60	适用于排尘粒径较大，除尘效率要求比较低，又有足够场地的地方。
惯性力除尘	10~100	50~70	一般可直接装在风管上，适用于排气量较小，除尘效率要求较低的地方。
旋风除尘器	5~15	70~95	目前多用于锅炉上，对 5mm 以下微粒去除效果较差。
湿法除尘器	0.1~100	90~99	能去除很小粒径的尘粒，同时可去除 SO ₂ 、HCl、NO _x 等有害气体，其缺点是用水量较多，处理后的气体含水量大常常形成白雾。
滤袋除尘器	0.1~20	90~99.9	能去除粒径较小的颗粒，处理风量、形式和作用效率都有宽阔的范围，但投资和运行费用都相对较高，最适用于处理有回收价值的细小颗粒物。
电除尘	0.05~20	80~99.9	除尘效率高，可以去除细小颗粒，主要用于处理气量大，排出浓度要求严的单位。电除尘器设备复杂、投资高，只能在气流中无爆炸性气体的场合使用。

① 工艺选择

本工程生产过程产生的粉尘均采用袋式除尘器。

布袋除尘器从 70 年代开始在冶金、建材行业大量采用。从 80 年代开始，我国在部分电厂对布袋除尘器处理锅炉尾部烟气进行了尝试，但由于当时工艺水平的限制，滤料不过关，技术落后，滤袋破损泄漏，导致除尘效率低，换袋频繁、工作条件差，致使布袋除尘器在锅炉尾部烟气处理中没有得到推广应用。近年来，随着滤布材料制造技术的发展，布袋除尘器所用滤袋在滤布强度、耐高温、耐腐、耐磨等方面都有很大的提高，

采用布袋除尘器的烟尘排放浓度可以控制在 $10\sim 50\text{ mg/m}^3$ ，甚至可控制在 10mg/m^3 以下。

③袋式除尘器的滤尘原理

袋式除尘器是利用棉、毛或人造纤维等加工的滤料进行过滤的。滤料本身网孔较大，一般为 $20\sim 50\mu\text{m}$ ，故新滤料的除尘效率较低。使用以后，由于筛滤、拦截、扩散、静电及重力沉降等作用，粗尘粒首先被阻留，并在网孔之间“架桥”，随后很快在滤布表面形成粉尘初层。由于粉尘初层及尔后在其上逐渐堆积的粉尘的滤层作用，使滤布成为对粗、细粉尘均可有效捕集的滤料，因而过滤效率剧增（阻力也相应增大）。

实际上，滤布只起到了形成粉尘初层及支撑它的骨架作用。若随粉尘不断在滤布上积聚，不及时清灰，则滤袋两侧压力差增大，会把有些已附在滤料上的细小粉尘挤压过去，使除尘效率下降，因此，研究在不同条件下影响滤尘效率的相关因素，有助于调整袋式除尘器的工作条件，改善袋式除尘器的性能。

④袋式除尘器的清灰过程

以电厂常用的逆（反）吹清灰袋式除尘器为例。含尘气体从除尘器底部锥体引入左侧正在滤尘的滤袋中，含尘气体在经过滤袋初尘层时，尘粒即被阻隔，净化后的气体由引风机排向大气。随着滤袋上所捕集的粉尘增厚，阻力逐渐增大，当达到规定压力降时（通常为 $1177\sim 1471\text{Pa}$ ），左侧滤袋上方吸气阀关闭，逆吹阀打开，用引风机回流部分净化后气体，由滤袋外向袋内反吹清灰。在左滤袋进入清灰的同时，除尘器右侧滤袋清灰停止，进入滤尘工作，亦即由底部进入含尘气体进入除尘器右侧滤袋进行过滤，当右侧滤袋压降达到规定值时，就开始逆吹清灰，左侧滤袋进行滤尘工作状态。如此，周而复始，袋式除尘器就完成了连续净化含尘气体的作用。

综上，本项目选用袋式除尘器回收治理原料粉尘是适宜的，要求烟尘排放浓度控制在 10mg/m^3 以下，本项目除尘器参数见下表。

表 6.2-7 本项目除尘设备信息一览表

序号	系统名称	布袋材质	过滤风速 (m/min)	过滤面积 (m ²)	烟囱高度 (m)	风量 (m ³ /h)	备注
1	原料开袋工序	纤维针刺毡	0.6	556	15	20000	
2	粗碎、烘干、细碎工序	纤维针刺毡	0.6	556	15	20000	
3	整形分级工序	纤维针刺毡	0.6	417	15	15000	
4	气力输送中转料仓储存工序	纤维针刺毡	0.6	417	15	15000	
5	焙烧保温料筛分	纤维针刺毡	0.6	334	15	12000	

6	石墨化保温料筛分	纤维针刺毡	0.6	417	15	15000	2台除尘器
7	混料、筛分、除磁、包装	纤维针刺毡	0.6	334	15	12000	
8	石灰石仓	纤维针刺毡	0.6	84	20	3000	3台除尘器
9	吸料天车	美塔斯	1.2	120	/	8400	吸料天车 自带除尘

(4) 工艺烟尘、粉尘无组织处理措施

本项目无组织废气产生的环节及污染物主要为：卸料、上料、输送、破碎筛分、配料等环节，污染物主要为粉尘。本项目通过建设封闭仓库、全封负压输送系统、封闭操作间及安装集气罩等措施，尽量减少无组织排放口。

①原料库无组织废气

本项目设置有1个原料仓库，用来储存外购的煅后焦，针状焦、煅后焦，针状焦为吨包包装。由运输车辆运入原料库人工卸料储存，逸散量也很少，且原料库为密闭厂房。

②环式焙烧炉装料、吸料工序无组织废气

本项目环式焙烧炉装料采用装料机、吸料机进行，装料机、吸料机均自带物料回收装置，无组织废气主要成分为颗粒物，可有效控制无组织产生量。

③高温改性车间装料、吸料工序无组织废气

本工序采用吸料天车的负压收集系统进行装料、吸料作业，负压吸料设备将物料由原料平台本工序无组织废气主要为原料、电阻料装料、回收过程中未被吸料天车收集的部分废气，废气主要成分为颗粒物，由于吸料天车的除尘效率为99%，车间为密闭厂房，可有效控制无组织产生量。

6.2.2 营运期地表水环境保护措施及可行性分析

本项目产生的废水主要为冷却循环水系统排污水，湿法脱硫塔废水，采暖期余热锅炉排污水及脱盐水系统排水，生活污水。其中冷却循环水系统排污水、采暖期余热锅炉排污水及脱盐水系统排水用于石灰石石膏法脱硫塔补充水，不外排；湿法脱硫塔废水经固液分离后，固体石膏外排，滤液回用，不外排；生活污水经地埋式一体化污水处理站处理后用于厂区洒水抑尘，不外排；全厂无废水外排。

本项目废水全部回用不外排的保证性分析：

①循环冷却水排污水回用分析

本项目循环水排污水用于石灰石石膏法脱硫塔补充水，不外排。循环水排污水中主要污染因子为悬浮物、溶解性总固体，可直接用于石灰石石膏法脱硫塔补充水。

循环水排污水主要污染物为盐类物质，在《电厂循环水排污水用于脱硫工艺水工业试验研究》（毛进，王璟，夏春雷，王正江）一文中，华能北京热电厂石灰石-石膏湿法烟气脱硫工艺原先所用工艺水为水质较好的地下水。为降低地下水资源开采量，同时降低污水排放量，计划使用循环冷却水系统排污水替代现有地下水作为脱硫系统工艺水；试验结果表明：脱硫系统运行稳定，脱硫浆液各组分含量稳定，吸收塔除雾器无结垢现象，吸收塔浆液无起泡现象。因此，本项目循环水排污水用于石灰石石膏法脱硫塔补充水的方案可行。

②湿法脱硫塔废水回用分析

脱硫塔内脱硫浆液循环使用，脱硫塔底部鼓入空气对脱硫中间产物亚硫酸钙进行强制氧化，保证脱硫塔中石膏品质。引出部分脱硫液至石膏脱水系统，维持塔内浆液密度恒定。通过向塔内加入石灰浆液，维持塔釜浆液的 pH 值稳定，保证脱硫效率。引出的部分脱硫液经固液分离后，固体石膏外排，滤液回用。因水在系统内循环，且需不断补充新水，因此废水回用方案可行。

③采暖期余热锅炉排污水及脱盐水系统排水回用分析

采暖期余热锅炉排污水及脱盐水系统排水水质与循环冷却水排污水水质类似，与循环冷却水排污水一起回用于石灰石石膏法脱硫塔补充水的方案可行，且排水量较少，仅在采暖期排放，小于脱硫系统补充水量，可以全部回用。

④生活污水回用分析

本项目产生的生活污水经地理式污水处理站处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中城市绿化、道路清扫用水的水质标准后回用于脱硫系统补水。

综上所述，本项目产生的废水可以全部回用，不外排。

（4）厂区防渗措施

厂区压型车间冷却水池、危废暂存库、厂内废水管道、各装置的基础及周围以及沥青贮槽均进行防渗处理，防止对地下水的影响。防渗类别分为重点防渗区、一般防渗区和非防渗区。厂内防渗区见表 6.2-5，除表外其他区域为非防渗区域。

表 6.2-5 厂区主要防渗区及防渗措施表

序号	名称	防渗区域及部位	防渗区类别	具体措施	防渗效果
1	危废暂存库	地面	重点防渗区	基础防渗，防渗层为至少 1 米厚粘土层(渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s)，或 2 毫米厚高密度聚乙烯，或至少 2 毫米厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。防渗等级为 P8。	防渗层为 2mm 厚高密度聚乙烯，渗透系数不大于 1.0×10^{-10} cm/s
2	烟气净化装置	废污水埋地管道的沟底和沟壁	重点防渗区	底层铺设土工膜，表层刷水泥砂浆(内掺防水粉)，钢管防锈防腐处理。防渗等级为 P8。	
3	事故水池、初期雨水收集池	池底和池壁	重点防渗区	钢筋混凝土池体，底厚壁厚均为 300mm，内侧刷防渗耐磨涂层，底层及侧壁混凝土外侧铺设土工膜，基础土层经强夯处理。防渗等级为 P8。	
4	各车间生产装置	地面	一般防渗区	混凝土地面，基础之下粉质粘土层强夯处理。防渗等级 P6。	等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7}$ cm/s

6.2.3 营运期地下水环境保护措施及可行性分析

1、污染控制措施

本项目生产用水主要为循环水系统排水，不外排；生活污水经埋地式污水处理站处理后回用，无废水外排。

按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”的原则。

(1) 源头控制

源头控制措施主要包括在工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度。

对于生活污水、工业废水等的收集设备按其物料的物性分类集中布置，对于不同物料性质的区域，分别设置围堰，围堰内应设置排水地漏，分类收集围堰内设备跑、冒、滴、漏的污废水，围堰地面应采用不渗透的材料铺砌。

污废水在收集送往收集池的过程中，工艺管线尽可能地上敷设，若确实需要地下铺设时，在管沟内铺设，沟底设检漏井，检漏井内设集水坑，集水坑的深度不小于 30cm，管沟和集水坑做防渗处理。管道排放口附近设置地漏、地沟或用软管接至地漏或地沟，不得随意排放，工艺介质调节阀前的排放口布置在低围堰区，地漏或地沟进行防渗处理。

(1) 分区防控

根据建设项目场地天然包气带防污性能、污染控制难易程度和污染物特性，提出以

下防渗技术要求。

①厂区硬化（简单防渗区）

厂区全部采用混凝土硬化，混凝土渗透系数为 10^{-6}cm/s 。

②污水管道区、廊道、车间区（一般防渗区）

根据厂区包气带岩性为中防污性能的特性，厂区污水管道首先选用粘土作为天然料，防渗层 $M_b \geq 1.5\text{m}$ ，再在其上铺设人工合成衬层厚度应达到 1mm ，渗透系数 $\leq 10^{-7}\text{cm/s}$ ，材料可选用 HDPE 膜。

② 烟气净化装置、危废暂存间以及事故水池（重点防渗区）

项目应确实做到厂区地面硬化、废水全部综合利用，达到零排放。为了保证化粪池的正常运作，池体需采用防渗钢筋混凝土，池内表面涂刷水泥基渗透结晶型防渗涂料，渗透系数 $< 1.0 \times 10^{-12}\text{cm/s}$ 。对防渗层及时查修，确保防渗层达到设计要求。

表 6.2-6 防渗分区表

编号	装置 (单元、设施)	天然包气带 防污性能	污染控制 难易程度	防渗等级	防渗技术要求
1	烟气净化装置、危废暂存间、事故水池、初期雨水池、污水管道区	中	难	重点防渗区	防渗层为 2mm 厚高密度聚乙烯，渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-10}\text{cm/s}$
2	、廊道、车间区	中	难	一般防渗区	防渗层为 1.5m 后的天然黏土，渗透系数 $\leq 10^{-7}\text{cm/s}$
3	道路及其他厂区	中	易	简单防渗区	一般硬化

3、污染监控

本次评价给出地下水污染监控计划。

(1) 监测点位

北厂界下游 30-50m 设置监测井作为污染扩散监测点。

(2) 监测项目

基本水质因子：pH、氨氮、耗氧量、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、菌落总数、总大肠菌群及石油类共 13 项。

(3) 监测频率

每半年 1 次，每次 1 天，委托第三方单位进行水样采集与化验分析。

4、应急响应

为了及时准确地掌握项目周围地下水环境污染状况，建议建立地下水监控体系，包括建立完善的监测制度、配备先进的检测仪器和设备，及时发现污染、及时控制。加强地下水水质的长期动态监测工作，做好应急预案，若发生泄漏事故，通过地下水监测井监测数据及反馈启动应急处置方案，及时发现地下水污染事故及其影响范围和程度，为启动地下水应急措施提供信息保障。

综上所述，在运营期间加强管理，严格遵循地下水环境保护措施的前提下，本工程生产不会对地下水造成直接影响，得出本建设项目地下水环境影响可以接受。

6.2.3 营运期声环境保护措施及可行性分析

本建设项目在运行中产生高噪声的设备主要有风机、空压机、泵类及各种设备等机械动力设备。其声压等级为 80~105dB (A)。

(1) 设备噪声

本项目主要产噪设备包括泵类、鼓风机、引风机和空压机等。项目拟采取的降噪措施包括：

①风机、泵类在设置独立的隔声机房，隔声机房内部墙面、地面以及顶棚采取涂布吸声涂料，吊装吸声板等消声措施；另一方面在墙体、门窗设计上使用隔声效果好的建筑材料。

②对电机、泵类、某些风机等因振动辐射产生噪声的设备，应安装隔振座，弹簧减振器等。设备与管道应采用软连接和避震喉。

③在风机的进风口或排风口处安装消声器或隔声罩；连接设备的管线孔洞要安装套管，并在管口处塞以吸声材料密封，使得减噪量与罩壳部分的隔声量相符合。

④加强厂界绿化，采用具有高大树冠的大型乔木和低矮的灌木立体种植。

⑤加强管理，经常对产噪设备的性能进行检查，保持设备平衡，以减少震动的产生，平时要对防噪设施经常维护，确保其发挥正常功能。

环评要求在设备选型中尽量选择低噪声设备，并尽量安装在室内，从根本上减少噪声源，对于产生噪声较大的设备如鼓风机及各种泵类等，应基础减振，以减轻对周围环境及操作人员的影响。治理后要求各噪声源低于70dB(A)。可有效降低对周围环境的影响。

6.2.4 营运期固废环境保护措施及可行性分析

本项目固废排放量、主要成份及处置措施见下表：

表 6.2-8 本项目固废来源及处置措施一览表

固体废物名称	固废属性	产生量 (t/a)	处置措施	
原料及产品处理磁选除铁产生的废弃物	一般固废 99	2.4	主要成分为含铁针状焦、负极材料等，可外售综合利用	综合利用
原料及产品处理工序布袋除尘器除尘灰	一般固废 66	1759.9	主要成分为针状焦、煅后焦颗粒，收集后由各自工序回用	综合利用
废耐火材料	一般固废 99	25	废耐火材料外售砖厂回收利用	综合利用
脱硫石膏	一般固废 65	1681.6	脱硫石膏收集后外售，作为建筑材料综合利用	综合利用
废石墨电极	一般固废 99	1500	返回坩埚生产线	综合利用
石墨化保温料、电阻料筛分机筛下物	一般固废 99	23874.7	返回坩埚生产线，不能利用部分作为次品增碳剂外售	综合利用
废焦油	危险废物 HW11	311.22	使用特定容器收集后分区暂存于危废暂存库，委托有相关资质的单位外协处置	有资质单位处理
废矿物油	危险废物 HW08	8.5		
废活性炭	危险废物 HW49	7.2		
废焦炭	危险废物 HW11	327.3	返回坩埚生产线	综合利用
生活垃圾	生活垃圾	49.5	收集后运至市政部门指定的地点统一处理	综合利用

2、可行性分析

(1) 一般固废

本项目固废全部进行综合利用，不合格品、收集粉尘均可作为原料回收利用，减少项目物料的损耗，增加了企业的经济效益；脱硫石膏和废电极外卖综合利用，有效地变废为宝，增加了企业经济效益。

(2) 危险废物

本项目生产设备维护、检修产生的废机油约为 8.5t/a，经查阅《国家危险废物名录》（2016 版），属于危险废物，危险废物编号为 HW08，废物代码为 900-214-08（车辆、机械维修和拆解过程产生的废发动机油、制动器油、自动变速器油、齿轮油等废润滑油），在厂区内危废暂存间内暂存，定期交由有资质单位处置，

本项目冷凝器收集的含焦油废物约为 311.22t/a、经查阅《国家危险废物名录》（2021 版），焦油属于危险废物，危险废物编号为 HW11，废物代码为 309-001-11（其他精炼、蒸馏和任何热解处理中产生的废焦油状残留物），定期交由有资质单位处置，本次评价要求焦油按照危废进行暂存。

本项目利用现有的危废暂存间，位于厂区西侧，面积为 50m²。本次评价依据废物全过程控制的原则，按照《危险废物贮存污染控制标准》要求公司设置专用危险废物临时贮存场，危险废物贮存应该满足以下要求：

贮存设施的设计要求：

1. 危险废物贮存容器

- ①应当使用符合标准的容器盛装危险废物；
- ②装载危险废物的容器及材质要满足相应的强度要求；
- ③装载危险废物的容器必须完好无损；
- ④装载危险废物的容器材质和衬里要与危险废物相容（不相互反应）；
- ⑤液体危险废物可注入开孔直径不超过 70mm 并有放气孔的桶中；
- ⑥无法装入常用容器的危险废物可用防漏胶袋等盛装。

2. 危险废物临时贮存间的设计原则

- ①地面与裙角要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容；
- ②必须有泄漏液体收集池；
- ③设施内要有安全照明设施和观察窗口；

④用以存放装载液体、半固态危险废物容器的地方，必有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂缝；

⑤应设计堵截泄露的裙脚，地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储量或总量的 1/5；

⑥不相容的危险废物必须分开存放；

⑦在危废暂存库周围设置围堰，防止事故时危险废物外泄，造成对外环境的影响。

3.危险废物的堆放

①贮存设施基础必须做防渗处理，采用刚性防渗结构，水泥基渗透结晶型抗渗混凝土（厚度不小于 150mm）+水泥基渗透结晶型抗防渗涂层（厚度不小于 0.2mm）结构形式，渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ ；

②堆放危险废物的高度应根据地面承载能力确定；

③贮存设施内应有危险废物要放入符合标准的容器内，加上标签；



图 6.2-3 危险废物容器标签

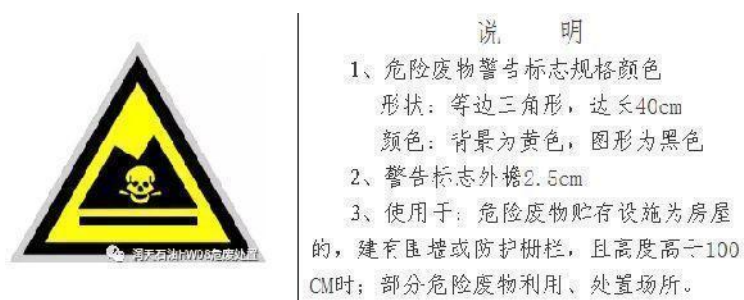


图 6.2-4 警示标志及要求

④贮存设施应封闭，应建有堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚要用坚固、防渗材料建造；应有隔离设施和防风、防晒、防雨设施；

- 4.贮存设施外建设雨水疏导系统，保证能防止雨水不流到危险废物堆中；
- 5.贮存场要设置明显的贮存危险废物种类标志和警示标志；
- 6.贮存场周围设置围墙或防护栅栏，避免他人进入；
- 7.建设单位应建立规范的管理和技术人员培训制度，定期对管理和技术人员进行培训；
- 8.危险废物贮存库房设置灭火器等防火设备，做好火灾的预防工作，建设单位应编制应急预案。

9.危险废物的转运

废物应及时转运，废物的转运过程中应装入高密度聚乙烯袋子并封闭，以防散落，必要时将袋子盛入不锈钢制的容器内转运，转运车辆应加盖篷布，以防散入路面。废物转移时应遵守《危险废物转移联单管理办法》，作好废物的记录登记交接工作。在危险废物转移的过程中严格执行《危险废物转移单联管理办法》。危险废物产生单位应当如实填写联单中产生单位栏目，并加盖公章，经交付危险废物运输单位核实验收签字后，将联单第一联副联自留存档，将联单第二联交移出地环境保护行政主管部门，联单第一联正联及其余各联交付运输单位随危险废物转移运行。危险废物接收单位应当按照联单填写的内容对危险废物核实验收，如实填写联单中接收单位栏目并加盖公章。接收单位应当将联单第一联、第二联副联自接收危险废物之日起十日内交付产生单位，联单第一联由产生单位自留存档，联单第二联副联由产生单位在二日内报送移出地环境保护行政主管部门；接收单位将联单第三联交付运输单位存档；将联单第四联自留存档；将联单第五联自接受危险废物之日起二日内报送接受地环境保护行政主管部门。

采取以上措施后，本项目运营期产生的固体废物均能得到合理的处置，对周围环境影响较小。

6.2.5 运营期生态环境保护措施及可行性分析

(1) 运营期要加强对职工的环境保护教育，在厂内全面开展清洁生产，从源头治理开始，搞好生产过程的管理，把污染降至最低限度。定期或不定期的进行生态安全检查和监测，及时掌握厂区周围的生态变化，分析变化的成因及其与本厂固废排放的关系，以便及时采取防止对策措施。

(2) 工程投产后，相应生态环境也会发生变化。为此评价要求加强绿化。绿化具

有净化空气、降尘减噪、调节气候、美化环境等综合功能，对城市生态平衡也起着重要作用。厂区大部分地面将被建构物占据，其余裸露地表用于草坪、道路建设。厂区内道路采用砼路面或沥青混凝土路面等固土硬化措施进行处理；厂区绿化面积中有草坪、常绿乔灌木和时尚优良花卉；硬化与绿化的土地在防止污染，控制水土流失，保护、美化厂区生态环境和改善、优化劳动条件，提高工作效率等方面起着重要作用。

(3) 厂区绿化布置原则

根据厂区总平面布置，因地制宜，按区规划，分期、分片种植。按照实用、经济、美观的原则，栽植具有较强抗性和净化空气习性的树种和草坪，辅以花卉。

6.2.6 营运期环境风险防范措施及应急预案

6.2.6.1 风险防范措施

1、风险管理

具体要求如下：

(1) 必须将“安全第一，预防为主”作为公司经营的基本原则；

(2) 必须进行广泛系统的培训，使所有操作人员熟悉自己的岗位，树立严谨规范的操作作风，并且在任何紧急状况下都能随时对工艺装置进行控制，并及时、独立、正确地实施相关应急措施；

(3) 设立专职部门，负责环保、安全管理，应由具有丰富经验的人才担当负责人，每个车间和主要装置设置专职或兼职安全员，兼职安全员原则上由工艺员担当；

(4) 建立完备的应急组织体系。建立风险应急领导小组，小组分厂区内和厂区外两部分。厂区内部分落实厂区内应急防范措施，厂区外部分负责上报公司领导和相关职能部门、当地政府、安全、消防、环保、监测等相关部门；

2、各风险源风险防范措施

人、物、环境和管理构成了现代工业企业生产中最基本的生产组织和生产单位，同时又是构成企业生产过程中诱发各种风险事故的危险因素。

风险事故发生规律表明：

物的不安全状态+管理缺陷风险事故隐患+人的不安全行为=> 风险事故

(1) 总图布置和建筑风险防范措施

施工建设中严格执行国家有关部门现行的设计规范、规定及标准。各生产装置之间

严格按防火防爆间距布置，厂房及建筑物按规定等级设计，高温明火的设备尽可能远离散发可燃气体的场所。

根据车间（工序）生产过程中火灾、爆炸危险等级及毒物危害程度分级进行分类、分区布置。合理划分管理区、工艺生产区、辅助生产区及储运设施区，各区按其危害程度采取相应的安全防范措施进行管理。

合理组织人流和货流，结合交通、消防的需要，装置区周围设置环形消防道，以满足工艺流程、厂内外运输、检修及生产管理的要求。

（2）生产装置区及储罐区风险防范措施

- ①工程设计中加强防火防爆
- ②配备完善的消防措施
- ③严格按安全评价要求生产安全管理及劳动保护
- ④主要危险物质事故应急措施

拟建工程在生产过程中有毒介质：天然气等是重点防范对象。

a.报警及安全连锁

对于天然气管道及调压站设置泄漏检测设备，一旦检测泄漏立即报警。

b.隔离体设置

设有操作岗位的地方，如控制室、配电室、操作间及实验室等建筑物应设有正压通风系统，并可承受一定外压，进风口处有活性炭吸附器。

c.加强个体防护

在所有人身可能接触到有害物质而引起烧伤、刺激或伤害皮肤的区域内，均应设紧急淋浴器和洗眼器；除防护眼镜、手套、洗眼淋浴器等一般防护外，还应设有专用的防毒面具；对关键操作应强制使用人员防护设备，例如空气呼吸面具、全身 PVC 防护服、手套和防护镜，并配备必要的防护器具和药品等。

d.加强安全管理

除了以上这些针对性的措施，在生产过程中还应该严格按安全评价要求加强安全管理，如对员工进行全面、系统的安全维护培训，建立健全安全管理制度，定期安全检查等。

⑤废气治理风险防范措施

管理人员定期巡查集气罩、废气治理设施运行状况，杜绝事故排放情况发生。在事故发生时应及时派人处置，同时停止生产，待处理系统恢复正常运行后方可投入运行。

⑥水环境风险防范措施

拟建工程采取的水环境风险防范措施主要有以下方面：

a. 防渗措施

项目区内一般区域采用水泥硬化地面，装置区、罐区、污水收集及处理、固废贮存区等采取重点防渗，保证防渗系数大于 10^{-10}cm/s ，以确保不对地下水造成污染。

b. 事故水池的设置

风险事故水池的大小与最大单罐容积、消防水用量等有关。本项目设置有 500m^3 事故水池，可满足本项目事故状态下消防废水的收集。消防废水经导流沟由消防泵全部输送到事故水池中，事故废水与导流沟的对接时是可靠的，配备的相关设施有能力将事故废水全部转移到事故水池中，不会发生外溢或泄漏到地表水环境。

c. 三级防控体系

本项目采取风险三级防控体系：

一级防控措施：天然气输送及利用环节设置烟感器、火灾自动报警系统等预警措施，一旦发生泄漏，确保以最短时间发现并作出响应，设置专门负责人，定期检查和维修，尽可能降低泄漏事故发生概率；脱硫等装置区周围设置环形导流沟，确保消防废水能够得到有效收集。

二级防控措施：设置 500m^3 事故水池，将物料及消防水等引入该事故水池，防止污染物进入地表水水体。

三级防控措施：本项目对厂区雨水排口设置切断措施，防止事故情况下污染废水排入外环境，将污染控制在厂内，防止事故消防废水、污染雨水造成环境污染，确保生产在非正常状态下不发生污染事件，待事故结束后，事故池内废水分批次排至污水处理站处理，因此本项目厂区设置的三级防范措施可达到消防事故废水的厂内封堵。

d. 管道及管沟防渗措施

所有输送管道在投入生产前应进行加压测试，确定没有泄漏现象时才能投入使用，同时应定期对管道进行无损探伤。腐蚀性介质的输送管道均采用 PP 管，埋地铺设的管道、阀门设专用防渗管沟，管沟上设活动观察顶盖，以便出现渗漏问题及时观察、解决，

管沟与污水集水井相连，并设计合理的排水坡度，便于废水排至集水井，然后由污水处理站统一处理。

由于项目区采取严格的防渗措施，并设有完善的废水收集系统，泄漏及火灾事故发生后，污染物可全部通过废水收集系统进入事故水池，不会出现泄露的物料和消防水漫流的情况，从而不会通过下渗污染项目区周围地下水与地表水。

区内设有完善的废水收集系统，污染物可全部通过废水收集系统进入事故水池，该系统与周围地表水无水力联系，因此，不会对周围地表水造成污染。同时采取了严格的防渗措施，因此对地下水的影响也很小。

综上，在采取了相应得防范措施后，如风险事故发生，不会对项目区周围的水环境敏感目标产生大的影响。

6.2.6.2 应急措施

(1) 应急计划区

- ①生产装置区：环式焙烧炉、石墨化炉
- ②周围环境保护目标：厂区周围村庄及居民集中区。

(2) 应急组织机构、人员

①指挥部

成立事故应急总指挥部，总指挥由公司法人负责，副指挥由公司主要领导干部组成，成员包括各装置区主要负责人以及安全、消防、环保、设备、医院、保卫、技术、后勤等部门有关负责人，主要任务是确定总体决策和行动方案，调集指挥各方面灭火抢险救援力量。

②灭火救援组

由公司消防队成员组成。及时掌握灭火救援中心的变化情况，提出相应措施，适时调整应急方案和调配灭火力量，组织协同作战，选择最佳灭火救援方案，及时作出或调整应急方案。根据紧急需要，向总指挥部报告，并调集供水、供电、供气、通信、医疗、救护、交通运输、交通警察等有关单位参战。

③通讯组

负责应急事故的联络、保证通讯系统的畅通，及时将事故险情通报上级，并将上级指示下传，保证准确无误。

④技术组

负责调查事故原因，确定事故等级，针对各风险源装置，制定具体的应急防护措施，并保证应急措施在技术上的可行性，对相应的防护设备和器材应逐一落实，加强防护人员的培训和演练，提高事故应急处理能力。

⑤急救组

宣传和普及有关救护常识，污染伤害事故发生后，积极抢救中毒人员。

⑥抢修组

该组职责是对事故风险源的设备装置、故障排除和抢救，有效制止泄漏。

⑦监测组

根据事故类型、规模及时判断和确定出污染危害项目，及时向当地环保监测部门提出申请、积极配合，在影响区域范围内合理布点，进行跟踪监测，提出监测报告及事故后果评价报告，作为事故善后处理的参考依据。

⑧后勤供应组

负责日常对各部门储备抢救器材、设备、物资、药品等的审批、采购和发放。在事故发生后，应深入现场，全力以赴为抢修工作提供后勤保障。

⑨事故调查组

负责火灾事故现场勘查、事故调查工作，认定火灾事故原因和责任，核定火灾损失。

（3）报警通讯联络方式

①24 小时有效报警方式

企业事故报警方式采用内部电话和外部电话等线路进行报警，企业内部各部门和各岗位都安装有报警电话，发生事故后报指挥部，由指挥部根据事态情况通过公司广播向公司发布事故消息，发出紧急疏散和撤离等警报。需要向社会和周边发布警报时，由指挥部人员向政府以及周边单位发送警报消息。事态严重紧急时，通过指挥部直接联系政府及周边单位负责人提出要求组织疏散或请示援助。

② 24 小时有效的内部通讯联络方式

公司应急救援人员之间采用内部电话和外部电话等线路进行联系。应急救援小组的电话必须 24 小时开机，禁止随意更换电话号码，电话号码如有变动应在 48 小时内向生产安全管理部报告。

（4）事故应急状态分类及报警

当事故发生后，为了迅速、准确地做好事故等级预报，减少伤害和损失，首先应确定应急状态及报警响应程序。根据事故险情等级可采用三级报警，报警级别视事故伤害

影响波及范围而定。

一级报警：生产装置或贮存系统局部范围（阀门、管道等）发生少量泄漏，影响涉及范围仅限于厂区内，通过抢修或采取系统临时停车等措施可很快控制住事故的发展及蔓延。报警范围主要由公司领导小组负责处理，在积极组织抢修的同时，应根据风向，对厂区范围内主要受影响部门及时联系，做好预防措施，并派专人到受影响区域进行观察和组织疏导临时撤离。

二级报警：当生产装置或贮运系统局部出现泄漏，且抢修无效，短时间内不能制止时，此时可发出二级报警。报警范围为由公司指挥中心全面指挥，及时通知厂外临近的企业单位、学校、商店、居民委等有关部门，并派出专人深入现场指挥，组织疏散、撤离和防救工作。若发生了人中毒事故后，指挥中心应立即与上级主管部门和地方政府联络，请求批示和援助。

三级报警：事故性质与二级报警类同，但泄漏量较大，对周围区域环境影响纵深较广或引发火灾甚至爆炸。报警范围为全面报警，利用专门报警车或临时选出车、广播站（车）直接进行报警，指挥中心发出紧急动员令，协调一切人员和器材、设备、药品等急救物资，积极有效地投入抢修抢救工作，首先保证最大限度的减少人员伤亡，并向主管政府部门直接请求支援。

（5）应急保障

①人员保障机制

本应急预案确定后，需要及时设立各下属机构，成立安全环保机构和医疗救护队伍，同时配备企业内部消防队。对各机构的人员流动加以控制，及时填补人员流失、确保应急小组成员的人数充足。

②物资保障机制

在事故发生后，要确保各所需应急物资能够及时到位，制定物资采购、运输和发配等完整的物流体系，并配以特定人员管理。对储备物资加以严格的监督管理，并应及时对其更新和补充。

③财力保障机制

制定完善的资金管理机制。确保企业任何时候有有效的流动资金允许使用，并将资金使用权及时有效地转交于事故发生时企业最高负责人，供其作为事故发生时所需应急准备和救援资金使用，以保证事故发生时使用。

④外部保障机制

当事故扩大需要外部力量救援时，请示当地政府部门协调救援，以得到最大程度的帮助，主要参与部门有：

A. 公安部门：协助工厂进行警戒，封锁相关要道，防止无关人员进入事故现场和污染区。

B.消防队：发生火灾事故时，进行灭火的救护。

C.环保部门：提供事故时的实时监测和污染区的处理工作。

D.电信部门：保障外部通讯系统正常运转，能够及时准确发布事故的消息和发布有关命令。

E.医疗单位：提供伤员、中毒救护的治疗服务和现场救护需要的药品和人员。

F.其他部门：可能提供运输、救护物资的支持。

(6) 人员紧急撤离与救护

① 撤离

以大气污染为主的环境风险事故发生后，事故发生点下风向人群受危害的几率最大，因此要及时通知下风向可能受影响的人群立即撤离。撤离的方向是当时风向的垂直方向，厂区人员直接向上风向撤离即可。

② 救护

及时向受到危害的区域派出救护人员和救护车等，对已经遭受侵袭而不能撤离的人员实施救护，并立即送到附近救护站或临时救护站救护；必要时可以向当地及外界力量求援。

(7) 事故应急救援关闭程序与恢复措施

① 应急预案中止

当风险事故状态得以控制并结束时，应急领导小组领导宣布应急预案中止，事故现场应急救援临时指挥部予以撤销，恢复正常运作程序。

② 应急监测预案

a.发生环境污染事故时，大气环境监测方案

事故风险发生后应根据不同风险因子发生泄漏进行有针对性地监测，本项目主要潜在风险为天然气泄漏引发的火灾风险，根据项目环境风险特点，监测因子情况见6.2-9-6.2-10。

表 6.2-9 事故状态下大气监测因子

序号	事故类型	监测因子
1	火灾次生事故	SO ₂ 、NO _x 、PM ₁₀
按照事故泄漏的污染源和泄漏物的持续时间决定监测时间，根据事故严重性决定监测频次。一般情况下SO ₂ 、NO _x 、PM ₁₀ 等特征因子，每小时监测4次，每天监测时间不少于18小时，随事故控制减弱，适当减少监测频次		

b.发生环境污染事故时，水环境监测方案

表 6.2-10 事故状态下水监测因子

序号	事故类型	监测因子
1	泄漏及火灾次生事故	PH、COD、SS
按照据污染物泄漏未经收集进入附近沟渠持续的时间决定监测时间，根据事故严重性决定监测频次。一般情况下每小时取样一次，随事故控制减弱，适当减少监测频次		

③恢复措施工程

针对事故发生设备及场所进行现场踏勘，实施恢复工作。对损坏设备进行检修、更换、维护、试行和运行等。

④事故评估报告编制

针对发生的风险事故，将事故的起因、经过加以详尽的分析。统计事故影响的范围（人口、大气、水体、土壤）和危害程度，以及造成的损失。总结事故的经验教训。确定事故的处罚情况。事故须经过评定后才可以对外公布。对事故发生造成的人员伤亡、财产损失及环境影响等后果进行综合评价，制定相关程序，编制事故报告，记入档案。

(8) 应急预案培训

①岗位培训

对公司各职能部门（包括：生产技术部、安全保卫部、消防部、物资后勤部以及医疗部等）进行相关的技能培训，并对部分设备操作技术及自身职业技术必要时可以请专家进行强化培训。实习人员需要进行严格的考核方能下发上岗证允许其上岗。

②预案培训

对在职工进行必要的预案内容培训，强化员工对预案内容的了解程度，定期对此进行专项或专部门考核，并可以采取各种形式（包括知识问答、演讲比赛等）普及安全、环保和应急准备、救援等知识。必要时针对本项目的工艺特点，模拟设计风险事故，对各职能部门进行相应地演习，以达到实际的目的。并可以磨合公司各职能部门事故救援中的配合。

(9) 公众教育和信息

①公众教育

公司每年要认真开展安全宣传教育。公司可以一方面利用广播、电视、报刊等宣传方式，对公众宣传安全知识；另一方面，组织公司员工利用空闲时通过宣传画、宣传册、安全讲座等方式对公司附近的村民宣传事故危害，发生事故的应急措施等。使事故发生时，能最大限度地减小损失。

②风险事故信息的发布

对事故发生后所产生的影响应该对外界及社会公开，确定危害程度、危害范围及可能持续时间，减免因发生事故而受到影响范围内的人员健康损失。

应急监测预案

公司化验室负责组织企业内部污染物的采样监测，为污染物消减提供监测数据。外部，配合地区层面的应急环境监测开展相应的监测工作。

3、风险防范措施及投资估算

本项目风险防范措施及投资估算具体见表 6.2-11。

表 6.2-11 风险防范措施及投资估算表

序号	风险防范措施	数量（个）	投资（万元）	作用
1	可燃气体监测报警仪	1	0.1	及时发现天然气泄漏
2	钟罩阀	1	0.01	防治天然气泄漏
3	天然气自动点火放散装置	1	0.5	对事故放散天然气及时点火燃烧
4	风向标	1	0.5	指示逃生路线
5	应急预案	1	5	指导作用
合计			6.11	

6.2.7 运营期土壤污染防治措施

（1）源头控制措施

本项目可能造成土壤污染的环节主要包括项目运营中产生的废气、废水和固废等污染物。本项目平时加强废水收集池的检查，严防跑、冒、滴、漏，对生产中可能泄漏区域设有安全警示标志，制订和实施严格规范的设备维修制度，提高设备、各种泵类、风机及其阀门、法兰等的密封性能，降低设备、管线的泄漏。

经上述措施，可在源头上有效减轻项目对土壤环境的影响。

（2）过程防控措施

根据建设项目场地天然包气带防污性能、污染控制难易程度和污染物特性，提出以

下防渗技术要求。具体防渗要求见地下水污染防治环节。

(3) 跟踪监测

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）的要求，提出本项目土壤环境跟踪监测计划。

表 6.2-12 土壤环境跟踪监测计划

监测区域	序号	点位	取样深度	监测项目	监测频次
占地范围外下风向表层样	1	厂址外下游区域 50m	0-0.2m	苯并芘	1 次/5 年

本项目土壤跟踪监测每五年开展一次，监测因子为苯并芘，跟踪监测建议委托有资质的监测单位开展，监测结果需向社会公开。

6.3 环保投资估算

根据以上分析，对本次工程施工期和营运期环境保护投资费用估算详见表 6.3-1。工程环保投资 1670 万元，占总投资 35000 万元的 4.8%。

表 6.3-1 环境保护费用估算表

生产线	污染源	处理措施及效率	环保投资 (万元)
原料开袋工序	粉尘	密闭集气罩+布袋除尘器+15m 高排气筒	30
粗碎、烘干、细碎工序	粉尘	密闭集气罩+1 台布袋除尘器+1 根 15m 高排气筒	30
整形分级工序	粉尘	布袋除尘器+15m 高排气筒	30
包覆造粒	烟尘、沥青烟、苯并[a]芘	1 组包覆造粒反应釜共用 1 套“喷淋+电捕焦油器+焦炭吸附+活性炭吸附”烟气净化装置，废气经 1 根不低于 20m 排气筒排放	75
环式焙烧炉焙烧工序	烟尘、二氧化硫与、氮氧化物、沥青烟、苯并[a]芘	环式焙烧炉上部设置有封闭的排气管路，焙烧烟气经 1 套“SNCR+喷淋+双电捕焦油器+石灰石-石膏法脱硫除尘器+湿电除尘器”处理后，通过 1 根 25m 高排气筒达标排放，	350
中转料仓储存工序	粉尘	布袋除尘器+15m 高排气筒	30
石墨化	烟尘、二氧化硫与、氮氧化物	2 座高温改性炉废气分别经 1 套“石灰石-石膏法脱硫除尘器+湿电除尘器”处理后分别由 1 根 25m 高的排气筒达标排放	860
气力输送中转料仓储存工序	粉尘	布袋除尘器+15m 高排气筒	30
保温料筛分	粉尘	布袋除尘器+15m 高排气筒	30
混料、筛分、除磁	粉尘	布袋除尘器+15m 高排气筒	30
石灰仓	粉尘	3 套布袋除尘器+4 根 20m 高排气筒	40

介休裕隆碳素有限公司年产 2 万吨锂电池高性能负极材料项目

办公生活区	办公生活	经处理能力为 5t/h 地理式污水处理站处理后全部回用	30
湿法烟气治理系统	脱硫渣	厂区内设3座20m ² 的全封闭脱硫渣仓库，定期售建材厂综合利用	50
环式焙烧炉、石墨化炉	废耐火材料、保温料筛下物	废耐火材料售耐砖厂综合利用，石墨化填充料筛下物作为增碳剂外售	5
电捕焦油器	废焦炭	外售给碳电极生产企业作为原料使用	/
各车间	除尘器	返回生产工序	/
生活办公区	生活垃圾	由环卫部门处置	/
电捕焦油器	废焦油	在厂区内危废暂存间内暂存，定期交由有资质单位处置。	10
生产车间	废机油		
活性炭吸附箱	废活性炭		
焦炭吸附箱	废焦炭	外售给碳电极生产企业作为原料使用	/
生产环节	生产设备	建筑隔声、减振底座，风机进出口加装消声器、加装隔音罩	40
合计			1670

第七章 环境经济损益分析

环境影响经济损益分析是环境影响评价的一个重要组成部分。通过环境影响经济损益分析，对建设项目所造成的环境资源损失进行定量计算，并与建设项目的经济效益进行比较，以确定其经济上的可行性。

7.1 工程社会效益分析

项目建成后将带来以下社会效益：

(1) 本项目建成投产后，可以增加锂电池负极产量投放市场，缓解市场对锂电池负极的需求；

(2) 本项目的实施有利于合理利用资源，提高企业的知名度和市场占有率。可增加地方财政收入，发展区域经济，提高人民生活水平；

(3) 本项目的实施在促进企业经济效益增加的同时，可提高当地居民的经济收入，促进地方经济的繁荣。

7.2 工程经济效益分析

工程环保投资 1670 万元，占总投资 35000 万元的 4.8%。

本项目运行后，全部投资内部收益率为 17.8%，大于相应的基准收益率 10%，财务净现值均大于零，税后财务内部收益均大于行业基准收益率（12%），说明盈利能力满足行业要求；本项目投资利润率大于行业平均水平，说明单位投资随企业积累的贡献较高，表明该项目有一定的抗风险能力，本工程是可行的。

7.3 环境影响经济损益分析

7.3.1 环保投资估算

工程环保投资估算（见第六章污染防治措施一览表），从表 6.3-1 可知，该工程环保投资主要包括各环保治理设施、绿化及常规监测仪器设备的配置费用等，环保措施工程环保投资 1670 万元，占总投资 35000 万元的 4.8%。

7.3.2 环境代价分析

环境代价指工程污染和破坏所造成的环境损失折算成经济价值。本项目建成投产后产生的污染对环境的经济代价按下式估算：

$$\text{环境代价} = A + B + C$$

式中：A 为资源和能源流失代价；

B 为对环境生产和生活资料造成的损失代价；

C 为对人群、动植物造成的损失代价。

1、资源和能源流失代价（A）

$$A = \sum_{i=1}^n Q_i P_i$$

式中：Q_i——某种排放物年累计量；

P_i——排放物作为资源、能源的价格，万元/t。

结合本项目特点，本部分主要分析估算排水、废气和固废作为资源流失的损失代价。

（1）排水资源损失代价

本项目产生的污水主要为循环水系统产生的含盐废水，直接由净水处理系统处理后回用。

本项目年外排水量总计为 0m³/a。排水损失资源代价为 0 元。

（2）排放废气资源损失代价

本项目排放的废气主要是改性、破碎、筛分等产生的污染物，原料粉尘排放环节主要是卸料、出料、破碎、筛分等，年排放粉尘量为 28.65 吨，按照 1500 元/吨计算，估算损失为 4.395 万元/年。

（3）排放固废资源损失代价

本项目产生的固废均能回收利用，因此不考虑排放固废资源损失代价。

2、环境生产和生活资料损失代价（B）

根据山西省有关排污收费的要求，废气排污费按排污者排放污染物的种类、数量以污染当量计算征收，1.2 元/当量。

根据山西省排污收费规定，本项目运营后，全年排污费用 22.04 万元。

3、人群、动植物损失（C）

由报告书对各环境要素影响评价的结论，结合当地自然、社会环境现状，可以看出，按照本报告书所规定的环保措施后，本工程污染物排放能得到有效的控制，实现达标排放，所以对人体、动植物的影响轻微，故人群、动植物损失本项目可以忽略不计。

4、环境代价合计

综上所述，工程投产后，环境代价合为 26.435 万元。

7.3.3 环保运行费用分析

环保运行费用是指环保工程运行管理费用 C，它包括折旧费和运行费。

1、环保设备折旧费 C₁

本环保设备设计年限为 10 年，残值率按 5%计，按等值折旧计算，其折旧费为：

$$C_1 = a \times C_0 / n$$

式中：a--固定资产形成率，取环保投资的 85%；

C₀—环保总投资（万元）；

n—折旧年限，取 10 年。

环保设施投资折旧费为 96.9 万元/年。

2、环保设施运行费

参照国内外企业环保设施运行费的有关资料，环保设施的年运行费用按环保投资的 10%计，

$$C_2 = C_0 \times 10\%$$

则环保设施运行费用 114 万元/年。

3、环保管理费用

环保管理费用包括管理部门的办公费、监测费、技术咨询费等，按环保投资的 1%计，

$$C_3 = C_0 \times 1\%$$

则环保管理费用 11.4 万元/年。

4、环保设施运营支出费 C

$$C = C_1 + C_2 + C_3 = 365.08 \text{ 万元/a}$$

项目运营后，环保投资 1670 万元，各项环保治理措施的运行每年需投资 222.3 万元（负效益）经营。

7.3.4 环境经济效益分析

1、粉尘回收效益

本项目产生的粉尘采取措施后，粉尘排放量减少了 1759.9t/a，每吨原料按 1500 元计，共 263.98 万元/年。

2、固废销售效益

本工程石膏渣产生量为1681.6t/a，按吨渣150元计算，每年可收入25.27万元。

综上，该项目投产后环境效益为289.25万元/年。

7.4 主要环境经济指标

(1) 环境成本比率

环境成本比率是指工程单位工程经济效益所需的环保运行管理费用：

环境成本比率 = 环保运行费用 / 工程总经济效益 = 7.8%

其中：环保运行费用为222.3万元；工程总经济效益为21951.2万元。

(2) 环境系数

环境系数指单位产值所需的环保运行管理费用：

环境系数 = 环保运行费用 / 工程总产值 = 0.53%

其中：环保运行费用为222.3万元；工程总产值为35143.2万元。

(3) 环境代价比率

环境代价比率是指单位经济效益所需的环境代价：

环境代价比率 = 环境代价 / 工程总经济效益 = 1.35%

其中：环境代价为26.435万元；工程总经济效益为1951.2万元。

(4) 环境投资效益

环境投资效益是指环境经济效益与环保运行管理费用的比值：

环境投资效益 = 环境经济效益 / 环保运行费用 = 266.1%

其中：环境经济效益为497.56万元；环保运行费用为222.3万元。

通过以上计算可以看出，本工程运行后，环境成本比率及环境系数分别为0.85%、0.53%，说明本工程环保治理设施可行。本项目环境代价比率为1.35%，说明本项目经济效益好，所需的环境代价小。另外本工程的环境投资效益为266.1%，说明工程投入运行后，对污染物的治理在减轻污染的同时，也取得了一定的经济效益，符合我国环境保护管理工作一贯坚持的经济效益、社会效益和环境效益协调发展的原则。

综上所述，本建设工程在经济效益、社会效益和环境效益三个方面均是可行的。

第八章 环境管理与监测计划

8.1 环境管理

环境管理是以环境科学理论为基础，运用经济、法律、技术、行政、教育等手段对经济、社会发展过程中施加给环境的污染和破坏影响进行调节控制，实现经济、社会和环境效益的和谐统一。随着我国环保法规的完善及严格执法，环境污染问题将极大地影响着企业的生存和发展，因此，环境管理应作为企业管理工作中的重要组成部分，企业应积极主动地预防和治理污染，提高全体员工的环境意识，避免管理不善而可能发生的环境风险。

8.1.1 建立环境管理体系的重要性

- 1、使企业的环境业绩得到改善，使企业的形象在金融机构、保险公司、立法者、执法机关及顾客中得到提高；
- 2、使企业的竞争力增强，法律责任降低，经营成本降低，公共关系提高；
- 3、提供一个有系统地表达环境信息的框架以供决策；
- 4、便于适应国际市场对 ISO14000 环境管理体系认证的要求。

8.1.2 企业内部的环境管理体系与职责

1、设置企业内部环境管理体系宗旨

该厂在项目建设的同时应建立环境保护专门机构，其宗旨在于：

- ①正确处理经济发展和环境保护间的关系，全面执行国家和地方有关环境保护的政策和法规，促进企业稳定、持续和高速发展，确保经济、环境、社会效益的统一。
- ②及时掌握项目在施工和生产运行中所在区域的环境质量，污染物排放、迁移和转化规律，为区域环境管理和污染防治提供科学依据。
- ③不断开展对职工进行环境保护的教育和宣传，提高职工环保意识和环境科学知识，使职工自觉地把环境保护落实到实际行动中去，努力把该厂建成一个清洁优美的企业。

2、委任分管环保厂长

分管环保的厂长主要任务是在拟定环境管理计划中担任领导和指挥。同时在环保行动的实施中担任协调、维持、评审和深化的工作。

分管环保的厂长具体职责有以下内容：

- ①协调和确认各部门的环保方案；
- ②在全厂内部推广和宣传环保方案，收集员工意见和获得他们的支持；
- ③监督环保方案的进度；
- ④通过环保方案的实施取得经营业绩；
- ⑤负责组织外部联系，分享环保信息和成绩。

3、环境管理机构设置

本项目为新建工程，建设单位应以工程厂长负责、生产副厂长兼管环保工作、各职能部门各负其责的环境管理体系，厂内设置环保管理组，设组长 1 名、成员 1 名，共 2 人共同负责全厂的环境管理、监测及污染治理工作，管理网络见图 8-1。

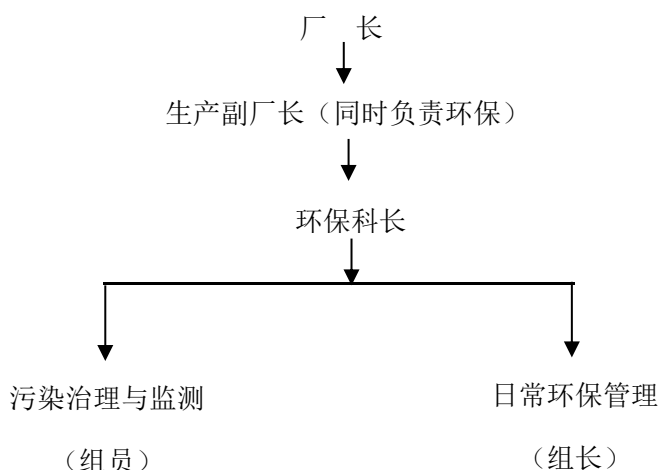


图 8-1 本项目厂内环境管理网络图

4、环境管理机构职责和任务

- (1) 全面贯彻落实环保政策，做好工程项目的环境污染和环境保护工作。
- (2) 制定本企业环境保护的远、近期发展规划和年度工作计划，制定并检查各项环境保护管理制度及其执行情况。
- (3) 根据当地政策下达给本企业的环境保护目标和本企业的具体情况，制定本企业的环境保护目标和实施措施，并在年度中予以落实。负责建立企业内部环境保护责任制度和考核制度，促进企业完成围绕环境保护的各项考核指标。
- (4) 执行国家有关建设项目的环境保护管理规定，做好环保设施管理和维修工作，建立并管理好环保设施档案，保证环保设施按照设计要求运行，杜绝擅自拆除和闲置不

用的现象发生。

(5) 消除污染、改善环境，加强本企业所在区域的绿化。

8.1.3 环境管理计划

1、制定有关的管理制度及管理计划

根据全厂的生产及环保具体情况，制定本企业环境保护近、远期规划和年度工作计划，制定并检查各项环境保护管理制度的执行情况，组织制定全厂有关部门的环境保护管理规章制度，并监督执行。领导和监督本企业环保设施运行情况，推广采用环保先进技术的经验，保证环保设施按设计要求运行。

在健全了环境管理机构的基础上，还必须健全厂环保管理规章制度及规划，才能保证环保工作健康、持续的运转。本厂应健全环保管理制度及规划如下：

- (1) 环境保护管理规章；
- (2) 环境保护奖惩办法；
- (3) 环境保护质量管理规程；
- (4) 环境管理的经济责任制；
- (5) 环境保护业务的管理制度；
- (6) 环境管理岗位的管理制度；
- (7) 环境技术管理规程；
- (8) 环境保护的考核制度；
- (9) 污染防治控制措施及达标排放实施办法；
- (10) 环境污染事故管理规定；
- (11) 清洁生产审计制度；
- (12) 给排水管理制度。

2、负责全厂环境保护的宣传教育工作

环保组负责环境保护的宣传教育工作，做好普及环境科学知识，环保法规的宣传，树立环保法制观念。在职工中定期举办环保知识问答。请当地环保部门对全厂管理人员进行环保知识讲座，并进行考核。

3、负责与各级环保部门的联系

接受市、县各级环保部门的检查、监督，按要求上报各项环保报表，并定时向上级主管部门汇报环保工作情况。

4、运营阶段环境管理工作计划

由分管环保的厂长负责环保指标的落实，将环保指标逐级分解到班组、个人，从原料的选择到生产过程及各环节产生的污染物，始终坚持将污染物产生控制到最小的原则，通过具体指标考核，奖励先进的班组、个人。健全企业污染监控系统，建立流动环境监督岗、监察生产和管理活动违背环保法规和制度的行为。

本工程针对不同工作阶段，制定环境管理工作计划，环境管理工作计划见表 8-1。

在环境管理大方案下，本工程环境管理工作还应从减少污染物排放，降低对环境影响等方面进行分项控制，具体计划见表 8-2。

5、规范排污口

废水严禁违规外排，不设废水排口。对废气、废渣、噪声排污口进行规范：在厂区各排放点设置明显标志，标志的设置应执行《环境保护图形标志 排放口（源）》（GB15562.1-1995）及《环境保护图形标志固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）中有关规定。排放口图形标志见表 8-3。

表 8-1 环境管理工作计划表




企业环境管理总要求	根据国家建设项目环境保护管理规定，认真落实各项环保手续
	(1) 可研阶段，委托评价单位进行环境影响评价工作。 (2) 生产装置投产后，自主进行环保设施验收。 (3) 生产中，定期请当地环保部门监督、检查，做好环境管理工作，对不达标装置及时整改。 (4) 配合当地环境监测站搞好监测工作，及时缴纳排污费。
试生产阶段环境管理	完善设备、最大限度减少事故发生
	(1) 多方技术论证，完善工艺方案。 (2) 严格施工设计监理，保证工程质量。 (3) 建立试生产工序管理和生产运转卡。 (4) 请环保部门协助试生产阶段环境管理工作，确保试生产时环保设施的同步运行。
规模生产阶段环境管理	加强环保设备运行检查，力求达产达标，降低超额排污。
	(1) 明确专人负责厂内环保设施的管理。 (2) 对收尘装置、固废处理、废水收集、循环水利用、噪声控制等设施操作、维护，定量考核，建立环保设施档案。 (3) 监督各生产环节的规范操作。 (4) 定期组织污染源和厂区环境监测。

信息反馈和群众监督	反馈监督数据，加强群众监督，改进污染治理工作。
	(1) 建立奖惩制度，保证环保设施正常运转。
	(2) 归纳整理监测数据，技术部门配合进行工艺改进。
	(3) 聘请附近村民为监督员，收集附近村民意见。
	(4) 配合环保部门的检查验收。

表 8-2 本项目主要环境管理方案表

环境问题	防治措施	经费	实施时间
项目占用土地	加强绿化工作，规划出厂区绿化带；定期监测土壤中重金属监测本底值。	基建资金 环保经费	建设期 生产期
废气排放	落实各项废气污染治理设施建设，加强生产工序等污染源的废气处理装置的维护管理。	基建资金 环保经费	建设期 生产期
	定期进行生产知识强化，提高操作人员文化素质及环保意识	基建资金 环保经费	生产期
	选择滞尘、降噪、对生产中排放污染物有较强抵抗和吸收能力的植物进行种植。	基建资金 环保经费	建设期 生产期
废水排放	落实洗车废水的回用措施，加强废水回用管理，严禁排放废水，禁设废水排口。	基建资金 环保经费	施工期 生产期
固体废物	落实工业固废和生活垃圾厂内堆放措施，定期外运处置或销售，做好厂内固废堆放场地的防渗。	基建资金 环保经费	施工期 生产期
噪声	落实各主要产噪设备的减振、消声、隔声措施，加强工人防护。	基建资金 环保经费	施工期 生产期
	施工期建设围墙、运营期加强厂内绿化管理，减少噪声污染。	基建资金 环保经费	施工期 生产期
	加强日常监督管理。		生产期

表 8-3 本项目排放口图形标志一览表

排放口	废气排口	噪声源	固体废物堆场
图形符号			
背景颜色	绿色		
图形颜色	白色		

8.2 环境监测计划

8.2.1 环境监测机构及其职责和任务

1、监测机构

本厂环境监测机构设在工程环保组，负责协调当地环境监测站对本厂的污染源进行

日常和例行监测，不另设单独的环境监测机构。

2、职责与任务

(1) 制定本企业的环境监测计划，并协调当地环境监测站对本厂的污染源进行日常和例行监测。

(2) 对日常监测及例行监测的资料进行认真编号、归类，建立污染监测档案，为环境管理及污染源治理提供依据。

(3) 负责本企业范围内的污染事故调查，弄清和掌握污染状况。

(4) 宣传环境保护方针政策，增加职工的环境保护意识和责任感。

8.2.2 环境监测计划

根据厂区内污染物排放的实际情况，由厂环保组的人员负责企业污染源和环境质量的监测任务。评价参照《排污许可证申请与核发技术规范 工业固体废物和危险废物治理》（HJ1033-2019）中的有关要求，设置了运营期污染源监测计划。具体监测时间、频率、点位服从当地环保部门的规定和要求，监测项目针对本企业污染特征确定。

表 8-4 厂区污染源监测计划表

监测类型	监测点位	监测项目	监测频次	监测单位
废气	粉碎、筛分、包装、机加、雷蒙磨、物料输送除尘器系统	颗粒物	半年监测一次	委托第三方监测
	包覆造粒	颗粒物、沥青烟、苯并[a]芘	半年监测一次	
	压型废气	颗粒物、沥青烟、苯并[a]芘	半年监测一次	
	环式焙烧炉	SO ₂ 、颗粒物、NO _x	自动检测	
		沥青烟、苯并[a]芘	半年监测一次	
	石墨化炉	SO ₂ 、颗粒物、NO _x	半年监测一次	
厂界废气	SO ₂ 、颗粒物、苯并[a]芘	半年监测一次		
地下水	厂界下游地下水监测井	pH、氨氮、高锰酸盐指数、挥发性酚类、氰化物、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物及苯并芘共 13 项	每半年 1 次、每次 1 天	
噪声	厂界噪声	统计 L ₁₀ 、L ₅₀ 、L ₉₀ 及 Leq	1 季度 1 次	

8.2.3 信息公开

(1) 公开信息内容

建设单位有义务向公众公开企业环境保护相关信息，公示内容包括：

企业基本信息：企业名称、主要建设内容，主要产品、装置规模等；

主要污染源及治理情况：主要污染源个数、排放的主要污染物种类、主要污染物排放情况、废水排污口位置及基本走向描述。

突发环境事件应急情况：应急等级及相应情况、应急措施、疏散路线说明、应急人员的联系方式；

环境监督举报：企业环境监督电话、当地环境违法举报电话。

(2) 公开方式

根据企业实际情况，可采取网站公示及厂外设立公示牌方式公开信息。

8.3 环境管理与监测经费预算

环境管理和监测经费预算可分为一次性投资、常规开支等。

8.3.1 一次性投资

本项目厂内不设监测机构，委托有资质的单位进行废气和噪声监测工作，因此不需要购置环保设备、仪器和器皿。仅需要购置办公设备和环保档案保存所用的文件柜，投资约 1 万元，购置设别与经费见表 8-5。

表 8-5 本项目购置设备及费用一览表

序号	名称	台(套)数	费用(万元)
1	电脑	1	0.5
2	办公桌椅	2	0.3
3	文件柜	2	0.2
	合计		1.0

8.3.2 常规性开支

常规性开支包括环保组人员进行日常工作，开展宣传教育、报刊订阅、进行监测等工作的费用。预计每年约需 20 万元。

8.4 环境保护措施汇总

本项目环境保护措施汇总、排放标准、达标情况列于表 8-6 中。

表 8-6 建设项目环境保护措施汇总一览表

污染源	污染物名称	产生浓度 (mg/m ³)	产生量 (t/a)	风量 (m ³ /h)	年工作时间 (h)	排气筒参数	处理措施	排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	排放量 t/a	排放标准 (mg/m ³)
原料开袋 工序 G1	粉尘	4000	422.4	20000	5280	H=15m, φ=0.7m (DA014)	密闭集气罩+布袋除尘器	10	0.2	1.06	10
粗碎、烘 干、细碎工 序 G2	粉尘	4000	422.4	20000	5280	H=15m, φ=0.7m (DA015)	密闭集气罩+布袋除尘器	10	0.2	1.06	10
烘干废气 G3	烟尘	13.5	0.03	378	5280	H=15m, φ=0.12m (DA016)	以天然气为燃料, 配备低 氮燃烧器	13.5	0.0057	0.03	30
	NOx	167.8	0.335					50	0.0189	0.10	300
整形分级 工序 G4	粉尘	1000	79.2	15000	5280	H=15m, φ=0.6m (DA017)	布袋除尘器	10	0.15	0.79	10
包覆造粒 G5	烟尘	284.5	33.8	15000	7920	H=20m, φ=0.8m (DA018)	2台包覆造粒反应釜共用 1套电捕焦油器+焦炭吸 附箱+活性炭吸附箱	10	0.15	1.19	10
	沥青烟	481.5	57.2					9.6	1.44	1.14	30
	BaP	7.22E-04	8.58E-06					1.44E-06	2.16E-07	1.72E-07	3.00E-04
气力输送 中转料仓 储存工序 G6	粉尘	1883.1	74.57	15000	2640	H=15m, φ=0.8m (DA019)	布袋除尘器	10	0.15	0.40	10
焙烧炉焙 烧工序 G7	烟尘	260.6	82.56	40000	7920	H=25m, φ=1m (DA020)	“SNCR+喷淋+双电捕焦油 器+石灰石-石膏法脱硫 除尘器+湿电除尘器”	10	0.4	3.17	10
	SO ₂	348.7	110.46					13.9	0.6	4.42	100
	NOx	80	25.34					50	2	15.84	100
	沥青烟	399.9	126.7					8	0.40	2.53	30
	BaP	6.00E-05	1.90E-05					1.20E-06	4.80E-08	3.8E-07	3.00E-04
1#石墨化 G8-1	烟尘	450.5	89.2	25000	7920	H=25m, φ=1.2m (DA021)	喷淋+旋风除尘器+石灰 石膏法脱硫装置+湿式电 除尘器	10	0.25	1.98	10
	SO ₂	1283.03	254.04					51.3	1.28	10.16	100
	NOx	30	5.94					30	0.75	5.94	100
2#石墨化 G8-2	烟尘	450.5	89.2	25000	7920	H=25m, φ=1.2m (DA022)	喷淋+旋风除尘器+石灰 石膏法脱硫装置+湿式电 除尘器	10	0.25	1.98	10
	SO ₂	1283.03	254.04					51.3	1.28	10.16	100
	NOx	30	5.94					30	0.75	5.94	100
1#石墨化 保温料筛 分 G9-1	粉尘	1000	79.20	15000	5280	H=15m, φ=1.1m (DA023)	布袋除尘器	10	0.15	0.79	10
2#石墨化 保温料筛 分 G9-2	粉尘	1000	79.20	15000	5280	H=15m, φ=1.1m (DA024)	布袋除尘器	10	0.15	0.79	10
混料、筛 分、除磁、 包装 G10	粉尘	3000	190.08	12000	5280	H=15m, φ=0.8m (DA025)	布袋除尘器	10	0.12	0.63	10
1#石灰石 仓 G11-1	粉尘	5000	118.80	3000	7920	H=20m, φ=0.45m (DA026)	布袋除尘器	10	0.03	0.24	10
2#石灰石 仓 G11-2	粉尘	5000	118.80	3000	7920	H=20m, φ=0.45m (DA027)	布袋除尘器	10	0.03	0.24	10
3#石灰石 仓 G11-3	粉尘	5000	118.80	3000	7920	H=20m, φ=0.45m (DA028)	布袋除尘器	10	0.03	0.24	10
合计	烟尘		294.79							8.34	
	SO ₂		618.54							24.74	
	NOx		28.06							27.82	
	粉尘		1766.81							6.86	
	沥青烟		183.90							3.67	
	BaP		2.76E-05								8.27E-07

表 8.3-3 运营期水污染物排放情况及管理要求表

污染工序	污染物	污染物治理措施	污染物排放量		排放去向	管理要求
			排放浓度 mg/L	排放量 (t/a)		
循环冷却水	SS、TDS	冷却循环水排污水用于压型冷却补充水，不外排。	/	/	/	不外排
废气处理	pH、SS、TDS、硫酸盐	厂区内设1座脱硫废水处理站，定期对脱硫废水进行处理，处理后脱硫废水回用	/	/	/	不外排
生活办公	pH、COD、BOD、SS、氨氮	生活污水经处理能力为5t/h的污水处理站处理后全部回用于脱硫塔和电捕焦油喷淋补水	/	/	/	不外排

表 8.3-4 运营期固体废物排放情况及管理要求表

污染工序	污染物	固废属性	处置措施	排放量 (t/a)	管理要求
原料及产品处理磁选	磁选废弃物	一般固废	主要成分为含铁煅后焦、针状焦、负极材料等，外售综合利用。	0	一般固废综合利用； 危险废物使用特定容器收集后分区暂存于危废暂存库，委托有相关资质的单位外协处置；并做好转运记录
原料及产品处理工序布袋除尘器	除尘灰	一般固废	主要成分为煅后焦、针状焦、收集后由各自工序回用。	0	
废耐火材料	废耐火材料	一般固废	废耐火材料外售砖厂回收利用	0	
石灰石膏法脱硫塔	脱硫石膏	一般固废	脱硫石膏收集后外售，作为建筑材料综合利用。	0	
石墨化炉	废石墨电极	一般固废	废石墨电极外售相关单位综合利用。	0	
石墨化炉废保温料、电阻料筛下物	废保温料、电阻料	一般固废	废保温料、电阻料作为次品增碳剂外售。	0	
电捕焦油器	废焦油	危险废物	属于危险废物，使用特定容器收集后分区暂存于危废暂存库，委托有相关资质的单位外协处置。	0	
活性炭吸附箱	废活性炭	危险废物		0	
设备维修保养	废矿物油	危险废物		0	
焦炭吸附箱	废焦炭	危险废物	外售给碳电极生产企业作为原料使用	0	
生活办公	生活垃圾	生活垃圾	厂区设封闭式垃圾箱，垃圾收集后定期交由环卫部门统一处理。	0	

表 8.3-5 运营期噪声排放情况及管理要求表

污染工序	污染物	处置措施	管理要求
各生产设备	噪声	厂房隔声、设备减震、室内吸声材料、厂界设隔声绿化带。	厂界达《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2类标准

第九章 环境影响评价结论

9.1 项目基本概况

介休裕隆碳素有限公司是一家专注于碳材料、石墨类负极材料研发、生产及销售；碳材料、负极材料技术咨询、技术成果转让等的企业。鉴于锂离子电池负极材料的市场前景较好，建设单位决定在介休经济技术开发区建设年产 2 万吨锂电池高性能负极材料项目，目前介休经济技术开发区管理委员会行政审批局于 2022 年 11 月 30 日对年产 2 万吨锂电池高性能负极材料项目予以了备案，项目代码为 2203-140762-89-05-346708。

9.2 评价区环境质量现状及评价

9.2.1 环境空气质量现状

根据例行监测数据统计结果，介休市 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 O_3 出现超标现象，项目所在区域为不达标区域。

9.2.2 地表水环境质量现状

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），本项目地表水环境评价等级为三级 B，导则规定三级 B 评价的项目可不考虑评价时期，可不开展区域污染源调查，并可不进行地表水环境质量现状监测及环境影响预测。

9.2.3 地下水环境质量现状

本次评价引用《山西科福能源科技有限公司 8 万吨 $\Phi 750\text{mm} \sim \Phi 1400\text{mm}$ 超高功率石墨电极扩建项目环境影响后评价》中委托山西中安环境监测有限公司对评价区进行了地下水水质、水位监测。

根据监测结果，各监测点的监测结果均可以满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III 类标准，说明区域地下水水质现状良好。

9.2.4 声环境质量现状

本项目厂界四周声环境质量现状监测结果如下：厂界各监测点昼间、夜间等效声级值范围均未超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类昼间标准，敏感点昼间、夜间等效声级值范围均未超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类昼间标准，说明项目所在区域声环境质量较好。

9.2.5 土壤环境质量现状

建设单位委托青岛康环检测科技有限公司对评价区内的土壤环境质量现状进行了监测，根据监测结果可知，各监测点位的各项物质等均低于《土壤环境质量建设用地上壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表1建设用地上壤污染风险中第二类用地筛选值。总体来讲，项目所在场地土壤环境质量良好，未发现与企业项目相关的污染问题。

9.3 污染物排放情况分析

9.3.1 达标排放

本项目有组织排放的大气污染源经采取环评规定的环保措施后其排放的大气污染物均可做到达标排放；本项目生产过程中产生的车辆冲洗废水经沉淀后循环使用，不外排；根据厂界噪声等效声级预测结果可知，本项目厂界噪声昼间、夜间均未超过《工业企业厂界环境噪声排放标准》2类标准的要求，即昼间60dB（A）、夜间50dB（A）。

9.3.2 总量控制

1、区域环境保护要求

本项目采取了较完善的污染防治措施，对周围环境的影响相对较小。根据监测资料可知，评价区环境空气质量现状总体较好，但项目在生产等过程中达标排放的污染物仍然会在一定程度上增加对区域环境的压力。因此，从区域环境质量改善和环境容量考虑，项目排污符合当地环境管理部门的总量控制要求是其建设可行的前提。

2、总量指标

根据山西省环保厅关于印发《建设项目主要污染物排放总量核定暂行办法的通知》（晋环规〔2023〕1号）要求，山西省实施建设项目主要污染物排放总量核定的主要污染物包括：烟尘、工业粉尘、二氧化硫、氮氧化物、挥发性有机物。

3、本项目污染物总量控制分析

建设单位应根据山西省环保厅关于印发《建设项目主要污染物排放总量核定暂行办法的通知》（晋环规〔2023〕1号）的要求申请污染物排放总量，本项目污染物排放总量应当满足污染物排放总量控制的要求。

表 9-2 本项目大气污染物排放总量申请表 t/a

污染源	颗粒物	SO ₂	NO _x
本项目排放量	15.2	24.74	27.82
建议申请排放量	15.2	24.74	27.82

9.4 环境影响分析

9.4.1 环境空气影响分析

根据环境空气预测，本工程大气污染物的排放对该村庄的居民影响不大。从大气污染物浓度预测角度来讲，厂址选择可行。

9.4.2 生态环境影响分析

1、土壤环境影响预测

本项目运营过程中产生的固废均做到了综合利用或妥善处置，因此不会因随意堆放占用土地或产生淋溶水而对土壤造成影响。

本项目不排放生产废水，不留设废水排口，因此不会通过废水排放而对土壤造成影响。厂区内地面全部硬化处理，物料储存间、生产车间、危险废物暂存库及废水收集池等均采取严格的防渗措施。

2、对植被和农作物的影响

本项目投产后排放的污染物在国家允许排放标准范围内，对评价区植被和农作物的影响不大。厂区应加强绿化，选择防尘抗污物种，实行乔、灌、草结合，使其达到良好的防尘、防污、防沙的生态效益。

9.4.3 地表水环境影响分析

本项目生产用水主要为净循环水系统排水，不外排；生活污水经处理后全部回用。

9.4.4 对地下水影响分析

本项目在生产期间必须做好污、废水的防渗措施，防止生产、生活污水渗漏对地下水产生影响，保证村民的用水安全和湿地生态。同时应设置监测井，定期进行监测，发现超标现象，及时采取补救措施。

9.4.5 固体废物环境影响分析

本项目产生的固体废物均做到了综合利用和妥善处置，因此本项目产生的固体废物对周围环境产生的影响较小。

9.4.6 声环境影响评价

根据噪声预测结果可知，本项目运营期厂界四周噪声等效声级昼间预测范围在 44.19-46.19dB（A）之间，各测点等效声级值差别不大，均未超过《工业企业厂界环境噪声排放标准》2 类标准的要求。

9.5 环境保护措施

本工程在严格落实各项环保措施后不会恶化当地环境空气、土壤环境、地下水环境、地表水环境、声环境和生态环境质量，固废可得到妥善处置或综合利用。严格落实环评报告规定的各项污染防治措施后，本项目在拟定工艺、产品、规模和所选厂址的建设条件下具有环境可行性。另外本工程总投资为 35000 万元，其中环保工程投资为 1670 万元，占总投资的 4.8%。

9.6 环境损益分析

该公司积极响应我省产业结构调整政策，采用较先进的设备和技术。项目通过采取严格的环境保护措施，节约了能源消耗、减少了污染物排放、降低了生产成本，促进了地方经济的发展，具有良好的社会效益。本项目市场前景良好、具有较好的赢利能力、清偿能力和抗风险能力，因此从经济上本项目是可行的。本项目实施过程中加强了对环保工程设施的投资力度，但是在建设和运行中仍不可避免会对周围群众的生产生活带来一定的影响，因此，企业在施工和运行阶段必须严格落实环评提出的各项环保措施。

综上所述，该项目具有较好的经济效益，对促进相关行业的可持续发展、增加居民收入、提供就业机会、增加地方财政收入等方面都具有重大的作用，该项目的社会效益、经济效益、环境效益三者是协调发展的。此外，应当注意在生产过程中加强设备的管理、职工培训、严格操作规程，保证生产设备和环保设施的正常运行，确保环境保护要求的工程措施得到实施。因此本项目建设能够实现社会、经济和环境三效益的和谐统一，从环境经济损益角度来看是可行的。

9.7 环境管理与监测计划

为了保护本项目所在区域环境，确保工程的各种不良环境影响得到有效控制和缓解，必须对本项目的全过程进行严格、科学的跟踪，并进行规范的环境管理与环境监控。本次评价针对项目特点及建设单位的性质，要求建设单位配套相应的环境管理部门，并制

定了相应的环境管理要求和计划。

为了监督各项环保措施的落实，为环保措施的实施时间和实施方案提供依据，也为项目的评价提供依据，本次评价根据预测各个时期的主要环境影响及可能超标地段，制定了环境监测计划。

9.8 总结论

介休裕隆碳素有限公司年产 2 万吨锂电池高性能负极材料项目的建设符合国家产业政策；项目建设符合介休经济技术开发区中的介休市化工循环经济工业园区总体规划；在落实环评提出的治理措施前提下，污染物能够实现达标排放；项目的环境影响能够接受；在落实北基村搬迁的前提下厂址选择可行。从环保角度出发，介休裕隆碳素有限公司年产 2 万吨锂电池高性能负极材料项目的建设是可行的。

