

襄垣县新胜达电化有限责任公司

96万吨/年电石装置配套电石尾气富含一氧化碳气态

二次能源综合利用项目(一期)

环境影响报告书

(征求意见稿)

评价单位：北京万澈环境科学与工程技术有限公司

编制日期：二〇二一年一月

目 录

1	概述	2
1.1	项目特点.....	2
1.2	相关问题分析判定结果.....	5
1.3	环境影响评价过程.....	11
1.4	环评关注的主要环境问题.....	12
1.5	主要结论.....	13
2	总则	14
2.1	编制依据.....	14
2.2	评价因子与评价标准.....	17
2.3	评价工作等级和范围.....	25
2.4	主要环境保护目标.....	31
3	建设项目工程分析	33
3.1	项目概况.....	33
3.2	影响因素分析.....	72
4	区域环境现状调查与评价	100
4.1	自然环境现状调查与评价.....	100
4.2	环境质量现状调查与评价.....	117
5	建设期环境影响分析	117
5.1	建设期主要工程内容.....	131
5.2	建设期环保措施.....	131
5.3	环境影响分析.....	135
5.4	小结.....	139
6	运营期环境影响预测与评价	141
6.1	环境空气影响预测与评价.....	141
6.2	地表水环境影响分析.....	175
6.3	地下水环境影响预测与评价.....	错误！未定义书签。
6.4	声环境影响预测与评价.....	205
6.5	固体废物影响分析.....	错误！未定义书签。
6.6	生态环境影响分析.....	错误！未定义书签。
7	环境风险评价	220
7.1	评价内容和重点.....	错误！未定义书签。
7.2	评价目的.....	错误！未定义书签。
7.3	风险识别.....	220
7.4	源项分析.....	错误！未定义书签。
7.5	环境风险事故影响分析.....	错误！未定义书签。

7.6	风险防范措施.....	错误！未定义书签。
7.7	应急预案.....	225
7.8	风险评价小结.....	225
8	环境保护措施及其经济、技术论证.....	236
8.1	建设期污染防治措施.....	236
8.2	运营期污染防治措施及其可行性论证.....	240
8.3	环境保护措施汇总.....	255
9	环境经济损益分析.....	258
9.1	经济效益分析.....	258
9.2	社会效益分析.....	258
9.3	环保投资效益分析.....	259
9.4	结论.....	262
10	环境管理与监控计划.....	263
10.1	环境管理.....	263
10.2	环境监理.....	错误！未定义书签。
10.3	环境监测.....	274
10.4	竣工环境保护竣工验收.....	错误！未定义书签。
11	结论与建议.....	277
11.1	项目概况.....	277
11.2	环境质量现状.....	277
11.3	污染物排放情况.....	错误！未定义书签。
11.4	主要环境影响.....	279
11.5	环境风险.....	281
11.6	公众参与结论.....	错误！未定义书签。
11.7	环境保护措施.....	282
11.8	环境经济损益结论.....	错误！未定义书签。
11.9	环境影响可行性结论.....	283

附件

附件 1: 委托书

附件 2: 备案证 (项目代码: 2019-140461-26-03-103271);

附件 3: 《关于山西襄矿集团有限公司电石产能整合事项的复函》(晋经信产业函〔2015〕165 号);

附件 4: 《关于长治市襄垣富阳循环经济工业园区规划环境影响报告书的审查意见》(晋环函[2014]292 号);

附件 5: 《关于山西省襄垣县襄垣煤矿年产 20 万吨聚氯乙烯项目备案的通知》(晋经投资字〔2007〕1 号);

附件 6: 《关于山西省襄垣县地方国营襄垣煤矿 20 万吨/年聚氯乙烯项目环境影响报告书的批复》(晋环函〔2007〕746 号);

附件 7: 《关于山西瑞恒化工有限公司 20 万吨/年聚氯乙烯项目竣工环境保护验收意见的批复》(襄环函〔2017〕236 号);

附件 8: 山西瑞恒化工有限公司 2020 年第二次股东会决议;

附件 9: 襄垣县新胜达电化有限责任公司 2020 年第二次股东会决议;

附件 11: 监测报告, 2018.3;

附件 12: 补充监测报告 1, 2019.4;

附件 13: 补充监测报告 2, 2020.10;

附件 14: 襄垣县人民政府关于同意新胜达电化电石尾气综合利用项目大气污染物削减方案的批复, 2020.12.2

附表

建设项目环评审批基础信息表

1 概述

1.1 项目特点

1.1.1 建设单位

山西襄矿集团有限公司组建于 2010 年 10 月，前身是山西省襄垣县地方国营襄垣煤矿，位于长治市襄垣经济技术开发区，是长治市和襄垣县地方的国有重点企业。目前，集团下设 20 个职能管理部门，拥有 30 家子公司，18000 余名职工。产业涉及煤焦、冶炼、电力、化工、建材、物流及新能源开发等领域，拥有 800 万吨原煤、390 万吨精煤、230 万吨焦炭、20 亿度电、60 万吨聚氯乙烯和烧碱的产业规模。

襄垣县新胜达电化有限责任公司是襄矿集团所属企业，成立于 2006 年，是襄矿集团“煤—电—化”循环经济产业链条中的重要环节。

1.1.2 项目提出的背景

电石是一种重要的基础化工原料，广泛地应用于金属的切割和焊接，是工业合成树脂、医药、人造丝和电影胶片等的主要原料。

近年来，以电石、煤炭和原盐为原料，采用成熟的聚氯乙烯聚合技术，发展氯碱化工产业得到了迅猛发展。虽然基本有机原料生产技术在 20 世纪完成了以乙炔为基础的 PVC 生产技术向乙烯、丙烯等为基础的石油化工生产技术的转变，但伴随着石油资源的不断枯竭，煤的资源大量开发，使得以煤及电石为原料的生产路线将重新获得新生，过去竞争能力较弱的电石法生产聚氯乙烯产业已重新获得竞争能力。

我国是一个贫油、少气、相对多煤的国家，石油剩余可开采贮量仅为 24 亿吨，石油后备资源严重不足。我国煤炭已探测出的煤贮量为 1 万亿吨，煤年产量为 12~13 亿吨。采用高效洁净煤化工技术代替石油资源，对于我国经济发展、环境保护与生态平衡具有重要意义。

在此环境下，发展电石法聚氯乙烯产业将具有很强的竞争力和较好的经济效益及社会效益，因而为电石企业的发展提供了广阔的发展市场。

襄垣县新胜达电化有限责任公司主要经营电石等产品，是襄矿集团瑞恒化工 60 万吨聚氯乙烯项目原料供应企业，根据聚氯乙烯项目的规模确定电石产量为 96 万吨/年，本项目为一年 30 万吨/年，见附件 2 山西省企业投资项目备案证，项目代码为 2019-140461-26-03-103271。

本项目作为电石产能整合项目（省经委(晋经信产业函〔2015〕165号)文件批复了36万吨电石置换产能），淘汰了原来的小电石炉，是贯彻公司关于完善公司产业链条、满足生产需要的具体体现，从而达到扩大企业规模的目的。利用电石尾气烧制石灰窑，不仅解决了石灰原料问题，且对电石尾气进行了合理利用，有利于环保。新建电石装置的投产为下游聚氯乙烯树脂生产原料提供了可靠的保障，同时对公司热电平衡起到了促进作用，为实现公司的长远发展目标奠定了基础。

1.1.3 项目建设的特点

1.1.3.1 工程特点

本项目为新建项目，电石产能置换襄垣县新胜达电化有限责任公司原有的2×16500kVA、2×25000kVA电石炉产能（16万吨）以及长治市郊区霍氏化工有限公司等6户企业淘汰的落后产能（20万吨），具体见表1.1.3-1及附件3。

表 1.1.3-1 产能置换项目名单

序号	地市	企业名称	淘汰生产（设备） 型号及数量	产能 （万吨）	备注
1	长治	长治市郊区霍氏化工有限公司	12500 千伏安 电石炉 2 台	5.0	列入 2013 年 电石淘汰落后 产能企业名 单，均于 2013 年底拆除
2	长治	长治市郊区航宇化工有限公司	12500 千伏安 电石炉 1 台	2.5	
3	长治	襄垣县恒泰福利化工厂	12500 千伏安 电石炉 1 台	2.5	
4	长治	襄垣县华清化工有限责任公司	2500 千伏安 电石炉 2 台	5.0	
5	长治	长治市容海裕丰化工有限公司黎 城分公司	12500 千伏安 电石炉 1 台	2.5	
6	长治	屯留县隆鑫化工有限公司	12500 千伏安 电石炉 1 台	2.5	
7	长治	襄垣县新胜达电化有限责任公司	16500 千伏安 电石炉 2 台 25000 千伏安 电石炉 2 台	16	列入 2017 年 淘汰计划，已 于 2017 年底 拆除
合计				36	

本项目利用现有工业用地、周边地区丰富的原料和当地电力资源，在原工业基础上发展“电石—PVC”氯碱化工产业，副产电石炉气用来烧石灰，以资源化、再利用原则，减少环境污染，提高资源产出率、利用率，将走出一条科技含量高、经济效益

好、资源消耗低、环境污染少、人力资源优势得到充分发挥的新型工业化道路。

1.1.3.2 环境特点

(1) 地表水环境

厂址位于浊漳河流域，周围的河流为浊漳西源，西南距浊漳西源 170m，浊漳西源（后湾水库-甘村）的一级功能区为浊漳西源长治开发利用区，二级功能区为浊漳西源襄垣农业工业用水区，属于农田灌溉和工业取水区，因此，地表水水环境功能属《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）中Ⅲ类功能区。

(2) 地下水环境

厂址所在区域的含水层主要为奥陶系中统石灰岩岩溶裂隙含水层，该含水层厚度大，埋藏深，承压水头较高。厂址不涉及集中式饮用水水源地准保护区及以外的补给径流区，也不涉及分散式饮用水水源地，距离项目厂址最近的水源地为厂区南侧 2.8km 处的大东坡村农村集中式饮用水水源地。受项目影响的含水层为第四系松散岩类孔隙含水层及基岩风化带裂隙含水层，该含水层为碎屑岩裂隙含水层，含水层主要由粗~细粒砂岩组成，含水层主要发育在底部的砂砾石层，以接受大气降水补给为主，水位受季节性控制，且含水连续性差，属弱富水性含水层，用于附近村庄灌溉用水。

(3) 大气环境

厂址所在区域为工业区，周围为农村地区，工业区、农村地区属于环境空气功能二类区。

(4) 土壤环境

本项目位于长治市襄垣富阳循环经济工业园区中的循环经济产业区，占地为工业用地。

(5) 声环境

本项目所在功能区属于适用于《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的 3 类标准地区，评价范围内无声环境敏感目标。

(6) 生态环境

厂址属于工业用地，占地范围内没有自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地、原始天然林、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区等。厂址不属于特殊生态敏感区和重要生态敏感区，属于一般区域。

1.2 相关问题分析判定结果

1.2.1 产业政策的符合性

本项目属于电石行业，该行业产能过剩，为此国家出台了一系列产业政策措施，旨在推动产业结构调整。产业政策的符合性见表 1.2.1-1。

表 1.2.1-1 产业政策符合性分析结果

序号	产业政策		本项目	符合性	
	名称	要求			
1	《国家发展改革委关于加强煤化工项目建设管理促进产业健康发展的通知》	禁止核准或备案不符合行业准入条件的焦炭项目和电石项目	《电石行业准入条件（2014年修订）》于 2019 年 11 月 15 日已废止，本项目经襄垣经济技术开发区备案	符合	
2	《国务院进一步加强淘汰落后产能工作的通知》	2010 年底前淘汰 6300 千伏安以下矿热炉	本项目采用 40500kVA 密闭电石炉	符合	
3	《国家发展改革委关于规范煤化工产业有序发展的通知》	在国家相关规划出台之前，暂停审批单纯扩大产能的焦炭、电石项目，禁止建设不符合准入条件的焦炭、电石项目，加快淘汰焦炭、电石落后产能	本项目电石产能从长治市郊区霍氏化工有限公司、长治市郊区航宇化工有限公司、襄垣县恒泰福利化工厂、襄垣县华清化工有限责任公司、长治市容海裕丰化工有限公司黎城分公司、屯留县隆鑫化工有限公司和襄垣县新胜达电化有限责任公司等 7 家单位进行减量置换	符合	
4	《产业结构调整指导目录（2019 年本）》	限制类	电石（以大型先进工艺设备进行等量替换的除外）生产装置	本项目采用大型密闭电石炉，单台电石炉生产规模为 75000 吨/年	符合
		淘汰类	单台炉容量小于 1.25 万千瓦伏安的电石炉及开放式电石炉	本项目单台电石炉容量为 4.05 万千瓦伏安	符合
		淘汰类	石灰土立窑	本项目采用工艺先进、节能环保的环形套筒竖窑	

由表 1.2.1-1 可知，本项目符合《国家发展改革委关于加强煤化工项目建设管理促进产业健康发展的通知》、《国务院进一步加强淘汰落后产能工作的通知》、《国家发展改革委关于规范煤化工产业有序发展的通知》和《产业结构调整指导目录（2019

年本)》的要求。

1.2.2 卫生防护距离的符合性

本项目石灰生产装置卫生防护距离执行《非金属矿物制品业卫生防护距离 第 2 部分：石灰制造业》(GB/T18068.2-2012)，具体标准值见表 1.2.2-1。

表 1.2.2-1 卫生防护距离标准限值

生产规模 kt/a	所在地区近 5 年平均风速 (m/s)	卫生防护距离 (m)
≥200	<2	500
	2~4	400
	>4	300

本项目石灰生产规模为 333kt/a，近五年平均风速为 1.7m/s。因此，确定本项目石灰生产装置卫生防护距离为 500 米。距离石灰生产装置最近的居民区为西北阳村，距离为 680m，因此，本项目石灰生产装置选址符合《非金属矿物制品业卫生防护距离 第 2 部分：石灰制造业》(GB/T18068.2-2012) 为卫生防护距离的要求。

由表 1.2.3-1 可知，本项目符合《电石行业准入条件（2014 年修订）》的要求。

1.2.3 园区规划、规划环评及审查意见的符合性

本项目选址位于长治市襄垣富阳循环经济工业园区用地布局规划的三类用地和产业功能布局的循环经济产业区，与园区总体规划及规划环评审查意见的符合性见表 1.2.3-1。本项目与富阳循环经济工业园区位置关系图见图 1.2.3-1。

表 1.2.3-1 本项目与园区总体规划及规划环评审查意见的符合性一览表

序号	长治市襄垣富阳循环经济工业园区			项目符合性	
	类别	要素	内容		
1	总体规划	发展定位		本项目以石灰石、兰炭、电极糊为原料，通过筛分、干燥、碳化等工艺生产电石，副产电石炉气回收去煅烧石灰，电石用于聚氯乙烯的生产。因此，项目建设符合长治市襄垣富阳循环经济工业区发展规划的发展定位	
		总体布局	用地布局	本项目位于园区用地布局的三类工业用地	本项目为煤化工行业，属于三类工业，因此，选址符合园区用地布局
			产业布局	本项目位于园区产业布局的循环经济产业区	本项目以石灰石、兰炭、电极糊为原料，通过筛分、干燥、碳化等工艺生产电石，副产电石炉气回收去煅烧石灰，电石用于聚氯乙烯的生产。因此，

					项目建设符合长治市襄垣富阳循环经济工业区的产业布局
2	审查意见	按照《报告书》的调整意见，在浊漳河两侧 1km 范围内、园区西侧太长高速公路较近地块、西部居住区南侧及西侧，应布置污染物排放量较小、污染较轻的行业，不得引入重污染行业；上述地块内现有的工业企业不宜再扩大规模，应本着节能减排的原则，对现有产业进行技术改造，以降低或减轻对浊漳河、高速公路和西部居住区的影响。加强污染企业周边及园区与周边敏感点之间的绿化防护林带建设			本项目位于园区中部，距离太长高速 3.85km，距离西部居住区 1.56km，西南距浊漳河支流浊漳西源 180m；项目生产过程中产生的废水为循环系统排放的浊排水，与生活污水分别排入集团污水处理厂生产废水处理车间和生活废水处理车间进行处理后回用，不会对浊漳河产生影响；本项目所在地原为金属镁生产场地，属于现有企业的升级改造。因此，项目选址符合规划环评审查意见的布局要求
		按照“减量化、资源化、无害化”的原则，统筹考虑园区一般工业固废的综合利用途径和方式，提高综合利用水平。对于化工项目产生的危险废物应按照危险废物处置标准的有关要求暂存和处置，禁止直接排入环境中。园区应逐步完善生活垃圾收集体系，应由环卫部门统一收集后，送至襄垣县生活垃圾填埋场集中处理			本项目设危废和一般工业固体废物暂存间，产生的危险废物委托有资质的单位处置，一般固废综合利用，生活垃圾交环卫部门处置。因此，本项目废物处置符合规划环审查意见的要求

由表 1.2.3-1 可知，本项目建设符合长治市襄垣富阳循环经济工业区发展规划的定位、用地布局和产业布局，符合规划环评及审查意见的环保要求。

1.2.4 山西省工业炉窑大气污染综合治理实施方案的符合性分析

本项目与《山西省工业炉窑大气污染综合治理实施方案》的符合性分析结果见表 1.2.4-1。

表 1.2.4-1 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

序号	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）	项目选址于长治市襄垣富阳循环经济工业园区，符合园区规划环境影响评价要求，并配套建设高效环保治理设施	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施工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）》中需淘汰的落后工艺装备	符合
	3	实施污染治理 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。	本项目配套建设有高效脱硝、除尘设施，产生的大气污染物颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放按 10、50、100 毫克/立方米评价指标执行	
	4	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	本项目加强无组织排放管理，石灰石、石灰、炭材均采用全封闭的库房存放，原料转运采用全封闭的输送设备，并配套建设布袋除尘器	符合

序号	相关要求		本项目	符合性
		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		
5	开展工业园区和产业 集群综合 整治	各市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,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、焦炉煤气等清洁低碳能源,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	本项目位于长治市襄垣富阳循环经济工业区,项目建成后生产的电石作为生产聚氯乙烯的主要原料,属于襄矿集团循环经济产业链的重要组成部分,项目配套建设环保设施,对污染物进行集中治理,有效促进形成清洁低碳高效的产业链	符合
6	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%	环评要求石灰窑和电石炉将严格按照排污许可管理规定安装和运行自动监控设施,并与主管部门联网,数据传输有效率达到90%	符合

由表 1.2.4-1 可知，本项目符合《山西省工业炉窑大气污染综合治理实施方案》的要求。

1.2.5 长治市打赢蓝天保卫战 2020 年决战计划符合性分析

表 1.2.5-1 与《长治市打赢蓝天保卫战 2020 年决战计划》（长政办发【2020】14 号）相应内容的符合性分析

序号	相关要求		本项目	符合性	
三、 决战 任务	1	深入推进重污染行业结构优化调整	严格落实“三线一单”和“两高”行业产能控制要求，落实《产业结构调整指导目录》(2019 年本)。积极稳妥化解过剩产能，新、改、扩建项目必须制定产能置换方案。新建项目必须入园进区，严禁未进行装备技术和规模升级的物理搬迁。产能置换和产业优化布局要符合区域大气环境容量的要求。	本项目为新建项目，属于产能置换项目，项目选址位于长治市襄垣富阳循环经济工业园区，经预测，通过实施区域削减，本项目大气污染物排放满足大气环境容量的要求。	符合
	5	全流程推进工业炉窑和挥发性有机物综合治理	按照“淘汰一批、替代一批、治理一批”的原则，持续推进工业炉窑综合治理，2020 年 10 月 1 日前，全市相关建材行业要达到《长治市工业窑炉专项整治实施方案》(长气防办〔2019〕8 号)规定的排放限值要求，其他行业稳定达到国家、省要求的排放限值要求。持续开展无组织深度治理，严格落实物料转运、物料堆场、生产工艺、厂区环境等环节的无组织排放精准管控要求。加强氨排放管控，采用 SCR 和 SNCR 工艺的脱硝设施全部安装氨逃逸监控仪表，氨逃逸指标分别控制在 2.5mg/m ³ 、8mg/m ³ 以内。	根据长治市大气污染防治工作领导小组办公室文件（长气防办[2019]8 号）《关于印发长治市工业炉窑专项整治实施方案的通知》，本项目生产过程产生的颗粒物、二氧化硫、氮氧化物均参照执行《建材工业大气污染物排放标准》（山东省地方标准 DB37/2373-2018）；对于物料转运、物料堆场、生产工艺、厂区环境等环节的无组织排放均采取了治理措施；本项目石灰窑烟气脱硝采用 SCR 工艺，要求氨逃逸指标控制在 2.5mg/m ³	符合

因此，本项目符合《长治市打赢蓝天保卫战 2020 年决战计划》中的相关要求。

1.2.6 “三线一单”符合性分析

1.2.6.1 生态保护红线

本项目位于长治市襄垣富阳循环经济工业区，根据生态保护红线划定的初步结果，项目选址不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园及其它《生态保护红线划定技术指南》中规定的生态保护目标。因此，项目建设不违背生态保护红线要求。

1.2.6.2 环境质量底线

本项目采取可研及环评规定的环保措施后，大气污染物排放占标率较低，污染物排放实行倍量消减，项目各污染源的排放符合相应排放标准的规定，通过实施区域削减，可改善环境空气质量。经预测，PM₁₀、PM_{2.5}年平均质量浓度变化率 $k < -20\%$ ，满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中有关不达标区域的建设项目环境影响评价，环境影响可以接受的条件要求。

本项目生产过程中产生的废水为循环系统排放的浊排水，与生活污水一起排入襄矿集团污水处理厂集中处理后回用。非正常及事故情况下，通过加强工程管理，设围堰、事故池等措施，可以确保非正常及事故废水不外排。因此，本项目对区域地表水环境不会造成不利的影晌。装置区和储存区进行防渗处理，对地下水环境的影响在接受范围内。工业固体废物进行合理处置，生活垃圾交环卫部门处理。因此，项目建设不会明显增加对区域环境的压力，符合区域环境质量控制的要求，

1.2.6.3 资源利用上线

本项目建成后电炉电耗和综合能耗符合《电石单位产品能源消耗限额》中的资源利用要求。

1.2.6.4 环境准入负面清单

本项目属于长治市襄垣富阳循环经济工业区规划的行业范围，不属于规划环评要求的严格限制产业和慎重发展产业，因此，本项目符合规划环评的环保准入门槛和项目准入条件。

1.3 环境影响评价过程

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》的有关规定，襄垣县新胜达电化有限责任公司 96 万吨/年电石装置配套电石尾气富含一氧化碳气态二次能源综合利用项目（一期）需进行环境影响评价，根据《建设项目环境影响评价管理名录》（2021 年版），本项目属于二

十三、化学原料和化学制品制造业中 44、基础化学原料制造，环境影响评价文件等级为环境影响报告书。

襄垣县新胜达电化有限责任公司于 2019 年 10 月 26 日委托北京万澈环境科学与工程技术有限公司（以下简称评价单位）承担本项目的环境影响评价工作。

接受委托后，评价单位专门成立了评价小组对现场进行了踏勘，对企业现状和评价区域进行了调查分析，搜集了基础资料。在了解项目现状和周边环境概况的基础上，核实了项目建成现状及存在的环境问题，咨询了项目所在区域污染源、生态敏感区等情况及相关项目进展，收集了与项目有关的资料文件。通过现场调查、相关部门咨询及资料分析，结合项目排污特征及周边环境敏感点、污染源分布及相关规划情况，确定了环境影响评价工作等级。

在此基础上制订了环境质量现状监测方案，环境空气、地表水环境、地下水环境、土壤环境和声环境质量现状进行了监测，取得了环境质量现状数据。

评价小组依据现状数据和有关资料，结合项目特点，经过深入的调查、分析和预测，根据环境影响评价有关技术导则、规范，编制完成了《襄垣县新胜达电化有限责任公司 96 万吨/年电石装置配套电石尾气富含一氧化碳气态二次能源综合利用项目（一期）环境影响报告书》（送审稿）。提交建设单位，呈报主管部门组织审查。

1.4 环评关注的主要环境问题

（1）环境空气影响

主要关注运营期原料加工输送、石灰石烧制、炭材干燥、电石生产等过程中排放的大气污染物。主要污染物为二氧化硫、颗粒物和氮氧化物等。重点分析项目生产过程中排放的各类大气污染物污染防治措施是否可行，排放的大气污染物对环境空气的影响。

（2）水环境影响

本项目产生的废水主要有循环系统排污水和生活污水，关注上述各股废水的排放特征，根据不同废水的水质特征对其进行分类收集，分类处理。论证各装置区防渗措施的可行性和非正常状况下对地下水环境的影响。

（3）声环境影响

本项目噪声源为生产设备以及公辅工程设备等，主要来自各类机械生产设备、各类泵、风机等；关注项目建成后厂界噪声是否达标，是否会对周边声环境造成影响等。

(4) 固废影响

重点关注运营过程烟粉尘、废电极头、废耐火材料、废钢铁、废机油、废活性炭和生活垃圾的产生情况、暂存要求和处理去向。重点关注项目产生的危险废物是否得到安全处理处置。

(5) 环境风险

建设项目主要环境风险为电石炉气泄漏、燃烧和爆炸。关注项目的环境风险是否可接受，风险防范措施和应急预案是否符合要求。

1.5 主要结论

襄垣县新胜达电化有限责任公司 96 万吨/年电石装置配套电石尾气富含一氧化碳气态二次能源综合利用项目（一期）符合长治市襄垣富阳循环经济工业区总体规划、规划环评及审查意见的要求，满足卫生防护距离的要求，选址可行，规模合理。所采取的污染防治措施技术经济可行，在切实落实本报告书中提出的各项管理措施和环保措施的前提下，废气、废水、噪声、固体废物均能实现达标排放和合理处置，符合达标排放和总量控制的要求。预测结果表明项目建设对周围的水、气、声环境影响较小。通过采取有效的事故防范和应急措施后，可以将环境风险的发生控制在可接受水平。公示期间无人提出反对意见。从环境保护角度讲，本项目的建设是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 任务依据

(1) 襄垣县新胜达电化有限责任公司 96 万吨/年电石装置配套电石尾气富含一氧化碳气态二次能源综合利用项目环境影响评价委托书，2019 年 10 月 26 日；

(2)《关于襄垣县新胜达电化有限责任公司 96 万吨/年电石装置配套电石尾气富含一氧化碳气态二次能源综合利用项目备案的通知》（襄发改审备案〔2018〕1 号）；

(4)《关于山西襄矿集团有限公司电石产能整合事项的复函》（晋经信产业函〔2015〕165 号）；

(5)《关于长治市襄垣富阳循环经济工业园区规划环境影响报告书的审查意见》（晋环函[2014]292 号）。

2.1.2 法律法规

- (1)《中华人民共和国环境保护法》（2014 修订）（2015.1.1 实施）；
- (2)《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018 修订）（2018.12.29 实施）；
- (3)《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 修订）（2018.10.26 实施）；
- (4)《中华人民共和国水污染防治法》（2017 修订）（2018.1.1 实施）；
- (5)《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 修订）（2018.12.29 实施）；
- (6)《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 修订）（2020.9.1 实施）
- (7)《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019.1.1 实施）；
- (8)《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012.7.1 实施）；
- (9)《中华人民共和国循环经济促进法》（2009.1.1 实施）；
- (10)《建设项目环境保护管理条例》（2017.10.1 实施）；
- (11)《危险化学品安全管理条例》（2002.1.26 实施）；
- (12)《山西省环境保护条例》（2016 修正）（1996.1.19 实施）；
- (13)《山西省重点工业污染监督条例》（2007.11.1 实施）；
- (14)《山西省泉域水资源保护条例》（2011 年修订）（1998.1.1 实施）。

2.1.3 部门规章

- (1)《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021年版),2021年1月1日起实施;
- (2)《产业结构调整指导目录(2019年本)》,中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第 29 号;
- (3)《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,环境保护部,2012年7月3日;
- (4)《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,环境保护部,2012年8月8日;
- (5)《突发环境事件应急管理办法》,部令 第 34 号,环境保护部,2015年6月5日;
- (6)《中共中央国务院关于加快推进生态文明建设的意见》,2015年4月25日;
- (7)《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》,国发[2013]37号,2013年9月10日;
- (8)《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》,国发[2015]17号,2015年4月2日;
- (9)《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》,国发[2016]31号,2016年5月28日;
- (10)《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;
- (11)《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;
- (12)《关于落实大气污染防治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;
- (13)《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部令 第 4 号);
- (14)《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》,环大气【2019】88号;

(15) 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；

(16) 《山西省挥发性有机物污染防治工作方案（2018-2020 年）》（晋气防办[2018]17 号）；

(17) 长治市人民政府办公室关于印发《长治市打赢蓝天保卫战 2020 年决战计划》的通知，长政办发【2020】14 号；

(18) 长治市人民政府办公室关于印发长治市 2020 年水污染治理攻坚方案的通知，长政办发【2020】7 号；

(19) 长治市人民政府办公室关于印发长治市重污染天气应急预案的通知，长政办发【2019】50 号；

(20) 《关于印发长治市地表水功能区划的通知》（长政办发[2016]93 号）。

2.1.4 技术规范

(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 地表水环境》（HJ/T2.3-2018）；

(4) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）；

(5) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；

(6) 《环境影响评价技术导则 生态环境》（HJ19-2011）；

(7) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）

(8) 环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；

(9) 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2009）；

(10) 《危废收集、贮存、运输污染控制技术规范》（HJ2025-2012）；

(11) 《化工建设项目环境保护设计规范》（GB50483-2009）；

(12) 《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T5034-2013）；

2.1.5 相关技术资料

(1)《襄垣县新胜达电化有限责任公司 96 万吨/年电石装置配套电石尾气富含一氧化碳气态二次能源综合利用项目可行性研究报告》，2019 年 9 月，赛鼎工程有限公司；

(2)《长治市襄垣富阳循环经济工业园区规划环境影响报告书》，山西化工设计研究院，2014年1月；

(3)《长治市襄垣富阳循环经济工业园区规划》；

(4)《襄垣县生态功能区划》，太原理工大学，2010.2；

(5)《襄垣县生态经济区划》，太原理工大学，2010.2。

2.1.6 引用文献

(1)《排污申报登记实用手册》(国家环境保护总局 编著)；

(2)《<电石工业污染物排放标准>编制说明》；

(3)《环境风险评价实用技术和方法》(中国环境科学出版社 胡二邦主编)。

2.2 评价因子与评价标准

2.2.1 环境影响因素识别与评价因子识别

2.2.1.1 环境影响因素识别

根据本项目的特点并结合本项目所在区域的环境特征，采用矩阵法对本项目的环境影响因素进行识别。识别结果见表 2.2.1-1。

表 2.2.1-1 环境影响因素识别矩阵一览表

时段	评价因子	性质	程度	时间	可能性	范围	可逆性	
建设期	自然环境	地表水	-	轻	短	小	局部	可逆
		环境空气	-	一般	短	较大	局部	可逆
		声环境	-	较大	短	大	局部	可逆
		固体废物	-	一般	短	较大	局部	可逆
		土地利用	-	轻	短	小	局部	不可逆
		土壤	-	轻	短	小	局部	不可逆
		植被	-	轻	短	小	局部	不可逆
		动物	-	轻	短	小	局部	不可逆
运营期	自然环境	地表水	-	小	长期	一般	局部	可逆
		环境空气	-	较大	长期	大	局部	可逆
		声环境	-	较大	长期	大	局部	可逆
		固体废物	-	较大	长期	大	局部	可逆
		地下水	-	较大	长期	大	局部	不可逆
		环境风险	-	一般	短	一般	局部	不可逆

注：“-”为不利影响。

2.2.1.2 评价因子

根据项目所在区域环境质量状况、本项目排污特征及环境影响因子的识别结果，筛选结果见表2.2.1-2。

表 2.2.1-2 项目评价因子一览表

项目	评价因子	
环境质量现状监测	环境空气	TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、NO ₂ 、SO ₂ 、CO 和 O ₃
	声环境	等效连续 A 声级
	地表水	pH、溶解氧、高锰酸钾指数、五日生化需氧量、氨氮、酚、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总磷和石油类
	地下水	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、耗氧量、硫酸盐、氯化物、石油类、总大肠菌群和细菌总数
	土壤	pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、镉、铜、铅、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（a）荧蒽、苯并（k）荧蒽、蒽、二苯并（a,h）蒽、茚并（1,2,3,-cd）芘、萘
污染源评价	废气	颗粒物、SO ₂ 和 NO _x
	废水	pH、SS、COD、BOD ₅ 、氨氮和盐类
	噪声	等效连续 A 声级
	固废	烟粉尘、废电极头、废耐火材料、废钢铁、废机油、焊渣、废活性炭和生活垃圾
环境影响评价因子	大气	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 和 NO ₂
	地下水	氨氮
	声环境	等效连续 A 声级
	固废	烟粉尘、废电极头、废耐火材料、废钢铁、废机油、废活性炭和生活垃圾
	环境风险	CO
	土壤	氨氮

2.2.2 环境功能区划

(1) 环境空气质量功能区划

本项目所在地为一般工业区和农村地区，依据《环境空气质量标准》

(GB3095-2012)的规定，环境空气功能区为二类功能区。

(2) 地表水水环境功能区划

距离厂区最近的河流为浊漳西源，根据《长治市地表水功能区划》，浊漳西源（后湾水库-甘村）的一级功能区为浊漳西源长治开发利用区，二级功能区为浊漳西源襄垣农业工业用水区，属于农田灌溉和工业取水区，地表水水环境功能属《地表水环境质量标准》(GB3838—2002)中III类功能区。

(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/T14848-93)中地下水质量分类规定，则评价范围内的地下水质量类别为III类。

(4) 声环境功能区划

根据《长治市襄垣富阳循环经济工业区规划环境影响报告书》的声环境功能区划，厂址声环境功能区属《声环境质量标准》(GB3096-2008)3类声环境功能区。

2.2.3 评价标准

根据本项目的建设和运营特点，结合所在区域环境功能，采用以下标准进行本项目环境影响评价。

2.2.3.1 环境质量标准

(1) 环境空气质量标准

执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准。具体标准值见表2.2.3-1。

表 2.2.3-1 环境空气质量标准

序号	评价因子	平均时段	标准值	单位	标准来源
1	TSP	年平均	200	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准
		24小时平均	300	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	
2	PM ₁₀	年平均	70	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	
		24小时平均	150	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	
3	PM _{2.5}	年平均	35	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	
		24小时平均	75	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	
4	SO ₂	年平均	60	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	

		24 小时平均	150	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
		1 小时平均	500	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
5	NO_2	年平均	40	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
		24 小时平均	80	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
		1 小时平均	200	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
6	O_3	日最大 8 小时平均	160	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
		1 小时平均	200	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
7	CO	24 小时平均	4	mg/m^3
		1 小时平均	10	mg/m^3

(2) 地表水环境质量标准

距离项目最近的河流为浊漳西源（后湾水库-甘村），根据《长治市地表水功能区划》，水质现状为IV类，水质目标执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类标准。具体标准值详见表 2.2.3-2。

表 2.2.3-2 地表水环境质量标准 单位：mg/L

序号	污染物名称	标准值	单位	序号	污染物名称	标准值	单位
1	pH	6~9	无量纲	7	氰化物	≤ 0.2	mg/L
2	溶解氧	≥ 5	mg/L	8	砷	≤ 0.05	
3	高锰酸钾指数	≤ 6		9	汞	≤ 0.0001	
4	BOD_5	≤ 4		10	铬（六价）	≤ 0.05	
5	氨氮	≤ 1.0		11	总磷	≤ 0.2	
6	挥发酚	≤ 0.005		12	石油类	≤ 0.05	

(3) 地下水质量标准

评价区地下水环境石油类执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表 1 中III类水体标准限值要求，其他污染物执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类水质标准限值要求。具体见表 2.2.3-3。

表 2.2.3-3 地下水质量标准

序号	污染物	标准值	序号	污染物	标准值
1	pH	6.5~8.5	12	氨氮（mg/L）	≤ 0.5
2	总硬度（mg/L）	≤ 450	13	氰化物（mg/L）	≤ 1.0
3	溶解性总固体（mg/L）	≤ 1000	14	砷（mg/L）	≤ 0.05
4	硫酸盐（mg/L）	≤ 250	15	汞（mg/L）	≤ 0.001
5	氯化物（mg/L）	≤ 250	16	镉（mg/L）	≤ 0.01
6	铁（mg/L）	≤ 0.3	17	镉（mg/L）	≤ 0.005

7	锰 (mg/L)	≤0.10	18	铬 (六价) (mg/L)	≤0.05
8	挥发性酚类 (mg/L)	≤0.002	19	铅 (mg/L)	≤0.01
9	耗氧量 (mg/L)	≤3.0	20	总大肠菌群 (个/L)	≤3.0
10	硝酸盐氮 (mg/L)	≤20.00	21	菌落总数 (个 m/L)	≤100
11	亚硝酸盐氮 (mg/L)	≤0.2	22	石油类 (mg/L)	≤0.05

(4) 声环境质量标准

厂址声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准。具体标准值见表 2.2.3-4。

表 2.2.3-4 声环境质量标准 单位: dB (A)

类别	环境噪声最高限值	昼间	夜间
	3		65

(5) 土壤质量标准

1) 农用地

农用地土壤环境质量执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018) 中的筛选值。具体见表 2.2.3-5。

表 2.2.3-5 农用地土壤环境质量标准 (单位: mg/kg)

序号	污染项目 ^{①②}		pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	镉	其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	其他	40	40	30	25
4	铅	其他	70	90	120	170
5	铬	其他	150	150	200	250
6	铜	其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300

注: ①重金属和类重金属均按元素总量计;
②对于水旱轮作地, 采用其中较严格的风险筛选值

2) 建设用地

建设用地土壤环境质量执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018) 中的筛选值(第二类)。具体见表 2.2.3-6。

表 2.2.3-6 土壤环境质量标准限值 (单位: mg/kg)

序号	污染项目	筛选值 (第二类用地)	序号	污染项目	筛选值 (第二类用地)
----	------	----------------	----	------	----------------

1	砷	60	25	氯乙烯	0.43
2	镉	65	26	苯	4
3	铬(六价)	5.7	27	氯苯	270
4	铜	18000	28	1, 2-二氯苯	560
5	铅	800	29	1, 4-二氯苯	20
6	汞	38	30	乙苯	28
7	镍	900	31	苯乙烯	1290
8	四氯化碳	2.8	32	甲苯	1200
9	氯仿	0.9	33	间二甲苯+对二甲苯	570
10	氯甲烷	37	34	邻二甲苯	640
11	1, 1-二氯乙烷	9	35	硝基苯	76
12	1, 2-二氯乙烷	5	36	苯胺	260
13	1, 1-二氯乙烯	66	37	2-氯酚	2256
14	顺-1, 2-二氯乙烯	596	38	苯并(a)蒽	15
15	反-1, 2-二氯乙烯	54	39	苯并(a)芘	1.5
16	二氯甲烷	616	40	苯并(a)荧蒽	15
17	1, 2-二氯丙烷	5	41	苯并(k)荧蒽	151
18	1, 1, 1, 2-四氯乙烷	10	42	蒽	1293
19	1, 1, 2, 2-四氯乙烷	6.8	43	二苯并(a, h)蒽	1.5
20	四氯乙烯	53	44	茚并(1, 2, 3, -cd)芘	15
21	1, 1, 1-三氯乙烷	840	45	萘	70
22	1, 1, 2-三氯乙烷	2.8	46	石油烃	4500
23	三氯乙烯	2.8	47	/	/
24	1, 2, 3-三氯丙烷	0.5	/	/	/

3) 土壤酸化、碱化

土壤酸化、碱化执行《环境影响评价技术导则土壤环境(试行)》(HJ964-2018)

表 D.2 的分级标准, 具体见表 2.2.3-7。

表 2.2.3-7 土壤酸化、碱化分级标准

土壤 pH 值	土壤酸化、碱化强度
$\text{pH} < 3.5 \leq$	极重度酸化
$3.5 \leq \text{pH} < 4.0$	重度酸化
$4.0 \leq \text{pH} < 4.5$	中度酸化

4.5≤pH<5.5	轻度酸化
5.5≤pH<8.5	无酸化、碱化
8.5≤pH<9.0	轻度碱化
9.0≤pH<9.5	中度碱化
9.5≤pH<10.0	重度碱化
pH≥10.0	极重度碱化
注：土壤酸化、碱化强度受人为影响后呈现的土壤 pH 值，可根据区域自然背景状况适当调整	

2.2.3.1 污染物排放标准

(1) 废气

中华人民共和国生态环境部于 2020 年 4 月 29 日发布了《石灰、电石工业污染物排放标准》（征求意见稿），具体排放限值见表 2.2.3-6 和表 2.2.3-7。

表 2.2.3-6 电石生产过程大气污染物排放标准 单位：mg/m³

生产工艺或设施	颗粒物	二氧化硫	氮氧化物 (以 NO ₂ 计)	污染物排放 监控位置
石灰窑	20	50	50	车间或生产 设施排气筒
干燥窑	30	50	100	
电石炉出炉口	20	/	/	
破碎、筛分及其他通风 生产设备	20	/	/	

表 2.2.3-7 厂区内颗粒物无组织排放限值 单位：mg/m³

污染物项目	排放限值	监控位置
颗粒物	2	厂房外或其他代表点处设置

根据长治市大气污染防治工作领导小组办公室文件（长气防办[2019]8 号）《关于印发长治市工业炉窑专项整治实施方案的通知》，要求颗粒物、二氧化硫、氮氧化物均参照执行《建材工业大气污染物排放标准》（山东省地方标准 DB37/2373-2018）。因此本项目生产过程产生的颗粒物、二氧化硫、氮氧化物均从严执行《建材工业大气污染物排放标准》（山东省地方标准 DB37/2373-2018）表 2 中重点控制区污染物排放标准及表 3 无组织排放限值。具体标准限值见表 2.2.3-8。

表 2.2.3-8 电石生产过程大气污染物排放标准 单位：mg/m³

生产工艺或设施	颗粒物	二氧化硫	氮氧化物 (以 NO ₂ 计)	污染物排放 监控位置
石灰窑	10	50	100	车间或生产 设施排气筒
干燥窑	10	50	100	

电石炉出炉口	10	/	/	
破碎、筛分及其他通风生产设备	10	/	/	
无组织排放限值	1.0	/	/	/

根据《关于印发长治市打赢蓝天保卫战 2020 年决战计划的通知》(长政办发【2020】14 号), 需加强氨排放管控, 采用 SCR 和 SNCR 脱硝系统全部安装氨逃逸监控仪表, 氨逃逸指标分别控制在以 $2.5\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $8\text{mg}/\text{m}^3$ 以内。本项目采用 SCR 脱硝系统, 氨逃逸指标控制在 $2.5\text{mg}/\text{m}^3$ 。

(3) 环境噪声

1) 建设期

建设期噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011), 具体标准值详见表 2.2.3-10。

表 2.2.3-10 建设期场界环境噪声排放标准限值 单位: dB (A)

噪声限值	
昼间	夜间
70	55

2) 运营期

运营期执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中的 3 类标准。具体标准值详见表 2.2.3-11。

表 2.2.3-11 运营期厂界环境噪声排放标准 单位: dB (A)

类别	标准值	
	昼间	夜间
3 类	65	55

(4) 固体废物

一般工业固体废物贮存执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》及(2013 修改单)(GB18599-2001)。

危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》及(2013 修改单)(GB18597-2001)。

2.3 评价工作等级和范围

2.3.1 评价工作等级

2.3.1.1 地表水环境

本项目运行过程产生的废水主要为循环水站排水以及生活污水，主要污染物为 pH、SS、COD、氨氮和盐类等，纳入园区污水管网，由襄矿集团污水处理厂集中处理后回用。项目无废水外排，依据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3—2018）中有关环境影响评价工作等级划分原则，本项目地表水环境影响评价等级为三级 B。

2.3.1.2 声环境

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）中声环境影响评价工作等级划分原则，本项目所在功能区属于适用于 GB3096-2008 规定的 3 类标准地区，评价范围内无声环境敏感目标，故确定本项目声环境影响评价等级为三级。

2.3.1.3 环境空气

选择项目污染源正常排放的主要污染物及排放参数，采用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 B 推荐模型中 AERSCREEN 估算模型分别计算项目污染源的最大环境影响，然后按评价工作分级判据进行分级。

（1）评价工作分级方法

根据项目污染源调查结果，分别计算项目排放主要污染物的最大浓度占标率 P_i （第 i 个污染物），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 定义见下式：

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

式中： P_i —第 i 个污染物的最大浓度占标率，%；

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， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。TSP、 PM_{10} 和 $\text{PM}_{2.5}$ 按日平均质量浓度的 3 倍折算为 1h 平均质量浓度。

（2）地形参数

评价区地形见图 2.3.1-1。

(3) 估算模型参数

估算模型参数见表 2.3.1-1。

表 2.3.1-1 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数（城市选项时）	28
最高环境温度（℃）		38.1
最低环境温度（℃）		-29.1
土地利用类型		城市
区域湿度条件		中等湿度气候
是否考虑地形	考虑地形	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	地形数据分辨率/m	90m
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
	岸线距离/km	
	岸线放心/°	

(4) 主要污染源估算模型计算结果

主要污染源估算模型计算结果见表 2.3.1-2。

表 2.3.1-2 主要污染源估算模型计算结果表

序号	污染源名称	SO ₂ D10(m)	NO ₂ D10(m)	PM ₁₀ D10(m)	PM _{2.5} D10(m)
1	石灰石给料机	0.00 0	0.00 0	1.57 0	1.58 0
2	石灰石输送加料系统	0.00 0	0.00 0	5.16 0	5.15 0
3	成品石灰、炭材输送转运	0.00 0	0.00 0	1.97 0	1.97 0
4	炭材配料 1	0.00 0	0.00 0	2.33 0	2.33 0
5	炭材配料 2	0.00 0	0.00 0	2.33 0	2.33 0
6	烘干机 1	0.74 0	2.06 0	0.18 0	0.18 0
7	烘干机 2	0.74 0	2.06 0	0.18 0	0.18 0
8	石灰配料 1	0.00 0	0.00 0	3.87 0	3.88 0
9	石灰配料 2	0.00 0	0.00 0	3.87 0	3.88 0
10	环形加料机 1	0.00 0	0.00 0	2.85 0	2.85 0
11	环形加料机 2	0.00 0	0.00 0	2.85 0	2.85 0
12	环形加料机 3	0.00 0	0.00 0	2.85 0	2.85 0
13	环形加料机 4	0.00 0	0.00 0	2.85 0	2.85 0
14	出炉口 1	0.00 0	0.00 0	0.79 0	0.79 0

15	出炉口 2	0.00 0	0.00 0	0.79 0	0.79 0
16	出炉口 3	0.00 0	0.00 0	0.79 0	0.79 0
17	出炉口 4	0.00 0	0.00 0	0.79 0	0.79 0
18	电石炉车间 1	0.00 0	0.00 0	10.81 50	10.81 50
19	电石炉车间 2	0.00 0	0.00 0	10.81 50	10.81 50
	各源最大值	0.74	2.06	10.81	10.81

(5) 评价工作等级判据

评价工作等级判据见表 2.3.1-3。

表 2.3.1-3 评价工作等级判据

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

(6) 判定结果

根据表 2.3.1-2 中的计算结果可知，本项目最大占标率为 $P_{\max}=10.81\%$ （电石炉车间逸散的 PM_{10} ），因此，本项目环境空气影响评价等级为一级评价。

2.3.1.4 地下水环境

(1) 建设项目评价工作等级

按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610—2016）中表 2 评价工作等级分级表评价工作等级的划分方法进行确定，其判据详见表 2.3.1-4。

表 2.3.1-4 地下水评价工作等级判据

项目类别 环境敏感程度	I 类	II 类	III 类
	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

(2) 划分依据

1) 项目类别

本项目为电石生产项目，属于《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A 地下水环境影响评价行业分类表中的“L 石化、化工，87、焦化、电石”。因此，确定本项目所属的地下水环境影响评价项目类别为 I 类。

2) 地下水环境敏感程度

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610—2016)表1地下水环境敏感程度分级规定和本项目所在区域的水文地质资料,确定本项目所在区域的地下水环境敏感程度,本项目的地下水环境敏感程度为较敏感。具体判定结果见表2.3.1-5。

表 2.3.1-5 地下水环境敏感程度分级

分级	项目场地的地下水环境敏感特征	厂址
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;特殊地下水资源(如矿泉水、温泉等)保护区以外的分布区以及分散式居民饮用水源等其它未列入上述敏感分级的环境敏感区	处于大东坡集中供水水源地的补给径流区
不敏感	上述地区之外的其它地区	/

本项目属于I类建设项目,所在区域地下水环境敏感程度为较敏感。因此,确定本项目地下水环境评价等级为一级。

2.3.1.5 环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则 HJ169-2018》附表B,危险物质最大存在总量与其临界量比值计算(Q),计算公式如下:

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中: q_1, q_2, \dots, q_n —每种危险物质的最大存在总量(t);

Q_1, Q_2, \dots, 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) $1 \leq Q < 10$; (2) $10 \leq Q < 100$; (3) $Q \geq 100$ 。

本项目原辅材料、中间品、产品、废物中涉及的环境风险物质主要为电石炉炉气(主要成分CO),危险物质数量与临界量比值Q计算结果见表2.3.1-6。

表2.3.1-6 建设项目Q值确定表

序号	危险物质名称	CAS号	最大存在总量 q_n /t	临界量 Q_n /t	该种危险物质Q值
1	CO	630-08-0	0.91	7.5	0.12
项目Q值 Σ					0.12

由表 2.3.1-6 可知，本项目合计 Q 值为 0.12， $Q < 1$ ，所以本项目环境风险潜势为 I，评价等级为简单分析。

2.3.1.6 生态环境

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011），确定生态环境评价工作等级。根据生态影响评价工作等级划分内容，本次生态环境影响评价工作等级判定见表 2.3.1-7。

表 2.3.1-7 生态环境影响评价工作等级划分表

影响区域 生态敏感型	工程占地（水域）范围		
	面积 $\geq 20\text{km}^2$ 或长度 $\geq 100\text{km}$	面积 2~20 km^2 或长度 50~100km	面积 $\leq 2\text{km}^2$ 或长度 $\leq 50\text{km}$
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	三级	三级

位于原厂界（或永久占地）范围内的工业类改扩建项目，可做生态影响分析

本项目属于位于原厂界（或永久占地）范围内的工业类改扩建项目，因此，本次评价只进行生态影响分析。

2.3.1.7 土壤环境评价等级划分

本项目所属行业为石油、化工，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018中）附录A，土壤环境影响评价项目类别为 I 类。

本项目为污染影响型项目，项目占地面积为 24 hm^2 ，属于中型占地规模；项目位于富阳循环经济工业园区，项目周边分布有耕地，项目污染影响型敏感程度分级为敏感。污染影响型评价工作等级划分见表 2.3.1-8。

表 2.3.1-8 污染影响型评价工作等级划分表

评价工作等级 敏感程度	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	--	--

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作。

根据土壤评价工作等级划分表，本项目土壤评价工作等级为一级。土壤评价工作等级判定见下表。

表2.3.1-9 建设项目评价工作等级确定表

名称	土壤项目分类	占地规模	土壤环境敏感程度	判定结果
项目厂区	I类	24hm ² ，属于中型占地规模	项目周边分布有耕地，土壤污染影响型敏感程度为敏感	一级

2.3.2 评价范围

2.3.2.1 地下水环境

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），结合本项目所在区域的地质条件、水文地质条件、地形地貌特征和地下水保护目标，并考虑项目所在区域地下水流向自西北向东南，考虑厂区上游地下水背景区，项目建设区，项目建设区下游地下水可能被影响的区域，本次评价采用自定义法，确定调查评价范围面积约 38.5km²。

2.3.2.2 环境空气

本项目排放污染物的最远影响距离为电石炉车间逸散 PM₁₀ 的影响距离，D_{10%}=50m。根据导则要求，以本项目电石厂房为中心，边长为 5km 的矩形区域作为环境空气影响评价范围。

2.3.2.3 声环境

厂址厂界外 200m 为评价范围。

2.3.2.4 地表水环境

本项目运行过程产生的废水主要为循环水站排水以及生活污水。废水中主要污染物为 pH、SS、COD、氨氮和盐类等。废水纳入园区污水管网，由襄矿集团污水处理厂集中处理，故评价范围确定为厂区污水排放口至襄矿集团污水处理厂。

2.3.2.5 生态环境

根据本项目对各生态因子的影响方式、影响程度和生态因子之间的相互影响和相互依存关系确定，本项目生态影响评价范围为厂址及厂界外 200m 为评价范围。

2.3.2.6 环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)的规定,风险评价范围为以电石厂房为中心、半径 5km 的圆形区域。

2.3.2.7 土壤环境

本项目属于土壤环境污染影响型,土壤评价为一级,参照 HJ964-2018 表 5 确定评价范围为厂界外 1.0km。

2.4 主要环境保护目标

依据《建设项目环境影响评价分类管理名录》对环境保护目标的定义,本项目周围的环境保护目标主要为村庄、辛安泉域和大东坡村农村集中式饮用水水源地等。汇总结果见表 2.4-1 和图 2.4-1。

表 2.4-1 主要环境保护目标信息表

类别	名称	相对厂址方位	相对厂址距离/m	保护对象	保护内容	环境功能区
环境空气	官道村	E	2100	居住区	人群	二类区
	南峰村	SEE	2150	居住区	人群	二类区
	南峰沟村	SE	2760	居住区	人群	二类区
	杨家沟村	SE	1480	居住区	人群	二类区
	大东坡村	SSW	2390	居住区	人群	二类区
	太平村	SW	1260	居住区	人群	二类区
	背里村	SW	2730	居住区	人群	二类区
	桥头村	W	2140	居住区	人群	二类区
	范家岭村	NWW	1735	居住区	人群	二类区
	向家庄村	NW	2435	居住区	人群	二类区
	西北阳村	N	680	居住区	人群	二类区
	赵家岭村	N	2125	居住区	人群	二类区
	西下峪村	NE	1820	居住区	人群	二类区
	东下峪村	NE	2050	居住区	人群	二类区
	兴庄村	NE	2580	居住区	人群	二类区
崔村	NE	2600	居住区	人群	二类区	
声环境	厂界			3类声环境功能区	《声环境质量标准》(GB3096-2008)3类标准	
	200m 范围内无声环境敏感目标					
地表水环境	浊漳西源	SW	170	工业、农业用水区	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III	

					类标准
地下水环境	第四系松散岩类孔隙水			生活饮用水及 工、农业用水	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III 类标准
	辛安泉域				
	大东坡村 农村集中 式饮用水 水源地	S	2800	生活饮用水及 工、农业用水	
生态环境	厂址周围农田、荒草植被				/
土壤环境	厂址周围耕地				《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》 (GB15618-2018)

备注：付村、南坡村已搬迁

3 建设项目工程分析

3.1 项目概况

3.1.1 基本情况

项目名称：襄垣县新胜达电化有限责任公司 96 万吨/年电石装置配套电石尾气富含一氧化碳气态二次能源综合利用项目（一期）

建设性质：新建

建设单位：襄垣县新胜达电化有限责任公司

建设地点：长治市襄垣经济技术开发区中的富阳循环经济工业园区，本项目所在地原为本公司金属镁生产厂区，金属镁项目已于 2018 年停产，目前部分设施已经拆除。项目厂区东侧为山西瑞恒化工有限公司，南侧为园区道路长安大道，西侧为山西襄矿集团污水处理厂，南侧为襄垣县诚丰热力有限公司。具体地理位置见图 3.1.1-1，四邻关系见 3.1.1-2。

占地面积：240001.2m²

项目投资：本次一期总投资为 64660.32 万元，其中建设投资为 62606.87 万元，建设期借款利息为 1108.33 万元，铺底流动资金为 945.13 万元。

劳动定员：实行四班三运转，装置定员 390 人。其中管理人员 41 人，生产技术人员 349 人。

工作制度：年操作时间为 330 天，8000 小时。主要生产岗位四班三运转；辅助及管理岗位白班。

建设周期：本项目建设期 18 个月，从 2021 年 3 月开始实施，到 2022 年 9 月结束。

3.1.2 建设规模及产品方案

（1）电石生产装置

选择密闭电石炉 4 台，每台电石炉电容量 40500kVA，单台产量 75000 吨/年，共 30 万吨/年。

（2）石灰生产装置

按每吨电石消耗石灰 0.95 吨计，年需石灰约 28.5 万吨，日需石灰量约为 855 吨，故选择 600t/d 环形套筒石灰窑 2 台，日石灰生产能力为 1000 吨，年产石灰 33.3

万吨/年。

本项目产品品种及规模见表 3.1.2-1。

表 3.1.2-1 产品品种及规模表

序号	装置名称	单位	产品量	备注
1	电石	万 t/a	30	供给下游企业作 PVC
2	石灰	万 t/a	33.3	自用 28.5+外卖 4.8

(3) 产品规格及质量

1) 电石炉气（中间品）

参照《石灰、电石工业污染物排放标准》（征求意见稿）编制说明，电石炉每生产一吨电石产炉气 400~500m³，按照每吨电石的炉气产生量为 460Nm³ 计算，则每年可产生炉气 1.38×10⁸Nm³。其主要成份是 CO，热值 2400~2800kcal/Nm³，经干法净化除尘之后，供石灰窑与焦炭烘干机作燃料。

电石炉气主要成份见表 3.1.2-2。

表 3.1.2-2 电石炉气主要成份

尾气成份	CO	N ₂	H ₂	CO ₂	O ₂	焦油	含尘量(g/m ³)
含量 (%)	72~85	5.5~7	3~12	1.5~5	0.5~1	1.5~2	100~150

备注：净化后电石炉尾气中含尘量≤30mg/m³，含焦油量≤30mg/m³

2) 电石

电石质量执行《碳化钙(电石)》(GB10665-2004)一等品标准，具体见表 3.1.2-3。

表 3.1.2-3 电石质量指标

项 目	指标		
	优等品	一等品	合格品
发气量 (20℃、101.3kPa) (L/kg) ≥	305	280	260
乙炔中磷化氢的体积分数 / % ≤	0.06	0.08	0.08
乙炔中硫化氢的体积分数 / % ≤	0.10	0.10	0.15
粒度 (5 mm~80mm) ^a 的质量分数/% ≥	85		
筛下物 (2.5 mm 以下) 的质量分数/% ≤	5		

^a 圆括号中的粒度范围可由供需双方协商确定

3) 石灰（中间品）

气烧窑 CaO>92%，CO₂ 残余量<1.2%。石灰指标具体见表 3.1.2-4。

表 3.1.2-4 石灰质量指标

项目	指标	项目	指标
CaO	≥92%	S	≤0.05%
MgO	≤1%	P	≤0.008%
SiO ₂	≤1.5%	生烧+过烧	≤6%
R ₂ O ₃	≤2%	粒度	60~150

(4) 中间品及产品理化性质和毒理特征

中间品及产品理化性质及毒理特征见表 3.1.2-5。

表 3.1.2-5 中间品及产品理化性质及毒理特征

名称	理化性质	毒理特征
电石炉气 CO	<p>分子式：CO 分子量：28.01 熔点（℃）：-205.1 沸点（℃）：-161.5 燃点（℃）：605 纯品为无色、无臭、无刺激性的气体。相对分子质量为28.01，密度1.250g/l，冰点为-207℃，沸点-190℃。在水中的溶解度甚低，不易溶于水。空气混合爆炸极限为12.5%~74%。一氧化碳进入人体之后会和血液中的血红蛋白结合，产生碳氧血红蛋白，进而使血红蛋白不能与氧气结合，从而引起机体组织出现缺氧，导致人体窒息死亡，因此一氧化碳具有毒性</p>	<p>LC₅₀1807mg/m³，4小时（大鼠吸入），亚急性和慢性毒性：大鼠吸入0.047~0.053mg/L，4~8小时/天，30天，出现生长缓慢，血红蛋白及红细胞数增高，肝脏的琥珀酸脱氢酶及细胞色素氧化酶的活性受到破坏。猴吸入0.11mg/L，经3~6个月引起心肌损伤。生殖毒性：大鼠吸入最低中毒浓度（TCL₀）：150ppm（24小时，孕1~22天），引起心血管（循环）系统异常。小鼠吸入最低中毒浓度（TCL₀）：125ppm（24小时，孕7~18天），致胚胎毒性</p>
电石	<p>分子式：CaC₂ 分子量：64.10 矿物密度：2.22 熔点（℃）：2300 闪点（℃）：-17.8 矿石为黄褐色或黑色的块状固体，纯品为白色晶体（含CaC₂较高的是紫色）。遇水立即发生激烈反应，生成乙炔，并放出热量，电石含量不同熔点也随之变化</p>	<p>碳化钙（CaC₂），又名电石，危险性类别属第4.3类（遇湿易燃物品）。纯品为无色晶体，工业品为灰黑色块状物，断面紫色或灰色。火灾危险性为甲类，遇水或湿气发生水解反应迅速产生高度易燃的乙炔气，在空气中达一定浓度可发生爆炸。与酸类物质能发生剧烈反应</p>

3.1.3 项目组成

本项目建设内容包括：主体工程—石灰石生产装置、电石生产装置；辅助工程—电极壳车间与办公楼；公用工程—循环水站、空压制氮站等；贮运工程—包括炭材料棚、石灰料棚、电极糊库房和石灰石堆场；环保工程—原料加工输送、炭材干燥和电石生产配套建设的袋式除尘系统、炉气净化系统、危废暂存间和一般工业固体废物暂存间。工程主要建设内容及进展情况见表3.1.3-1。

需要说明的是，本项目电石生产需建设4×40500kVA电石装置，其中2台电石装置（已建）由山西襄矿集团下属子公司山西瑞恒化工有限公司转让。山西襄矿集团有限公司召集襄垣县新胜达电化有限责任公司、山西瑞恒化工有限公司于2020年4月7日与4月13日召开“山西瑞恒化工有限公司2020年第二次股东会议”、“襄垣县新胜达电化有限责任公司2020年第二次股东会议”，同意将山西瑞恒化工有限公司公司的两台40500kVA密闭电石炉（15万吨）及附属装置（包括环保允许的原排污总量）资产经过评估后转让给襄垣县新胜达电化有限责任公司，见附件5和附件6。

该电石装置包含在山西省襄垣县襄垣煤矿年产20万吨聚氯乙烯项目中，原山西省经济委员会于2007年1月8日以晋经投资字[2007]1号文件对该项目予以备案，2007年11月29日原山西省环境保护局以晋环函[2007]746号文件对项目环境影响报告书进行了批复。该电石项目于2012年9月开始建设，2016年建设完工，原襄垣县环境保护局于2017年9月26日以襄环函[2017]236号对其通过竣工环境保护验收，见附件7、附件8和附件9。

经现场踏勘，山西瑞恒化工有限公司已建的2×40500kVA电石装置存在以下环境问题：

（1）焦炭烘干工序热风炉燃用当地原煤，不符合《打赢蓝天保卫战三年行动计划》的要求。

（2）现有袋式除尘器滤材除尘效率低，不满足现有《建材工业大气污染物排放标准》（山东省地方标准 DB37/2373-2018）表2中重点控制区污染物排放标准要求。

（3）未建设危险废物暂存间。

（4）未建设初期雨水收集池和事故池。

针对以上存在的环境问题，结合本次新建工程，环评要求采取以下整改措施：

(1) 热风炉与烘干机停用，焦炭烘干使用石灰窑烟气余热，不足部分燃用电石炉气补充，以降低 SO₂ 的排放浓度。

(2) 更换现有袋式除尘器，除尘效率不低于 99.5%。

(3) 按要求建设危险废物暂存间。

(4) 按要求建设初期雨水收集池和事故池。

3.1.4 总平面布置

根据各工艺装置流程的需要，结合当地的气象条件，地形条件将厂区分为三部分：电石生产厂区、石灰生产厂区和焦炭备料区。

1#电厂生产区布置在电石生产厂区的东侧，布置两台电石炉生产装置(1#电石炉厂房)、电石冷却厂房、1#筛分配料站、电极壳制造及维修车间、1#循环水车间。

2#电厂生产区布置在电石生产厂区的西侧，布置两台电石炉生产装置（2#电石炉厂房）、电石冷却厂房、2#筛分配料站、电石尾气气柜、污水提升泵房。

电石生产厂区中部布置公辅区包括：2#空压装置、综合供水、2#循环水、110kv 总变、电石厂房控制室、综合办公楼。

石灰生产厂区和焦炭备料区位于厂区西北部包括：石灰石备料区（石灰石棚、石灰石运输通廊）、石灰石套筒窑生产装置、石灰窑配电室、石灰窑控制室、炭材料棚、焦炭烘干机、石灰与焦炭输送通廊。

具体布置见图 3.1.4-1。

表 3.1.3-1 项目主要建设内容及进展情况

设施名称	装置名称	规模	建设内容	进展程度	配套环保设施建设情况 以及存在的问题
主体工程	石灰石生产装置	33.3 万吨/年（单台 16.65 万吨/年）	2 座环形套筒石灰窑，设计生产能力 500t/d	未建	/
			石灰石主控楼，框架结构，25m×8m×4.2m		
	电石生产装置	30 万吨/年(单台 7.5 万吨/年)	1#配料站，框架结构，26m×13m，顶部设振动筛和给料机，中部为料仓，底部为给料机	已建	顶部振动筛和给料机均设集气罩，废气收集后采用袋式除尘器进行处理， 除尘效率低
			2#配料站，框架结构，32m×15m，顶部设振动筛和给料机，中部为料仓，底部为给料机	未建	/
			1#电石厂房，5F，框架结构，58m×42m，顶部设 2 台环形给料机、中部设 2 台 40500kVA 密闭电石炉，底部设 2 套出炉装置，两侧为 2 套炉气净化装置	已建	每台环形给料机和出炉口均设集气罩，废气收集后分别采用各自的袋式除尘器进行处理， 除尘效率低
			2#电石厂房，5F，框架结构，58m×42m，顶部设 2 台环形给料机、中部设 2 台 40500kVA 密闭电石炉，底部设 2 套出炉装置，两侧为 2 套炉气净化装置	未建	/
			1#电石冷却厂房，门式轻钢结构，130m×30m，设 1 台起重机和 1 台机械翻板	已建	/
			2#电石冷却厂房，门式轻钢结构，130m×30m，设 1 台起重机和 1 台机械翻板	未建	/
	电石控制室，框架结构，30m×15m	未建	/		

设施名称	装置名称	规模	建设内容	进展程度	配套环保设施建设情况 以及存在的问题
辅助工程	炭材干燥装置		炭材烘干窑，设2台立式烘干机	未建	原有烘干设备拆除
	电极壳制造及维修车间		框架结构，2F，60m×12m×6m，主要设备有剪板机、压力机、电焊机	已建	/
	办公楼		框架结构，3F，30m×15m	未建	/
储运工程	石灰石储存		石灰石棚，50m×18m	未建	/
	石灰储存		11个筒仓，其中10个100m ³ 的用于储存块状石灰，1个20m ³ 的用于储存粉状石灰	未建	原有石灰料棚停用
	焦炭储存		炭材料棚（储存原料焦炭），排架结构，48m×24m	未建	原有炭材料棚停用
			11个筒仓（储存烘干后焦炭），其中10个100m ³ 的用于储存块状焦炭，1个20m ³ 的用于储存粉状焦炭	未建	/
	电极糊储存		电极糊库房，排架结构，24m×15m	已建	/
公用工程	供水	综合水泵房	框架结构，1F，23m×6m	已建	/
		污水提升泵房	钢筋混凝土结构，12m×7.5m	未建	/
		1#循环水站	排架结构，1F，35m×23m	已建	/
		2#循环水站	排架结构，1F，50m×28m	未建	/
	供电	110kV总变	框架结构，3F，40m×20m	已建	/

设施名称	装置名称	规模	建设内容	进展程度	配套环保设施建设情况以及存在的问题
	供气	空压制氮站	框架结构，1F，36m×15m，主要设备有螺杆空气压缩机和制氮装置	已建	/
环保工程	废气	石灰石给料机	给料机卸料点上方设集气罩，收集后的废气采用 PTFE 覆膜布袋除尘器进行处理，除尘效率不小于 99.5%，排气筒高度 15m	未建	/
		石灰石输送加料系统	输送加料系统设置除尘系统，除尘点主要包括原料 1#和 2#皮带机、振动筛、1#及 2#窑前料仓、1#及 2#称量斗、1#及 2#窑顶，除尘效率不小于 99.5%，排气筒高度 15m	未建	/
		石灰窑	石灰窑废气经 PTFE 覆膜布袋除尘器处理后与烟气再热器燃烧废气混合后一起进入脱硝装置，经脱硝处理后用于兰炭烘干	未建	/
		石灰出灰口	输送过程采用全封闭皮带运输机；1#和 2#窑出灰口分别设集气罩收尘后分别引至 1#窑和 2#窑的窑尾除尘器进行处理	未建	/
		成品石灰、炭材输送转运	成品转运站顶部设置 1 台 PTFE 覆膜布袋除尘器进行处理，除尘效率不小于 99.5%，排气筒高度 15m	未建	/
		炭材给料机	炭材给料机上方设集气罩，收集后的废气送入烘干机除尘系统	未建	/
		烟气再热器	以净化后的电石炉气为燃料，该废气与石灰窑废气混合后经脱硝处理后用于兰炭烘干	已建	/

设施名称	装置名称	规模	建设内容	进展程度	配套环保设施建设情况 以及存在的问题	
		1#、2#烘干机	烘干机废气分别采用 1 台 PTFE 覆膜布袋除尘器进行处理，除尘效率不小于 99.5%，排气筒高度 15m	未建	原有烘干系统燃用原煤，SO ₂ 排放浓度高，除尘效率低	
		1#配料站	筛分机、给料机上方设集气罩，废气收集后采用 1 台 PTFE 覆膜布袋除尘器进行处理，除尘效率不小于 99.5%，排气筒高度 15m	未建	除尘效率低	
		2#配料站	筛分机、给料机上方设集气罩，废气收集后采用 1 台 PTFE 覆膜布袋除尘器进行处理，除尘效率不小于 99.5%，排气筒高度 15m	未建	/	
		电石生产装置	1#、2#环形给料机	环形给料机上方设集气罩，废气收集后分别采用 1 台 PTFE 覆膜布袋除尘器进行处理，除尘效率不小于 99.5%，排气筒高度 15m	未建	除尘效率低
			3#、4#环形给料机	环形给料机上方设集气罩，废气收集后分别采用 1 台 PTFE 覆膜布袋除尘器进行处理，除尘效率不小于 99.5%，排气筒高度 15m	未建	/
			1#、2#出炉口	出炉口上方设集气罩，废气收集后分别采用 1 台 PTFE 覆膜布袋除尘器进行处理，除尘效率不小于 99.5%，排气筒高度 15m	未建	除尘效率低

设施名称	装置名称	规模		建设内容	进展程度	配套环保设施建设情况 以及存在的问题
			3#、4#出炉口	出炉口上方设集气罩，废气收集后分别采用1台 PTFE 覆膜布袋除尘器进行处理，除尘效率不小于 99.5%，排气筒高度 15m	未建	/
			1#、2#电石炉	设 1 座粗炉气烟囱，高度 25m，直径 0.5m，用于非正常工况下电石炉炉气的放散	已建	/
			3#、4#电石炉	设 1 座粗炉气烟囱，高度 25m，直径 0.5m，用于非正常工况下电石炉炉气的放散	未建	/
			炉气净化系统	设 1 座净炉气烟囱，高度 25m，直径 0.5m，用于非正常工况炉气净化系统净炉气的放散	未建	/
	废水	循环水站排水		排入襄矿集团污水处理厂	已建	/
		生活污水		排入襄矿集团污水处理厂	已建	/
	固体废物	危险废物	废机油	设危废暂存间	未建	/
			电石烟粉尘			
		一般工业固体废物	废电极头	设一般工业固体废物暂存间	未建	/
			其他烟粉尘			
			废耐火砖			
	废活性炭					
	生活垃圾		厂区设置垃圾箱	已建	/	
噪声		基础减振、建筑隔声、消声器、绿化降噪等	/	/		
绿化		绿化面积 5000m ²	已建	/		

图 3.1.4-1 项目平面布置图

3.1.5 原辅料、燃料及动力供应

3.1.5.1 原辅材料供应

(1) 主要原辅材料供应情况

电石生产所需要的原料主要是优质石灰和碳素材料。

石灰生产的主要原料是石灰石，项目建设周边地区蕴藏着丰富的石灰石资源，石灰石供应主要来自当地襄垣县鸿杰建材有限公司，石灰石氧化钙含量较高，是生产石灰的理想原料，完全可保证项目原料供应。

兰炭作为一种新型的碳素材料，以其固定炭高、比电阻高、化学活性高、含灰份低、铝低、硫低、磷低的特性，以逐步取代冶金焦而广泛运用于电石等产品的生产，成为一种不可替代的碳素材料。本项目兰炭主要来自陕西府谷，质量优良，供应充足，能够满足本项目的需要。

主要原辅材料供应情况见表3.1.5-1。

表 3.1.5-1 主要原辅材料供应情况一览表

序号	名称	规格	年用量 (万 t)	来源
1	石灰石	粒度 40~80mm	64.935	襄垣县鸿杰建材有限公司
2	兰炭	电阻率 $10\sim 5\Omega\text{m} \leq 3100$	18.724	陕西府谷
3	电极糊	抗压强度 $160\sim 200\text{kg}/\text{cm}^2$ 比电阻 (焙烧糊) $< 80\Omega\text{mm}^3/\text{m}$	0.6	当地购买
4	铁皮	$\delta=2\text{mm}$	0.11	当地购买

(2) 主要成分

1) 石灰石

石灰石主要成分见表 3.1.5-2。

表 3.1.5-2 石灰石主要化学成分

名称	粒度 (mm)	化学成分 %					
		CaCO ₃	FeO ₃ +Al ₂ O ₃	SiO ₂	MgO	S	P
石灰石	40~80	≥95	≤1.0	≤1.1	≤1.5	≤0.025	≤0.02

2) 兰炭

兰炭的主要成分见表 3.1.5-3。

表 3.1.5-3 兰炭的主要化学成分 (%)

组分	固定炭	灰分	S	挥发分	热值
Wt% (干基)	≥84.0	≤6	≤0.2	≤1.5	28469kJ/kg

3) 电极糊

电极糊的理化性质见表 3.1.5-4。

表 3.1.5-4 电极糊的理化性质

名称	密闭糊	
	1 号	2 号
灰分, % (mm)	3.42	4.82
水份, %	0.38	0.44
挥发分, % (mm)	12.3	11.89
抗压强度, Mpa	19	19
电阻率, $\mu\Omega\text{m}$	57.88	65.12
真比重, g/m^3	1.86	1.86
假比重, g/m^3	1.42	1.42
含硫量, % <	1.0	1.0

(3) 贮运方式

本项目炭材、石灰石和电极糊均采用汽车运输，储库方式进行存放，物料贮存方式见表 3.1.5-5。

表 3.1.5-5 物料贮存情况表

序号	物料名称	贮存方式	储存量 (t)	储存期 (d)
1	石灰	全封闭库	2600	3
2	兰炭	全封闭库	3800	7
3	电极糊	全封闭库	216	27

3.1.5.2 燃料及动力供应

本项目各生产装置所需电力由襄垣县诚丰电力有限公司和山西襄矿泓通煤化工有限公司供给；新鲜水由园区自来水管网提供，中水由山西襄矿集团污水处理厂供给；压缩空气、仪表空气以及氮气等由项目自产。

本项目石灰生产装置所用燃料气，由电石炉供给，电石炉每生产一吨电石产炉气 400~500 m^3 ，按照电石炉每生产一吨电石产炉气 460 m^3 计算，30 万吨/年电石

装置年产炉气约 13800 万 m³；除烧制石灰外，多余部分送去炭材干燥使用。

本项目燃料及动力年供应情况见表 3.1.5-6。

表 3.1.5-6 燃料及动力年供应情况一览表

序号	名称	单位	年用量	来源
1	电力	万 kW h/a	92340	襄垣县诚丰电力有限公司 和山西襄矿泓通煤化工有限公司
2	新鲜水	万 m ³ /a	1.304	园区自来水管网
3	中水	万 m ³ /a	57.12	山西襄矿集团污水处理厂
4	电石炉气	万 m ³ /a	11362.8	电石炉

3.1.6 工艺技术方案

3.1.6.1 电石生产装置工艺技术方案

(1) 电石炉

本项目选用 4 台节能密闭电石炉，主要性能参数见表 3.1.6-1。

表 3.1.6-1 电石炉主要性能参数表

项目	指标	项目	指标
电炉设计能力	75000 吨/年电石	炉顶料仓	6.7m ³ ×12
电极直径	Φ1475mm, 3 根	料管直径	边缘 Φ325/305mm, 中心 Φ299/280mm
极心圆直径	Φ4075mm	环形加料机转盘直径	Φ9200mm
电极最大行程	1700mm	出炉口数量	3 个
炉壳高度	1130mm (六瓣分体式)	主烟道途径	Φ680 (放散) /Φ525 (抽出)
炉壳直径	Φ10450mm	三个单相变压器	单台变压器容量 13500kVA, 总容量 40500kVA

(2) 炉气净化技术方案

本项目炉气净化技术选用干法炉气净化技术。正常生产状况下将电石炉粗炉气引入干法净化系统，经过旋风冷却分离后再进入降尘室+高温袋式过滤器净化，使之含尘小于 30mg/m³，净化气送往石灰竖窑与烘干机作燃料。

(3) 石灰技术方案

本项目石灰工程选择 2 台工艺先进、节能环保的环形套筒竖窑，燃料来自电石炉尾气。该窑有以下特点：

1) 套筒窑上内套筒支撑横梁与上拱桥之间、上拱桥与下拱桥之间、下拱桥与出灰机上方分料板之间，均是错位布置，使得进入窑内的物料在向下运动的过程中，多次以一定角度侧向再分配——二次布料，使物料分布更均匀，提高了物料受热均匀度。这是一般竖窑所不具有的。

2) 套筒窑在同一个环形空间内即可完成逆流和并流煅烧，因此能稳定地生产出高质量的活性石灰。

3) 套筒窑处于负压操作下的生产过程，很好的减少了因窑工作给周边环境带来的污染，改善了操作人员的工作环境，也方便了操作人员对整座窑系统的设备工作状况的掌握，设备的检查、维护、维修工作也便利，操作人员能及时发现对套筒窑正常生产潜在的故障，保证了活性石灰的质量。

(4) 炭材干燥方案

为减少炭材损耗，尤其是兰炭在烘干过程的破损问题，采用立式烘干机技术，相比传统的转筒烘干机而言，此种烘干机可节省投资 30%，节电 20%，最明显的优势是降低烘干过程中 7% 的物料损耗。立式烘干机还具有如下的优势：

1) 由于立式烘干机无任何转动部件，所以运行与维护费用低。

2) 立式烘干机的出口粉尘含量极低，出口气体除尘容易处理，解决了采用转筒烘干时的二次污染问题。

烘干机的热热源将采用石灰窑烟气余热，不足部分以电石炉气为燃料燃烧后进行补充。

3.1.7 主要生产设备

3.1.7.1 电石生产装置

电石生产装置主要工艺设备见表 3.1.7-2。

表 3.1.7-2 电石生产装置主要设备表

序号	设备名称	规格型号	单位	数量
—	炭材干燥			
1	振动给料机	Q=100t/h, N=75kW	台	2
2	立式烘干机	Φ2400×2100, N=75	台	2
3	胶带输送机	B=650mmL=13m, N=55kW	台	2

序号	设备名称	规格型号	单位	数量
4	电磁分离器	N=1.25kW	台	2
5	斗式提升机	H=27m, Q=50m ³ /h, N=75kW	台	4
6	PTFE 覆膜布袋除尘器机组	Q=150000m ³ /h	台	2
二	电极壳制造			
1	剪板机	6×2500, N=15kW	台	2
2	压力机	80t, N=15kW	台	2
3	板料折弯机	W67Y100/3200, N=15kW	台	2
4	工作台		个	4
5	交流电焊机	250A, N=30kW	台	4
6	连变压器焊钳	N=17kVA, N=30kW	台	2
7	缝焊机	N=290kVA, N=30kW	台	2
8	焊接架		个	2
9	焊接胎具		个	2
10	电动单梁起重机	Q=2t, L=13.5m, H=5m, n=3.2kW	台	2
三	电石生产			
(一)	配料站			
1	振动筛	Q=90~200t/h, N=110kW	台	2
2	胶带输送机	B=650mm, L=8.700m, N=75kW	台	2
3	胶带输送机	B=650mm, L=7.054m, N=55kW	台	2
4	可逆式胶带输送机	B=800mm, L=4.55m, N=45kW	台	2
5	料仓（石灰块用）	V=100m	个	10
	料仓（石灰粉用）	V=20m	个	1
6	料仓（焦炭块用）	V=100m ³	个	10
	料仓（焦炭粉用）	V=20m ³	个	1
7	电磁振动给料机（石灰用）	Q=75m ³ /h, N=45kW	台	2
8	电磁振动给料机（焦炭用）	Q=50m ³ /h, N=55kW	台	2
9	称量斗（石灰用）	V=5m ³	台	2
10	称量斗（焦炭用）	V=5m ³	台	2
11	胶带输送机	B=650mm, L=19.5m	台	2
12	胶带输送机	B=650mm, L=170m	台	2
13	PTFE 覆膜布袋除尘机组	Q=30000m ³ /h	台	2
	PTFE 覆膜布袋除尘机组	Q=18000m ³ /h	台	2
(二)	电石炉			

序号	设备名称	规格型号	单位	数量
1	电动葫芦	起重量 10t	台	2
2	电动葫芦	起重量 5t	台	4
3	环形加料机	Φ8500, N=7.5kW	台	4
4	炉顶料仓	V=10m ³	个	12
5	电石炉	密闭型: 40500kVA, 生产能力 75000t/a	台	4
	包括: (1) 电极柱			
	a.组合式把持式			
	b.电极升降装置			
	c.遥控压放装置			
	d.电极加热元件			
	(2) 炉盖 Φ10.45m			
	(3) 炉膛 Φ9.4m			
	a.炉壳	Φ10.45m		
	b.炉衬			
	c.出炉框架及炉嘴			
	(4) 料管			
6	烧穿装置	包括: 烧穿器, 供电铜管, 悬挂轨道	套	4
7	挡屏		台	4
8	炉底冷风机	Q=5000Nm ³ /h, P=25mmH ₂ O, N=20kW	台	4
9	电极糊盛斗		台	4
10	出炉牵引装置		套	4
	每套包括: (1) 卷扬机		台	2
	(2) 出炉小车		台	16
	(3) 电石锅		个	32
11	出炉烟罩		个	4
12	水分配器		台	4
13	液压装置		台	4
14	胶带输送机	B=650mm, L=11m, N=22kW	台	4
15	PTFE 覆膜布袋除尘机组	Q=22000m ³ /h	台	4
	PTFE 覆膜布袋除尘机组	Q=20000m ³ /h	台	4
(四)	炉气净化			

序号	设备名称	规格型号	单位	数量
1	粗炉气烟囱	Φ500mm	台	1
2	炉气冷却器	Φ1500mm, H=5000mm	台	4
3	冷却空气风机	Q=150Nm ³ /h, N=15kW	台	4
4	粗炉气风机	Q=3200Nm ³ /h, N=45 kW	台	4
5	炉气高温过滤器		台	4
6	净炉气风机	Q=3200Nm ³ /h, N=45 kW	台	4
7	净炉气柜	V=5000 m ³	台	1
8	链式输送机能力	Q=1t/h, N=15kW	台	2
9	炉尘仓	V=25m ³	台	2
10	过滤器	Q=4000Nm ³ /h	台	2
11	排风机	Q=3200Nm ³ /h, N=45kW	台	2
12	回转冷却器	能力: 0.5t/h, 最大 1t/h	台	2
13	排尘仓		台	2
14	水分配器		台	2
15	布袋除尘机组	Q=3284m ³ /h, H=981mmH ₂ O	台	4
(五)	电石冷却			
1	电动双梁桥式起重机	Lk=22.5m Q=5t, N=10kW	台	2
2	机械翻板		台	2

3.1.7.2 石灰生产装置

石灰生产装置主要工艺设备见表 3.1.7-2。

表 3.1.7-2 石灰生产装置主要设备表

序号	设备名称	规格型号	材料	单位	数量	备注
1	原料储运筛分系统					
1.1	棒条阀	LB-I-700×700		台	3	
1.2	振动给料机	TZG90-130F; Q=200t/h		个	1	
1.3	A-1#胶带输送机	型号: DT II (A) 型; 输送量 Q=200t/h; 带宽 B=800mm		条	1	
1.4	复频振动筛	筛孔大小:40mm; Q=200t/h, P=2×7.5kW		台	1	
1.5	电液动扇形闸门	DSZ-70A		台	1	
1.6	A-2#胶带输送机	型号: DT II (A) 型; 输送量 Q=200t/h; 带宽 B=800mm		条	1	

1.7	振动输送机	处理量：100t/h 功率：2×2.2KW		台	2	
1.8	电动葫芦	CD ₁ 2 Q=2t H=9m		台	1	
1.9	电动葫芦	CD ₁ 2 Q=2t H=36m		台	1	
1.10	电动葫芦	CD ₁ 2 Q=2t H=24m		台	1	
1.11	雷达料位计			台	3	
2	窑体钢结构			套	2	
3	装料及布料系统			套	2	
3.1	3吨提升料车		钢	套	2	
3.2	3吨称量斗及闸门	最大称量能力：3.75t		套	2	
3.3	5吨卷扬机	双钢丝绳形式		套	2	
3.4	上料导轨			套	2	
3.5	布料器、中间料仓、料盅及配重箱			套	6	
3.6	导向轮滑			套	2	
3.7	料位指示器	探测深度：3m		套	2	
4	上、下套筒		钢	套	2	
5	热交换系统	管式换热器		套	2	
6	燃烧系统			套	2	
6.1	燃烧室及喷射器			套	14	
6.2	喷射管			套	14	
6.3	烧嘴及燃烧设备	适应的热值范围为 2000~3000kcal/h 的 电石炉尾气		个	28	
7	出灰系统					
7.1	液压出灰机			套	14	
7.2	B-1#耐热带式输送机 (耐温 200℃)	型号：DT II (A) 型；输 送量 Q=150t/h；带宽 B=800mm		条	1	
7.3	B-2#耐热带式输送机 (耐温 200℃)	型号：DT II (A) 型；输 送量 Q=150t/h；带宽 B=800mm		条	2	1开1 备，与兰 炭共用
8	气体输送设备					
8.1	内套筒冷却风机	离心风机，功率 90kW		台	4	1开1备
8.2	驱动风机	罗茨风机，功率 160kW		台	4	
8.3	废气风机	500kW		台	2	

9	耐火材料	630kW、10kV		吨	2700	
10	窑体烟气除尘系统			套	2	
11	工艺和控制设备			套	2	

3.1.8 公用工程

3.1.8.1 给排水

3.1.8.1.1 给水

(1) 水源

本项目厂区生活给水来自园区自来水管网，生产给水水源来自山西襄矿集团污水处理厂深度处理后的中水。

(2) 给水系统划分

给水系统拟设生活给水系统、生产给水系统、消防给水系统、循环水系统。

(3) 生活给水系统

设独立的生活给水管网，主要负责供生活饮用、淋浴等用水，本项目劳动定员 390 人，用水量按 100L/人·d 计，用水量为 39m³/d，1.63m³/h，供水压力 0.4MPa。

(4) 生产给水系统

设独立生产给水管网。在厂区综合水泵房处设 500m³ 蓄水池两座，生产用水 460m³，加压后供厂区生产用水，选用给水泵变频调速供水。生产给水管网成环状布置，主管为 DN125 给水铸铁管，埋地敷设。

(5) 消防水系统

根据《建筑设计防火规范》（GB50016-2006）2018 年版，本工程室内消防用水量为 20L/s，室外消防用水量为 30L/s。火灾延续时间 3h；综上全厂同一时间内火灾次数按一次计算，消防设计用水量为 50L/s，消防蓄水量为：540m³。消防系统采用临时高压消防给水系统，室内室外消防共用管网。

临时高压消防给水系统，选用 2 台流量是 50L/s，供水压力为 0.5MPa 的消防水泵，一用一备，型号为 XBD5/50-150-370。消防水池储水量为 540m³；在办公楼最高层设置一台 12m³ 的高位水箱套和一套型号为 ZW(L)-I-Z-10 的消防气压给水设备，水箱内储存 12m³ 水保证消防时 10min 的消防用水。

(6) 循环冷却水系统

本工程循环冷却水共设两个系统，分别对应两个电石炉车间，循环水系统采用闭式循环水系统。单个系统循环水量为 1785m³/h，供水压力为 0.6MPa，回水压力为 0.4MPa，供水温度为 32℃，回水温度为 40℃，故单个系统设计规模 2000m³/h。闭式冷却塔选用 6 台干湿联合闭式冷却塔，单塔冷却能力 335m³/h。

循环冷却水系统用水包括外部喷淋水系统用水（新鲜水）和内部循环水系统（软化水），喷淋水系统用水按循环水量的 2% 计，则需水量为 35.7m³/h（两个系统 71.4m³/h），由襄矿集团污水处理水处理后的中水提供；内部循环水系统补水软化水由襄垣县诚丰热力有限公司化学水车间脱盐水装置提供，补水量按循环水量的 0.1% 计，需脱盐水量为 1.785m³/h（两个系统 3.57m³/h）。

(7) 用水量

本项目用水量详见表 3.1.9-1。

表 3.1.9-1 项目用水量表

序号	用水环节	中水用量 (m ³ /h)	循环水用量 (m ³ /h)	脱盐水用量 (m ³ /h)	新鲜水用量 (m ³ /h)
1	电石生产装置		3570		
2	循环水站补水	71.4		3.57	
3	生活用水				1.63
合计		71.4	3570	3.57	1.63

3.1.8.1.2 排水

(1) 生产废水

本项目生产废水主要来自循环冷却水系统排污水，产生量按循环量的 0.5% 计，为 17.85m³/h（428.4 m³/d），送至山西襄矿集团污水处理厂生产废水处理车间。

(2) 生活污水

生活污水产生量按用水量的 80% 计，为 1.3m³/h（31.2m³/d），送至襄矿集团污水处理厂生活污水处理车间进行集中处理。

(3) 雨水

本项目设置初期雨水收集池收集前 15min 降水形成的污染雨水，正常情况下该部分雨水在水池内自然蒸发。后期雨水直接排至园区雨水管网，最终排入水体。

(4) 事故水

本项目消防废水产生为 540m³/h，厂区设置事故应急水池一座（兼作雨水收集池），有效容积为 1000m³，发生火灾事故时，消防废水全部排至事故水池内，之后逐次送襄矿集团污水处理厂处理，以防止对外界水环境造成污染。

3.1.8.2 供电

(1) 电源

本项目一路电源引自山西襄矿泓通煤化工有限公司动力岛 110kV 变电站，另一路电源引自襄垣县诚丰热力有限公司 220kV 变电站 110kV 间隔，供电回路为两回 110kV 电源架空线路送至本厂总变电站，交接点为工程总变电站 110kV 进线端，两回 110kV 电源引自园区变电站 110kV 不同母线段。

两回 110kV 专用供电线路互为备用，可满足厂内一、二级用电负荷的供电需要，且当一回路电源故障时，另一回路电源不应同时受到影响，因此，本项目的电源是可行的。

(2) 用电负荷

本项目常用用电负荷为 74299.36kW，有功计算负荷为 58719.66kW，其中电石炉装机容量为 68850kW，有功计算负荷为 55080kW，全厂年耗电量为 46247.8 万 kW h，其中电石炉年耗电量为 44064 万 kW h，电石（标准）电炉电耗为 3060 千瓦时。

(3) 供电系统

全厂设 110 千伏总变电站一座，2 台 8000 千伏安有载调压主变压器（110/10.5 千伏）。110 千伏配电装置室内安装，单母线分段接线。10 千伏配电装置室内安装，单母线分段形式。2 台主变压器户外布置，分列运行，总变电站 10 千伏 I、II 段母线向各 10 千伏变配电所供配电。

3.1.8.3 采暖

(1) 采暖热负荷及热媒

厂区采暖面积约 22532m²，采暖热负荷 1352kW，采暖热媒为低温热水，供水温度 75℃，回水温度 50℃，由园区集中供热供给，热源由襄垣县诚丰电力有限公司提供。

(2) 采暖形式

厂区建筑物采暖均采用散热器采暖，生产车间、库房采暖方式为上供下回水平串联系统，采暖用散热器均采用四柱 760 铸铁散热器，

室内采暖管道用焊接钢管。

3.1.8.4 空压制氮站

(1) 供气方案及能力

空压站气源主要作为各生产装置的工艺及设备用压缩空气，根据各生产装置用气的要求，压缩空气和氮气自空压制氮站由管道输送至各用户。根据仪表空气的质量要求采用微热再生干燥器除湿，并单独设置仪表空气贮罐，以保证事故时可供15分钟用气量。

1) 压缩空气总负荷（吸入状态）：15.18Nm³/min

2) 氮气总负荷（吸入状态）：13.5Nm³/min

3) 设备总能力：36Nm³/min

(2) 主要设备选型

本项目采用不间断连续供气。气体干燥根据变压吸附原理，采用微热再生方法，对压缩空气进行干燥，压缩后的气体进入微热再生干燥装置进行干燥，干燥空气再进入储气罐，由储气罐通过空气管网送往各用气装置。经干燥处理后的气体压力露点为-18℃。当工作气源失压时（送出的气源压力突然下降），为使用气设备在短时间内不中断气源，对故障造成的生产事故留有足够的处理时间，本设计选用10m³ 储气罐3个。

1) 空气压缩机拟选用无油螺杆式空气压缩机1台。该机型比其它类型空压机具有易损件少、振动小、噪音低、效率高，容量可自动无级调节等特点。仪表空

气系统与工艺装置空气系统分别供气，有利于保证仪表空气系统的稳定性。

2) 空气干燥器拟选用集装式微热再生干燥器（包括前置除油过滤器、后置除尘过滤器）1台，干燥后空气在操作压力下的大气露点可达-40℃。

3) 制氮装置拟采用变压吸附制氮装置，制氮所需压缩空气由仪表空气的气源供给。制氮系统设一氮气缓冲罐，用于生产装置开停车时调峰使用。

空压制氮站设备清单见表3.1.9-3。

表 3.1.9-3 空压制氮站设备清单

序号	设备名称	规格及型号	单位	数量
1	螺杆空气压缩机	排气量 $Q=40\text{Nm}^3/\text{min}$ ，排气压力 $P=0.85\text{MPa}$	台	1
2	微热再生干燥器	处理气量 $Q=40\text{Nm}^3/\text{min}$	台	1
3	制氮装置	处理气量 $Q=900\text{Nm}^3/\text{h}$	台	1
4	工艺空气储罐	$V=10\text{m}^3$	台	1
5	仪表空气储罐	$V=10\text{m}^3$	台	1
6	氮气储罐	$V=10\text{m}^3$	台	1

(3) 工艺流程

空气经空气压缩机压缩后压力达到0.8MPa，由气液分离器除去水份。一部分压缩空气作为工艺装置空气进入工艺空气缓冲罐由管道输送至各用户，另一部分压缩空气进入微热再生空气干燥装置，经前置除油过滤器除去其中微量的油雾，进微热再生干燥器除去微量水份，再经过后置除尘过滤器除尘后其中一部分经仪表空气缓冲罐送往用户，提供所需的仪表空气，另一部分仪表空气送入制氮装置。

压缩空气进入变压吸附制氮机制成合格的氮气。氮气经管道供给用户，其中将部分氮气引入氮气储罐，用于生产装置开停车时调峰使用。

3.1.9 主要经济技术指标

本项目主要技术指标见表3.1.10-1。

表 3.1.10-1 主要经济技术指标

序号	项目	单位	数量	备注
一	生产规模			
	电石	吨/年	30×10^4	
二	产品方案			

序号	项目	单位	数量	备注
1	主产品			
1.1	电石	吨/年	30×10 ⁴	
2	中间产品			
	石灰	吨/年	33.3×10 ⁴	28.5万吨自用 4.8万吨外售
三	年工作时间			
	年工作时间	h	8000	
四	主要原辅材料			
1	原材料			
1.1	石灰石	万 t/a	64.935	
1.2	兰炭	万 t/a	18.724	
2	辅助材料			
2.1	电极糊	万 t/a	0.6	
2.2	铁皮	万 t/a	0.11	
五	动力消耗量			
1	电	万 kWh/a	92340	
2	新鲜水	万 m ³ /a	1.304	
	中水	万 m ³ /a	57.12	
	电石炉气	万 m ³ /a	11362.8	
六	劳动定员	人	390	
	管理人员	人	41	
	生产技术人员	人	349	
七	占地面积	m ²	240001.2	
八	主要技术经济指标			
1	项目总投资	万元	39000	
1.1	建设投资	万元	36612	
1.2	铺底流动资金	万元	1842	
1.3	基建期利息	万元	648	
2	年销售收入	万元	64193	
3	年利润总额	万元	7664	
4	年所得税	万元	1915	
5	投资利润率	%	19.45	

序号	项目	单位	数量	备注
6	投资利税率	%	23.64	
7	投资收益率	%	24.55	
8	投资回收期(所得税后)	年	5.77	含基建期
9	投资回收期(所得税前)	年	4.80	含基建期
10	全投资内部收益率	%	19.68	所得税后
11	盈亏平衡点	%	40.14	

3.2 生产工艺分析

3.2.1 工艺流程及产污环节

3.2.1.1 工艺流程

本项目总的生产工艺流程及产污环节见图 3.2.1-1。

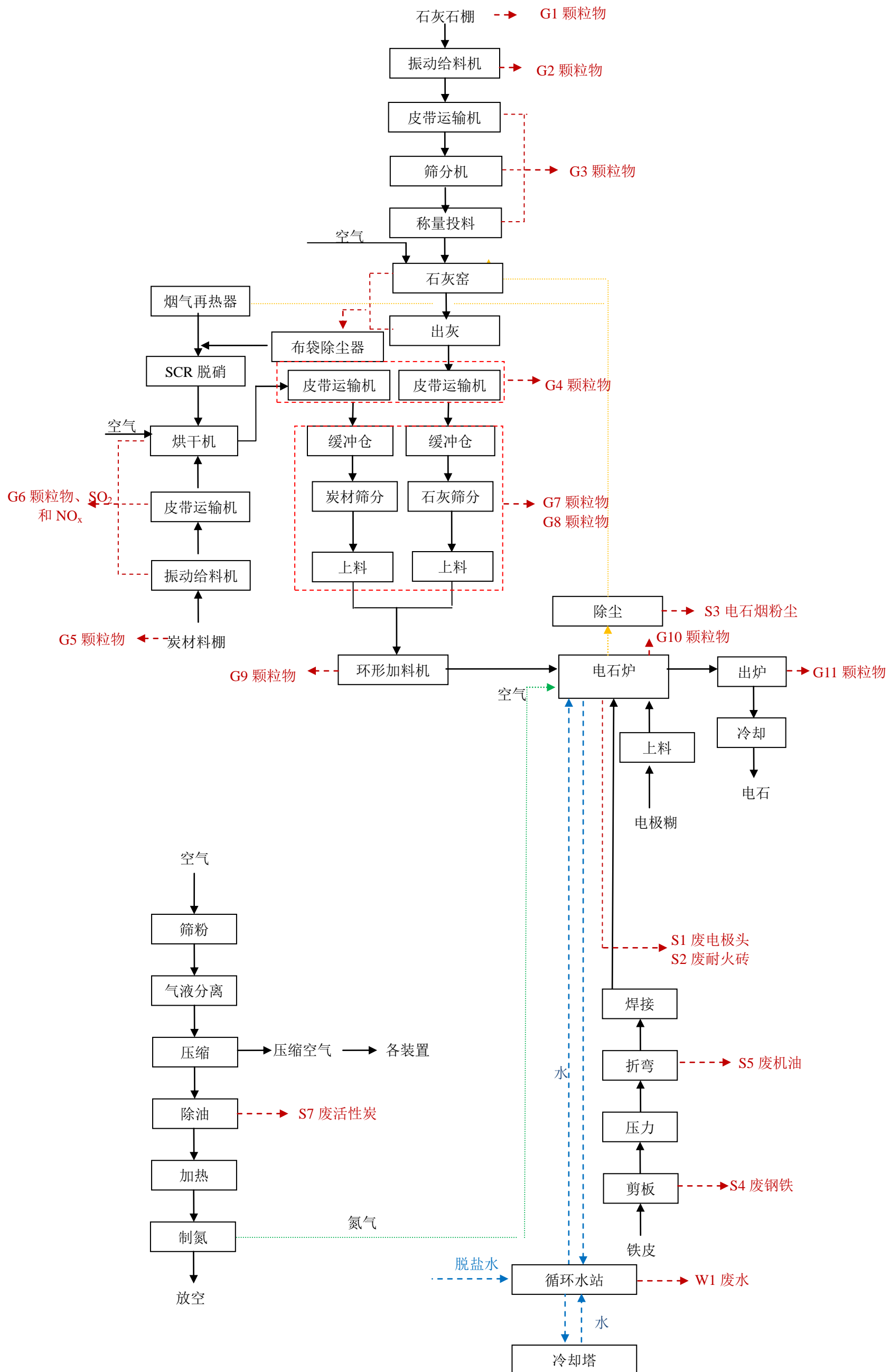


图 3.2.1-1 生产工艺流程及产污环节图

(1) 石灰生产工艺流程

石灰生产工艺流程及产污环节见图 3.2.1-2。

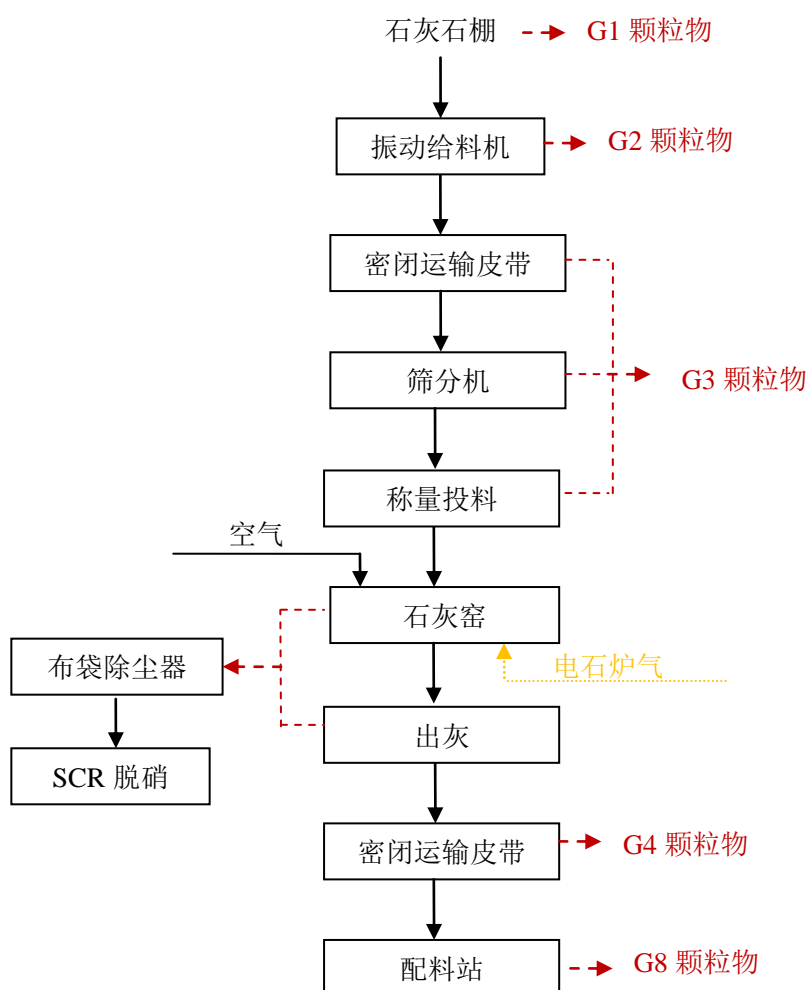


图 3.2.1-2 石灰生产工艺流程及产污环节图

1) 备料

本项目石灰窑所用原料为40~80mm的石灰石，由汽车运进厂内，卸入石灰石棚贮存。

石灰石由装载机送入地下受料坑，经振动给料机送至上料皮带，通过密闭皮带输送至石灰装置区进行筛分，合格粒度的石灰石进入窑前料仓，筛下料进入粉料仓。当石灰窑窑顶的料位探测器测到需要加料时，料斗液压闸门打开，石灰石经称量斗称量后装入3t提升料车内，5t卷扬机将料车提升至环形套筒竖窑窑顶，将料车内的石灰石加入窑顶布料系统，通过布料器进入窑内。布料系统设有密封

闸门，它与布料器下部的料钟互锁，可以避免在向窑内加料时外界空气的进入。

石灰石备料过程中产生的污染物为粉尘。

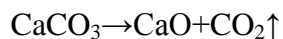
2) 煅烧

净化后的电石炉气和预热的空气经配气系统送入窑内燃烧，产生高温，在800~1000℃将石灰石煅烧。

套筒式竖窑由上下内筒、换热器、烧嘴、喷射器、上料和出灰系统等组成。竖窑由上、下两排烧嘴进行燃烧（上燃烧室1200~1300℃，下燃烧室1300~1350℃），石料进入炉窑后，随着石料的下移，分为预热带、上部逆流煅烧带、中部逆流煅烧带、下部并流煅烧带。窑从内套筒抽出的热气经预热器预热驱动空气后，再与从预热带抽出的废气混合（150~250℃）组成外排废气。在窑的中心装有一个立式或吊式的圆筒，煅烧带便成为环形截面。燃烧室以径向安装在窑的外筒上。在燃烧室朝向窑内开口的地方有耐火材料砌筑的“火桥”，将内外筒体连接起来。“火桥”下是将物料径向切断。这样保证了燃烧气体均匀进入物料并释放其热量。上下燃烧室交错排列，以达到气体的均匀分布。两排烧嘴把窑分成3个煅烧带，其中上面与中间的呈逆流煅烧，下面为并流煅烧。入窑的石灰石在预热带先以对流方式得到预热，然后进入上部煅烧带。在上燃烧室内未完全燃烧的热气体在这里完全燃烧，石灰石进行分解；在中间煅烧带，物料和从下燃烧室分流出来的热气体逆流煅烧而继续分解；在下部煅烧带，物料和从下燃烧室分流出来的热气体并流煅烧而完全分解成石灰。下燃烧室产生的高温气体经料层煅烧石灰石后，到达下内套筒上均匀分布的循环气体入口，进入到下内套筒内。石灰进入冷却带，石灰冷却空气则从窑底吸入，在冷却带冷却石灰并预热后，也由循环气体入口进入下内套筒。这两部分气流混合后称为循环气体(其中含有可燃的助燃空气)。循环气体通过循环气体管在喷射管的作用下被吸入到喷射器，在下燃烧室与燃烧气体一同进入窑内料层，如此反复进行。循环气体的温度一般在800~900℃，环形套筒竖窑的操作通过控制循环气体的温度来实现对窑内煅烧过程的控制。

石灰窑生产主要是高温下将石灰石 CaCO_3 分解成 CaO 和 CO_2 。其主要化学反

应方程式如下：



在石灰煅烧排放的烟气中，主要含有颗粒物（CaO）、SO₂和NO_x等，经袋式除尘器除尘后与烟气再热器燃烧废气混合后一起进入脱硝装置，经脱硝处理后用于兰炭烘干。

本项目选用 2 座 600TPD 石灰窑，主要设计参数见表 3.2.1-1。

表 3.2.1-1 石灰窑主要设计参数表

序号	项目名称	参数值
1	竖窑规格	600TPD
2	竖窑总高	52m
3	竖窑有效高	24.3m
4	竖窑窑壳外径	9.0m
5	竖窑窑壳内径	7.9m
6	内套筒外径	4.8m

3) 出料

煅烧好的石灰经液压出灰机将石灰卸入窑下石灰仓，再由电振出灰机将仓内石灰卸到窑下密闭石灰运输皮带上送至配料站。

石灰输送过程产生的污染物为粉尘。

石灰生产过程能源消耗情况见表 3.2.1-2。

表 3.2.1-2 石灰生产过程能源消耗情况

序号	名称	规格	单位	消耗定额	消耗量	
					每小时	每年
1	石灰石	CaCO ₃ ≥95%	t	1.95	81.17	649350
2	电石炉气	热值 2600kcal /Nm ³	Nm ³	357	14889	1.19×10 ⁸
3	动力电	380V	kW·h	17	708	5.66×10 ⁶
		10kV		16	666	5.33×10 ⁶
4	压缩空气	压力 0.6MPa	Nm ³	0.6	25	2.0×10 ⁵
5	循环水		m ³	0.48	20	1.60×10 ⁵

(2) 电石生产工艺流程

1) 备料

①炭材烘干

本项目选用的兰炭粒度为 3~15mm，含水率 8~20%，炭材由汽车运入炭材料棚贮存。需要时，兰炭经电磁振动给料机送至密闭带式输送机，把炭材送到烘干机内，在烘干机内炭材含水量降至 1%。经过烘干的物料由胶带输送机送进配料站。

烘干机主要利用 2 座套筒石灰窑净化后的尾气余热作为热源，不足部分通过烟气再热器以净化后的电石炉气为燃料燃烧后补充。烘干机产生的烟气采用袋式除尘器处理后排放。

炭材烘干过程中产生的污染物为颗粒物、SO₂ 和 NO_x。

炭材烘干工艺流程及产污环节见图 3.2.1-3。

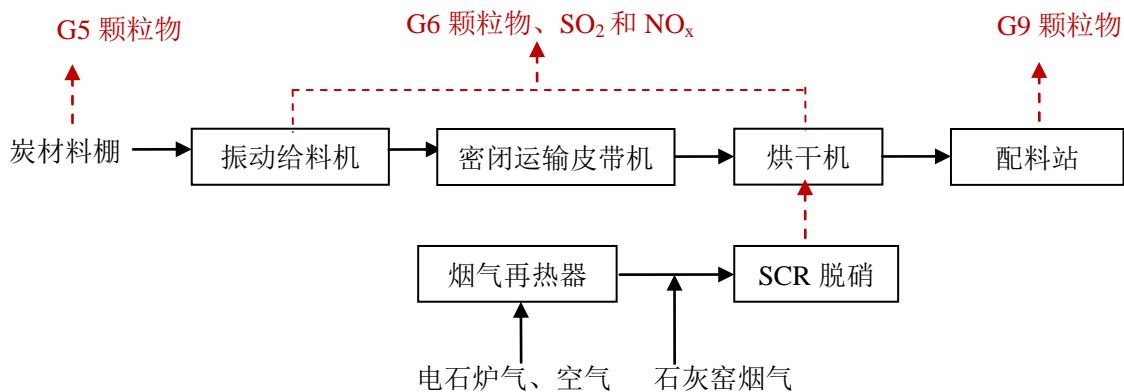


图 3.2.1-3 炭材生产工艺流程及产污环节图

炭材烘干系统设置 2 台立式烘干机，其主要参数见表 3.2.1-4。

表 3.2.1-4 炭材烘干系统主要参数

序号	项目	参数
1	设备名称	立式烘干机
2	设备规格	Φ2400×2100
3	产能	产量 15t/h
4	炭材初水分	8~20%
5	终水分	1%
6	粒度	3~15mm
7	破损率	小于 10%

炭材烘干过程能源消耗情况见表 3.2.1-2。

表 3.2.1-2 炭材烘干消耗定额（以每吨含水 1%干焦计）

序号	名称	规格	单位	消耗定额	消耗量	
					每小时	每年
1	兰炭	含水≤20%	t	1.076	23.405	187240
2	动力电		kwh	10	217.5	1740000
3	热量		Kcal	43.68	950	7600000

②电极糊

电极糊（100mm 以下）贮存于电极糊库房，通过专用小车运往电石厂房。

③电极壳制造

电极壳是自焙烧电结电极组成部分之一，是薄铁皮制成的圆筒，作为电极糊焙烧的模子，其作用是赋形和保护电极不受氧化，作为导电元件，当电极未烧好时能承受大部分电流，并能提高电极的机械强度。

本项目电极壳的制作主要在电极壳车间内完成，电极壳车间主要负责加工和维修电极壳，同时，负责将电极壳焊接于电石炉的电极柱上。电极壳由 14 块弧板、14 块筋板、14 块小筋板组焊而成，制作好的电极壳直径为 1400mm，长度为 1400mm，其所用材料厚度为 2mm 和 3mm 的冷轧薄钢板。主要工序包括剪板、压力、折弯和焊接工序。

本项目焊接方式主要为点焊和缝焊，二者皆属于接触焊，是热-机械（力）联合作用的焊接过程，通过电极将被焊材料压实导电，利用材料电阻远大于电极电阻的原理，使压实部位产生高温而熔化，然后在压力作用下粘合在一起形成焊接，不需采用焊条，一般无烟粉尘产生。

工艺流程及产污环节见图 3.2.1-4。

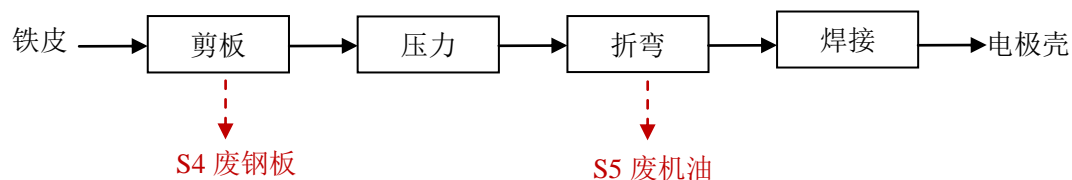


图 3.2.1-4 电极壳制造工艺流程及产污环节图

电极壳制造过程中产生的污染物为废钢板、废机油。

2) 配料

从石灰料棚、炭材干燥工段来的石灰、炭材分别进行筛分后块、粉分离，进入各自的贮仓以备用。合格粒度的石灰、炭材由仓口分别经配料站块料仓下的振动给料机送入称重斗，按合适的重量配比后通过皮带送入电石炉的环形加料机。

配料站筛分和上料过程中产生的污染物为粉尘。

3) 加料

①石灰和炭材加料

合格粒度的石灰和炭材经配料及输送过程中的几次转运，使原料得到均匀混合，由环形加料机分配到炉顶料仓。每台电炉炉料共有 12 个贮仓，贮仓中的混合物料经过向下延伸的料管及炉盖上的进料口，靠重力连续进入炉中。

加料过程中产生的污染物为粉尘。

②电极糊加料

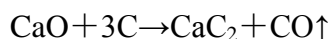
装在电极糊盛斗内的电极糊，经单轨吊从地面提升到各电极筒顶部倒入电极壳内。

4) 冶炼

电石生产采用中空电极，电极空心管内径为 230mm。电极系统主要由密闭螺旋输送机、输料管、伸缩软管及电极空心管组成。电能由变压器和导电系统经自焙电极输入炉内，石灰和炭素原料在电阻电弧产生的高温（1800~2200℃）下转变成电石。

电石生产的主要工艺原理是以石灰（CaO）和兰炭（C）为原料，混合后加入电石炉内，凭借电弧炉和电阻热在 1800~2200℃ 高温下反应而制得碳化钙（CaC₂），同时生成副产品一氧化碳（CO）。

碳化钙的生成化学反应式如下：



密闭电石炉运行过程中产生的污染物为颗粒物、SO₂ 和 NO_x。

密闭式电石炉炉气中≥90%为 CO，并带有颗粒物，经旋风除尘+降尘+袋式除尘器处理后送石灰生产装置作为燃料综合利用。

事故状态炉气需要放空时，粗炉气经切换后在炉气烟囱上点火放空，使炉气

中的 CO 充分燃烧，转变为 CO₂，避免了 CO 污染大气环境。

电石炉炉气中颗粒物的主要成分为 CaO 和 C，具体见表 3.2.1-5。

表 3.2.1-5 电石炉炉气中颗粒物的化学成分

颗粒物种类	CaO	C	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	其它
质量分数 (%)	37.2	34.1	15.8	0.96	7.10	4.84

5) 电石冷却、贮存

冶炼好的液态电石，每一小时出炉一次，液态电石流入电石锅，经卷扬机牵引送至冷却厂房。由 5t 吊钩桥式起重机将电石锅用吊具从小车上吊出，放置在“热锅预冷区”冷却。

两小时后将已凝固的电石从锅内吊出放置在冷却区继续冷却（冷却时间约 20~24 小时）。当冷却到 150℃ 以下时，由起重机通过专用卡具将整电石从锅内吊出，作为电石成品暂存于冷却车间，之后送襄矿集团瑞恒化工有限公司作为聚氯乙烯项目的原料。

6) 炉气干法净化

炉气由电石炉炉盖抽出，温度在 400~800℃ 左右。含尘量约 100~150g/Nm³。正常生产时，炉气由抽出管中抽出，进入炉气冷却器。炉气冷却器由冷空气夹套冷却将炉气温度降到 350℃ 左右，经粗气风机将电石炉粗炉气引入干法净化系统，经过旋风冷却分离后再经高温炉气过滤器中过滤，净化后的炉气含尘量在 30mg/Nm³ 以下，经净炉气风机、加压风机送往石灰窑和烘干机做燃料。净化炉气一部分返回，对过滤器反吹清灰。

炉气干法净化产生的污染物为电石烟粉尘，主要成份为 CaO、C，具有较好的可燃性，收集后送襄垣县诚丰热力有限公司作为锅炉燃料使用。

电石生产工艺流程及产污环节见图 3.2.1-5。

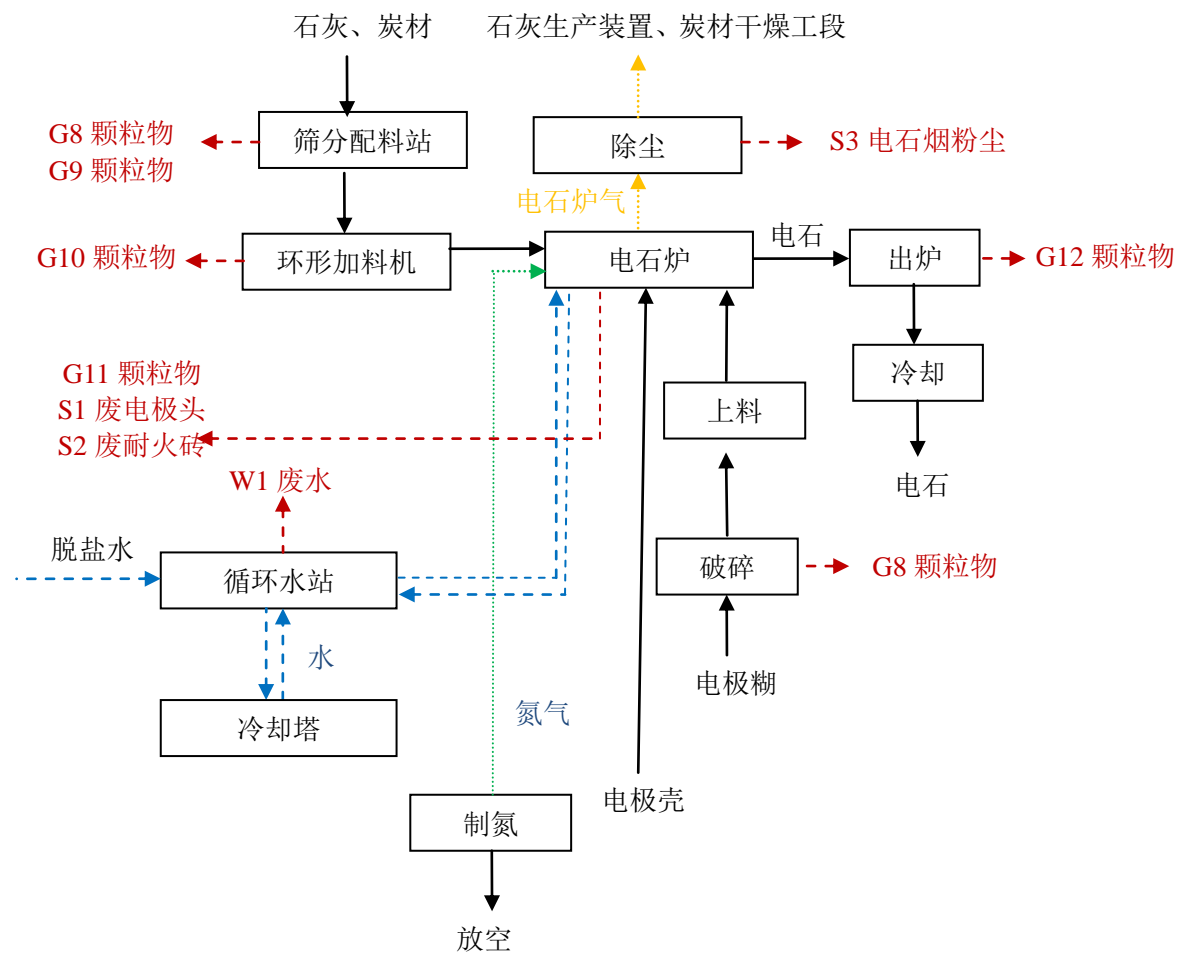


图 3.2.1-5 电石生产工艺流程及产污环节图

电石生产过程中使用的原料主要为石灰和和兰炭，电石生产原材料、动力消耗定额见表 3.2.1-6。

表 3.2.1-6 电石生产原材料、动力消耗定额（以每吨 300l/g 标准电石计）

序号	名称及规格	单位	消耗定额	消耗量		备注
				每小时	每年	
一	原材料消耗					
1	石灰 CaO92wt%	t	0.95	35.625	285000	
2	兰炭 F.C84 wt%	t	0.58	21.75	174000	
3	电极糊 密闭糊	t	0.02	0.75	6000	
4	铁皮 δ=2mm	t	0.0025	0.14	1100	
二	动力消耗					
5	电炉炉用电 110kV	kWh	3030	113625	9.09x10 ⁸	
6	动力电 380V/220V	kWh	48	1800	1.44x10 ⁷	
7	循环水 Δt=10℃	t	88	3300	2.64x10 ⁷	
8	氮气 0.6 MPaG	Nm ³	33	1237.5	9.9x10 ⁶	
9	仪表空气 0.76 MPaG	Nm ³	5	900	7.2x10 ⁶	
10	装置空气 0.4~0.6MPa	Nm ³	100	3750	3.0x10 ⁷	
三	副产电石炉气	Nm ³	476	17250	1.38x10 ⁸	

3.2.1.2 产污环节

本项目大气污染物主要有颗粒物、SO₂、NO_x 和 CO，废水主要为浊排水和生活污水，固废主要为废电极头和电石烟粉尘等，产污环节见表 3.2.1-1。

表 3.2.1-1 产污环节一览表

废气			备注
编号	产污环节	主要污染因子	
G1	石灰石棚	颗粒物	
G2	石灰石给料机	颗粒物	
G3	石灰石输送加料系统	颗粒物	
G4	成品石灰、炭材输送转运	颗粒物	
G5	炭材料棚	颗粒物	
G6	烘干机	颗粒物、SO ₂ 、NO _x	
G7	石灰配料	颗粒物	
G8	炭材配料	颗粒物	
G9	环形加料机	颗粒物	
G10	电石炉捣料	颗粒物	
G11	电石炉出炉口	颗粒物	
废水			

编号	产污环节	污染物	
W1	循环水站排水	SS	
W2	生活污水	pH、SS、COD、BOD ₅ 和NH ₃ -N等	日常办公
固体废物			
编号	产污环节	固体废物名称	
S1	电石炉	废电极头	
S2	电石炉	废耐火砖	
S3	炉气净化	电石烟粉尘	按危废管理
S4	剪板	废钢材	
S5	折弯机等	废机油	
S6	空气除油	废活性炭	
S7	袋式除尘器	其他烟粉尘	
S8	日常办公	生活垃圾	

3.2.2 物料平衡及水平衡分析

3.2.2.1 物料平衡

(1) 总物料平衡

根据工程分析,本项目原材料主要为石灰石和兰炭,中间品为石灰和电石炉气,产品为电石。总物料平衡见表3.2.2-1。

表 3.2.1-1 项目总物料平衡汇总表 单位: t/a

装置名称	投入		产出	
	物料名称	数量	物料名称	数量
石灰石生产装置	石灰石	649350	石灰	333000
	电石炉气	136979	除尘器收尘	2118.58
	助燃空气	424411	废气	875621.42
	小计	1210740	小计	1210740
炭材烘干	兰炭	187240	炭材	174000
	余热烟气	972329	除尘器收尘	7200
	空气	1876364	排放废气	2852119
	/	/	水分蒸发	26214
	小计	3035933	小计	3035933
电石生产装置	石灰	285000	电石	300000
	炭材	174000	电石炉气	144829.02
	电极糊	6000	除尘器收尘	2914.82
			排放粉尘	10.3
	/	/	炉气净化系统收尘	17245.86
	小计	465000	小计	465000

装置名称	投入		产出	
	物料名称	数量	物料名称	数量
备注：净化后的电石炉炉气密度为 1.15kg/Nm ³				

(2) 炉气平衡

本项目电石产量为 300000t/a，参照《石灰、电石工业污染物排放标准》（征求意见稿）编制说明，电石炉每生产一吨电石产炉气 400~500m³，本次参考阳煤集团昔阳 40 万吨电石项目每吨电石的炉气产生量为 480Nm³，保守按照每吨电石的炉气产生量为 460Nm³计算，则每年可产生炉气 1.38×10⁸Nm³，平均每小时生产 17250Nm³电石炉气，电石炉气热值按 2600kcal/Nm³（10868kJ/Nm³）计。

石灰产量为 333000t/a，41.625t/h，石灰石煅烧需要热量为 930kcal/kg 石灰，则每小时需热量 3871.13 万 kcal，折电石炉气 14889Nm³/h。

兰炭用量为 187240t/a，23.41t/h，含水率按 20%，年平均气温 10.2℃，烘干过程热利用率为 80%计，经计算得出烘干所需热量为 950 万 Kcal/h。

两台石灰窑尾气流量共 8.4 万 Nm³/h，出口温度 140~160℃，考虑热量损失，按照 130℃进行计算，余热热量为 371.3 万 Kcal/h，则烘干过程另需补充热量 578.7 万 Kcal/h，折电石炉气为 2226Nm³/h。

由上可知，本项目石灰窑用气量和烘干补充气量共 17115Nm³/h，因此，本项目电石炉气能够满足石灰窑和炭材烘干用气。

(3) 硫平衡

1) 石灰生产装置硫平衡

本项目石灰生产装置需要石灰石 649350t/a，经过石灰窑煅烧制成石灰，石灰送电石生产装置。石灰石中含硫为 0.025%，石灰石含硫量为 162.34t/a，电石炉气带入的硫量为 18.94t/a，则入石灰窑的总硫量为 181.28t/a。硫的去向：进入石灰、以 SO₂ 形式进入大气环境。

石灰生产装置硫平衡关系见表 3.2.1-9。

表 3.2.1-9 石灰生产装置硫平衡表

进料		出料	
进料名称	按硫计 (t/a)	出料名称	按硫计 (t/a)
石灰石 649350t/a,	162.34	石灰 333000t/a,	166.5

含硫 0.025%		含硫 0.05%	
电石炉气	18.94	SO ₂ 排放	14.78
合计	181.28	合计	181.28

2) 炭材干燥补充热源硫平衡

本项目的炭材干燥系统热源将采用石灰窑烟气余热，不足部分以电石炉气为燃料燃烧后进行补充。电石炉气带入硫量为 3.08t/a，经燃烧后以 SO₂ 形式进入大气中。炭材干燥补充热源硫平衡计算结果见表 3.2.1-10。

表 3.2.1-10 炭材干燥补充热源硫平衡表

进料		出料	
进料名称	按硫计 (t/a)	出料名称	按硫计 (t/a)
电石炉气	3.08	燃烧尾气	3.08
合计	3.08	合计	3.08

3) 电石生产硫平衡

根据可研和建设单位提供的资料：原料石灰中含硫为 0.05%、炭材中含硫 0.2%和电极糊含硫 1%，入炉总硫量为 550.5t/a。根据类比调查，进入电石炉中约 90%的硫将形成硫化钙进入电石产品中，剩余的将进入炉气净化系统，经净化后约有 60%的 S 将被电石烟粉尘带走。因此硫的去向为随产品电石以 CaS 的形式带出、随电石烟粉尘以 CaS 的形式带出、以 SO₂ 形式被炉气带出。

电石生产硫平衡关系见表 3.2.2-2。

表 3.2.2-2 电石生产硫平衡表

进料		出料	
进料名称	按硫计 (t/a)	出料名称	按硫计 (t/a)
石灰 (含硫 0.05%)	142.5	电石	495.45
兰炭 (含硫 0.2%)	348	电石烟粉尘	33.03
电极糊 (含硫 1%)	60	排放废气	22.02
合计	550.5	合计	550.5

3.2.2.2 水平衡

本项目运营期生产用水主要有电石生产装置、循环水站，辅助工程用水为生活。本项目脱盐水由襄垣县诚丰热力有限公司化学水车间提供，不设脱盐车站。厂区生活污水排水量 1.3m³/h，循环水站净排水量 17.85m³/h，总排水量

19.15m³/h。水平衡见表 3.2.2-3。

表 3.2.2-3 建设项目用排水情况一览表

序号	用水环节	中水用量 (m ³ /h)	循环水 用量 (m ³ /h)	脱盐水 用量 (m ³ /h)	新鲜水 用量 (m ³ /h)	损耗量 (m ³ /h)	废水量 (m ³ /h)
1	电石 生产装置		3570				
3	循环水站	71.4		3.57		57.12	17.85
4	生活用水				1.63	0.33	1.3
合计		71.4	3570	3.57	1.63	57.45	19.15

水平衡图见图 3.2.2-1。

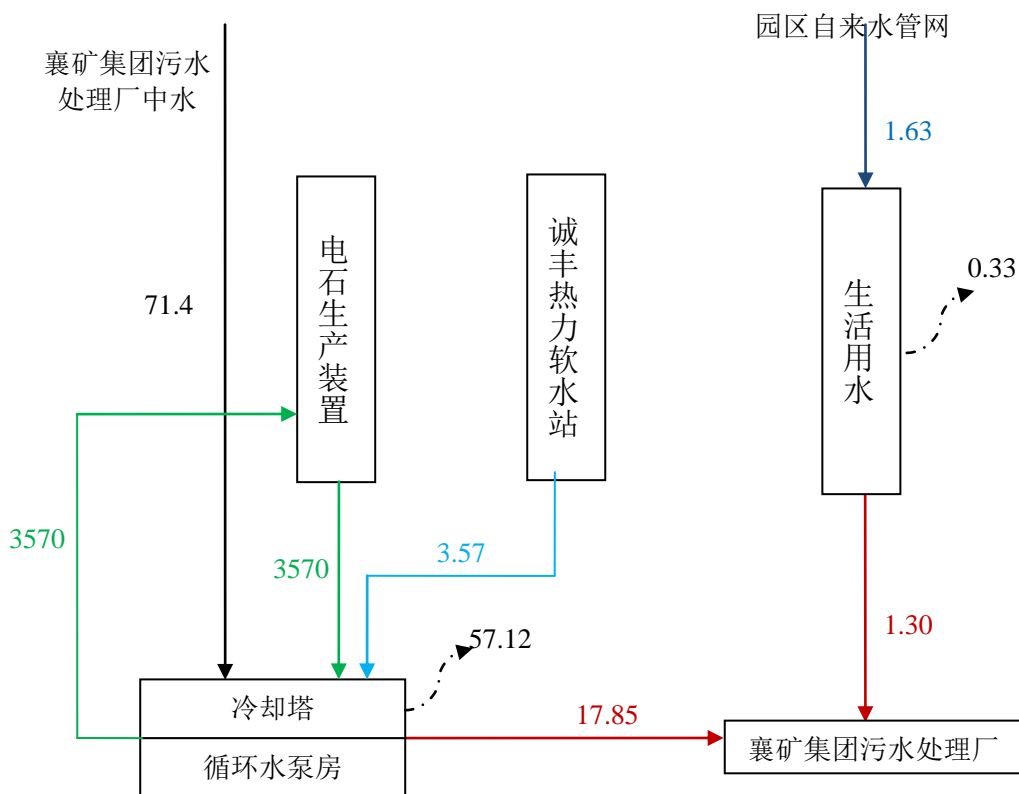


图 3.2.2-1 水平衡图 单位: m³/h

3.3 污染影响因素分析

3.3.1 建设期污染影响因素分析

本项目的主要施工内容为石灰石装置、烘干装置和另外 2 台电石炉装置的建设、环保设备的安装以及场地绿化和硬化。

(1) 大气污染源

建设期大气污染源主要为施工场地、道路路基剥离表土后裸露地表在大风气象条件下的风蚀扬尘，建筑材料运输、装卸中的扬尘，土方运输车辆产生的扬尘，临时物料堆场产生的风蚀扬尘等。

(2) 水污染源

水污染源主要为施工区的冲洗与设备清洗废水、施工队伍的生活污水等。

(3) 噪声源

建设期噪声源主要为施工过程中的机械噪声与交通运输噪声、如混凝土搅拌机、提升机、挖掘机及材料运输过程产生的机械及振动噪声等。根据类比调查，本项目建设期的主要噪声源及噪声级见表3.3.1-1。

表 3.3.1-1 建设期主要噪声源与噪声级

序号	噪声源名称	噪声级 (dB (A))	备注
1	推土机	83	距噪声源15m处
2	挖掘机	77	距噪声源15m处
3	混凝土搅拌机	89	距噪声源1m处
4	打桩机	105	距噪声源5m处
5	振捣机	93	距噪声源1m处
6	电锯	103	距噪声源1m处
7	吊车	73	距噪声源15m处
8	升降机	78	距噪声源1m处
9	扇风机	92	距噪声源1m处
10	压风机	95	距噪声源1m处
11	重型卡车	87	距噪声源5m处
10	装载机	85	距噪声源3m处

(4) 固体废物

施工过程中排弃的固体废物主要为建构筑物施工过程中排放的地基开挖弃渣、建筑垃圾和少量生活垃圾。

3.3.2 运营期污染影响因素分析

根据环境影响因素识别结果可知，本项目环境影响主要体现在运营期，其对环境的影响是综合性的，既有可逆影响，也有不可逆影响；既有直接影响，也有

间接影响；既有局部影响，也有区域影响。综合分析，主要污染因素有：

(1) 废气

本项目废气主要为石灰石、石灰、焦炭等原辅材料筛分、贮存、转运等过程产生的粉尘，石灰煅烧过程产生的烟尘、SO₂和NO_x，焦炭烘干过程产生的烟尘、SO₂和NO_x，电石炉炉口排放的烟尘。

(2) 废水

本项目外排废水包括生产废水和生活污水，其中生产废水主要为循环水站排水。生产废水和生活污水中主要污染物为pH、SS、COD、氨氮等，送至襄矿集团污水处理厂集中处理后回用于生产用水，对地表水体无不利影响。

(3) 固废

本项目固废主要为烟粉尘、废电极头、废耐火材料、碎石、废钢铁、废机油、废活性炭和生活垃圾等。其中涉及一般工业固废、危险废物和生活垃圾。

(4) 环境噪声

本项目噪声主要为风机、冷却塔、水泵及空压机等设备运行噪声，主要考虑噪声排放对厂界的影响。

3.4 污染源源强分析

3.4.1 废气

3.4.1.1 有组织

(1) 石灰石给料机粉尘

石灰石通过地下受料坑振动给料机上料，上料过程中会产生一定量的粉尘。在给料机卸料点上方设集气罩，收集后的废气采用PTFE覆膜布袋除尘器进行处理，除尘系统设计风量为12000m³/h。粉尘产生浓度按2000mg/m³计算，给料机年工作时间约330天，每天12h。覆膜布袋除尘器除尘效率不低于99.5%，粉尘排放浓度按10mg/m³计算，粉尘具体产生与排放情况见表3.4.1-1。

表3.4.1-1 石灰石给料机粉尘产生与排放情况

污染源	系统风量 (m ³ /h)	年工作 时间(h)	污染物	产生浓度 (mg/m ³)	产生量 (t/a)	排放浓度 (mg/m ³)	排放量 (t/a)
石灰石给料机	12000	3960	粉尘	2000	95.04	10	0.48

(2) 石灰石输送加料系统粉尘

石灰石输送加料系统会产生粉尘，对于输送加料系统设置除尘系统，该除尘系统除尘点主要包括原料 1#和 2#皮带机、振动筛、1#及 2#窑前料仓、1#及 2#称量斗、1#及 2#窑顶。除尘系统设计风量为 60000m³/h。粉尘产生浓度按 2000mg/m³ 计算，输送加料系统年工作时间约 330 天，每天 12h。PTFE 覆膜布袋除尘器除尘效率不低于 99.5%，粉尘排放浓度按 10mg/m³ 计算，粉尘具体产生与排放情况见表 3.4.1-2。

表3.4.1-2 输送加料系统粉尘产生情况

污染源	系统风量 (m ³ /h)	年工作时间 (h)	污染物	产生浓度 (mg/m ³)	产生量 (t/a)	排放浓度 (mg/m ³)	排放量 (t/a)
输送加料系统	60000	3960	粉尘	2000	475.2	10	2.38

(3) 石灰窑废气

本项目设置 2 座石灰窑，石灰窑采用净化后的电石炉尾气作燃料，石灰窑废气中主要污染物为颗粒物(以烟尘计)、SO₂、NO_x。石灰窑废气经布袋除尘器处理后与烟气再热器燃烧废气混合后一起进入脱硝装置，经脱硝处理后用于兰炭烘干。

根据《<电石工业污染物排放标准>（征求意见稿）编制说明》提供的调研数据，石灰窑颗粒物初始浓度一般在 2000mg/m³ 左右，除回转窑外，其他石灰窑 NO_x 初始浓度一般在 300mg/m³ 左右。依据可研提供资料，本项目拟对石灰窑采用低氮燃烧等工艺措施降低 NO_x 排放，因此本次评价颗粒物产生浓度按 2000mg/m³ 计算，NO_x 产生浓度按 200mg/m³ 计算。单座石灰窑烟气量为 45000m³/h，石灰窑年工作时间为 8000h。则单座石灰窑烟尘产生量为 720t/a，NO_x 产生量为 72t/a。

根据物料平衡，两座石灰窑 SO₂ 产生量为 29.56t/a，则单座石灰窑产生量为 14.78t/a。

具体污染物产生情况见表 3.4.1-3。

表3.4.1-3 石灰窑各项污染物产生情况

污染源	系统风量 (m ³ /h)	年工作时间 (h)	污染物	产生浓度 (mg/m ³)	产生量 (t/a)
石灰窑1	45000	8000	烟尘	2000	720
			SO ₂	41.06	14.78
			NO _x	200	72

石灰窑2	45000	8000	烟尘	2000	720
			SO ₂	41.06	14.78
			NO _x	200	72

(4) 石灰出灰口粉尘

项目石灰出灰转载过程中会产生粉尘。成品输送过程采用全封闭皮带运输机；1#和2#窑出灰口分别设集气罩收尘后分别引至1#窑和2#窑的窑尾除尘器进行处理。

(5) 成品石灰、炭材输送转运粉尘

成品石灰、炭材输送转运过程中会产生粉尘，在成品转运站顶部设置一台布袋除尘器，除尘系统设计风量为15000m³/h。粉尘产生浓度按3000mg/m³计算，成品石灰、炭材输送转运系统年工作时间约330天，每天8h。PTFE覆膜布袋除尘器除尘效率不低于99.5%，粉尘排放浓度按10mg/m³计算，粉尘具体产生与排放情况见表3.4.1-4。

表3.4.1-4 成品石灰、炭材输送转运系统粉尘产生与排放情况

污染源	系统风量 (m ³ /h)	年工作 时间(h)	污染物	产生浓度 (mg/m ³)	产生量 (t/a)	排放浓度 (mg/m ³)	排放量 (t/a)
成品石灰、炭材输送转运系统	15000	2640	粉尘	3000	118.8	10	0.40

(6) 炭材给料机粉尘

炭材给料机运行过程中会产生一定量的粉尘，炭材给料机上方设集气罩，收集后的废气送入烘干机除尘系统。

(7) 烟气再热器燃烧废气

烟气再热器以净化后的电石炉气为燃料，烟尘产生量很小，可忽略不计，因此燃烧后的废气污染物主要为SO₂和NO_x。该废气与石灰窑废气混合后经脱硝处理后用于兰炭烘干。

根据物料平衡，烟气再热器SO₂产生量为6.16t/a。烟气再热器采用低氮燃烧等工艺措施，NO_x初始浓度相对较低，按200mg/m³计算，烟气量为10000m³/h，则NO_x产生量为16.0t/a。

表3.4.1-5 烟气再热器各项污染物产生情况

污染源	系统风量 (m ³ /h)	年工作时间 (h)	污染物	产生浓度 (mg/m ³)	产生量 (t/a)
烟气再热器	10000	8000	SO ₂	77	6.16
			NO _x	200	16.0

(8) 烘干机废气

本项目设置 2 套烘干机对兰炭进行烘干，烘干机主要利用 2 座套筒石灰窑净化后的尾气余热作为热源，不足部分通过烟气再热器以电石炉气（经净化后）为燃料燃烧后补充。在烟气再热器内，电石炉气与助燃空气燃烧，产生 800~1000℃ 的高温烟气，之后与石灰窑低温烟气混合，产生 300℃ 左右的混合烟气，混合烟气经过脱硝处理后进入烘干机。因此烘干机废气由两部分组成，一部分为脱硝后的石灰窑废气与烟气再热器燃烧废气混合后的废气，还有一部分为兰炭干燥过程中产生的废气。

a、混合废气

石灰窑烟气经袋式除尘器处理后，与烟气再热器燃烧废气一起送入脱硝装置进行处理，脱硝采用 SCR 脱硝装置，脱硝效率不低于 75%。除尘系统采用 PTFE 覆膜布袋除尘器，除尘效率不低于 99.5%，粉尘排放浓度按 10mg/m³ 计算。

由前面计算可知，混合废气中总的污染物产生与排放情况如下：

表3.4.1-6 混合废气各项污染物产生情况

污染源	系统风量 (m ³ /h)	年工作时间 (h)	污染物	产生浓度 (mg/m ³)	产生量 (t/a)	排放浓度 (mg/m ³)	排放量 (t/a)
混合废气	100000	8000	烟尘	1800	1440	10	8.0
			SO ₂	44.65	35.72	44.65	35.72
			NO _x	200	160	50	40

b、烘干烟尘

兰炭干燥过程中，热烟气经过烘干机对兰炭进行干燥后，从竖式烘干机出口排出。热烟气从兰炭中带走了水份，同时也带出了大量的兰炭尘。烘干机排放的废气主要是颗粒物（以烟尘计）。

根据《<石灰、电石工业污染物排放标准>（征求意见稿）编制说明》提供的调研数据，干燥窑颗粒物初始浓度高于 2000mg/m³，因此本次评价颗粒物产生浓

度按 3000mg/m³ 计算。单台烘干机废气采用 1 台 PTFE 覆膜布袋除尘器进行处理后经 35m 高排气筒排放，除尘系统设计风量为 150000m³/h。则单台烘干机烟尘产生量为 3600t/a。

污染物具体产生情况见表 3.4.1-7。

表7 烘干机烟尘产生情况

污染源	系统风量 (m ³ /h)	年工作时间 (h)	污染物	产生浓度 (mg/m ³)	产生量 (t/a)
烘干机1	150000	8000	烟尘	3000	3600
烘干机2	150000	8000	烟尘	3000	3600

烘干机配套除尘器除尘效率不低于 99.5%，粉尘排放浓度按 10mg/m³ 计算。综上，烘干废气中总的污染物产生与排放情况如下：

表3.4.1-8 烘干废气各项污染物产生与排放情况

污染源	系统风量 (m ³ /h)	年工作时间 (h)	污染物	产生浓度 (mg/m ³)	产生量 (t/a)	排放浓度 (氧含量 19.33%) (mg/m ³)	排放浓度 (基准氧 含量16%) (mg/m ³)	排放量 (t/a)
烘干机1	150000	8000	烟尘	3000	3604	3.34	10	4.0
			SO ₂	14.88	17.86	14.88	48.56	17.86
			NO _x	16.67	20	16.67	50	20
烘干机2	150000	8000	烟尘	3000	3604	3.34	10	4.0
			SO ₂	14.88	17.86	14.88	48.56	17.86
			NO _x	16.67	20	16.67	50	20

备注：脱硝后混合烟气温度约 300℃，兰炭烘干温度为 220℃，则烘干工序需兑入一定的冷风量，相当于对混合烟气进行了稀释，因此对烘干工序污染物排放浓度按标况进行了折算。

(9) 石灰配料产生的粉尘

本项目共设置 2 套石灰配料系统，石灰储存、筛分、给料等配料过程中会产生一定量的粉尘，每套石灰筛分机、给料机上方设集气罩，收集后的废气与石灰缓冲仓废气采用 1 台 PTFE 覆膜布袋除尘器进行处理，除尘系统设计风量为 30000m³/h。配料系统年工作时间约 330 天，每天 16h。

粉尘产生浓度按 3000mg/m³ 计算，PTFE 覆膜布袋除尘器除尘效率不低于 99.5%，粉尘排放浓度按 10mg/m³ 计算。具体计算结果见表 3.4.1-9。

表3.4.1-9 石灰配料粉尘产生及排放情况

污染源	系统风量 (m ³ /h)	年工作 时间 (h)	产生浓度 (mg/m ³)	产生量 (t/a)	排放浓度 (mg/m ³)	排放量 (t/a)
石灰配料1	30000	5280	3000	475.2	10	1.58
石灰配料2	30000	5280	3000	475.2	10	1.58

(10) 炭材配料产生的粉尘

本项目共设置 2 套炭材配料系统，炭材储存、筛分、给料等配料过程中会产生一定量的粉尘。每套炭材筛分机、给料机上方设集气罩，收集后的废气与石灰缓冲仓废气采用 1 台 PTFE 覆膜布袋除尘器进行处理，除尘系统风量为 18000m³/h。炭材配料系统年工作时间约 330 天，每天 16h。粉尘产生浓度按 3000mg/m³ 计算，PTFE 覆膜布袋除尘器除尘效率不低于 99.5%，粉尘排放浓度按 10mg/m³ 计算。具体计算结果见表 3.4.1-10。

表3.4.1-10 炭材配料粉尘产生及排放情况

污染源	系统风量 (m ³ /h)	年工作 时间 (h)	产生浓度 (mg/m ³)	产生量 (t/a)	排放浓度 (mg/m ³)	排放量 (t/a)
炭材配料1	18000	5280	3000	285.12	10	0.95
炭材配料2	18000	5280	3000	285.12	10	0.95

(11) 环形加料机产生的粉尘

本项目共设置 4 台环形加料机，环形加料机运行过程中会产生一定量的粉尘，每台环形加料机年工作时间约为 330 天，每天 16h。

环评要求在环形加料机上方设集气罩，收集后的废气采用 PTFE 覆膜布袋除尘器进行处理，除尘系统设计风量为 22000m³/h，粉尘产生浓度按 2000mg/m³ 计算，PTFE 覆膜布袋除尘器除尘效率不低于 99.5%，粉尘排放浓度按 10mg/m³ 计算。

粉尘具体产生与排放情况见表 3.4.1-11。

表 3.4.1-11 环形加料机粉尘产生及排放情况

污染源	系统风量 (m ³ /h)	年工作 时间 (h)	污 染 物	产生浓度 (mg/m ³)	产生量 (t/a)	排放浓度 (mg/m ³)	排放量 (t/a)
环形加 料机1	22000	5280	粉尘	2000	232.32	10	1.16
环形加 料机2	22000	5280	粉尘	2000	232.32	10	1.16

环形加料机3	22000	5280	粉尘	2000	232.32	10	1.16
环形加料机4	22000	5280	粉尘	2000	232.32	10	1.16

(12) 出炉口烟气

本项目共设置 4 台电石炉，在电石出料时，会产生少量出炉废气，主要成份为颗粒物(以粉尘计，主要为 CaC)。

出炉口上方设集气罩，废气收集后采用 PTFE 覆膜布袋除尘器进行处理，设计风量 20000m³/h。粉尘产生浓度按 3000mg/m³ 计算，除尘器除尘效率不低于 99.5%，粉尘排放浓度按 10mg/m³ 计算，粉尘具体产生与排放情况见表 3.4.1-12。

表3.4.1-12 出炉口粉尘产生与排放情况

污染源	系统风量 (m ³ /h)	年工作时 间 (h)	污染 物	产生浓度 (mg/m ³)	产生量 (t/a)	排放浓度 (mg/m ³)	排放量 (t/a)
出炉口1	20000	1980	粉尘	3000	118.8	10	0.40
出炉口2	20000	1980	粉尘	3000	118.8	10	0.40
出炉口3	20000	1980	粉尘	3000	118.8	10	0.40
出炉口4	20000	1980	粉尘	3000	118.8	10	0.40

3.4.1.2 无组织

(1) 石灰和焦炭贮存粉尘

为了防止石灰和焦炭贮存过程中产生的粉尘对周围环境的污染，石灰料棚和焦炭料棚设计为全封闭式，可有效防止石灰和焦炭贮存过程中产生的扬尘，粉尘排放量忽略不计。

(2) 物料输送粉尘

物料皮带输送转载过程会产生粉尘，本项目物料输送均通过密闭运输皮带，粉尘产生量很少，可忽略不计。

(3) 电石炉捣料粉尘

电石炉在捣料、拨料时由炉口逸出的烟气通过厂房无组织排放，主要污染物为粉尘。单车间无组织粉尘产生量约 1.12kg/h，产生的粉尘约 80%在车间内沉降，则单车间无组织粉尘排放约 0.224kg/h。

3.4.2 废水

(1) 循环水站

循环水系统通过冷却塔对循环水进行降温，产生蒸发和风吹损失，循环系统定期排放一定的含盐废水 17.85m³/h，属间接冷却水，主要污染物为盐类和 SS，产生情况见表 3.4.2-1。

表 3.4.2-1 循环水站废水污染物产生情况

污染源	废水产生量 (m ³ /h)	排放时间 (h/a)	污染物	浓度值 (mg/L)	产生量 (t/a)
循环水站	17.85	8000	COD	17	2.43
			SS	22	3.14
			盐类	750	107.10

(2) 生活污水

日常办公产生的废水属于中等浓度的一般城市生活污水，主要污染物有 pH、COD、BOD₅、NH₃-N 及 LAS 等，根据水平衡分析，废水量为 1.3m³/h。本次环评依据《建设项目环境影响评价》（环境保护部环境工程评估中心，中国环境科学出版社）提供的产污系数确定各污染物的产生浓度及产生量。生活污水具体见表 3.4.2-2。

表 3.4.2-2 生活污水各污染物产生情况

污染源	废水产生量 (m ³ /h)	排放时间 (h/a)	污染物	浓度值 (mg/L)	产生量 (t/a)
日常办公	1.3	8000	COD	400	4.16
			BOD ₅	250	2.60
			SS	300	3.12
			NH ₃ -N	40	0.42
			LAS	8.0	0.08

(3) 初期雨水

评价根据太原工业大学采用数理统计法编的计算公式对本项目应设置的初期雨水收集池容积进行了计算，计算公式如下：

$$q=3340(1+1.43\lg T)/(t+15.8)^{0.93}$$

其中 q=暴雨强度 (L/s · hm²);

T=重现期，取 2 年；

t=地面集水时间，取 15min；

计算可得 $q=197.19 \text{ L/s} \cdot \text{hm}^2$ 。

$$Q = \varphi \cdot q \cdot f$$

其中：Q——15 分钟降雨量 (m^3)

q——暴雨强度 ($\text{L/s} \cdot \text{公顷}$)

φ ——径流系数 (取 0.9)

f——汇水面积 (12000m^2)

计算得知，前五分钟的雨量为 192m^3 ，本项目利用事故水池兼作初期雨水收集池，容积 1000m^3 ，可以满足雨水收集要求。

(4) 事故排水

根据可研提供数据，消防水量为 540m^3 ，环评要求建设 1 座 1000m^3 事故水池兼作初期雨水收集池，事故池应设防渗、导流系统，事故情况下消防水、污废水等不能随意外排，收集后分批次送入污水处理厂处理，确保事故情况下不对外环境水体产生影响。

3.4.3 噪声源强

本项目噪声源主要来自给料机、振动筛、风机、泵类、空压机、制氮装置和冷却塔等生产运输设备，声压级范围为 $80\sim 110\text{dB}(\text{A})$ 。具体见表 3.4.3-1。

表 3.4.3-1 工程主要噪声源

噪声源位置	噪声源名称	数量 (台)	排放特征	噪声级 (dB (A))
石灰石料棚	电磁振动给料机	1	频发	90~95
	引风机	1	频发	85~90
石灰石生产装置	石灰石振动筛	1	频发	85~90
	提升料车	2	频发	85~90
	出灰机	14	频发	90~95
	冷却风机	2	频发	90~95
	驱动风机	4	频发	90~95
	废气风机	2	频发	90~95
炭材料棚	电磁振动给料机	2	频发	90~95
	引风机	2	频发	85~90
烘干机	鼓风机	2	频发	90~95

	引风机	2	频发	85~90
配料站	振动筛	2	频发	90~95
	电磁振动给料机	4	频发	90~95
	引风机	4	频发	85~90
电石厂房	冷却空气风机	8	频发	90~95
	粗炉气风机	4	频发	90~95
	净炉气风机	4	频发	90~95
	除尘机组风机	8	频发	90~95
循环水站	水泵	1	频发	80~90
	冷却塔	6	频发	80~90
空气制氮站	空压机	1	偶发	100~110
	制氮装置	1	偶发	80~90

3.4.4 固体废物

3.4.4.1 固体废物产生情况

本项目生产过程中产生的固体废物有烟粉尘、废电极头、废耐火材料、废机油和生活垃圾。根据项目可研和物料平衡计算其产生量。具体见表 3.4.4-1。

表 3.4.4-1 本项目固废产生情况汇总表

编号	产污环节	废物名称		形态	产生量 (t/a)
S1	电石炉	废电极头		固态	30
S2	电石炉	废耐火砖		固态	27
S3	炉气净化	电石烟粉尘		固态	17245.86
S4	剪板	废钢材		固态	1.1
S5	折弯机等	废机油		固态	1.0
S6	空气除油	废活性炭		固态	0.6
S7	袋式除尘器	其他烟粉尘	石灰烟粉尘	固态	4589.06
			炭材烟粉尘		7769.3
S8	日常办公	生活垃圾		固态	64.35

3.4.4.2.固体废物属性判定

根据《国家危险废物名录》，判定项目的固体废物是否属于危险废物，本项目产生的危险废物为废机油。电石烟粉尘本身不属于《国家危险废物名录》所列废物，但按照危险废物鉴别性标准（易燃性鉴别），电石烟粉尘遇水会生成易燃性气体，因此，环评建议贮存和运输将其按照危险废物进行管理。具体判定结果见表3.4.4-2。危险废物汇总情况见表3.4.4-3。

表 3.4.4-2 危险废物属性判定结果一览表

编号	产污环节	废物名称	形态	是否属于危险废物	危险废物代码	危险特性
S3	炉气净化	电石烟粉尘	固态	建议按危险废物管理	/	I
S4	剪板机等	废机油	液态	是	900-204-08	T, I

表 3.4.4-3 危险废物信息汇总表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量(吨/年)	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	电石烟粉尘	/	/	17245.86	炉气净化	固态	电石	电石	连续	I	装袋包装后，运至电石冷却厂房暂存区，定期送襄垣县诚丰热力有限公司作为锅炉燃料使用
2	废机油	HW11 废矿物油与含矿物油废物	900-204-08	1.0	剪板机等	液态	废机油	废机油	连续	T	收集后存放于电极壳车间的危废暂存间，定期交由有资质的单位处置

3.5 污染防治措施与排污情况

3.5.1 污染防治措施

3.5.1.1 大气污染防治措施

(1) 颗粒物防治措施

1) 有组织防治措施

采用 PTFE 覆膜布袋除尘技术，要求除尘效率不低于 99.5%。废气经除尘后通过排气筒排向外环境，可满足颗粒物排放浓度的要求。大气污染防治措施见表 3.5.1-1。

表 3.5.1-1 大气污染防治措施

污染源	污染物	防治措施
石灰石给料机	颗粒物	配备 1 台 PTFE 覆膜袋式除尘器，风量 12000m ³ /h，除尘效率不小于 99.5%，排气筒：Φ0.5m、H20m
石灰石输送加料系统	颗粒物	配备 1 台 PTFE 覆膜袋式除尘器，风量 60000m ³ /h，除尘效率不小于 99.5%，排气筒：Φ1.0m、H25m
石灰出灰口	颗粒物、	1# 和 2# 窑出灰口分别设集气罩收尘后分别引至 1#窑和 2#窑的窑尾除尘器进行处理
成品石灰、炭材输送转运	颗粒物	配备 1 台 PTFE 覆膜袋式除尘器，风量 18600m ³ /h，除尘效率不小于 99%，排气筒：Φ0.5m、H20m
炭材给料机	颗粒物	1# 和 2# 炭材给料机上方分别设集气罩收尘后分别引至 1# 和 2#烘干机除器进行处理
烟气再热器	SO ₂ 、NO _x	采用低氮燃烧等工艺措施，与石灰窑废气混合后经脱硝处理后用于兰炭烘干
石灰配料	颗粒物	每套石灰筛分机、给料机上方设集气罩，收集后的废气分别配备 1 台 PTFE 覆膜布袋除尘器进行处理，风量 30000m ³ /h，除尘效率不小于 99%，排气筒：Φ0.8m、H20m
炭材配料	颗粒物	每套焦炭筛分机、给料机上方设集气罩，收集后的废气分别配备 1 台 PTFE 覆膜布袋除尘器进行处理，风量 18000m ³ /h，除尘效率不小于 99%，排气筒：Φ0.6m、H20m
环形给料机	颗粒物	每台环形加料机上方设集气罩，收集后的废气分别配备 1 台 PTFE 覆膜袋式除尘器进行处理，风量 22000m ³ /h，除尘效率不小于 99.5%，排气筒：Φ0.6m、H20m
出炉口	颗粒物	每台电石炉出炉口上方设集气罩，废气收集后分别配备 1 台袋式除尘器进行处理，风量 20000m ³ /h，除尘效率不小于 99.5%，排气筒：Φ0.6m、H20m

2) 无组织防治措施

石灰、炭材装卸、贮存采用全封闭的料棚，物料输送转运全部采用密闭皮带，采取以上措施后可有效防止石灰、炭材装卸、贮存过程及物料输送转运过程

产生的扬尘，颗粒物排放量忽略不计。

对于电石炉捣料过程中产生的粉尘，环评要求加强设备维修养护，尽量减少粉尘的无组织逸散。

(2) NO_x 防治措施

对于石灰窑、烟气再热器，通过低氮燃烧工艺措施降低 NO_x 排放，要求 NO_x 产生浓度不超过 200mg/Nm³。对石灰窑与烟气再热器废气再采取脱硝装置降低 NO_x 排放。石灰窑废气经袋式除尘器处理后，与烟气再热器燃烧废气混合后一起送入脱硝装置进行处理，脱硝采用 SCR 脱硝装置（共设置一套脱硝装置），脱硝效率不低于 75%。

3.5.1.2 水污染防治措施

本项目运行过程产生的废水主要为循环水站排水以及生活污水，废水中主要污染物为 pH、SS、COD、氨氮和盐类等。外排废水纳入园区污水管网，分别送至襄矿集团污水处理厂的生产废水处理车间和生活污水处理车间进行处理后回用。

3.5.1.3 环境噪声防治措施

拟采取的环境噪声防治措施见表 3.5.1-2。

表 3.5.1-2 环境噪声治理措施表

噪声源位置	噪声源名称	防治措施	降噪效果 (dB (A))
石灰石棚	振动给料机	厂房隔声、减振	20~35
	引风机	厂房隔声、减振	20~35
石灰石生产装置	石灰石振动筛	厂房隔声、减振	20~35
	提升料车	厂房隔声、减振	20~35
	出灰机	厂房隔声、减振	20~35
	冷却风机	厂房隔声、进风口消声器、减振	30~35
	驱动风机	厂房隔声、进风口消声器、减振	30~35
	废气风机	进风口消声器、减振	30~35
	炭材料棚	振动给料机	厂房隔声、减振
斗式提升机		厂房隔声、减振	20~35
引风机		进风口消声器、减振	30~35
烘干机	鼓风机	厂房隔声、进风口消声器、减振	30~45
	引风机	进风口消声器、减振	30~35

配料站	振动筛	厂房隔声、减振	20~35
	电磁振动给料机	厂房隔声、减振	20~35
	引风机	进风口消声器、减振	30~35
电石厂房	冷却空气风机	进风口消声器、减振	30~35
	粗炉气风机	进风口消声器、减振	30~35
	净炉气风机	进风口消声器、减振	30~35
	除尘机组风机	进风口消声器、减振	30~35
循环水站	水泵	厂房隔声、减振	20~35
	冷却塔	落水消声器、围挡	10~15
空气制氮站	空压机	厂房隔声、减振	20~35
	制氮装置	厂房隔声、减振	20~35

3.5.1.4 固体废物防治措施

本项目生产过程中产生的固体废物主要有烟粉尘、废电极头、废耐火材料、废钢铁、废机油和废活性炭，日常办公产生的固体废物为生活垃圾。拟采用的防治措施见表3.5.1-3。

表 3.5.1-3 固体废物防治措施表

序号	废物名称	处置方式
1	废电极头	电极糊库房设暂存区，定期由生产厂家回收
2	废耐火砖	电石厂房设暂存区，作为建材综合利用
3	电石烟粉尘	收集后存放于电石冷却厂房暂存区，定期送襄垣县诚丰热力有限公司作为锅炉燃料使用
4	废钢材	电极壳车间设暂存区，作为废旧物资出售
5	废机油	收集后存放于电极壳车间的危废暂存间，定期交由有资质的单位处置
6	废活性炭	空压制氮站设暂存区，定期由生产厂家回收
7	其他烟粉尘	石灰烟粉尘收集后作为产品外售，炭材粉尘作为燃料送襄垣县诚丰热力有限公司综合利用
8	生活垃圾	厂区布置垃圾箱，定期交由环卫部门处置

3.5.2 污染物排放情况

3.5.2.1 废气排放情况汇总

采取可研和环评提出的防治措施后，废气排放情况汇总结果见表 3.5.2-1。

表 3.5.2-1 废气产生及排放情况汇总一览表

编号	污染源	运行时间 (h/a)	污染物	废气量 (m ³ /h)	产生情况		治理措施		排放情况	
					产生浓度 (mg/m ³)	产生量 (t/a)	工艺	效率 (%)	排放浓度 (mg/m ³)	排放量 (t/a)
G1	石灰石棚	8000	粉尘	/	/	/	全封闭储库	100	/	/
G2	石灰石给料机	3960	粉尘	12000	2000	95.04	配备 1 台 PTFE 覆膜袋式除尘器	>99.5	10	0.48
G3	石灰石输送加料系统	3960	粉尘	60000	2000	475.2	配备 1 台 PTFE 覆膜袋式除尘器	>99.5	10	2.38
/	石灰窑 1	8000	烟尘	45000	2000	720	每台石灰窑配备 1 台袋式除尘器, 采用窑内低氮燃烧等工艺措施+窑外脱硝装置, 脱硝采用 SCR 脱硝工艺(两座石灰窑共用一套脱硝装置), 脱硝处理后用于兰炭烘干	>99.5	/	/
			SO ₂		41.06	14.78		/	/	/
			NO _x		200	72		>75	/	/
	石灰窑 2	8000	烟尘	45000	2000	720		>99.5	/	/
			SO ₂		41.06	14.78		/	/	/
			NO _x		200	72		>75	/	/
/	石灰出灰口	2640	/	/	/	/	1#和2#窑出灰口分别设集气罩收尘后分别引至1#窑和2#窑的窑尾除尘器进行处理	>99.5	/	/
G4	成品石灰、炭材输送转运	2640	粉尘	15000	3000	118.8	配备 1 台 PTFE 覆膜袋式除尘器	>99.5	10	0.40
G5	炭材料棚	7920	粉尘	/	/	/	全封闭储库	/	/	/
/	炭材给料机	3960	/	/	/	/	1#和2#炭材给料机上方分别设集气罩收尘后分别引至1#	>99.5	/	/

							和 2#烘干机除器进行处理			
/	烟气再热器	8000	SO ₂	10000	77	6.16	采用低氮燃烧等工艺措施，与石灰窑废气混合后经脱硝处理后用于兰炭烘干	/	/	/
			NO _x		200	16.0		/	/	/
G6	烘干机 1	8000	烟尘	150000	3000	3604	使用脱硝处理后的烟气余热作为热源，每台烘干机配备 1 台 PTFE 覆膜袋式除尘器	>99.5	10 (3.34)	4.0
			SO ₂		14.88	17.86		/	48.56 (14.88)	17.86
			NO _x		16.67	20		/	50 (16.67)	20
	烘干机 2	8000	烟尘	150000	3000	3604		>99.5	10 (3.34)	4.0
			SO ₂		14.88	17.86		/	48.56 (14.88)	17.86
			NO _x		16.67	20		/	50 (16.67)	20
G7	石灰配料1	5280	粉尘	30000	3000	475.2	每套石灰筛分机、给料机上方设集气罩，收集后的废气分别配备 1 台 PTFE 覆膜布袋除尘器进行处理	>99.5	10	1.58
	石灰配料2	5280	粉尘	30000	3000	475.2		>99.5	10	1.58
G8	炭材配料 1	5280	粉尘	18000	3000	285.12	每套焦炭筛分机、给料机上方设集气罩，收集后的废气分别配备 1 台 PTFE 覆膜布袋除尘器进行处理	>99.5	10	0.95
	炭材配料 2	5280	粉尘	18000	3000	285.12		>99.5	10	0.95
G9	环形加料机 1	5280	粉尘	22000	2000	232.32	每台环形加料机上方设集气罩，收集后的废气分别配备 1 台 PTFE 覆膜袋式除尘器进行处理	>99.5	10	1.16
	环形加料机 2	5280	粉尘	22000	2000	232.32			10	1.16
	环形加料机 3	5280	粉尘	22000	2000	232.32			10	1.16
	环形加料机 4	5280	粉尘	22000	2000	232.32			10	1.16
G10	电石炉捣料	1320	粉尘	/	/	1.48	加强设备维修养护	80	/	0.30

G11	出炉口 1	1980	粉尘	20000	3000	118.8	每台电石炉出炉口上方设集气罩，废气收集后分别配备 1 台袋式除尘器进行处理	>99.5	10	0.40
	出炉口 2			20000	3000	118.8			10	0.40
	出炉口 3			20000	3000	118.8			10	0.40
	出炉口 4			20000	3000	118.8			10	0.40
排放量	有组织：烟尘 8.0t/a、粉尘 14.56t/a、SO ₂ 35.72t/a、NO _x 40t/a；无组织：粉尘 0.30t/a									

3.5.2.2 废水排放情况

循环水站和生活污水分别送至襄矿集团污水处理厂的生产废水处理车间和生活污水处理车间进行处理，排放情况见表 3.5.2-2。

表 3.5.2-2 循环水站废水污染物排放情况

污染源	废水排放量 (m ³ /h)	排放时间 (h/a)	污染物	浓度值 (mg/L)	排放量 (t/a)
循环水站	17.85	8000	COD	17	2.43
			SS	22	3.14
			盐类	750	107.10

表 3.5.2-3 生活污水各污染物排放情况

污染源	废水排放量 (m ³ /h)	排放时间 (h/a)	污染物	浓度值 (mg/L)	排放量 (t/a)
日常办公	1.3	8000	COD	400	4.16
			BOD ₅	250	2.60
			SS	300	3.12
			NH ₃ -N	40	0.42
			LAS	8.0	0.08

3.5.2.3 环境噪声

采取相应的措施后各噪声源的噪声级见表 3.5.2-4。

表 3.5.2-4 采取措施后的噪声源声压级

噪声源 位置	噪声源名称	数量 (台)	排放 特征	产生量 (dB(A))	降噪效果 (dB(A))	排放量 (dB(A))
石灰石棚	电磁振动给料机	1	频发	90~95	20~35	75
	引风机	1	频发	85~90	20~35	60
石灰石生 产装置	石灰石振动筛	1	频发	95~100	20~35	80
	提升料车	2	频发	90~95	20~35	75
	冷却空气风机	4	频发	90~95	30~35	65
	驱动空气风机	4	频发	90~95	30~35	65
	废气风机	2	频发	90~95	30~35	65
	出灰机	14	频发	90~95	20~35	65
炭材料棚	电磁振动给料机	2	频发	90~95	20~35	65
	引风机	2	频发	85~90	20~30	60
烘干机	鼓风机	2	频发	90~95	30~35	65

	引风机	2	频发	85~90	30~35	60
配料站	振动筛	2	频发	90~95	20~35	65
	电磁振动给料机	4	频发	90~95	20~35	65
	引风机	4	频发	85~90	20~35	60
电石厂房	引风机	4	频发	85~90	20~35	60
	冷风机	4	频发	90~95	20~35	65
	冷却空气风机	4	频发	90~95	20~35	65
	粗炉气风机	4	频发	90~95	20~35	65
	净炉气风机	4	频发	90~95	20~35	65
电极壳车间	剪板机	2	频发	90~95	20~35	65
	压力机	2	频发	90~95	20~35	65
	板料折弯机	2	频发	90~95	20~35	65
循环水站	水泵	1	频发	80~90	20~35	70
	冷却塔	6	频发	60~70	10~15	60
空气制氮站	空压机	1	偶发	100~110	20~35	90
	制氮装置	1	偶发	110~115	20~35	95

3.5.2.3 固体废物排放情况

固体废物排放情况见表 3.5.2-5。

表 3.5.2-5 固体废物排放情况

序号	废物名称		排放量 (t/a)	固废性质	处置方式及去向
S1	废电极头		30	一般	电极糊库房设暂存区，定期由生产厂家回收
S2	废耐火砖		27	一般	电石厂房设暂存区，作为建材综合利用
S3	电石烟粉尘		17245.86	危险	收集后存放于电石冷却厂房暂存区，定期送襄垣县诚丰热力有限公司作为锅炉燃料使用
S4	废钢材		1.1	一般	电极壳车间设暂存区，作为废旧物资出售
S5	废机油		1.0	危险	收集后存放于电极壳车间的危废暂存间，定期交由有资质的单位处置
S6	废活性炭		0.6	一般	空压制氮站设暂存区，定期由生产厂家回收
S7	其他烟粉尘	石灰烟粉尘	4589.06	一般	作为石灰粉料外售
		炭材烟粉尘	7769.3		送襄垣县诚丰热力有限公司作为锅炉燃料综合利用
S8	生活垃圾		64.35	/	厂区布置垃圾箱，定期交由环卫部门处置

3.5.3 污染源达标排放分析

3.5.3.1 废气

(1) 无组织排放废气

在采取报告书提出的各项无组织废气控制措施后，本项目无组织排放颗粒物可以实现厂界达标，达标排放分析详见环境空气影响预测与评价章节。

(2) 有组织排放废气

本项目石灰石和兰炭等原料给料和配料等产生的颗粒物经袋式除尘器处理后，颗粒物排放浓度满足《建材工业大气污染物排放标准》（山东省地方标准 DB37/2373-2018）表2中重点控制区污染物排放标准要求。

石灰窑烟气经袋式除尘器处理后，与烟气再热器燃烧废气一起送入脱硝装置进行处理后用于炭材烘干。脱硝采用SCR脱硝装置，脱硝效率不低于75%。SO₂、颗粒物、NO_x的排放浓度满足《建材工业大气污染物排放标准》（山东省地方标准 DB37/2373-2018）表2中重点控制区污染物排放标准要求。

综上，在落实报告书提出的各项环保措施后，各有组织废气污染源可以实现达标排放。

有组织废气排放源排放的大气污染物达标情况见表3.5.3-1。

表 3.5.3-1 有组织污染源大气污染物达标情况分析

污染源编号	污染源	污染物	排放情况	标准限值	达标情况
			排放浓度(mg/m ³)	浓度限值(mg/m ³)	
G2	石灰石给料机	颗粒物	10	10	达标
G3	石灰石输送加料系统	颗粒物	10	10	达标
G4	成品石灰、炭材输送转运	颗粒物	10	10	达标
G6	烘干机	颗粒物	10	10	达标
		SO ₂	48.56	50	达标
		NO _x	50	100	达标
G7	石灰配料	颗粒物	10	10	达标
G8	炭材配料站	颗粒物	10	10	达标
G9	环形给料机	颗粒物	10	10	达标
G11	出炉口	颗粒物	10	10	达标

3.5.3.2 环境噪声

在采取报告书提出的各项噪声污染减缓措施后，本项目厂界噪声可以实现达标排放，排放达标分析详见声环境影响预测与评价章节。

3.5.3.3 非正常工况情况下污染物排放分析

3.5.3.3.1 非正常工况废水源强

在正常情况下，本项目废水设计排入襄矿集团污水处理厂，不排入地表水体。在事故状态下，本项目设 1 座容积为 1000m³ 事故池，用于收集事故状态下的消防废水和初期雨水等，然后进入襄矿集团污水处理厂。如遇污水处理厂检修或停机，厂区生产生活污水直接进入调节池存储。由于襄矿集团污水处理厂的剩余处理能力较大，同时能够耐受一定的冲击负荷，因此，能够逐步消纳事故排水。上述安排能够有效保证废水在任何情况下不会排入外环境当中。

事故状态下的排水系统图如图 3.5.3-1 所示。

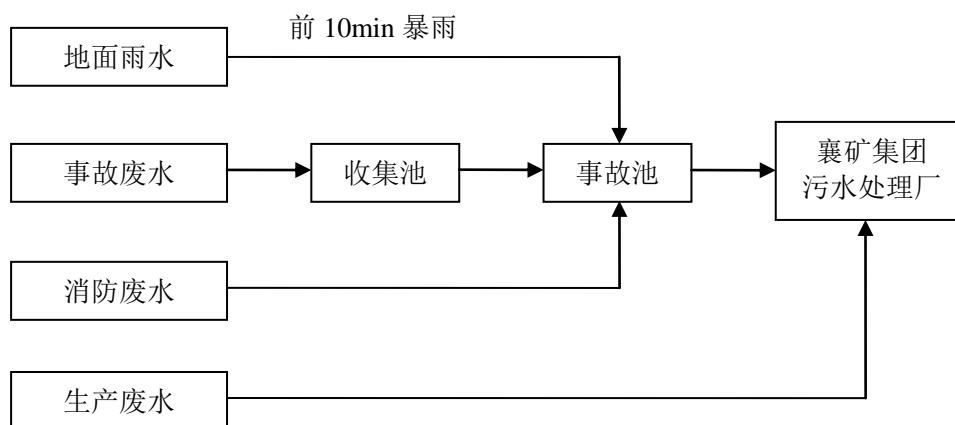


图 3.5.3-1 事故状态下排水系统图

3.5.3.3.2 非正常工况废气源强

(1) 电石炉气放空燃烧污染源强分析

根据项目可研，电石炉在开停车和检修期间，将会对电石炉气从粗炉气烟囱放空，经过旋风除尘器后，点燃燃烧。电石炉气的主要可燃物为 CO 和 H₂，燃烧后将形成 CO₂ 和水蒸气，对环境空气影响较小。因此，本次评价将重点考虑放空燃烧后烟尘的浓度。电石粗炉气含粉尘在 100000-150000mg/m³ 之间，经布袋除尘器后放空烟气的烟尘浓度为 1000~1500mg/m³，按 10 分钟计算，烟尘排放速率为 4.3kg/h。

(2) 炉气净化系统放空燃烧污染源强分析

根据项目可研，在石灰生产装置发生故障期间，将会对净化后的电石炉气从净炉气烟囱放空，点燃燃烧。电石炉气的主要可燃物为 CO 和 H₂，燃烧后将形成 CO₂ 和水蒸气，对环境空气影响较小。因此本次评价将重点考虑放空燃烧后烟尘的浓度。电石净炉气含烟尘 30mg/m³，按 30 分钟计算，烟尘排放强度为 0.24kg/h。

(3) 袋式除尘器失效污染源强计算

根据对现有袋式除尘器失效情况的调查和类比相关电石企业的实际生产情况，在非正常工况的情况下，袋式除尘器的除尘效率按 90% 计算，设备检修时间按 3h 计算，则在非正常工况下，各污染源的废气排放量及排放浓度见表 3.2.1-42 和表 3.5.3-3。

表3.5.3-3 非正常工况下粉尘排放情况

编号	污染源	废气量 (m ³ /h)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)
G2	石灰石给料机	12000	200	2.4
G3	石灰石输送加料系统	60000	200	12
G4	成品石灰、炭材输送转运	15000	300	4.5
G7	石灰配料	30000	300	9.0
G8	炭材配料	18000	300	5.4
G9	环形给料机	22000	200	4.4
G11	出炉口	20000	300	6.0

表3.5.3-4 非正常工况下烟尘排放情况

编号	污染源	废气量 (m ³ /h)	排放浓度 (mg/m ³)	排放量 (kg/h)
G6	烘干机	150000	300	45

3.6 清洁生产水平分析

3.6.1 生产工艺与装备要求

本项目选用国产化改进型埃肯密闭电石炉，生产的电石炉气全部回收，用于石灰生产与炭材烘干的燃料。电极把持系统采用组合式把持器，该把持器与电极有良好的接触，具有对不同直径的电极（电炉）可以通用，电极电流分布较均匀，电极熔断事故少，在生产中电极具有不易变形和不下滑等优点，对提高电石炉作

业率，降低电耗都起到一定的保证作用。同时在电石生产车间的电极压放平台布置有液压站，用于电极及其把持系统的升降和压放。加料系统采用目前电石炉上最好的给料装置之一的环形加料机，发挥其连续给料、给料能力大和能使上料系统自动化等优点。为了加强系统自动化程度，对原料储运系统、电石生产系统及其公辅设施，均采用三电一体化（即计算机—电气—仪表）的自动化控制系统，来实现工艺设备监控功能，使生产工艺设备发挥更好的作用。同时在破碎、筛分、给料、电石炉环形加料机、电石炉炉口、配料站等处安装有袋式除尘系统，除尘效率在 99.5%以上。本项目生产工艺与准备要求基本符合《清洁生产标准 电石行业》（HJ/T4302008）要求。具体见表 3.6.1-1。

表 3.6.1-1 本项目生产工艺与装备清洁生产标准

	清洁生产指标		拟建项目	达标标准
1、基本要求	(1) 符合《产业结构调整指导目录（2005 本）规定的内容》		符合	一级
	(2) 符合《电石行业准入条件》的规定		符合	一级
	(3) 原料质量要符合工艺要求		符合	一级
2、原料准备工艺与装备	石灰贮存、运输	有专门的卸料及堆放场所，CaO 的含量和块度应符合生产工艺要求，由输送机输送；扬尘点设置除尘装置	符合	一级
	焦炭贮存运输	有专门的堆放场所，贮斗具有防雨雪设施，进料斗等扬尘点设除尘设备	符合	一级
	焦炭破碎、筛分	有专用的破碎流水线，按工艺要求破碎筛分；焦屑应回收，设除尘设备	符合	一级
	焦炭烘干	烘干装置符合生产能力要求，焦炭的水含量达到工艺要求，尾气含尘回收达标排放	符合	一级
	电极糊贮存	有专用的贮存场所，按品种批量存放	符合	一级
3、电石生产工艺与装备	电石炉（埋弧式电石炉）	密闭式	大型密闭式电石炉	一级
	电极系统	电极升降、压放、把持系统必须采用先进的液压自动调节系统	符合	一级
	加料方式	采用自动配料、加料系统，有除尘设备	符合	一级
	控制方式	采用微机等先进控制系统	符合	一级
	炉气利用	全部回收利用	符合	一级

3.6.2 资源能源利用指标

(1) 清洁生产要求

根据工程分析，本项目的资源能源利用指标与清洁生产指标对比情况见表 3.6.2-1。

表 3.6.2-1 本项目资源能源利用指标

指标等级 清洁生产指标	一级	二级	三级	本项目	达标标准
1、电石综合能耗 (标煤/电石(标)) t/t	≤1.05	≤1.1	≤1.2	0.812	一级
2、电石电炉电耗 kW h/t	≤3050	≤3250	≤3400	3078	二级
3、焦炭(干基折 FC84%) 单耗(折标煤) t/t	≤0.544	≤0.583	≤0.63	0.58	二级
4、石灰(折 CaO92%)单耗 t/t	≤0.900	≤0.970	≤1.050	0.95	二级
5、电极糊 t/t	≤0.020	≤0.025	≤0.030	0.02	二级
6、水(新鲜水)单耗(冷却用) t/t	≤0.80	≤1.0	≤2.0	0	一级

从表 3.6.2-1 中可以看出，本项目电石综合能耗、电石炉电耗、焦炭、石灰、电极糊和新鲜水耗等消耗均可以达到清洁生产二级以上标准。而由于本项目采用密闭电石炉，并将炉气全部回收利用，大大降低了整体能耗，因此电石综合能耗水平达到了清洁生产一级标准。

(2) 单位产品能耗准入值

本项目单位产品能源消耗与《电石单位产品能源消耗限额》(GB21343-2015)的符合性分析结果见表 3.6.2-2。

表 3.6.2-2 本项目单位产品能源消耗指标

项目	GB21343-2015 准入值	本项目	符合性
单位产品综合能耗 (tce/t)	≤0.823	0.812	符合
单位产品电炉电耗 (kW h/t)	≤3080	3078	符合

3.6.3 污染物产生指标

本项目各污染物产生指标见表 3.6.2-3。

表 3.6.2-3 本项目污染物产生指标 单位: t/t

指标等级 清洁生产指标	一级	二级	三级	本项目	达标标准
1、电石炉炉气粉尘	≤0.060	≤0.070	≤0.075	0.031	一级
2、出炉口烟气粉尘	≤0.004	≤0.005	≤0.020	0.0015	一级
3、焦炭烘干窑尾气粉尘	≤0.020	≤0.025	≤0.035	0.0036	一级

从表 3.6.2-3 可以看出，本项目电石炉炉气粉尘、出炉口粉尘和焦炭烘干窑尾气粉尘均达到一级水平。

3.6.4 产品指标

本项目最终产品的平均发气量为 280L/kg，属于一等品。产品杂质指标可以满足 GB10665 的要求。因此，从产品指标上看，本项目达到清洁生产二级标准。

3.6.5 废物回收利用指标

根据可研和本次环评提出的要求，本项目的电石炉气拟采用干法净化工艺，净化后炉气全部回用于石灰窑与炭材烘干机灰，经袋式除尘产生的电石炉炉气粉尘收集后作为燃料综合利用。此外工程还在石灰和炭材给料、石灰窑、石灰和炭材配料、炭材烘干系统和电石炉出口处设置有袋式除尘器，均可对其产生的粉尘进行收集，收集后的粉尘综合利用。因此，本项目实现了电石炉炉气粉尘、烘干机尾气粉尘和出炉口烟气粉尘利用率均达到 100% 的清洁生产要求。

3.6.6 环境管理要求

本项目符合国家的电石产业政策和准入条件的要求，建设单位重视环境保护和管理，拟建立相应的环境保护管理机构，能做到达标排放和总量控制要求，具体见表 3.6.6-1。

表 3.6.6-1 本项目环境管理清洁生产指标

	一级	二级	三级	拟建项目	达标标准
1、环境法律法规标准	符合国家和地方有关环境法律、法规，污染物排放达到国家、地方和恒业现行排放标准、总量控制和排污许可证管理要求			符合	一级
2、组织机构	设专门环境管理机构、响应的清洁生产组织机构和专职管理人员			符合	一级
3、环境审核	1、按照 GB/t24001 标准建立并运行环境管理体系、环境管理手册、程序文件及作业文件齐备 2、近三年无重大环境污染事故	按照清洁生产审核指南的要求进行审核；环境管理制度健全，原始记录及统计数据齐全有效		尚未生产，无法判断	/
4、废物处理处置	用符合国家规定的废物处理方式处置方法处置废物；要严格按照有关规定进行危险废物管理，建立危险废物管理制度			符合	一级
5、生产过程环境	原料用量及质量	规定严格的检验、计量措施、统计原始记录		符合	一级
	岗位培训	所有岗位进行清洁生产相关的培训并考核合格		无法判断	/

境管 理	生产设备的使用、维护、检修管理制度	有完整的管理制度，并严格执行		无法判断	/
	生产工艺用水、电管理	所有环节按装机量仪表进行计量，并制定严格定量考核制度	对主要环节安装计量仪表进行计量，并制定定量考核制度	符合一级要求	一级
	事故、非正常生产状况应急	有具体的应急预案		符合	一级
6、相关方 环境 管理	原辅料供应方	协议中要明确原辅料的包装、运输、装卸等过程中的安全要求及环保要求		无法判断	/
	协作方	双方明确各自环境管理程序		无法判断	/

从表 3.6.6-1 中可以看出，由于本项目尚未进行生产，涉及生产考核的部分指标无法判断，此外，由于目前企业尚未签订正式的原辅料供货协议，亦无法判断是否满足清洁生产要求，从可判断的指标中可以看出拟建项目可以满足清洁生产的要求。环评要求企业投产后，严格按照环境管理清洁生产指标执行。

3.6.7 清洁生产小结和建议

根据以上各指标的对比，本项目各项指标均能达到清洁生产一级或二级标准，清洁生产水平达到国内清洁生产先进水平。

4 区域环境现状调查与评价

4.1 自然环境现状调查与评价

4.1.1 地理位置

襄垣县位于山西省东南部，太行山的西麓，上党盆地之北。襄垣全境地形西北高而东南低，属半山丘陵地区，平均海拔在 1000 公尺左右，是内陆黄土高原的一部分。东与黎城分界；西和沁县相连；南与潞城、长治郊区、屯留接壤；北和武乡为邻。全县东西长 48 公里，南北宽 40 公里，总面积为 1178 平方公里。

本项目位于长治市襄垣经济技术开发区中的富阳循环经济工业园区，中心地理坐标：N36°29'43.93"，E112°58'31.31"。距襄垣县城区约 5km，距 G55 二广高速 3.5 公里，太焦线在厂址东侧约 5km 处南北穿过，交通便利。项目区域位置见图 4.1.1-1。

4.1.2 地形地貌

襄垣县四周高山丘陵环抱，中部呈西东走向，由西高庙、东高庙、五阴山、韩王垴等山峰连成一条黄土岭梁，将县境分为南部浊漳河流域平川、盆地区，北部史水河谷、丘陵区。境内有海拔 1000m 以上的大小山峰 31 座，5km 以上的河流 33 条，高山深谷多在县境东部和东北部，海拔 784~1725m。河水流向以西东、西南—东北为主，全部于县境东北的合河口处汇集。境内地貌整体属低山黄土丘陵区，可分为山区、丘陵区、盆地平川区，分别占总面积 31.9%、57.5%、10.6%。

(1) 山区

石质山区：位于县境东部，包括原庄乡、强计乡全部以及西营镇、下良乡、北底乡、八里庄乡、王桥镇 7 个乡镇东沿地域 47 个行政村。地质构造以石灰岩为主，面积 255.48km²，耕地占 9.2%，海拔 800~1725m。山势起伏较大，相对高差为 350~450m。坡度一般在 30° 以上，多为石灰岩裸露的荒山秃岭。有伟回山、仙堂山、北马鞍山、韩王垴、黄岩山、东老爷山等，属太行山西背斜延绵山峰。山间分布着石灰岩质山地褐土，地表土层极不完整、无自然径流。

土石山区：位于县境西部榆林、上马、东岭 3 个乡的全部及厩亭镇辖内虎口、土落、建华、小河、阳坡、赵村等 4 个乡镇 35 个行政村，面积为 157.67km²，耕地占 30.2%，海拔 950~1260m，相对高差 260~350m，坡度一般在 25~30° 之间。

有磨盘山、老爷山等太岳山北系延绵山区。

(2) 丘陵区

以浊漳西源为界，可分为南北两部，北部包括九庄、史北、王村、善福、龙王堂 5 个乡的全部及下良乡、西营镇、质亭镇部分地域；南部包括侯堡、夏店二镇及南邯乡一部分。总计 13 个乡镇 144 个行政村辖地，总面积 665.99km²，耕地占 52.3%，多为梯田和台阶式地块，沟谷发育。海拔 950~1100m，相对高差 100m 左右，残丘坡度 15~35° 之间。自然植被少，水土流失重。

(3) 盆地平川区

盆地平川区呈长条状分布于山前倾斜平原，总面积 122.77km²。地形包括三级：一级阶地分布于西漳沿岸夏店、城关镇辖内，地下水位 1~3m。沿河两岸乔灌丛生，并有大量人造林，海拔 850m。浊漳河北岸宽 1~3km，南岸宽 0.2~2km；二级阶地高出浊漳河 17~35m，海拔 880m，地面微向浊漳河倾斜 2~30，分布于城关、夏店、王桥、侯堡 4 镇；三级阶地分布于夏店、城关、王桥、侯堡、南邯和八里庄等乡镇，海拔 910m，除王桥、八里庄有 5 条大冲沟外，前沿小冲沟发育，倾斜 5~7°。

本项目位于晋东南中段东部边缘太行山西麓，长治盆地北部，为盆地平川区二级阶地，地形整体西北高、东南低，平均海拔 876m，最高 878.39m，最低 875.52m。

4.1.3 地质概况

4.1.3.1 地质构造

襄垣县地质构造以北东向倾状皱褶为主，南部则接近南北向，东翼北段地层倾向西北，倾角 15°，襄垣与长治间为断裂构造切割，岩层波状起伏频繁，构成小型向斜构造。盆地中部二迭系上统及三迭系地层则出露平缓。

盆地东缘有北北东方向的晋一获褶断带，中部为武乡一-阳城凹褶带。该带北段为北北东向，南段则接近南北向。与此配套的构造，则为上述构造带斜交的二冈山断裂带、文王山断裂带、西川新层等北东向张扭性构造。

本项目位于沁水煤田襄垣矿区夏店详查勘探区的中南部，受晋获褶断带的影响，总体为轴向近 SN 向、平面形态为“S”形、近似向北倾伏的 Z1 背斜和 Z2 向斜组成的褶曲构造，地层总体走向 SN 向，倾向 NE 和 NW，地层倾角 3°~15°，

Z1 背斜东翼中部较陡，在 Z2 向斜西翼中南部较陡。根据现有资料，目前厂址附近共有断层 10 条，厂区内未发现陷落柱，厂址内无岩浆岩侵入，厂址构造复杂程度为简单。具体位置关系见图 4.1.3-1。

4.1.3.2 地层岩性

襄垣县出露地层有古生界、中生界、新生界和第四系等几种类型，具体介绍如下：

(1) 古生界

奥陶系：出露于县境东北合河口一带山沟。只沉积下统和中统，缺失上统。一般厚度 476~700m。下统 (O_1) 为白云岩沉积，厚度 64~209m，一般 130m。中统 (O_2) 分为三组：一是下马沟组 (O_2X)，厚度 37~213m，一般 120m；二是上马家沟组，厚度 170~308m，一般 230m；三是峰峰组 (O_2F)，厚度 0~176m，一般 120m。

石炭系：出露于县境东缘。缺失下统，仅沉积有中统和上统，主要由沙岩、泥岩、铝质岩、石灰岩、煤层组成。系本县主要含煤地层之一，厚度 82~177m。一是中统本溪组 (C_2b)：厚度 0~35m，一般为 20m。二是上统太原组 (C_3T)：主要有沙岩、沙质泥岩、泥岩、石灰岩及煤层组成。含石灰岩 4~6 层，煤层 10~25 层，厚度 82~142m，一般 90m。

二迭系：由沙岩、沙质泥岩、泥岩、煤层组成，为襄垣县主要含煤地层之一。与下伏地层整合接触，可分两统四组。一是下统山西组 (P_1S)，灰色泥岩夹煤线，中部以灰色泥岩夹白色厚层状中粒沙岩为主，有可采煤 1~2 层。其中 3 号煤层在襄垣县西岭、路家沟、善福、西故县一线往北侧分叉出现了上煤层，厚度 36~72m，一般 68m。二是下统下石盒子组 (P_1X)，偶见煤线，厚度 48~78m，一般 65m。三是上统，上石盒子组 (P_2H)，厚度 410~50m。四是，上统石干峰组 (P_2SH) 黄绿色厚层状中粗粒砂岩与紫红色泥岩互层，夹有淡水灰岩、石膏薄层，厚度 22~217m，一般 150m。

(2) 中生界

三迭系：广布于盆地中心部位，分下统、中统、上统。下统刘家沟组 ($T、L$)：浅灰、紫红色，薄到中厚层状细粒砂岩，紫红色泥岩互层，细粒砂岩，并带有磁

铁矿条带，厚度 115~595m，一般为 400m。中统和尚沟组（T_{1h}）：灰紫色薄到中层状细粒砂岩夹紫红色泥岩，厚度 131~474m。一般为 250m。中统二马营组（T_{2e}）：一般厚度 600m。中统铜川组（T_{2t}）：一般厚度 550m。上统延长组（T_{3y}）：浅肉红、灰绿色中厚层状中细粒砂岩、粉砂岩、泥岩夹淡水灰岩，厚度 30~138m，一般 50m。

（3）新生界

第三系：境内第三系主要分布于东岭乡（静乐红土）和榆林、史北（保德红土）乡境内、出露面积 1254.3ha，地处上马、强计、八里庄、北底等乡的丘陵地带与襄垣盆地边缘及二级阶地，邻近基岩亦有出露。

岩性为暗红、紫红、棕色粘土，质地粘重，有黑色铁锰胶膜与少量邻近基岩碎屑。底部以砾岩为主，次为石英岩。

史水河两岸为厚层沙页岩与薄层泥质灰岩互层、并夹薄层油页岩。厚度 5~268m，与下伏呈不整合接触。（N）棕红色粘土，底部为砾岩，厚度 5~268m，与下伏地层呈不整合接触。

第四系：县境内分布广泛，除山区部分石灰岩和砂页岩分化物外，大都发育于黄土母质上，主要为砾岩、亚粘土、亚砂土，砂层厚度 0~333m。质地疏松多孔，结合力弱，剖面中下部钙积现象较为明显，有假菌丝体、块状、粉状、斑状形态的钙积层可见，一般没有粘化层，仅有不同程度的粘粒下移，心土以下质地较粘重。

本项目厂址地层为第四系，厚 3~40.00m，平均 25.00m 左右。角度不整合覆盖于下伏基岩之上，上部为灰白~浅黄色黄土层，疏松、具大孔隙，垂直节理发育，常形成陡坎，遇水严重沉陷；下部为紫红色粘土，含 3~4 层钙质结核，呈块状或板状，俗称“姜结石”。

4.1.4 地表水系

襄垣县地表水属海河系三大河流之一浊漳西源、南源、北源三条主流流经地带和汇合区，加上境内30余条5km以上长流河和13条季节河，年河川径流量为7.83亿立方米，人均占有量3639m³，但仅占径流量7.3%。

县境主要河流情况介绍如下：

（1）浊漳河

浊漳西源：西由沁县栋村东流入，横贯县境中部偏南，由西北向东南，经质亭、夏店二镇，到城关镇甘村与浊漳河南源汇合，流程35.2km，年径流量平均1.45亿m³，最大4.5亿m³（1971年），最小0.8亿m³（1965年）。入境河槽海拔920.5m，后湾以上流长3.5km，落差8m，以下流长26.7km，落差20m，水质混浊。

浊漳河南源：南由潞城市曹家沟村北，横切文王山入境，入境河槽海拔872m，北流经王桥镇南沟、五阳二村到城关镇与西源汇合，境内流长4.3km，年径流量平均2.85亿m³，最大6.81亿m³，最小1.8亿m³，落差8m。

西南漳：甘村到合河口段，起点河槽海拔864m，流长26.8km，落差76m，年径流量平均4.3亿m³，河水全系西漳、南漳汇流。

浊漳河北源：北由武乡入境，入境河槽海拔892m，由西北向东南流经西营镇、下良乡、强计乡到合河口与西南漳汇合，县境流长25.4km，水流落差104m，年径流量平均3.32亿m³，最大9.31亿m³，最小1.82亿m³。

浊漳河干流：合河口至襄、黎两县交界，流长1.3km，水流落差2m，合河口河槽海拔786m，年平均径流量7.83亿m³，年平均径流深81.8mm，流速24.14m/s。

（2）郭河

西南由屯留现家庄入县境，流向东北，经温泉、固村、司马入后湾水库，县境流长8.2km，年径流平均0.19亿m³。

（3）淤泥河

南由屯留上连沟东北山沟至安沟村西入县境，东流经暴庄、阎村入阎村水库，县境流长6km，流量平均0.06m³/s。

（4）史水河

源于县西北，襄垣、沁县、武乡三县交界的山沟，由史北水、史塘水、史属水等河流汇合，东流经王村、下良到乐妥村东南入北漳河，流长41km，流量0.1m³/s。

距离本项目最近的河流为浊漳西源，位于项目西南侧170m。区域地表水系图见图4.1.4-1。

4.1.5 气候与气象

襄垣县气候属温带大陆性季风气候，其特点为：四季分明。冬季寒冷，春季干旱多风，夏季炎热多雨，秋季晴朗凉爽。

4.1.6 矿产资源

襄垣县矿产资源十分丰富，现已探明的矿产资源有煤、铁、锰、铜、锡、硫磺、石膏、云母、石英砂、石灰石、铝土矿、白云石、大理石、磁土等三十余种，其中煤、铁矿极为丰富。全县煤田南起闫村，北至南岩，长达 45 公里，宽 10 公里，是“沁水煤田”的组成部分，总储量为 80 亿吨左右。煤质以中灰、低硫、高发热量、高熔灰份的贫煤为主，西部和南部储存量有煤和配焦煤等优质煤，易开采煤一般 6 米左右，覆盖层为 40-120 米。铁矿石分布在王桥、北底、下良、善福、西营等乡镇，总储量为 3300 万吨。氧化钙品位 55% 以上。铝土矿、大理石、白云石、石英砂的矿产资源储量在 100 万吨以上。丰富的地矿资源为本县工业发展提供了得天独厚的优越条件。

4.1.7 水文地质

4.1.7.1 辛安泉域

本项目所在区域处于辛安泉域水文地质单元内。

(1) 辛安泉域边界划分

辛安泉域东部为太行山西麓，出露有大面积的碳酸盐岩类地层，呈南北向，长条状展布，是泉域的主要补给径流区之一，向西地势逐渐降低，泉域中部及西部属长治盆地，由海拔 800~1200m 的黄土丘陵和低山组成。该盆地为新生代时期形成的断陷盆地，堆积物最厚达 300m，其间有若干孔隙含水层，盆地的基底为武乡—阳城复式向斜。区内有少量中生界和古生界的碎屑岩类地层出露，该裂隙含水层富水性均微弱，盆地范围内的寒武、奥陶系碳酸盐类地层岩溶发育，地下水丰富，一般埋藏较深。

辛安泉包括王曲和实会两大泉群，位于平顺、潞城和黎城三县的交界地带，沿浊漳河自西流村至北耽车约 16km 范围内有一系列的泉群出露（见图 4.1.7-1）。出露标高 643~600m。根据 1956-2010 年 55 年观测资料统计，泉水多年平均流量 $9.65\text{m}^3/\text{s}$ ，最大 $16.03\text{m}^3/\text{s}$ （1964 年），最小 $6.48\text{m}^3/\text{s}$ （2010 年）。

根据《长治市第二次水资源评价总报告》的研究成果，辛安泉多年（1956~2000 年）平均天然资源量为 $10.25\text{m}^3/\text{s}$ 。随着社会经济的发展，在人类社会活动的影响下，泉水的补、径、排条件也发生了一些变化。

辛安泉属于一个完整的水文地质单元，具有独立的补、运、排系统，即辛安泉奥陶系岩溶水系统。该系统的边界系指接受大气降水及地表补给的边界，它既包括碳酸盐岩分布区，又包括非碳酸盐岩分布区。

北部及西部边界：泉域北部、西部在构造上处于沁水向斜核部，地表出露二叠系地层。寒武、奥陶系地层埋深千米以上，奥陶系岩溶水呈封闭的滞流状态，因此以浊漳河与汾河及沁河的地表水分水岭为泉域边界。自西向南由榆社县人头山-辉教北-子金山-分南南。西部沁县与沁源县行政边界，自北向南基本为自分南南-屯留县八泉-长子县良坪西。

南部边界：为浊漳河和沁河与丹河的地表分水岭，自西向东基本为长治市与晋城市的行政边界，由老庄沟-色头镇南-金泉山-陵川西马安。

东部边界：东北段以清漳河与浊漳河地表分水岭及和神烟地下分水岭与娘子关泉域为界。为晋中地区和顺县、左权县与榆社县、长治市武乡县的行政边界。自人头山-榆社红崖头东-左权申家蛟。中段：受上遥背斜影响，东部寒武系下统及长城系非可溶岩形成隔水边界；自北向南由申家蛟-黎城任任上遥镇-洪井。南段：北段为辛安泉与河北省涉县东湖泉的地下分水岭，自北向南由中黎城县洪井-东阳关镇-宋家庄；南端为北耽车以下浊漳河河谷一带寒武系下统及长城系非可溶岩地层分布，平顺县虹梯关、赵城一带燕山期闪长岩侵入体构成阻水边界，自北向南由宋家庄阳高虹梯关东寺头-西安里北-西马安。

根据以上边界圈定泉域范围，总面积 10950km^2 ，包括长治市 12 个县（市、区），面积 9430km^2 ，晋中榆社县 1520km^2 。其中碳酸盐岩裸露区面积 2200km^2 ，覆盖、埋藏区 8750km^2 （见图 4.1.7-2~图 4.1.7-4）。

根据 1998 年 11 月 9 日山西省人民政府以晋政函[998137 号对山西省水利厅《关于山西省泉域边界范围及重点保护区划定的批复》，1998 年 12 月由山西省水资源管理委员会办公室出版的《山西省泉域边界范围及重点保护区》。泉水集中出露带重点保护区范围：以浊漳河为轴线，北起黎城县南赵店桥，顺浊漳河谷向下游，至平顺县北耽车，包括河谷两岸地带；西起山西化肥厂排污渠道，两侧宽 200m，至辛安桥下河道，，面积 48km^2 。

文王山地垒渗漏段重点保护区范围：自黄碾南铁路桥上游 500m 起，顺浊漳南

源主河道，左右两侧各 500m，向下游至与浊漳西源汇流处，面积 18km²。

上述两处合计面积为 66km²。

在泉域的重点保护区内，禁止下列行为：

- 1) 擅自打井、挖泉、截流、引水；
- 2) 将已污染含水层与未污染含水层的地下水混合开开采；
- 3) 在泉水出露带进行采煤、开矿、开山采石和兴建地下工程；
- 4) 新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；
- 5) 倾倒、排放工业废渣和城市生活垃圾、污水及其他废弃物。

在重点保护区以外的泉域范围内，应遵守下列规定：

- 1) 控制岩溶地下水开采；
- 2) 合理开发孔隙裂隙地下水；
- 3) 严格控制兴建耗水量大或对水资源有污染的建设项目；
- 4) 不得利用渗坑、渗井、溶洞、废弃钻孔等排放工业废水、城市生活污水，倾倒污物、废渣和城市生活垃圾。

(2) 泉水成因及奥陶系岩溶水系统特征

辛安泉与海河水系的漳河有密切的补排关系，泉域内分布有清漳河和浊漳河，在上游河水补给岩溶地下水，在下游地下水补给河水。泉域的西界即为漳河与汾

河的流域边界，为砂页岩组成的地形分水岭，在构造上已处于沁水大向斜的核部，寒武、奥陶系可溶岩已深埋地下 1~2km，可以认为是隔水的边界，与西部的洪山泉和广胜寺泉无水力联系。

本区在构造上处于沁水大向斜东翼与太行复背斜中段南端与南段北端之交接部分，并有挽近沉降盆地叠置于上述交接部位。

受构造控制，奥陶系岩溶水盆地是由数个蓄水盆地构造联合而成：

- 1) 和顺—左权单斜蓄水构造；
- 2) 黎城断陷盆地蓄水构造；
- 3) 长治—襄垣断陷盆地蓄水构造；
- 4) 平顺单斜蓄水构造。

这些次级奥陶系岩溶水盆地中的岩溶地下水均以浊漳河下游段为排水基准，各次级盆地之间没有串联关系，而是并联于浊漳河下游两岸。

泉群在辛安村一带出露有两个原因：一是浊漳河是本区主要河流，从辛安村开始向东横穿太行山，沿河标高 600m 左右，成为整个泉域内低的排水基准；二是在辛安村一带出露 O_1 白云岩弱透水层，使上游 O_2 奥陶系岩溶水受阻而汇集溢流成泉群，形成了 170 多个泉点，即王曲泉群（见图 4.1.7-6），共排泄整个奥陶系岩溶水盆地 86% 的水量。北耽车以下，沿河床出露的 ϵ_1 - Z_c 碎屑岩，具有良好的阻水作用， ϵ_1 - ϵ_2 含水层的地下水在此段受隔水层阻挡溢出地表，形成石会泉群。至此，奥陶系岩溶水全部排出地表，因而辛安村泉为全排型泉水。

辛安泉域西部为大面积的砂页岩区，约占泉域总面积的 80%，为奥陶系岩溶水盆地的间接补给区。该区大气降水不能直接渗漏补给下伏的奥陶系含水层，只能以地表径流和河床冲积层潜流的形式流至东部奥陶系岩溶水盆地边缘逐渐渗漏补给岩溶地下水。据山西勘察院 1982~1983 年三次对泉区上游浊漳河和清漳河渗漏量测定，其对奥陶系岩溶水的渗漏补给量约为 $2.3\text{m}^3/\text{s}$ ，占泉群多年平均流量的 19.5%，渗漏段以浊漳河西营至西流段（50km），清漳河西源左权以东及清漳河东源和顺以东等地为主。此外各河床及盆地第四系潜水在流向灰岩区直接渗漏补给约 $0.5\text{m}^3/\text{s}$ ，约占泉群多年平均流量的 4.2%。其次石炭系层间岩溶裂隙水在天然条件下也越流补给下伏奥陶系含水层，其量值为 $0.6\text{m}^3/\text{s}$ ，约占总补给量的 5%。

辛安泉域大面积裸露可溶岩区内的大气降水直接入渗是主要补给来源，占总补给量的 70% 左右。

奥陶系岩溶水盆地多层含水层系统，北部地区，寒武奥陶系可溶岩平行出露接受补给，南部地区主要出露奥陶系可溶岩。寒武系含水层的补给除了在北部直接接受补给外，在穿越太行山大断裂地带，受到上覆 O₂ 含水层的补给。中奥陶统可溶岩为一套碳酸盐岩—硫酸盐岩建造，含有三层石膏，并在其与顶板灰岩交接处，形成三层似层状溶蚀裂隙带，成为良好的富水带，在排泄区，下奥陶统上部的白云岩也被溶蚀而成为含水层。在西流泉区 O₁ 底板深埋河床下 180~237m，含水部位在该地层上部 57~80m 范围内。

辛安泉域的北部与娘子关泉域的边界、南部与三姑泉的边界均为地下分水岭可移动边界。由于娘子关泉与三姑泉排泄基准面低于辛安泉 150 余米，再加上南北相邻泉域开采量大增，辛安泉域北边界南移、南边界北移，造成泉域汇水面积缩小。

(3) 辛安泉域岩溶水地下水子系统

根据岩溶地下水的补、径、排途径，可以将辛安泉奥陶系岩溶水系统进一步划分为六个子系统，即襄垣子系统、黎城子系统、长治子系统、壶关子系统、平顺子系统、径流滞缓区。潞城市位于襄垣县子系统内，位于襄垣县子系统主径流带东部约 3.28km，距离辛安泉出露带约 28.4km（见图 4.1.7-7~4.1.7-8）。

襄垣子系统位于辛安泉岩溶水系统的东北部，东部以上遥背斜下寒武统非碳酸盐岩为隔水边界；西部与径流滞缓区相连；北部以可移动的地下水分水岭与娘子关泉域为界，子系统面积 1440km²，碳酸盐岩裸露区大气降水垂直入渗和黄碾以北浊漳南源、西源、北源沿河床渗漏都是岩溶地下水的主要补给来源。该子系统天然补给量为 3.39m³/s，岩溶地下水从北向南经襄垣、在黄碾一带转向东，在潞城市区北部流向排泄区，西流泉是该子系统的主要排泄点。

(4) 含水层特征

根据岩性特征和富水空间性质，辛安泉域区内含水岩组可分为四种类型，即松散岩类孔隙含水岩组、碎屑岩类裂隙含水岩组、碎屑岩类夹碳酸盐岩类含水岩组和碳酸盐岩类含水岩组。

1) 松散岩类孔隙含水岩组

①第四系全新统及上更新统孔隙含水层

主要分布浊漳河及其支流，厚 10~100m 不等，含水层为砂及砂砾层，水位埋深 0~14m，钻孔单位涌水量为 $0.7\sim 11\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}$ ，主要接受降水补给。在西流、王曲一带河床中还接受深部奥陶系岩溶水补给，局部地段水头可高出地面，单位涌水量为 $7.2\sim 82.8\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}$ ，矿化度常小于 500mg/L ，属 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 及 $\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 型水。

②第四系中更新统孔隙含水层

广泛分布于盆地及边山丘陵，厚 3~40m，含水层为红色土夹钙质结核，为一种特殊的粘性土裂隙含水类型，长治一带为农田供水及人畜吃水主要含水层。水位埋深 5~10m，单位涌水量为 $0.72\sim 36\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}$ ，为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 及 $\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 型水，矿化度 $300\sim 1000\text{mg/L}$

③第四系下更新统孔隙含水层

主要分布于长治盆地，为湖相沉积的一套杂色粘土层，厚 0~220m。含水层为粉细砂透镜体，呈多层产出，总厚 5-40m，由于补给条件差，富水性弱，水质亦不佳。水位埋深 10~130m，单位涌水量常小于 $1.0\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}$ ，属 $\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 型水，深部为 $\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4\text{-Ca}\cdot\text{Na}$ 型水，矿化度大于 1000mg/L 。

2) 碎屑岩类裂隙含水岩组

主要指二叠系、三叠系、石炭系上统砂岩、泥岩互层的一套陆相碎屑岩裂隙含水层，厚度在 1000m 以上，含水层为砂岩，泉水流量多小于 $3.6\text{m}^3/\text{h}$ ，单位涌水量多小于 $0.2\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}$ ，但局部构造有利地段有丰富的承压自流水，如沁县漫水一带在三叠系地层打井，水头可高出地面 3~11m，自流量为 $18\sim 54\text{m}^3/\text{h}$ ，最大为 $129.6\text{m}^3/\text{h}$ ，成为山西省碎屑岩地区少有的富水带之一，矿化度 $250\sim 450\text{mg/L}$ ，属 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 型水。

本含水岩组还包括长城系碎屑岩、太古界变质岩及西安里岩浆岩的裂隙水，主要分布于上遥背斜轴部及东部深沟中，一般富水性弱，作规模性供水意义不大。

3) 碎屑岩夹碳酸盐岩类层间裂隙岩溶含水岩组

碎屑岩夹碳酸盐岩类裂隙岩溶含水岩组，仅指上石炭统太原组一套海陆交互相沉积层，由砂岩、页岩夹 3~6 层灰岩组成，厚 60~100m，含水层为砂岩及灰岩，为层间裂隙奥陶系岩溶水，富水性不均一，泉水流量为 0.1~18m³/h，单位涌水量为 0.01~3.6m³/hm，大部地段富水性较弱。由于煤矿开采，补排条件受到破坏，部分地段被疏干。

4) 碳酸盐岩类岩溶裂隙含水岩组

碳酸盐岩类岩溶裂隙含水岩组，为泉域主要含水岩组，区内广泛分布，在东部及东北部一带大面积出露。

①峰峰组岩溶裂隙含水层

在区内东部地区大多位于区域奥陶系岩溶水位之上，不含水，而在长治市城区及其以西随着埋深增大，成为主要含水层之一。上段多为厚层状灰色石灰岩，质纯性脆，厚度 50~120m，裂隙较发育。下段以灰黄色泥质灰岩、泥灰岩或白云质泥质灰岩为主，厚 70~90m，并含多层石膏层，局部地段厚达数十米至百米。岩溶主要发育在石灰岩和石膏层位中，且石膏对岩溶发育有很大影响，一般岩溶较发育，多呈蜂窝状或网格状。含水层富水性较强，单位涌水量为 11~50.9m³/h·m，属 HCO₃·SO₄-Ca·Mg 型水，矿化度 400~575mg/L，总硬度为 333.74~474.73mg/L。

②上马家沟组岩溶裂隙含水层

此含水层为区内最重要的含水层。上段为中厚层状石灰岩及豹皮状灰岩，其上部为豹皮状灰岩、泥质灰岩、白云质灰岩互层，厚 130~200m；下段为泥质灰岩、角砾状泥灰岩、泥质灰岩及白云质灰岩，厚 40~60m。一般岩溶裂隙较发育，富水性强，但存在不均匀性。单位涌水量为 6.48~151.67m³/hm。水质也有由东向西变差的趋势，如东部矿化度一般小于 500mg/L，总硬度小于 356.94mg/L，属 HCO₃·SO₄-Ca·Mg 型水；中部矿化度在 700~900mg/L 之间，总硬度为 446.18~571.10mg/L；西部矿化度常大于 1000mg/L，最高达 2600mg/L，总硬度为 713.88-1998.86mg/L，属 SO₄·HCO₃-Ca·Mg 及 SO₄-Ca·Na 型水

(5) 泉域地下水补、径、排条件

1) 补给

大气降水是辛安泉水的主要补给来源。在系统的东部、南部和东北部寒武、奥陶系碳酸盐岩裸露区，一般岩溶裂隙发育，在大雨过后，冲沟可能形成暂时的洪流，部分洪水渗透补给深层岩溶地下水，位于石灰岩裸露区修建的中小型水库，虽然经过了防渗处理，但是，仍然存在着不同程度的渗漏现象，据调查统计，陶清河、石子河、庄头、西堡等四个水库的总渗漏量为 $0.2\text{m}^3/\text{s}$ 。流经碳酸盐岩裸露区或半裸露区的河流渗漏，也是岩溶地下水的主要补给来源之一。

岩溶地下水除以上三项补给来源外，在灰岩浅埋区还存在上覆松散层孔隙水入渗补给。另外，在长治盆地北部二岗山地垒和东部的长治大断层，中奥陶统石灰岩直接与第四系松散含水层接触，靠近断层的孔隙水水位有明显偏低的变化规律，说明长治地区的孔隙水补给深层奥陶系岩溶水，不过，由于碳酸盐岩上覆含水岩系富水性较差，对其产生的补给量也是微弱的。奥陶系岩溶水系统西部大片碎屑岩覆盖区，由于碳酸盐岩埋深大，大气降水和地表水体不能垂直渗透补给，只有沿浊漳河支流东流在汇合口一带及干流渗漏补给岩溶地下水。

2) 径流

辛安泉域位于山西高原东部太行山隆起带，华北平原是区域性侵蚀基准面，区内地表水和地下水必然从西向东径流。位于平顺、潞城、黎城三县（市）交界处的浊漳河河谷，又是区内地形最低的相对侵蚀基准面，因此，泉域内的岩溶地下水都从不同的位置、不同的方向，以各种不同的途径向泉水排泄区汇流，并呈泉群出露。

在武乡县的东部及襄垣一带，受上遥背斜影响，寒武、奥陶系碳酸盐岩地层由老到新从东向西呈单斜分布，岩溶地下水从南向北沿单斜从北而南经襄垣、黄碾流向潞城；在长治大断层西侧，岩溶地下水从南向北沿断层破碎带经长治县、长治市城区流向潞城一带；潞城市区位于上遥背斜的倾伏端，是 NNE 向晋获褶断带与 NE、NW 两组构造互相贯穿的复合区，所以，潞城市区既是襄垣~黄碾和长治县—长治市城区两个强径流带的汇流区，同时，又是岩溶地下水穿越晋获褶断带的通道。穿越晋获褶断带的岩溶地下水沿着 NE 向的二岗山断层破碎带，向排泄区

的西流、南流径流。

3) 排泄

辛安泉群位于太行山块隆和沁水块坳之交接部位，太行山块隆呈单斜构造，区内地层总体表现为向 NW 倾斜，从东向西依次出露有元古界长城系和古生界的地层，由于单斜构造中长城系 (zh) 和下寒武统 (ϵ_1) 隔水岩系以及下奥陶统 (O_1) 的白云岩弱透水层的存在，为泉域岩溶地下水向东部华北平原排泄起到了档水墙的作用，是辛安泉群形成的重要原因。

辛安泉群在西流至北耽车一带浊漳河河谷出露的主要原因有两方面：一是浊漳河是区内的主要河流，主干流从西向东穿越太行山，向华北平原东流，对太行山进行了强烈的侵蚀作用，使西流至北耽车一带河谷成为区内标高最低的排泄基准面。其二是由于河流的强烈侵蚀、切割，在辛安村湾里一带出露下奥陶统 (O_1) 白云岩弱透水层，使上游富水性较强的中奥陶统 (O_2) 岩溶地下水受阻而汇集溢流，形成了西流、苇蒲、南流等泉，即王曲泉群。该泉群多年平均流量为 $6.75\text{m}^3/\text{s}$ (1973~2000 年平均值)，占排泄区总流量 $9.39\text{m}^3/\text{s}$ (1957~2000 年平均值) 的 71.9%。在北耽车受东梳一耽车断层影响，长城系、寒武系下统泥岩等隔水层在河床出露，寒武系中统 (ϵ_2)、上统 (ϵ_3) 含水层中岩溶地下水，受隔水层阻挡溢出地表，形成了实会泉、耽车泉等泉群。泉域岩溶地下水全部排泄出地表，因此，辛安泉应属于侵蚀、接触、溢流全排型泉。

本项目处于辛安泉域的补给径流区，距离辛安泉域排泄区位置约 40km，从泉域奥陶系岩溶水等水位线图中可知，厂址奥陶系岩溶水流向为西北向东南径流，这与本次调查的奥陶系岩溶水位标高是在大的趋势上是吻合的，由于在进行水位观测时，厂区附近部分奥陶系岩溶水井处于开采状态，径流方向局部可能有一定的偏差，但总的流向是一致的。

(6) 泉水流量动态特征

根据 1956-2010 年 55 年观测资料，辛安泉水多年平均流量 $9.65\text{m}^3/\text{s}$ ，最大 $16.03\text{m}^3/\text{s}$ (1964 年)，最小 $6.48\text{m}^3/\text{s}$ (2010 年)。1980~2010 年 31 年之间平均泉水流量为 $8.36\text{m}^3/\text{s}$ ，1990~2010 年之间 21 年平均泉水流量为 $8.21\text{m}^3/\text{s}$ ，泉水流量总体呈减少趋势 (见图 4.1.7-9)，由于近年来泉域内大气降水减少及开采量增加，

部分泉水出露处断流。

4.1.7.2 襄垣县水文地质

襄垣县地下水总存储量为 2.223 亿 m^3/a ，其中侧渗补给 3299.17 万 m^3/a ，垂直补给 1468.35 万 m^3/a ，总计年补给量为 4767.50 万 m^3/a ，典型年补给量为：偏丰年 6005.30 万 m^3 ，偏枯年 3523.10 万 m^3 ，枯年 2365.7 万 m^3 ，平年 4486.04 万 m^3 ，排泄量为 1367.74 万 m^3/a ，包括潜水蒸发量 707.74 万 m^3/a ，可采量 660.00 万 m^3/a 。根据不同水文条件可将境内地下水类型分为：平原松散冲积层孔隙水，碎屑岩孔隙裂隙水，石灰岩裂隙岩溶水三个区。

(1) 平原松散冲积层地下水

位于县境中部，含水层为全新世河谷冲积层，埋深小于 50m；下更新世底部中、细砂互层和软、砾互层，地下水埋深 50-100m；冲积平原水位埋深 1-15m，这一地区基本分布在 850-860m 的高程线内。涌水量一般为 2-8 m^3/h ，最大可达 10 m^3/h ，水质较好，矿化度小于 0.5g/L，以重碳酸-硫酸型水为主。

(2) 碎屑岩孔隙裂隙地下水

分布于县境西、北部黄土丘陵地带。埋藏深度不同，含水性也有差异。在石前峰、石盆子组出露地带之河谷中，有较多的下降泉出露。1985年11月实测共有 113 处，流量在 0.1 m^3/s 以上者有 50 处，矿化度 0.5-1g/L。水质属重碳酸-硫酸-碳酸型。河谷两岸，由于裂面发育，地下不流畅，组成了强烈的循环带，特别在各沟谷的出口处冲击扇内缘之中部地段，地下水位高于河漫滩地中的水井水位。

(3) 石灰岩裂隙岩溶水

地处县境东部石山区，地势险峻，广泛分布着奥陶系石灰岩。该区岩溶裂隙较为发育，含水丰富，水位埋深达 146-234m，本区地下水水质较好，矿化度小于 0.5kg/L，属重碳酸型水，因埋藏层深，尚未开采。

本项目所在位置浅层水主要为第四系松散岩层孔隙水，主要接受地表水渗漏和大气降水补给。深层水为碳酸盐类裂隙岩溶水，主要接受上游补给区补给，基本不接受地表水渗漏及大气降水。

4.1.7.3 水源地

① 襄垣县集中饮用水水源地

根据山西省人民政府晋政函[2009]149号文件《关于同意县级以上城镇集中式饮用水水源保护区划分方案的批复》，襄垣县设2个集中式饮用水水源地，分别为位于县城东1公里浊漳河南源河谷区的东水源地和位于城西1公里处的西水源地。

东、西水源地的中心位置分别为东经113.058，北纬36.530；东经113.031，北纬36.532；该区岩溶水的补给来源主要有二：一是襄垣县东部裸露灰岩分布区，有利于大气降水直接入渗补深部岩溶水，然后以地下水径流形式补给该水源地；二是浊漳河水在灰岩出露区及浅埋区河段的渗漏补给。岩溶水横穿文王山地垒由北向南以地下径流形式排向长治市。

依据国家《饮用水水源保护区划分技术规范》要求，西水源地只划定一级保护区，一级保护区面积为0.13km²，东水源地划分一、二级保护区，一级保护区面积为0.19km²，二级保护区面积为4.5km²。水源地情况见表6。

本项目不在襄垣县集中水源地保护区范围内，距离最近的水源地襄垣县西水源地约6.8km。

②乡镇集中饮用水水源地

根据山西省人民政府晋政函[2012]136号文件《关于同意长治市乡镇集中式饮用水水源保护区划分方案的批复》，襄垣县共设6个集中式饮用水水源地，分别为古韩镇东山集中供水水源、古韩镇南部集中供水水源、王桥镇集中供水水源、西营镇东山集中供水水源、北底集中供水水源和北底南娥集中供水水源。水源地情况见表7。

本项目不在以上集中水源地保护区范围内，距离最近的水源地古韩镇南部集中供水水源地约4.3km。

4.1.8 土壤

襄垣县土壤分布规律带有带状性和垂直性，分为2个土类，4个亚类、23个土属、43个土种。各土类、亚类、土属、土种的分布可分为3个大区，即：山地褐土区、碳酸盐褐土性土区和碳酸盐褐土区。

(1) 山地褐土区

主要分布在海拔1300~1700m的东部、西部、西南部山区，即八里庄、原庄、强计、西营、下良、榆林、上马等乡镇所辖的马鞍山、老爷岭、仙堂山、麓

台山、五嶂山，总面积 314.53 万亩，其中耕地 696.67ha。

(2) 碳酸盐褐土性土区

主要分布在海拔 900~1300m 之间的丘陵区。即龙王堂、史北、王村、善福、九庄 5 个乡的全部和脱亭、东岭、八里庄 3 个乡镇所辖的部分地区。总面积 7051.97ha，其中耕地 27825.77ha，属本县主要产粮区。

(3) 碳酸盐褐土区

主要分布在海拔 800~900m 的平川二级阶地之，上城关、夏店、王桥、侯堡 4 个镇辖内的 96 个村，总面积 6743.85ha，其中耕地 2447.05ha，属本县重点农经区。

本项目厂区内及其周边农田土壤类型主要为碳酸盐褐土。

4.1.9 动植物资源

襄垣县境内主要野生动物有兽类、鸟类、蛇虫类、鱼虾类。根据资料记载，县境内有野生兔、松鼠、黄鼠狼、蛇、野猪、山羊等。鸟类有：野鸡、山鸡、山雀、啄太鸟、灰鸽、猫头鹰、布谷鸟、山燕、红嘴雀、画眉、喜鹊、斑鸠、乌鸦、白鹭、黄莺等。

襄垣县植被较少且不均匀，海拔 1200m 以上远山山地，如强计、北底乡东部马鞍山、仙堂山天然植被较好，覆盖度大部在 85% 以上，植被以黄栌为主，夹以豆科、榆科、郁李科组成的灌木林和以蒙古栎为主的天然次生林；人工管造的用材和防护林主要有杨树、柳树、刺槐、油松、侧柏等；灌木主要有以沙棘、酸枣、胡枝子和醋柳等为主的灌丛或灌草丛，或以白羊草、蒿草组成的荒草地等。当地农业生产主要种植的农作物有谷子、玉米、小麦、大豆等；经济作物主要有油料、蔬菜、棉花、麻皮、烟草、药材等；果树主要品种有梨、杏、葡萄、苹果等。

本项目所在区域地表植物覆盖主要为耕地，主要农作物有谷子、玉米等，经济作物主要有油料、蔬菜、棉花、麻皮、烟草、药材等、区内农田栽培植物均属一年一熟制。自然植被以天然草本为主，散见于沟边、地埂处，植被类型主要有白羊草、狗尾草、白莲蒿、黄花蒿等耐旱植物。林地主要以人工林为主，是以杨、柳为主。

本项目所在区域工业发达，交通运输繁忙，受人为开发活动影响，区域内野生动物种类、数量相对贫乏，无各级珍稀、濒危保护动物物种分布。经实地调查，区域内鸟类资源种类不过，大部分为常见的麻雀、喜鹊等；动物常见鼠类。

4.2 环境质量现状调查与评价

4.2.1 环境空气质量现状调查与评价

4.2.1.1 项目所在区域达标判段结果

本次评价收集了襄垣县空气质量自动监测系统 2019 年例行监测数据，对区域环境空气质量现状进行分析。按照 HJ663 中各污染物的年评价指标进行判断，判断结果见表 4.2.1-1。

综上，襄垣县 2019 年例行监测的 6 项基本污染物中 PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 和 O_3 3 项评价指标不满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。

因此，项目所在区域环境空气质量不达标，评价区域属于不达标区域。

4.2.1.2 环境质量现状评价

（1）长期监测数据

本次评价采用襄垣县例行监测点位 2019 年监测数据，按照 HJ663 中的统计方法对 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 、CO 和 O_3 的年评价指标进行环境质量现状评价。对于超标的污染物，计算其超标率。评价结果见表 4.2.1-2。

由上表所示，2019 年襄垣县 PM_{10} 和 $PM_{2.5}$ 的年平均质量浓度和 24 小时平均第 95 百分位数质量浓度出现超标， O_3 24 小时平均第 90 百分位数浓度出现超标。

（2）补充监测数据

根据相关环境影响评价技术导则的规定，按照环境功能区要求和均匀布点的原则，结合评价区域环境现状、气象和水文特点，本次评价于 2018 年 3 月对项目所在区域的环境空气进行了现状监测。该现状监测报告兼顾 96 万吨/年电石装置配套电石尾气富含一氧化碳气态二次能源综合利用项目（二期）进行了监测，本次评价对象为该项目的一期工程，因此，本次评价只引用其部分数据。

1) 监测布点

本次环评引用其中 6 个监测点位，与厂址的位置关系见表 4.2.1-3 和图 4.2.1-1。

表 4.2.1-3 环境空气采样点、方位、距离和布点原则

编号	监测点名称	方位	距离 (m)	布点原则
1 [#]	南峰沟村	SE	2760	上风向背景点
2 [#]	大东坡村	SSW	2390	关心点
3 [#]	付村 (已拆迁)	E	790	关心点
4 [#]	西北阳村	N	710	关心点
5 [#]	桥头村	W	2140	下风向关心点
6 [#]	付北村	SWW	3190	关心点

2) 监测因子

根据建设项目排污特征、环境影响因子识别结果和评价级别，选取 TSP。

3) 采样与分析方法

采样环境、采样高度的要求按《环境监测技术规范》(大气部分)执行，分析方法执行《环境空气质量标准》(GB3095-1996)及相关标准中规定的方法。

4) 监测制度

监测时间为 2018 年 3 月 7 日至 2018 年 3 月 13 日进行，连续采样 7 天。TSP 每天连续 24 小时采样。采样期间同步观测风向、风速、气温、气压等气象参数。

5) 监测结果统计分析

分析 6 个监测点的监测结果，统计其污染物日平均浓度范围、超标个数、超标率、超标倍数和最大质量浓度占标率。统计分析结果见表 4.2.1-4。

由表 4.2.1-4 可知, 6 个监测点连续监测 7 天, 共得到 TSP 日平均浓度值 42 个, TSP 日平均浓度范围为 221~277 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 之间, 未超过《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 的二级标准限值, 最大浓度占标率为 92.3%。

综上, 项目所在区域 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 和 O_3 年评价指标均超标, 襄垣县为非达标区, 补充监测结果表明, TSP 日平均浓度范围为 221~277 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 之间, 未超过《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 的二级标准限值, 最大浓度占标率为 92.3%。

4.2.2 声环境质量现状调查与评价

为了解项目所在区域的声环境质量现状, 本次评价对厂界声环境质量进行了现状监测。

4.2.2.1 监测布点

本项目厂址东、南、西、北侧共布设 8 个噪声现状监测点。具体监测布点见表 4.2.2-1, 监测点位置见图 4.1.4-1。

表 4.2.2-1 噪声监测布点

编号	监测点位置	标准限值
1#	厂界北侧(北厂界西部)厂界外 1.0 米、高于围墙 0.5 米处	3 类
2#	厂界北侧(北厂界中部)厂界外 1.0 米、高于围墙 0.5 米处	3 类
3#	厂界北侧(北厂界东部)厂界外 1.0 米、高于围墙 0.5 米处	3 类
4#	厂界东侧厂界外 1.0 米、高于围墙 0.5 米处	3 类
5#	厂界南侧(南厂界东部)厂界外 1.0 米、高于围墙 0.5 米处	3 类
6#	厂界南侧(南厂界西部)厂界外 1.0 米、高于围墙 0.5 米处	3 类
7#	厂界西侧(西厂界南部)厂界外 1.0 米、高于围墙 0.5 米处	3 类
8#	厂界西侧(西厂界南部)厂界外 1.0 米、高于围墙 0.5 米处	3 类

4.2.1.1 评价标准

采用《声环境质量标准》(GB3096-2008) 进行评价。本项目厂界执行《声环境质量标准》(GB3096~2008) 3 类标准。

4.2.2.2 测量仪器

采用 AWA5680 型多功能声级计进行测量。在室外测量时, 声级计的传声器加防风罩。

4.2.2.3 监测方法

依据《声环境质量标准》(GB3096-2008) 的规定进行监测。

4.2.2.4 监测因子

监测昼间和夜间的等效连续 A 声级。

4.2.2.5 监测时间和频次

监测时间为 2019 年 10 月 22 日，监测分昼、夜两个时段，各监测一次。

4.2.2.6 监测结果及评价

根据监测结果采用等效连续 A 声级 L_{eq} 作为评价量，具体评价结果见表

4.2.2-2。

表 4.2.2-2 现状噪声监测值与评价结果 单位：dB (A)

序号	监测点位置	昼间				夜间			
		L_{10}	L_{50}	L_{90}	L_{eq}	L_{10}	L_{50}	L_{90}	L_{eq}
1#	厂界北侧	56.4	54.8	53.8	55.3	47.0	45.2	44.4	46.9
2#	厂界北侧	56.2	54.4	53.2	54.7	46.8	45.6	44.2	45.7
3#	厂界北侧	55.4	54.0	53.2	54.2	46.6	45.4	44.2	45.6
4#	厂界东侧	57.2	55.2	53.6	55.4	47.2	46.0	44.8	46.9
5#	厂界南侧	57.0	55.6	54.6	55.7	46.8	45.4	44.8	45.8
6#	厂界南侧	56.8	55.2	54.6	55.3	47.6	45.8	44.8	47.4
7#	厂界西侧	56.6	54.6	53.2	55.0	47.6	45.4	44.0	46.6
8#	厂界西侧	56.6	54.6	53.4	55.1	46.6	45.6	44.6	45.7
标准值					65				55

由表 4.2.2-2 可知，厂界昼间噪声监测值为 54.2~55.7dB (A)，夜间为 45.6~46.9dB (A)，各监测点昼间和夜间均达到《声环境质量标准》(GB3096~2008) 3 类标准要求。

4.2.3 地表水环境质量现状监测与评价

为取得项目所在区域的地表水质量现状，本次评价对浊漳西源进行了现状监测。

4.2.3.1 监测项目

pH、溶解氧、高锰酸钾指数、五日生化需氧量、氨氮、酚、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总磷和石油类，共 12 项，同步测量水温、流量、流速等水文要素。

4.2.3.2 监测断面

本次评价共布设 3 个地表水环境质量现状监测断面。具体监测点位见图 4.2.1-1。监测断面布置情况见表 4.2.3-1。

表 4.2.3-1 地表水监测断面布置情况信息表

编号	断面功能	位置
1	对照断面	项目雨水排放口上游500m
2	控制断面	项目雨水排放口下游1000m
3	控制断面	项目雨水排放口下游3000m

4.2.3.3 时间和频次

连续监测三天，监测时间为2018年3月11日~13日，各断面每天采样1次。

4.2.3.4 监测方法

采样与分析方法按国家环保局颁布的《环境监测技术规范》和《水和废水监测分析方法》要求进行。

4.2.3.5 监测结果及评价

(1) 评价方法

1) 水质参数数值的确定

采用多次监测结果的算术平均值作为水质参数。

2) 标准指数法

本评价利用标准指数法对地表水环境质量现状进行评价，计算公式为：

$$S_i = c_i / c_{si}$$

式中： S_i —表示某污染物的单因子指数；

c_i —表示某污染物的实测浓度值（mg/L）；

c_{si} —表示某污染物所执行的评价标准（mg/L）。

pH 值单因子指数计算公式则采用：

$$S_{pH} = \frac{7.0 - pH}{7.0 - pH_{sd}}, pH \leq 7.0$$

$$S_{pH} = \frac{pH - 7.0}{pH_{su} - 7.0}, pH > 7.0$$

式中： S_{pH} —表示 pH 的单因子指数；

pH —表示 pH 的实测浓度值；

pH_{sd} —表示水质标准规定的 pH 值下限；

pH_{su} —表示水质标准规定的 pH 值上限。

DO 值单因子指数计算公式则采用:

$$S_{DO,j} = \frac{|DO_f - DO_j|}{DO_f - DO_s} \quad DO_j \geq DO_s$$
$$S_{DO,j} = 10 - 9 \frac{DO_j}{DO_s} \quad DO_j < DO_s$$
$$DO_f = 468 / (31.6 + T)$$

式中: $S_{DO,j}$ —表示 DO 的标准指数;

DO_f —表示某水温、气压条件下的饱和溶解氧浓度, mg/L;

DO_j —溶解氧实测值, mg/L;

DO_s —溶解氧的水质评价标准限值, mg/L。

当某水质参数的标准指数大于 1 时, 表明该断面的污染物浓度超过了标准限值的要求, 已经受到了一定程度的污染。

(2) 评价结果

现状评价标准采用《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类标准限值, 评价结果见表 4.2.3-2。

由表 4.3.2-2 可知，3 个监测断面除 2#监测断面 BOD₅ 超标外，其余监测项目监测浓度全部满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准限值要求。主要污染源为流域工业企业、生活污水和农业面源。

4.2.4 地下水环境质量现状调查与评价

4.2.4.1 监测井位

为了全面反映评价区地下水环境质量，结合厂址及其周围环境敏感点、地下水污染源、主要现状环境水文地质问题以及对于确定边界条件有控制意义的地点，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610—2016），确定地下水环境监测点。地下水环境监测点位置见表 4.2.4-1 和图 4.2.1-1。

表 4.2.4-1 地下水质量现状监测井位及布点原则

监测井位	布点原则	备注	含水层
西北阳村水井	场地上游	监测水质水位	第四系松散岩层孔隙水
付村水井	场地左肩	监测水质水位	
太平村水井	场地右肩	监测水质水位	
南坡村水井	场地右肩	监测水质水位	
大东坡村	场地右肩	监测水质水位	
官道村	场地左肩	监测水质水位	
西里村水井	场地下游	监测水质水位	
范家沟村	场地上游	监测水位	
东里村水井	场地左肩	监测水位	
桥头村水井	场地右肩	监测水位	
南岭村水井	场地右肩	监测水位	
霍村水井	场地上游	监测水位	
付北村水井	场地右肩	监测水位	
夏店镇水井	场地右肩	监测水位	
西下峪村水井	场地上游	监测水质水位	
南峰沟水井	场地下游	监测水质水位	
夏店镇水井	场地右肩	监测水位	
南沟村水井	场地右肩	监测水位	

4.2.4.2 监测项目

（1）地下水水质现状监测因子

pH、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、

总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、石油类、总大肠菌群和细菌总数，共 22 个项目。同步测量井深、水位和水温。

(2) 离子分析

检测分析地下水环境中的 K^+Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 和 SO_4^{2-} 的浓度。

4.2.4.3 时间和频次

监测时间为 2018 年 3 月 9 日~2018 年 3 月 10 日，各井位每天取样 1 次，同期监测井深和水位。

4.2.4.4 评价方法

(1) 水质因子

对于评价标准为定值的水质因子采用单因子标准指数法对地下水进行现状评价，其标准指数计算公式：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{oi}}$$

式中： P_i ——第 i 种污染物的污染指数；

C_i ——第 i 种污染物的实测浓度 (mg/L)；

C_{oi} ——第 i 种污染物的评价标准 (mg/L)；

对于评价标准为为区间值的水质因子，其标准指数计算公式：

$$pH_i = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad (pH > 7.0)$$

$$pH_i = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad (pH \leq 7.0)$$

式中： pH_j ——pH 实测值；

pH_{su} ——水质标准中规定的 pH 值上限；

pH_{sd} ——表示水质标准中规定的 pH 值下限；

污染物单因子指数 $P_i > 1$ ，污染物超标， $P_i \leq 1$ ，污染物达标，以此说明地下水环境质量水平及各污染物的影响程度。

(2) 化学成分分析

本次评价采用库尔洛夫式进行地下水常规化学成分分析。库尔洛夫式是用类

似数学分式的形式表示水的化学成分的方法。其表示方法是：在分子的位置上按含量的多少顺序列出各阴离子及其毫克当量百分数（小数部分四舍五入），在分母的位置上表示各阳离子及其毫克当量百分数，也按含量多少依次排列。同时将原子数由下角移至上角。凡是含量少于 10% 的离子都不列入式中。在分式的前端标明水的总矿化度（M）以及各种气体成分和微量成分的含量（单位为 g/L），在分式后端列出水温 T（摄氏度）与涌水量 D（单位为升/秒）。

4.2.4.5 评价结果

(1) 常规化学组分

1) 毫克当量百分数

毫克当量百分数计算结果见表 4.2.4-2。

表 4.2.4-2 毫克当量百分数计算结果

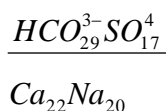
监测井位	统计项目	常规化学组分						
		K ⁺ +Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻
9#西北阳村水井	监测浓度 (mg/L)	90.40	84.79	15.68	0	342.72	35.13	156.14
	化学结构式量	23	40	24	60	61	35.5	96
	毫克当量浓度	3.93	4.24	1.31	0.00	5.62	0.99	3.25
	毫克当量百分数	20	22	7	0	29	5	17
2#付村水井	监测浓度 (mg/L)	23.80	115.82	24.46	0	330.26	25.56	146.22
	化学结构式量	23	40	24	60	61	35.5	96
	毫克当量浓度	1.03	5.79	2.04	0.00	5.41	0.72	3.05
	毫克当量百分数	6	32	11	0	30	4	17
3#太平村水井	监测浓度 (mg/L)	63.30	198.54	31.36	0.0	554.59	95.82	203.22
	化学结构式量	23	40	24	60	61	35.5	96
	毫克当量浓度	2.75	9.93	2.61	0.00	9.09	2.70	4.23
	毫克当量百分数	9	32	8	0	29	9	14
4#南坡村水井	监测浓度 (mg/L)	90.20	676.28	96.59	0	299.11	504.66	887.25
	化学结构式量	23	40	24	60	61	35.5	96
	毫克当量浓度	3.92	33.81	8.05	0.00	4.90	14.22	18.48
	毫克当量百分数	5	41	10	0	6	17	22

5#大东 坡村水 井	监测浓度 (mg/L)	60.30	150.97	15.06	0	380.11	70.27	114.0
	化学结构式量	23	40	24	60	61	35.5	96
	毫克当量浓度	2.62	7.55	1.26	0.00	6.23	1.98	2.38
	毫克当量百分 数	12	34	6	0	28	9	11
10#官道 村水井	监测浓度 (mg/L)	31.80	119.96	20.70	0	336.49	22.36	161.09
	化学结构式量	23	40	24	60	61	35.5	96
	毫克当量浓度	1.38	6.00	1.73	0.00	5.52	0.63	3.36
	毫克当量百分 数	7	32	9	0	30	3	18
6#西里 村水井	监测浓度 (mg/L)	30.30	156.14	20.07	0	411.27	60.69	106.57
	化学结构式量	23	40	24	60	61	35.5	96
	毫克当量浓度	1.32	7.81	1.67	0.00	6.74	1.71	2.22
	毫克当量百分 数	6	36	8	0	31	8	10
13#西下 峪村水 井	监测浓度 (mg/L)	31.90	99.27	16.93	0	317.80	28.75	94.18
	化学结构式量	23	40	24	60	61	35.5	96
	毫克当量浓度	1.39	4.96	1.41	0.00	5.21	0.81	1.96
	毫克当量百分 数	9	32	9	0	33	5	12
12#南峰 沟水井	监测浓度 (mg/L)	23.70	262.66	42.65	0	405.04	150.12	104.09
	化学结构式量	23	40	24	60	61	35.5	96
	毫克当量浓度	1.03	13.13	3.55	0.00	6.64	4.23	2.17
	毫克当量百分 数	3	43	12	0	22	14	7

2) 库尔洛夫式

将阴、阳离子分别标示在横线上、下，按毫克当量百分数自大而小的顺序排列，小于 10% 的离子不予标示，得到各个监测井位的库尔洛夫式。具体如下：

9#西北阳村水井：



2#付村水井：

$$\frac{HCO_{30}^{3-}SO_{17}^4}{Ca_{32}Mg_{11}}$$

3#太平村水井:

$$\frac{HCO_{29}^{3-}SO_{14}^4}{Ca_{32}}$$

4#南坡村水井:

$$\frac{SO_{22}^4Cl_{17}^-}{Ca_{41}Mg_{10}}$$

5#大东坡村水井:

$$\frac{HCO_{28}^{3-}SO_{11}^4}{Ca_{34}Na_{12}}$$

10#官道村水井:

$$\frac{HCO_{30}^{3-}SO_{18}^4}{Ca_{32}}$$

6#西里村水井:

$$\frac{HCO_{31}^{3-}SO_{10}^4}{Ca_{36}}$$

13#西下峪村水井:

$$\frac{HCO_{33}^{3-}SO_{12}^4}{Ca_{32}}$$

12#南峰沟水井:

$$\frac{HCO_{22}^{3-}Cl_{14}^-}{Ca_{43}Mg_{12}}$$

(2) 水质因子

根据单因子指数法，分别计算地下水监测点中各污染物的单因子指数值，计算结果见表 4.2.4-3。

由表 4.2.4-3 可知，第四系松散岩层孔隙水除 4#监测井位溶解性总固体、氯化物和硫酸盐超标外，其余指标全部满足标准要求。溶解性总固体、氯化物和硫酸盐超标与所在区域的含水层岩性有关。碳酸盐类裂隙岩溶水全部满足标准要求。

4.2.5 土壤环境现状监测及评价

为了解项目所在区域的土壤环境质量现状，本次委托山西蓝标检测技术有限公司于 2019 年 10 月 22 日对项目所在区域的土壤环境现状进行了监测，2020 年 2020 年 12 月 1 日对土壤环境现状进行了补充监测。

(1) 监测点位

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）现状监测要求，本项目在在厂区内布设 5 个柱状样点（Y3、Y4、Y5、Y8、Y9）、2 个表层样点（Y2、Y10），在厂区外布设 4 个表层样点（Y1、Y6、Y7、Y11）。

监测点位见图 4.2.1-1。

(2) 监测项目

表 4.2.5-1 监测项目表

监测点位	监测项目	布点类型	位置	
Y2	pH、镁、钙	表层	厂区内	
Y3	pH、镁、钙	柱状		
Y4	pH、镁、钙、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 _(a) 荧蒽、苯并 _(k) 荧蒽、蒽、二苯并 _(a,h) 蒽、茚并 _(1,2,3-cd) 芘、萘	柱状		
Y5	pH、镁、钙	柱状		
Y8	pH、镁、钙	柱状		
Y9	pH、镁、钙	柱状		
Y10	pH、镁、钙	表层		
Y1	pH、镁、钙、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌	表层		厂区外
Y6	pH、镁、钙	表层		
Y7	pH、镁、钙	表层		
Y11	pH、镁、钙、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌	表层		

(3) 监测频次

监测 1 天，每天监测 1 次。表层样在 0~0.2m 取样，柱状样在 0~0.5m、0.5~1.5m、

1.5~3m 分别取样。

(4) 监测结果

土壤环境质量现状监测结果见表 4.2.5-2 和表 4.2.5-3。

由表 4.2.5-2、表 4.2.5-3 和表 4.2.5-4 可知，项目土壤评价范围内各监测指标均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)及《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 中的标准限值要求，表明项目所在区域土壤环境质量良好。

4.2.6 生态环境质量现状调查与评价

4.2.6.1 调查内容及方法

本次调查采取收集资料与现场踏勘相结合的方法，通过对工程建设厂址周边现场踏勘和调查了解，分析工程建设可能影响范围内的农作物、植被的现状。

4.2.6.2 生态环境现状调查

(1)土壤

襄垣县土壤分布规律带有带状性和垂直性，分为 2 个土类，4 个亚类、23 个土属、43 个土种。各土类、亚类、土属、土种的分布可分为 3 个大区，即：山地褐土区、碳酸盐褐土性土区和碳酸盐褐土区。

(2)植物

襄垣县植被较少且不均匀，海拔 1200m 以上远山山地，如强计、北底乡东部马鞍山、仙堂山天然植被较好，覆盖度大部在 85% 以上，植被以黄栌为主，夹以豆科、榆科、郁李科组成的灌木林和以蒙古栎为主的天然次生林；人工管造的用材和防护林主要有杨树、柳树、刺槐、油松、侧柏等；灌木主要有以沙棘、酸枣、胡枝子和醋柳等为主的灌丛或灌草丛，或以白羊草、蒿草组成的荒草地等。当地农业生产主要种植的农作物有谷子、玉米、小麦、大豆等；经济作物主要有油料、蔬菜、棉花、麻皮、烟草、药材等；果树主要品种有梨、杏、葡萄、苹果等。

(3)动物

襄垣县境内主要野生动物有兽类、鸟类、蛇虫类、鱼虾类。根据资料记载，县境内有野生兔、松鼠、黄鼠狼、蛇、野猪、山羊等。鸟类有：野鸡、山鸡、山雀、啄太鸟、灰鸽、猫头鹰、布谷鸟、山燕、红嘴雀、画眉、喜鹊、斑鸠、乌鸦、白鹭、黄莺等。

经调查，项目所在地附近未发现国家及省级保护动物分布。项目所在区域地表植物覆盖主要为耕地，主要农作物有谷子、玉米等，经济作物主要有油料、蔬菜、棉花、麻皮、烟草、药材等、自然植被以天然草本为主，散见于沟边、地埂处，植被类型主要有白羊草、狗尾草、白莲蒿、黄花蒿等耐旱植物。林地主要以人工林杨树、柳树为主。

5 建设期环境影响分析

5.1 建设期主要工程内容

本项目的施工内容为石灰石装置、烘干装置和另外两台电炉装置的建设，由于建设期活动内容多，施工时间较长，施工活动不可避免对周围环境产生影响。

本项目施工活动的主要内容及影响见表 5.1-1。

表 5.1-1 建设期工程内容一览表

序号	工程/活动	主要机械设备和作业内容	主要影响因素
1	地基开挖、地基平整	挖土机、推土机、打桩机、运输车辆等	水土流失、废水、扬尘、弃土弃渣、尾气、噪声
2	材料、设备运输	运输车辆、装卸、砂石水泥混合等	扬尘、尾气、噪声
3	设备安装	吊车、现有运输车辆、电焊等	扬尘、尾气、废水
4	设备拆除	吊车、运输车辆、电焊等	固废、尾气、扬尘等
5	作业人员	临时作业、施工营地、人员生产	废水、生活垃圾

5.2 建设期环保措施

5.2.1 施工扬尘防治措施

为减轻扬尘污染，建设单位应按照《防治城市扬尘污染技术规范》（HJ/T393-2007）和《长治市城市扬尘污染防治管理办法》的相关规定，及时向当地环保、建设部门提供施工扬尘防治实施方案。建设单位应按照下面条款制定施工扬尘污染防治方案，根据施工工序编制建设期内扬尘污染防治任务书，实施扬尘防治全过程管理，责任到每个施工工序。

（1）建设单位应当在施工工地公示扬尘污染防治措施、负责人、扬尘监督管理主管部门等信息，确保做到工地周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分之百”。

（2）建筑工程施工现场应沿工地四周连续设置围墙围挡，不得留有缺口，底边要封闭，不得有泥浆外漏；边界应设置高度2.0米以上的围挡，围挡高度可视地方管理要求适当增加。围挡底端应设置防溢座，围挡之间以及围挡与防溢座之间无缝隙。对于特殊地点无法设置围挡、围栏及防溢座的，应设置警示牌。

（3）土方铲、运、卸等环节设专人洒水降尘，尽量缩短起尘操作时间，运土

方、渣土及散粒材料时必须使用防尘专用车辆，以防沿途遗洒扬尘。遇到四级或四级以上大风天气，应停止土方作业，同时作业处覆以防尘网。

(4) 施工过程中使用水泥、石灰、砂石、涂料、铺装材料等易产生扬尘的建筑材料，应采取密闭存储、设置围挡或堆砌围墙、采用防尘布苫盖或其他有效的防尘措施。

(5) 建筑工程施工现场应当专门设置集中堆放建筑垃圾、工程渣土的场地，并在48小时内完成清运，不能按时完成清运的建筑垃圾，应采取覆盖防尘布、防尘网、定期喷洒抑尘剂、定期喷水压尘或其他有效的防尘措施；不能按时完成清运的土方，在工地内堆置超过一周的，应采取固化、覆盖或绿化等扬尘控制措施。在对脚手架、高处平台等进行建筑残渣及废料清理时，应采用洒水降尘措施。建筑内部清理时，提前一天将建筑内地面洒水湿润，尽量减少浮灰飞扬，避免污染空气，也便于清扫。

(6) 建设单位或施工单位应把建筑垃圾、渣土运输处置委托给有资格的企业运输处置，不具备《渣土运输处置证》等证件和密闭运输装置的运输车辆禁止驶入工地作业。

(7) 建设期间，应在物料、渣土、垃圾运输车辆的出口内侧设置洗车平台，车辆驶离工地前，应在洗车平台清洗轮胎及车身，不得带泥上路。洗车平台四周应设置防溢座、废水导流渠、废水收集池、沉砂池及其它防治设施，收集洗车、施工以及降水过程中产生的废水和泥浆。工地出口处铺装道路上可见粘带泥土不得超过10米，并应及时清扫冲洗，每天清扫冲洗次数不少于2次。

(8) 进出工地的物料、渣土、垃圾运输车辆，应尽可能采用密闭车斗，并保证物料不遗撒外漏。若无密闭车斗，物料、垃圾、渣土的装载高度不得超过车辆槽帮上沿，车斗应用苫布遮盖严实。苫布边缘至少要遮住槽帮上沿以下15厘米，保证物料、渣土、垃圾等不露出。车辆应按照批准的路线和时间进行物料、渣土、垃圾的运输。

(9) 建设期间，施工工地内及工地出口至铺装道路间的车行道路，应采取铺设钢板、水泥混凝土、沥青混凝土或用礁渣、细石和其它功能相当的材料，并辅以洒水、喷洒抑尘剂，保持路面清洁，防止机动车扬尘。

(10) 可采用吸尘或水冲洗的方法清洁施工工地道路积尘，不得在未实施洒水等抑尘措施情况下进行直接清扫。

(11) 建设期间，对于施工现场出入口、场内道路、加工区、材料堆放区等工地内裸露地面进行硬化，场内道路两侧、材料堆放区、基坑临边护栏用100mm宽的黑黄相间的固定护栏设定明显区域界限。对于工地内裸露地面，应采取下列防尘措施之一：

- 1) 覆盖防尘布或防尘网；
- 2) 铺设礁渣、细石或其他功能相当的材料；
- 3) 植被绿化；
- 4) 晴朗天气时，每天等时间洒水不少于4次，遇到四级或四级以上大风天气，每天等时间洒水不少于8次；
- 5) 根据抑尘剂性能，定期喷洒抑尘剂。
- 6) 其他有效的防尘措施。

(12) 建设期间，应在工地建筑结构脚手架外侧设置有效抑尘的密目防尘网(不低于2000目/100cm²)或防尘布。

(13) 建设期间需使用混凝土时，可使用预拌商品混凝土或者进行密闭搅拌并配备防尘除尘装置，不得现场露天搅拌混凝土、消化石灰及拌石灰土等。应尽量采用石材、木制等成品或半成品，实施装配式施工，减少因石材、木制品切割所造成的扬尘污染。

(14) 建设期间，工地内从建筑上层将具有粉尘逸散性的物料、渣土或废弃物输送至地面或地下楼层时必须用袋装好，可从电梯孔道、建筑内部管道或密闭输送管道输送，或者打包装框搬运，不得凌空抛撒。

(15) 建设工地应设专职人员负责扬尘控制措施的实施和监督，应有专人负责逸散性材料、垃圾、渣土、裸地等密闭、覆盖、洒水作业以及车辆清洗作业等，并记录扬尘控制措施的实施情况。

(16) 施工单位保洁责任区的范围应根据施工扬尘影响情况确定，一般设在施工工地周围20米范围内。

(17) 禁止使用冒黑烟高排放工程机械(含挖掘机、装载机、平地机、叉车等)。

5.2.2 施工噪声防治措施

(1) 从声源上控制：建设单位在与施工单位签订合同时，应要求其使用的机械设备为低噪声机械设备。同时施工过程中施工单位应设专人对设备进行定期保养和维护，并负责对现场工作人员进行培训，严格按操作规范使用各类机械。高噪声设备尽量远离厂界布置。

(2) 施工单位应严格遵守当地相关环境噪声污染防治管理办法的规定，合理安排好施工时间，非连续浇筑需要，中午12：00~14：00和夜间22：00~06：00不得施工；如果工艺要求必须连续作业的强噪声施工，应首先征得当地环保行政主管部门的同意，并及时公告周围的居民和单位，以免发生噪声扰民纠纷。

(3) 合理布局，位置相对固定的机械设备，尽量进入操作间，不能入棚的设备在靠近边界近距离施工时，尽可能减少施工噪声对周围声环境的影响；闲置不用的设备应立即关闭。

(4) 统筹安排施工，尽可能避免在同一区段同一时间安排大量产生噪声设备同时施工。

(5) 尽量使用商品混凝土，避免混凝土搅拌机等噪声的影响。

(6) 运输采用车况良好的车辆，并注意定期维修、养护；合理规划运输车辆的行驶路线，尽量绕开沿线居民区等声环境敏感区，以减少施工噪声对周围声环境敏感点的影响。如无法避开，应降低车速，禁止在声敏感区域鸣笛。

(7) 运输车辆路过居民区时，严禁鸣笛，并应减速慢行；

(8) 提倡文明施工，加强施工人员管理，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。

5.2.3 施工废水防治措施

为防止水环境污染，必须采取相应的控制措施：

(1) 建设期工地一切废物都要按指定地点堆放并及时组织清除，避免因暴雨径流而被冲走流入附近沟渠。

(2) 施工现场破土、堆土较多，应及时清除土方到准予堆放点，一概不准随便倾倒。

(3) 施工现场要严格规定排水去向，对建筑施工中产生的土建泥浆水、车辆

冲洗水以及外排淤水等在施工前期设计好排水沟和沉淀池，将建筑泥浆水和冲洗水经沉淀分离后回用，防止泥浆水排入河流，沉淀泥浆应定期及时外运。

(4) 在施工生活区内设置简易厕所和化粪池，污水收集后排入厂区内的污水管网，经管网收集后排入襄矿集团污水处理厂进行处理。

5.2.4 固体废物防治措施

(1) 合理调配专区土石方挖填计划，实行场区内平衡，并尽可能减少开挖量和运距，减少二次扬尘。

(2) 对弃土弃方及时清运，并加强运输及装卸过程的管理，做到文明施工，严禁野蛮装卸。

(3) 严禁向周边农田、耕地内倾倒弃土弃渣和生活垃圾；生活垃圾必须统一收集，定时送环卫部门进行统一处理，严禁随意抛散和焚烧。

(4) 施工单位必须严格按照规定办理好渣土、建筑垃圾等固体废物的排放的手续，获得当地有关主管部门批准后方可在指定的受纳地点弃土。

(5) 及时清运建设工程废弃物，在工程竣工验收前，应将所产生的建设工程废弃物全部清除，防止污染环境。

(6) 不得将建筑垃圾混入其他生活废弃物中，建设期间产生的各种固体废物采取有效处置措施集中收集、及时清运，避免露天长期堆放可能产生的二次污染。对于施工垃圾、废弃建材，要求分类收集和处理，其中可利用的物料，应重点就近利用，纸质、木质、金属质和玻璃质的垃圾可外卖给收购站。

(7) 设备拆除过程中产生的废铁等集中堆放，并做好防风、防雨、防渗等工作，及时交由废旧物质回收公司处置。

(8) 施工人员集中的生活营地，要设专职的环境卫生管理人员，负责营区的生活垃圾统一收集，定期运往环卫部门指定的地点，交由当地环卫部门处置。

5.3 环境影响分析

5.3.1 建设期环境空气影响分析

本项目在建设期间对厂址附近环境空气的主要影响因素有：各类建筑施工扬尘、施工机械燃烧柴油和汽油排放的废尾气污染。不同施工阶段的主要大气污染源和排放的污染物列于表5.3.1-1。

表5.3.1-1 不同施工阶段的大气污染源和排放的污染物一览表

建筑施工阶段	主要污染源	主要污染物
挖土、打桩	裸露地面、土方堆场、土方装卸、道路扬尘、建材堆场等。	扬尘、NO _x 、 CO、THC
	挖土机、打桩机、铲车、运输卡车等。	
建筑物/构筑物	物料堆场、物料装卸、混凝土搅拌、地面和道路扬尘等。	扬尘、NO _x 、 CO、THC
	运输车辆	

由表5.3.1-1可见，建设期排放的主要污染物是扬尘，在施工的各个阶段均有扬尘排放；其次为施工机械和运输车辆排放的尾气，污染物是NO_x、CO和THC，排放量较小。

施工扬尘的污染程度与风速、扬尘粒径、扬尘含湿量和运输车辆行驶速度等因素有关，其中车辆行驶速度及风速两因素对扬尘的污染影响最大，运输车辆行驶速度和风速增大，产生的起尘量呈正比或级数增加，扬尘污染范围相应扩大。

施工扬尘会造成局部地段降尘增多，对施工现场周围的大气环境会产生一定的影响，由于排放高度有限，根据国内外的研究结果，仅对距离100~300米内区域有影响，且这种污染是局部的、短期的，工程完成之后这种影响将会消失。

施工废气主要为各种燃油机械和运输车辆产生的尾气，主要污染物为NO_x、CO和碳氢化合物（THC）等。这些污染物量很小，对周围环境影响较小。

5.3.2 建设期声环境影响分析

本项目涉及的施工机械较全，噪声源复杂且声级各异。施工过程中的噪声源主要为施工中使用的施工机械，包括：挖土机、钻孔机、空压机、起重机、风镐、打夯及重型运输卡车等大型机械。这些机械运行时将会对项目厂址周围及车辆途经沿线地区的声环境质量造成一定影响。施工机械噪声对声环境的影响程度视距离而定，在一般情况下噪声衰减为：距离每增加50m，声级可降低10~15dB（A）。利用工程常用施工机械的噪声进行实测，并与达标值进行比较，具体结果见表5.3.2-1。

表5.3.2-1 施工机械噪声实测值及达标计算值一览表（单位：dB（A））

施工机械名称	测点与噪声源的距离（m）	实测值（dB(A)）	GB12523-2011 限值		达标距离（m）	
			昼	夜	昼	夜
自卸卡车	15	88	70	55	125	670
平土机	15	88			125	670

压路机	7.5	81			120	150
推土机	15	87			110	600
挖掘机	15	91			168	950
风镐	15	88			125	670
水泥搅拌机	7.5	81			120	150
震荡器	7.5	81			120	150

由表5.3.2-1可知,在夜间施工时,最强的噪声源挖掘机所需的达标距离为950m。建设期的主要噪声源有各种施工机械所产生的噪声,并且噪声值相对较高,虽持续时间不长,但应加强管理措施,尽量减少噪声影响,禁止夜间施工。应严格进行施工登记和审批程序,并做好施工的程序安排,并教育和提高施工人员的环境意识,做到文明施工,将建设期间产生的噪声污染降低到最小程度。

5.3.3 建设期水环境影响分析

建设期对水环境的影响主要为砂石料堆放、土石方工程及雨天引起的水土流失,包括雨污水及场地积水,这些污水悬浮物浓度较高,要求在施工工地周围设置排水明沟,场地径流经收集沉淀后予以回用;工地生活区应配套临时厕所和沉淀池。

(1) 生产废水的环境影响

施工废水主要产生于砂石料清洗以及施工机械维修冲洗废水。砂石料清洗废水主要为洗料废水,水量大,含砂量可达4~70kg/m³。混凝土浇筑废水系生产混凝土过程中产生的废水,其中SS经沉淀后可以大部分去除,经过简易沉淀处理后可回用于施工水池(水源—施工水池—搅拌—沉淀池—施工水池)。

机械车辆维修冲洗废水中主要含泥沙及油污,其主要污染控制指标为SS、石油类。其中砂石料生产废水和混凝土浇筑废水如果不加处理,将浪费水资源且污染环境,要求将其经沉淀处理后回用到施工水池或用作防尘洒水用水。

(2) 生活污水的环境影响

本项目施工人员按照50人计,人均用水量按40L/d计,产污率为80%,则生活污水的产生量为1.6m³/d。类比同类型生活污水排放浓度,本项目建设期排放生活污水中主要污染物的排放量见表5.3.3-1。

表5.3.3-1 建设期生活污水排放的污染物高峰负荷

项目	污水量 (m ³ /d)	污染物污染负荷 (kg/d)			
		COD	BOD ₅	氨氮	SS
厂区	1.6	0.80	0.36	0.08	0.48

施工人员的生活污水中各污染物负荷量较小，要求在施工生活区内设置简易厕所，污水收集后排入厂区内的污水管网，经管网收集后排入襄矿集团污水处理厂进行处理。

5.3.4 固体废物影响分析

建设期的固体废物主要有三类：一是施工建设过程中产生的建筑垃圾；二是设备拆除过程中产生的固体废物；三是施工人员的生活垃圾。

工程施工过程中产生的固体废物主要来源于开挖土方和建筑施工中的废物如水泥、砖瓦、石灰、沙石等。根据设计资料，本项目建设期动用土方量为1256m³，其中挖方1256m³，填方2512m³，可以做到就地平衡，最大限度地减少了土石方的调用。对于建筑垃圾，虽然这些废物不含有毒有害成份，但粉状废料可随降雨产生的地面径流进入水体，使水中悬浮物大量增加，严重时可使水体产生暂时的污染，因此，建设期的垃圾应有计划地堆放，并采取相应的处理措施，如设置挡土墙等，避免废物随地面径流进入附近沟渠。应禁止四处乱堆乱倾倒建筑垃圾，防止对环境景观和土壤的破坏。

设备拆除过程中产生的固体废物主要以废铁、废橡胶等为主，随意堆放将影响周围环境。建设期应设集中堆放场所，并做好防风、防雨、防渗等工作，及时交由废旧物质回收公司处置。

生活垃圾以有机污染物为主，少量以无机污染物为主，随意堆放将影响周围环境。施工现场应设垃圾桶，将产生的生活垃圾收集，并环卫部门指定的地点交由环卫部门处置。

5.3.5 建设期生态环境影响

建设期生态影响包括施工对对植被的影响和土壤质量的影响。

(1) 对植被的影响

建设期对植被影响主要是场地建设工程进行的植被清除、地表开挖、地面建设等活动，直接破坏施工区域内的地表植被，且施工区域一定范围的植被也会遭

到不同程度的破坏。同时，施工运输、施工机械、人员践踏、临时占地等，也将对评价范围内的植被产生负面影响。评价范围内植被较少，生态系统稳定性较低，因此项目对植被的破坏较轻，且通过人工绿化，也可部分弥补原有植被的损失，减轻项目对植被的影响。

(2) 对土壤的影响

建设期建设对评价范围内具有水土保持能力的地表植被造成破坏后，使得地表裸露。裸露的土地经过雨水冲刷，表土的湿度增加，土壤理化性质劣化。其中最明显的变化是有机质分解作用加强，使得土壤内有机质含量降低，不利于重新种植植被。另外，施工破坏和机械挖运，还会使土壤富集过程受阻，影响生物与土壤间的物质交换。

建筑基础开挖、填筑等施工过程，使区域内产生大量土方运转，基础回填土就近堆放在构筑物周边，形成临时土堆，扰动地表活动剧烈，是引发新增水土流失的主要环节；基础填筑完成后，构筑物结构建设、表面装饰等施工过程，水土流失情况轻微。路基修筑、管线敷设等施工过程，开挖沟槽、填埋管沟，影响土层结构，破坏土壤理化性质，区内土方的运转，是引发水土流失的主要因素。绿化工程实施前首先要对绿化区的地表进行土地整治，开挖种植基坑时会有少量土方移动，对原地貌造成一定破坏，但扰动面积小、强度较轻。

5.4 小结

(1) 建设期大气环境影响结论

施工扬尘会造成局部降尘增多，对施工现场周围的大气环境会产生一定的影响。本项目施工现场距居民区较近，在采取施工场地洒水、围挡、遮盖、密闭等防止扬尘的措施，并加强环境管理的情况下，施工扬尘对周围居民区影响较小。

施工废气主要为各种燃油机械和运输车辆产生的尾气，污染物排放量小，周围居民基本不会受到影响。

(2) 施工噪声环境影响结论

在夜间施工时，最强的噪声源挖掘机所需的达标距离为950m。建设期的主要噪声源有各种施工机械所产生的噪声，并且噪声值相对较高，虽持续时间不长，但应加强管理措施，尽量减少噪声影响，禁止夜间施工。应严格进行施工登记和

审批程序，并做好施工的程序安排，并教育和提高施工人员的环境意识，做到文明施工，将建设期间产生的噪声污染降低到最小程度。

(3) 建设期水环境影响结论

施工人员的生活污水中各污染物负荷量较小，要求在施工生活区内设置简易厕所，污水收集后排入厂区内的污水管网，经管网收集后排入襄矿集团污水处理厂进行处理，对水环境影响很小。

施工场地产生的砂石料生产废水和混凝土浇筑废水经沉淀处理后回用到施工水池或用作防尘喷洒用水。

(4) 建设期固体废物环境影响结论

工程施工过程中产生的固体废物主要来源于开挖土方、建筑施工中的建筑垃圾及施工人员产生的生活垃圾。土石方在各分区内尽量做到就地平衡；建筑垃圾分类收集和处理，废弃物运送到指定的消纳场所。施工现场设垃圾桶，将产生的生活垃圾和施工垃圾分别收集，定期运往环卫部门指定的地点，交由当地环卫部门处。

(5) 建设期生态环境影响结论

建设期生态影响包括施工对对植被的影响和土壤质量的影响。在采取环评要求的生态保护措施，加强建设期环境管理，落实相关生态保护措施，将建设期生态环境影响降至最低。建设期的生态环境影响是局部的、短期的，建设期生态环境影响将随着建设期的结束而结束。

综上所述，建设期间的影响属于非持久性的影响，期间采取相应的环保措施后不会对周围环境产生明显的影响。

6 运营期环境影响预测与评价

6.1 环境空气影响预测与评价

6.1.1 评价基准年

根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2 2-2018)要求,依据本次评价所需环境空气质量现状、气象等数据的可获取性、数据质量、代表性等因素,选取 2019 年作为评价基准年。

6.1.2 大气污染源调查与评价

6.1.2.1 污染源调查范围

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)对不同评价级别工作的深度要求,结合本项目大气污染排放特征,该地区主导风向,厂址周围关心点分布以及该地区地形地貌,确定本次污染源调查范围以预测范围作为污染源调查范围,为东西 20km,南北 20km,面积 400km²的矩形区域。

6.1.2.2 大气污染源调查

根据工程分析提供的废气排放源的排放量及排放参数进行计算,新增、非正常及削减污染物排放源强及参数列于表 6.1.2-1、表 6.1.2-2 和表 6.1.2-3。

6.1.2.2.1 正常排放调查内容

表 6.1.2-1 本项目点源参数调查清单

编号	名称	排气筒底部中心坐标(m)		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流速/(m/s)	烟气温度/°C	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/ kg/h			
		X	Y								SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}
1	石灰石给料机	-504	50	878	20	0.5	16.985	20	3960	正常工况			0.121	0.061
2	石灰石输送加料系统	-388	75	879	25	1	21.231	20	3960	正常工况			0.601	0.3
3	成品石灰、炭材输送转运	-307	-61	879	20	0.5	21.231	20	2640	正常工况			0.152	0.076
4	炭材配料 1	-25	-30	879	20	0.6	17.693	20	5280	正常工况			0.18	0.09
5	炭材配料 2	-316	10	879	20	0.6	17.693	20	5280	正常工况			0.18	0.09
6	烘干机 1	-16	-86	881	35	1.5	23.59	120	8000	正常工况	2.2325	2.5	0.5	0.25
7	烘干机 2	-297	-80	877	35	1.5	23.59	120	8000	正常工况	2.2325	2.5	0.5	0.25
8	石灰配料 1	-70	-72	878	20	0.8	16.587	20	5280	正常工况			0.299	0.15
9	石灰配料 2	-358	-65	878	20	0.8	16.587	20	5280	正常工况			0.299	0.15
10	环形加料机 1	-399	-214	878	20	0.6	21.625	20	5280	正常工况			0.22	0.11
11	环形加料机 2	-313	-214	878	20	0.6	21.625	20	5280	正常工况			0.22	0.11
12	环形加料机 3	-118	-135	878	20	0.6	21.625	20	5280	正常工况			0.22	0.11
13	环形加料机 4	-30	-132	878	20	0.6	21.625	20	5280	正常工况			0.22	0.11
14	出炉口 1	-86	-133	878	20	0.6	19.659	50	1980	正常工况			0.202	0.101
15	出炉口 2	-61	-131	878	20	0.6	19.659	50	1980	正常工况			0.202	0.101
16	出炉口 3	-367	-214	878	20	0.6	19.659	50	1980	正常工况			0.202	0.101
17	出炉口 4	-341	-211	878	20	0.6	19.659	50	1980	正常工况			0.202	0.101

表 6.1.2-2 本项目面源参数调查清单

编号	名称	面源起点坐标		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角/°	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/	
		/m									kg/h	
		X	Y								PM ₁₀	PM _{2.5}
1	电石炉车间 1	-72	-165	875	58	42	0	21	1320	正常工况	0.224	0.112
2	电石炉车间 2	-353	-243	874	58	42	0	21	1320	正常工况	0.224	0.112

表 6.1.2-3 非正常排放参数表

序号	非正常污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放速率/(kg/h)	单次持续时间/h	年发生频次/次
1	电石炉粗炉气烟囱	电石炉开停车和检修	PM ₁₀	4.3	10min	3
2	电石炉气净炉气烟囱	石灰生产装置发生故障	PM ₁₀	0.12	0.5	1
3	石灰石给料机	袋式除尘器失效	PM ₁₀	2.4	3	1
4	石灰石输送加料系统	袋式除尘器失效	PM ₁₀	12	3	1
5	成品石灰、炭材输送转运	袋式除尘器失效	PM ₁₀	4.5	3	1
6	烘干机	袋式除尘器失效	PM ₁₀	45	3	1
7	石灰配料	袋式除尘器失效	PM ₁₀	9.0	3	1
8	炭材配料	袋式除尘器失效	PM ₁₀	5.4	3	1
9	环形给料机	袋式除尘器失效	PM ₁₀	4.4	3	1
10	出炉口	袋式除尘器失效	PM ₁₀	6.0	3	1

6.1.2.2.2 削减源调查内容

本项目区域污染物削减方案中的削减量来源包括：淘汰山西潞安矿业（集团）有限责任公司五阳煤矿 70t/h 燃煤锅炉、淘汰山西潞安机械有限责任公司 20t/h 燃煤锅炉、山西潞安矿业集团慈林山煤业有限公司夏店煤矿 40t/h 燃气锅炉低氮改造、山西潞安矿业（集团）有限责任公司五阳煤矿 13 个筒仓超低改造、山西襄矿晋平煤业有限公司 10 个筒仓超低改造、山西大平煤业有限公

司 3 个筒仓超低改造、山西石泉煤业有限责任公司 3 个筒仓超低改造、山西潞安矿业集团慈林山煤业有限公司夏店煤矿 1 个筒仓超低改造。本次评价将该削减量作为削减源强。

表 6.1.2-4 削减污染源基本情况表

编号	名称	排气筒底部中心坐标 (m)		排气筒底部海拔高度 /m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流速/(m/s)	烟气温 度/°C	年排 放小 时数 /h	排放工况	污染物排放速率/ kg/h			
		X	Y								SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}
1	五阳煤矿 70t/h 燃煤锅炉	8473	-1343	890	60	1.8	10	80	2400	正常工况	24.0717	24.0717	4.0121	2.0063
2	潞安机械 20t/h 燃煤锅炉	521	-6052	898	35	0.9	10	80	2400	正常工况	6.8775	6.8775	1.1463	0.5733
3	夏店煤矿 40t/h 燃气锅炉	-2793	2041	920	45	1	10	80	2400	正常工况		4.23		
4	五阳煤矿筒仓	8124	-924	878	65	0.5	10	20	2400	正常工况			6.825	3.4125
5	晋平煤业筒仓	32	1483	878	65	0.5	10	20	2400	正常工况			5.25	2.625
6	大平煤业筒仓	-5652	1240	884	65	0.5	10	20	2400	正常工况			1.575	0.7875
7	石泉煤业筒仓	-8155	3056	897	65	0.5	10	20	2400	正常工况			5.25	2.625
8	夏店煤矿筒仓	-2793	2041	920	65	0.5	10	20	2400	正常工况			0.525	0.2625

6.1.2.2.3 评价区域拟建、在建项目调查内容

经调查评价范围内在建、拟建项目有长治市霍家工业有限公司 1×65MW 热电联产项目、襄垣县蔚蓝环保科技有限公司新建危废品处理项目以及山西裕英永旭新材料有限责任公司 1000 吨/年邻氨基对叔丁基苯酚项目等 3 个项目。与本项目排放大气污染物有关的拟建、在建项目污染物排放清单见下表。

表 6.1.2-5 评价区域拟建、在建项目点源参数调查表

编号	公司名称	排放位置	排气筒底部中心坐标 (m)		排气筒底部海拔高度 /m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流速 / (m/s)	烟气温度 /℃	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/ kg/h			
			X	Y								SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}
1	长治市霍家工业有限公司	锅炉烟囱	7428	-9907	931	150	4.8	10	137	5500	正常工况	22.35	31.35	3.61	1.805
2	山西裕英永旭新材料有限责任公司	配酸槽	444	453	885	15	0.2	8.69	25	600	正常工况		0.0182		
3	襄垣县蔚蓝环保科技有限公司	焚烧废气	10779	-1343	931	60	1.5	4.9	130	8000	正常工况	2.484	3.276	0.3096	0.1548

6.1.3 气象资料

6.1.3.1 地面气象资料来源

本次评价采用襄垣气象站（53884）的地面气象资料，气象站位于山西省长治市襄垣县，地理坐标为东经 113.0333 度、北纬 36.5167 度，海拔高度 877.9 米。气象站始建于 1957 年，1957 年正式进行气象观测。襄垣气象站是距项目最近的国家气象站，拥有长期的气象观测资料，符合 HJ2.2-2018 的要求。数据清单见表 6.1.3-1。

表 6.1.3-1 观测气象数据信息

气象站名称	气象站编号	气象站等级	气象站坐标		相对距离/m	海拔高度/m	数据年份	气象要素
			X	Y				
襄垣	53884	基本站	5976	2442	6460	878	2019	风向、风速、干球温度

6.1.3.2 高空气象资料来源

由于距本项目 50km 内无高空气象探测站，因此评价收集到了采用中尺度气象模式 MM5 模拟生成的高空数据。该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 USGS 数据。原始气象数据采用美国国家环境预报中心的 NCEP/NCAR 的再分析数据。探测时次为每日 2 次（北京时间 08 点和 20 点），距地面 5000m 高度以下的高空气象探测资料。高空气象数据层数为 40 层，包括时间（年、月、日、时）、探空数据层数、每层的气压、高度、气温、风速、风向。时间为 GMT 时间 0 点和 12 点（北京时间 8 点和 20 点），可直接作为 Aermet 程序的高空输入文件。

数据清单见表 6.1.3-2。

表 6.1.3-2 高空数据清单

网格号	气象站坐标		相对距离	海拔高度	模拟气象要素	模拟方式
	经度	纬度				
131084	113.0990	36.4911	11km	971m	每层的气压、每层离地高度、干球温度	中尺度气象模式 MM5 模拟生成

6.1.4 预测模式与参数选取

6.1.4.1 预测模式

本次评价预测模式采用《环境影响评价技术导则环境空气》（HJ2.2-2018）

附录 A 推荐的进一步预测模式中的 AERMOD 模式系统。

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 1 小时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、二级评价项目。

6.1.4.2 预测参数

(1) 地形参数

本次预测模拟采用 USGS（美国地质调查局）DEM 地形高程数据，地形数据精度为 90m。根据导则要求，采用美国 EPA AERMAP 模型对地形数据进行处理，将地形高程分配给每个模型对象，包括污染源，受体和建筑物等。图 6.1.4-1 即为本次评价范围的地形示意图。

(2) 模式中相关参数

1) 近地表参数

依据 HJ2.2-2018，本次评价采用的 AERSCREEN 和 AERMOD 模型地表参数根据本项目周边 3km 范围内的土地利用类型确定为城市；区域湿度根据中国干湿地区划分选择为中等湿度气候。

AERMOD 所需近地面参数（正午反照率、白天波文率及地面粗糙度）按一年四季不同，根据项目评价区域特点参考模型推荐参数进行设置，区域近地表参数见表 6.1.4-1。

表 6.1.4-1 近地表参数表

序号	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
1	0-360	冬季(12, 1, 2月)	0.35	1.5	1
2	0-360	春季(3, 4, 5月)	0.14	1	1
3	0-360	夏季(6, 7, 8月)	0.16	2	1
4	0-360	秋季(9, 10, 11月)	0.18	2	1

2) 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 $Q(\text{NO}_2)/Q(\text{NO}_x)=0.9$ ；在计算 NO₂ 年平均质量浓度时，假定 $Q(\text{NO}_2)/Q(\text{NO}_x)=0.75$ 。

6.1.5 预测方案

(1) 预测因子

选取有环境质量标准的评价因子为预测因子，根据环境影响与评价因子识别结果及项目污染源的排污特征，确定本次环境空气影响预测因子为 PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂ 和 NO₂。

(2) 预测范围

根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)，进一步预测计算时需包括评价范围内的环境保护目标和整个评价区域，并覆盖各污染物短期浓度贡献值占标率大于 10% 的区域和二次污染物 PM_{2.5} 年平均质量浓度贡献值占标率大于 1% 的区域。

本次评价利用 EIAPro2018 大气预测软件计算，分别计算 PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂ 短期贡献浓度，结果显示短期浓度贡献值大于 10% 的最远距离 (D10%) 为 NO₂ 的影响距离 10km。

因此，本次大气环境影响预测距离扩大至厂界外 10km 处。预测范围确定为以项目厂址为中心，见下图所示。

(3) 预测周期

选取评价基准年 2019 年作为预测周期，预测时段取连续 1 年。

(4) 预测网格

本项目预测范围覆盖了评价范围及各污染物短期浓度贡献值占标率大于 10% 的区域。预测网格采用直角坐标网格，结合厂区平面布置图及导则要求，本项目以项目厂址东北角为 (0, 0) 点。网格点间距采用近密远疏法进行设置，距离源中心 5km 的网格间距不超过 100m，5~10km 的网格间距不超过 250m，具体设置方法见表 6.1.5-1。

表 6.1.5-1 预测网格设置一览表

预测网格设置方法		直角坐标网络
布点原则		近密远疏
X 方向	[-5000, 5000]	100m
	[-10000, -5000], [5000, 10000]	250m
Y 方向	[-5000, 5000]	100m
	[-10000, -5000], [5000, 10000]	250m

(5) 预测内容

由于本项目所在区域为环境空气质量不达标区域。因此，根据预测评价要求，本次预测与评价内容为：

1、项目正常排放条件下，预测环境空气保护目标和网格点主要污染物的短期浓度和长期浓度贡献值，评价其最大浓度占标率。

2、项目正常排放条件下，预测评价实施区域削减方案后，评价范围内的年平均质量浓度变化率（k），并由此判定项目建成后区域环境质量是否得到整体改善。

本项目为新建项目，预测方案为：本项目新增污染源贡献值+现状监测值+拟建、在建项目贡献值-区域削减污染源计算值。

3、项目非正常排放条件下，预测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，评价其最大浓度占标率。

具体预测内容见表 6.1.5-2。

表 6.1.5-2 预测内容和评价要求

评价对象	污染源	污染源排放形式	预测内容	评价内容
不达标区评价项目	新增污染源	正常排放	短期浓度 长期浓度	最大浓度占标率
	新增污染源-区域削减污染源+其他在建、拟建污染源	正常排放	短期浓度 长期浓度	超标的污染物实施削减方案后，计算年平均质量浓度变化率 k； 达标污染物：叠加现状后的保证率日平均质量浓度（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	1h 平均质量浓度	最大浓度占标率
大气环境保护距离	新增污染源	正常排放	短期浓度	大气环境保护距离

6.1.6 预测结果

采用襄垣县 2019 年全年逐时气象资料在 AERMOD 中进行 PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂

和 NO₂ 环境空气质量影响预测。

6.1.6.1 项目贡献浓度预测结果与分析

(1) PM₁₀ 贡献浓度预测结果与分析

本项目 PM₁₀ 在各环境空气保护目标和网格点贡献质量浓度预测结果见表

6.1.6-1。

表 6.1.6-1 PM₁₀ 贡献质量浓度预测结果表

序号	点名称	浓度类型	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标 率%	是否超 标
1	寨沟	日平均	10.2464	190711	150	6.83	达标
		全时段	1.3885	平均值	70	1.98	达标
2	双桥上	日平均	2.2132	190623	150	1.48	达标
		全时段	0.5025	平均值	70	0.72	达标
3	白草坡	日平均	7.768	190518	150	5.18	达标
		全时段	1.0746	平均值	70	1.54	达标
4	霍村	日平均	2.4819	190716	150	1.65	达标
		全时段	0.3183	平均值	70	0.45	达标
5	白草坪	日平均	1.3256	190823	150	0.88	达标
		全时段	0.1115	平均值	70	0.16	达标
6	太平村	日平均	1.1927	191212	150	0.8	达标
		全时段	0.0718	平均值	70	0.1	达标
7	付村	日平均	1.7579	190704	150	1.17	达标
		全时段	0.1641	平均值	70	0.23	达标
8	西下峪	日平均	5.0931	190726	150	3.4	达标
		全时段	0.7284	平均值	70	1.04	达标
9	夏店镇	日平均	2.2542	190309	150	1.5	达标
		全时段	0.234	平均值	70	0.33	达标
10	马喊村	日平均	1.4252	191114	150	0.95	达标
		全时段	0.1776	平均值	70	0.25	达标
11	化岭村	日平均	0.7407	190126	150	0.49	达标
		全时段	0.1108	平均值	70	0.16	达标
12	范家岭	日平均	3.761	191012	150	2.51	达标
		全时段	0.5063	平均值	70	0.72	达标
13	向家庄	日平均	1.0766	191207	150	0.72	达标
		全时段	0.1986	平均值	70	0.28	达标
14	赵家岭	日平均	9.8903	190208	150	6.59	达标
		全时段	1.1494	平均值	70	1.64	达标
15	西上峪	日平均	7.3177	190711	150	4.88	达标
		全时段	0.5837	平均值	70	0.83	达标

16	崖底村	日平均	1.6533	190805	150	1.1	达标
		全时段	0.1263	平均值	70	0.18	达标
17	桥头村	日平均	1.3099	190717	150	0.87	达标
		全时段	0.0769	平均值	70	0.11	达标
18	付北村	日平均	1.4313	190717	150	0.95	达标
		全时段	0.0506	平均值	70	0.07	达标
19	苏村	日平均	4.9584	191012	150	3.31	达标
		全时段	0.2925	平均值	70	0.42	达标
20	南岭村	日平均	0.4313	190318	150	0.29	达标
		全时段	0.0411	平均值	70	0.06	达标
21	背里村	日平均	2.1135	191213	150	1.41	达标
		全时段	0.2146	平均值	70	0.31	达标
22	小东坡	日平均	3.9824	190603	150	2.65	达标
		全时段	0.2475	平均值	70	0.35	达标
23	大东坡	日平均	1.7431	191208	150	1.16	达标
		全时段	0.2261	平均值	70	0.32	达标
24	西元埝	日平均	1.5908	191225	150	1.06	达标
		全时段	0.1664	平均值	70	0.24	达标
25	东元埝	日平均	1.6697	190113	150	1.11	达标
		全时段	0.1643	平均值	70	0.23	达标
26	官道	日平均	1.026	190405	150	0.68	达标
		全时段	0.1239	平均值	70	0.18	达标
27	马家庄	日平均	1.0609	190705	150	0.71	达标
		全时段	0.104	平均值	70	0.15	达标
28	马家窑	日平均	1.1129	190621	150	0.74	达标
		全时段	0.0975	平均值	70	0.14	达标
29	大黄庄	日平均	1.0623	190715	150	0.71	达标
		全时段	0.0851	平均值	70	0.12	达标
30	南丰村	日平均	4.0734	190704	150	2.72	达标
		全时段	0.5716	平均值	70	0.82	达标
31	西里村	日平均	1.2546	190812	150	0.84	达标
		全时段	0.11	平均值	70	0.16	达标
32	东里村	日平均	1.1082	190714	150	0.74	达标
		全时段	0.1211	平均值	70	0.17	达标
33	侯村	日平均	1.5877	190730	150	1.06	达标
		全时段	0.115	平均值	70	0.16	达标
34	南丰沟	日平均	1.5586	190823	150	1.04	达标
		全时段	0.1983	平均值	70	0.28	达标
35	东周村	日平均	1.0764	190811	150	0.72	达标
		全时段	0.086	平均值	70	0.12	达标
36	上峪村	日平均	3.0295	190129	150	2.02	达标

		全时段	0.3716	平均值	70	0.53	达标
37	港里	日平均	3.2114	190205	150	2.14	达标
		全时段	0.5018	平均值	70	0.72	达标
38	东南上村	日平均	2.8001	190907	150	1.87	达标
		全时段	0.3365	平均值	70	0.48	达标
39	崔村	日平均	3.6494	190727	150	2.43	达标
		全时段	0.3691	平均值	70	0.53	达标
40	王家庄	日平均	1.9821	190731	150	1.32	达标
		全时段	0.0994	平均值	70	0.14	达标
41	下峪村	日平均	2.0575	190219	150	1.37	达标
		全时段	0.3059	平均值	70	0.44	达标
42	兴庄村	日平均	1.5295	190731	150	1.02	达标
		全时段	0.1445	平均值	70	0.21	达标
43	襄垣县	日平均	1.1472	190731	150	0.76	达标
		全时段	0.0627	平均值	70	0.09	达标
44	侯堡镇	日平均	1.7754	191029	150	1.18	达标
		全时段	0.1489	平均值	70	0.21	达标
45	西白兔乡	日平均	0.8112	190913	150	0.54	达标
		全时段	0.0724	平均值	70	0.1	达标
46	北底乡	日平均	0.5112	190728	150	0.34	达标
		全时段	0.0479	平均值	70	0.07	达标
47	王桥镇	日平均	0.718	190724	150	0.48	达标
		全时段	0.0556	平均值	70	0.08	达标
48	网格	日平均	21.7954	191204	150	14.53	达标
		全时段	1.8448	平均值	70	2.64	达标

47 个环境空气保护目标中 PM_{10} 的最大日均浓度贡献值出现在寨沟，占标率为 6.83%， PM_{10} 的最大年均浓度贡献值出现在寨沟，占标率为 1.98%；网格点中 PM_{10} 的最大日均和年均浓度贡献值占标率分别为 14.53% 和 2.64%。

(2) $PM_{2.5}$ 贡献浓度预测结果与分析

本项目 $PM_{2.5}$ 在各环境空气保护目标和网格点贡献质量浓度预测结果见表 6.1.6-2。

表 6.1.6-2 $PM_{2.5}$ 贡献质量浓度预测结果表

序号	点名称	浓度类型	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标 率%	是否超 标
1	寨沟	日平均	5.1248	190711	75	6.83	达标
		全时段	0.6946	平均值	35	1.98	达标
2	双桥上	日平均	1.1073	190623	75	1.48	达标
		全时段	0.2514	平均值	35	0.72	达标

3	白草坡	日平均	3.8869	190518	75	5.18	达标
		全时段	0.5377	平均值	35	1.54	达标
4	霍村	日平均	1.2418	190716	75	1.66	达标
		全时段	0.1592	平均值	35	0.45	达标
5	白草坪	日平均	0.6633	190823	75	0.88	达标
		全时段	0.0558	平均值	35	0.16	达标
6	太平村	日平均	0.5966	191212	75	0.8	达标
		全时段	0.0359	平均值	35	0.1	达标
7	付村	日平均	0.8795	190704	75	1.17	达标
		全时段	0.0821	平均值	35	0.23	达标
8	西下峪	日平均	2.5483	190726	75	3.4	达标
		全时段	0.3643	平均值	35	1.04	达标
9	夏店镇	日平均	1.1278	190309	75	1.5	达标
		全时段	0.1171	平均值	35	0.33	达标
10	马喊村	日平均	0.7126	191114	75	0.95	达标
		全时段	0.0888	平均值	35	0.25	达标
11	化岭村	日平均	0.3705	190126	75	0.49	达标
		全时段	0.0554	平均值	35	0.16	达标
12	范家岭	日平均	1.8818	191012	75	2.51	达标
		全时段	0.2533	平均值	35	0.72	达标
13	向家庄	日平均	0.5386	191207	75	0.72	达标
		全时段	0.0993	平均值	35	0.28	达标
14	赵家岭	日平均	4.9478	190208	75	6.6	达标
		全时段	0.5749	平均值	35	1.64	达标
15	西上峪	日平均	3.661	190711	75	4.88	达标
		全时段	0.292	平均值	35	0.83	达标
16	崖底村	日平均	0.8274	190805	75	1.1	达标
		全时段	0.0632	平均值	35	0.18	达标
17	桥头村	日平均	0.6553	190717	75	0.87	达标
		全时段	0.0385	平均值	35	0.11	达标
18	付北村	日平均	0.7162	190717	75	0.95	达标
		全时段	0.0253	平均值	35	0.07	达标
19	苏村	日平均	2.4813	191012	75	3.31	达标
		全时段	0.1464	平均值	35	0.42	达标
20	南岭村	日平均	0.2158	190318	75	0.29	达标
		全时段	0.0206	平均值	35	0.06	达标
21	背里村	日平均	1.0569	191213	75	1.41	达标
		全时段	0.1074	平均值	35	0.31	达标
22	小东坡	日平均	1.9934	190603	75	2.66	达标
		全时段	0.1239	平均值	35	0.35	达标
23	大东坡	日平均	0.8716	191208	75	1.16	达标

		全时段	0.1131	平均值	35	0.32	达标
24	西元埝	日平均	0.7955	191225	75	1.06	达标
		全时段	0.0832	平均值	35	0.24	达标
25	东元埝	日平均	0.8354	190113	75	1.11	达标
		全时段	0.0822	平均值	35	0.23	达标
26	官道	日平均	0.5132	190405	75	0.68	达标
		全时段	0.062	平均值	35	0.18	达标
27	马家庄	日平均	0.5308	190705	75	0.71	达标
		全时段	0.052	平均值	35	0.15	达标
28	马家窑	日平均	0.557	190621	75	0.74	达标
		全时段	0.0488	平均值	35	0.14	达标
29	大黄庄	日平均	0.5316	190715	75	0.71	达标
		全时段	0.0426	平均值	35	0.12	达标
30	南丰沟	日平均	2.0385	190704	75	2.72	达标
		全时段	0.2859	平均值	35	0.82	达标
31	西里村	日平均	0.6279	190812	75	0.84	达标
		全时段	0.055	平均值	35	0.16	达标
32	东里村	日平均	0.5546	190714	75	0.74	达标
		全时段	0.0606	平均值	35	0.17	达标
33	侯村	日平均	0.7946	190730	75	1.06	达标
		全时段	0.0575	平均值	35	0.16	达标
34	南丰沟	日平均	0.7799	190823	75	1.04	达标
		全时段	0.0992	平均值	35	0.28	达标
35	东周村	日平均	0.5387	190811	75	0.72	达标
		全时段	0.043	平均值	35	0.12	达标
36	上峪村	日平均	1.5152	190129	75	2.02	达标
		全时段	0.1858	平均值	35	0.53	达标
37	港里	日平均	1.6075	190205	75	2.14	达标
		全时段	0.2511	平均值	35	0.72	达标
38	东南上村	日平均	1.4012	190907	75	1.87	达标
		全时段	0.1684	平均值	35	0.48	达标
39	崔村	日平均	1.8261	190727	75	2.43	达标
		全时段	0.1846	平均值	35	0.53	达标
40	王家庄	日平均	0.9919	190731	75	1.32	达标
		全时段	0.0497	平均值	35	0.14	达标
41	下峪村	日平均	1.0288	190219	75	1.37	达标
		全时段	0.153	平均值	35	0.44	达标
42	兴庄村	日平均	0.7657	190731	75	1.02	达标
		全时段	0.0723	平均值	35	0.21	达标
43	襄垣县	日平均	0.5742	190731	75	0.77	达标
		全时段	0.0314	平均值	35	0.09	达标

44	侯堡镇	日平均	0.8878	191029	75	1.18	达标
		全时段	0.0745	平均值	35	0.21	达标
45	西白兔乡	日平均	0.4059	190913	75	0.54	达标
		全时段	0.0362	平均值	35	0.1	达标
46	北底乡	日平均	0.2558	190728	75	0.34	达标
		全时段	0.0239	平均值	35	0.07	达标
47	王桥镇	日平均	0.3593	190724	75	0.48	达标
		全时段	0.0278	平均值	35	0.08	达标
48	网格	日平均	10.9067	191204	75	14.54	达标
		全时段	0.9229	平均值	35	2.64	达标

47 个环境空气保护目标中 PM_{2.5} 的最大日均浓度贡献值出现在寨沟，占标率为 6.83%，PM_{2.5} 的最大年均浓度贡献值出现在寨沟，占标率为 1.98%；网格点中 PM_{2.5} 的最大日均和年均浓度贡献值占标率分别为 14.53% 和 2.64%。

(3) SO₂ 贡献浓度预测结果与分析

本项目 SO₂ 在各环境空气保护目标和网格点贡献质量浓度预测结果见表

6.1.6-3。

表 6.1.6-3 SO₂ 贡献质量浓度预测结果表

序号	点名称	浓度类型	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标 率%	是否超 标
1	寨沟	1 小时	4.8591	19020211	500	0.97	达标
		日平均	0.3826	191225	150	0.26	达标
		全时段	0.0845	平均值	60	0.14	达标
2	双桥上	1 小时	5.9614	19012312	500	1.19	达标
		日平均	0.4388	190616	150	0.29	达标
		全时段	0.1095	平均值	60	0.18	达标
3	白草坡	1 小时	4.4946	19012312	500	0.9	达标
		日平均	0.3559	190123	150	0.24	达标
		全时段	0.0724	平均值	60	0.12	达标
4	霍村	1 小时	4.302	19011711	500	0.86	达标
		日平均	0.3473	190117	150	0.23	达标
		全时段	0.0509	平均值	60	0.08	达标
5	白草坪	1 小时	3.3889	19120812	500	0.68	达标
		日平均	0.3459	191212	150	0.23	达标
		全时段	0.0242	平均值	60	0.04	达标
6	太平村	1 小时	3.8641	19122212	500	0.77	达标
		日平均	0.3896	190124	150	0.26	达标
		全时段	0.0274	平均值	60	0.05	达标
7	付村	1 小时	4.4075	19011812	500	0.88	达标

		日平均	0.4224	190201	150	0.28	达标
		全时段	0.0526	平均值	60	0.09	达标
8	西下峪	1 小时	4.0151	19021110	500	0.8	达标
		日平均	0.3109	190211	150	0.21	达标
		全时段	0.0535	平均值	60	0.09	达标
9	夏店镇	1 小时	2.9836	19012504	500	0.6	达标
		日平均	0.2986	191005	150	0.2	达标
		全时段	0.0438	平均值	60	0.07	达标
10	马喊村	1 小时	7.8473	19012505	500	1.57	达标
		日平均	0.9407	190213	150	0.63	达标
		全时段	0.092	平均值	60	0.15	达标
11	化岭村	1 小时	30.7833	19121818	500	6.16	达标
		日平均	2.1907	191121	150	1.46	达标
		全时段	0.3092	平均值	60	0.52	达标
12	范家岭	1 小时	3.1738	19011711	500	0.63	达标
		日平均	0.2651	190117	150	0.18	达标
		全时段	0.041	平均值	60	0.07	达标
13	向家庄	1 小时	19.3274	19010320	500	3.87	达标
		日平均	3.1583	190131	150	2.11	达标
		全时段	0.2955	平均值	60	0.49	达标
14	赵家岭	1 小时	3.6312	19120411	500	0.73	达标
		日平均	0.2934	190222	150	0.2	达标
		全时段	0.0542	平均值	60	0.09	达标
15	西上峪	1 小时	4.0615	19122511	500	0.81	达标
		日平均	0.4003	191225	150	0.27	达标
		全时段	0.048	平均值	60	0.08	达标
16	崖底村	1 小时	3.5726	19011311	500	0.71	达标
		日平均	0.2745	190113	150	0.18	达标
		全时段	0.022	平均值	60	0.04	达标
17	桥头村	1 小时	3.4839	19040708	500	0.7	达标
		日平均	0.2658	190113	150	0.18	达标
		全时段	0.0261	平均值	60	0.04	达标
18	付北村	1 小时	3.2143	19101208	500	0.64	达标
		日平均	0.2601	191212	150	0.17	达标
		全时段	0.0152	平均值	60	0.03	达标
19	苏村	1 小时	2.5162	19121211	500	0.5	达标
		日平均	0.2507	191212	150	0.17	达标
		全时段	0.0112	平均值	60	0.02	达标
20	南岭村	1 小时	21.3835	19121823	500	4.28	达标
		日平均	1.2257	191213	150	0.82	达标
		全时段	0.0974	平均值	60	0.16	达标

21	背里村	1 小时	2.716	19012412	500	0.54	达标
		日平均	0.2416	190124	150	0.16	达标
		全时段	0.0166	平均值	60	0.03	达标
22	小东坡	1 小时	3.5879	19122812	500	0.72	达标
		日平均	0.2288	191228	150	0.15	达标
		全时段	0.0198	平均值	60	0.03	达标
23	大东坡	1 小时	3.9811	19123003	500	0.8	达标
		日平均	0.4513	191230	150	0.3	达标
		全时段	0.0348	平均值	60	0.06	达标
24	西元埝	1 小时	3.8207	19012721	500	0.76	达标
		日平均	0.2659	191229	150	0.18	达标
		全时段	0.0235	平均值	60	0.04	达标
25	东元埝	1 小时	4.488	19012718	500	0.9	达标
		日平均	0.7604	191230	150	0.51	达标
		全时段	0.0327	平均值	60	0.05	达标
26	官道	1 小时	4.3956	19040508	500	0.88	达标
		日平均	0.2441	190111	150	0.16	达标
		全时段	0.0417	平均值	60	0.07	达标
27	马家庄	1 小时	4.0462	19040508	500	0.81	达标
		日平均	0.2117	191215	150	0.14	达标
		全时段	0.038	平均值	60	0.06	达标
28	马家窑	1 小时	3.9432	19122911	500	0.79	达标
		日平均	0.2267	190201	150	0.15	达标
		全时段	0.0331	平均值	60	0.06	达标
29	大黄庄	1 小时	3.9146	19122911	500	0.78	达标
		日平均	0.1656	191222	150	0.11	达标
		全时段	0.0288	平均值	60	0.05	达标
30	南丰村	1 小时	4.2317	19120311	500	0.85	达标
		日平均	0.3254	190201	150	0.22	达标
		全时段	0.0323	平均值	60	0.05	达标
31	西里村	1 小时	4.0504	19040608	500	0.81	达标
		日平均	0.2712	190201	150	0.18	达标
		全时段	0.026	平均值	60	0.04	达标
32	东里村	1 小时	3.5659	19040608	500	0.71	达标
		日平均	0.2487	190201	150	0.17	达标
		全时段	0.0223	平均值	60	0.04	达标
33	侯村	1 小时	2.8713	19091608	500	0.57	达标
		日平均	0.1884	190201	150	0.13	达标
		全时段	0.0208	平均值	60	0.03	达标
34	南丰沟	1 小时	3.7073	19052307	500	0.74	达标
		日平均	0.241	190523	150	0.16	达标

		全时段	0.0255	平均值	60	0.04	达标
35	东周村	1 小时	2.3515	19042807	500	0.47	达标
		日平均	0.1444	190608	150	0.1	达标
		全时段	0.0161	平均值	60	0.03	达标
36	上峪村	1 小时	5.5482	19050120	500	1.11	达标
		日平均	0.7844	191224	150	0.52	达标
		全时段	0.1159	平均值	60	0.19	达标
37	港里	1 小时	3.4283	19021110	500	0.69	达标
		日平均	0.2037	190211	150	0.14	达标
		全时段	0.0306	平均值	60	0.05	达标
38	东南上村	1 小时	2.8515	19040308	500	0.57	达标
		日平均	0.1979	190211	150	0.13	达标
		全时段	0.026	平均值	60	0.04	达标
39	崔村	1 小时	3.3234	19040308	500	0.66	达标
		日平均	0.2396	190211	150	0.16	达标
		全时段	0.0325	平均值	60	0.05	达标
40	王家庄	1 小时	2.844	19012211	500	0.57	达标
		日平均	0.2137	190122	150	0.14	达标
		全时段	0.0253	平均值	60	0.04	达标
41	下峪村	1 小时	3.8742	19012211	500	0.77	达标
		日平均	0.2862	190211	150	0.19	达标
		全时段	0.0444	平均值	60	0.07	达标
42	兴庄村	1 小时	4.3376	19012211	500	0.87	达标
		日平均	0.2821	190122	150	0.19	达标
		全时段	0.0382	平均值	60	0.06	达标
43	襄垣县	1 小时	2.3282	19100908	500	0.47	达标
		日平均	0.1598	191009	150	0.11	达标
		全时段	0.0172	平均值	60	0.03	达标
44	侯堡镇	1 小时	1.6249	19010611	500	0.32	达标
		日平均	0.1051	191228	150	0.07	达标
		全时段	0.0115	平均值	60	0.02	达标
45	西白兔乡	1 小时	1.4989	19052307	500	0.3	达标
		日平均	0.0818	190523	150	0.05	达标
		全时段	0.0066	平均值	60	0.01	达标
46	北底乡	1 小时	1.5108	19032608	500	0.3	达标
		日平均	0.0954	191009	150	0.06	达标
		全时段	0.0116	平均值	60	0.02	达标
47	王桥镇	1 小时	1.6916	19122211	500	0.34	达标
		日平均	0.1141	190201	150	0.08	达标
		全时段	0.0125	平均值	60	0.02	达标
48	网格	1 小时	36.831	19021121	500	7.37	达标

		日平均	6.8248	191204	150	4.55	达标
		全时段	0.4369	平均值	60	0.73	达标

预测范围内 47 个环境空气保护目标中的 SO₂ 最大小时浓度贡献值出现在化岭村，占标率为 6.16%；最大日均浓度贡献值出现在向家庄，占标率为 2.11%；最大年均浓度贡献值出现在化岭村，占标率为 0.52%；网格点中 SO₂ 的最大小时、日均和年均浓度贡献值占标率分别为 7.37%、4.55% 和 0.73%。

(4) NO₂ 贡献浓度预测结果与分析

本项目 NO₂ 在各环境空气保护目标和网格点贡献质量浓度预测结果见表 6.1.6-4。

表 6.1.6-4 NO₂ 贡献质量浓度预测结果表

序号	点名称	浓度类型	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标 率%	是否超 标
1	寨沟	1 小时	5.4413	19020211	200	2.72	达标
		日平均	0.4284	191225	80	0.54	达标
		全时段	0.0947	平均值	40	0.24	达标
2	双桥上	1 小时	6.6756	19012312	200	3.34	达标
		日平均	0.4914	190616	80	0.61	达标
		全时段	0.1226	平均值	40	0.31	达标
3	白草坡	1 小时	5.0332	19012312	200	2.52	达标
		日平均	0.3985	190123	80	0.5	达标
		全时段	0.081	平均值	40	0.2	达标
4	霍村	1 小时	4.8175	19011711	200	2.41	达标
		日平均	0.3889	190117	80	0.49	达标
		全时段	0.057	平均值	40	0.14	达标
5	白草坪	1 小时	3.7949	19120812	200	1.9	达标
		日平均	0.3874	191212	80	0.48	达标
		全时段	0.0271	平均值	40	0.07	达标
6	太平村	1 小时	4.3272	19122212	200	2.16	达标
		日平均	0.4363	190124	80	0.55	达标
		全时段	0.0307	平均值	40	0.08	达标
7	付村	1 小时	4.9356	19011812	200	2.47	达标
		日平均	0.473	190201	80	0.59	达标
		全时段	0.0589	平均值	40	0.15	达标
8	西下峪	1 小时	4.4962	19021110	200	2.25	达标
		日平均	0.3482	190211	80	0.44	达标
		全时段	0.0599	平均值	40	0.15	达标
9	夏店镇	1 小时	3.3411	19012504	200	1.67	达标

		日平均	0.3343	191005	80	0.42	达标
		全时段	0.049	平均值	40	0.12	达标
10	马喊村	1 小时	8.7876	19012505	200	4.39	达标
		日平均	1.0534	190213	80	1.32	达标
		全时段	0.1031	平均值	40	0.26	达标
11	化岭村	1 小时	34.4718	19121818	200	17.24	达标
		日平均	2.4532	191121	80	3.07	达标
		全时段	0.3463	平均值	40	0.87	达标
12	范家岭	1 小时	3.5541	19011711	200	1.78	达标
		日平均	0.2969	190117	80	0.37	达标
		全时段	0.0459	平均值	40	0.11	达标
13	向家庄	1 小时	21.6432	19010320	200	10.82	达标
		日平均	3.5367	190131	80	4.42	达标
		全时段	0.3309	平均值	40	0.83	达标
14	赵家岭	1 小时	4.0663	19120411	200	2.03	达标
		日平均	0.3285	190222	80	0.41	达标
		全时段	0.0607	平均值	40	0.15	达标
15	西上峪	1 小时	4.5481	19122511	200	2.27	达标
		日平均	0.4483	191225	80	0.56	达标
		全时段	0.0537	平均值	40	0.13	达标
16	崖底村	1 小时	4.0006	19011311	200	2	达标
		日平均	0.3073	190113	80	0.38	达标
		全时段	0.0246	平均值	40	0.06	达标
17	桥头村	1 小时	3.9014	19040708	200	1.95	达标
		日平均	0.2976	190113	80	0.37	达标
		全时段	0.0292	平均值	40	0.07	达标
18	付北村	1 小时	3.5994	19101208	200	1.8	达标
		日平均	0.2913	191212	80	0.36	达标
		全时段	0.017	平均值	40	0.04	达标
19	苏村	1 小时	2.8177	19121211	200	1.41	达标
		日平均	0.2807	191212	80	0.35	达标
		全时段	0.0125	平均值	40	0.03	达标
20	南岭村	1 小时	23.9457	19121823	200	11.97	达标
		日平均	1.3725	191213	80	1.72	达标
		全时段	0.1091	平均值	40	0.27	达标
21	背里村	1 小时	3.0415	19012412	200	1.52	达标
		日平均	0.2706	190124	80	0.34	达标
		全时段	0.0186	平均值	40	0.05	达标
22	小东坡	1 小时	4.0178	19122812	200	2.01	达标
		日平均	0.2562	191228	80	0.32	达标
		全时段	0.0222	平均值	40	0.06	达标

23	大东坡	1 小时	4.4581	19123003	200	2.23	达标
		日平均	0.5053	191230	80	0.63	达标
		全时段	0.0389	平均值	40	0.1	达标
24	西元埝	1 小时	4.2785	19012721	200	2.14	达标
		日平均	0.2978	191229	80	0.37	达标
		全时段	0.0263	平均值	40	0.07	达标
25	东元埝	1 小时	5.0258	19012718	200	2.51	达标
		日平均	0.8515	191230	80	1.06	达标
		全时段	0.0366	平均值	40	0.09	达标
26	官道	1 小时	4.9223	19040508	200	2.46	达标
		日平均	0.2734	190111	80	0.34	达标
		全时段	0.0467	平均值	40	0.12	达标
27	马家庄	1 小时	4.531	19040508	200	2.27	达标
		日平均	0.237	191215	80	0.3	达标
		全时段	0.0425	平均值	40	0.11	达标
28	马家窑	1 小时	4.4157	19122911	200	2.21	达标
		日平均	0.2539	190201	80	0.32	达标
		全时段	0.0371	平均值	40	0.09	达标
29	大黄庄	1 小时	4.3837	19122911	200	2.19	达标
		日平均	0.1855	191222	80	0.23	达标
		全时段	0.0323	平均值	40	0.08	达标
30	南丰村	1 小时	4.7387	19120311	200	2.37	达标
		日平均	0.3644	190201	80	0.46	达标
		全时段	0.0362	平均值	40	0.09	达标
31	西里村	1 小时	4.5357	19040608	200	2.27	达标
		日平均	0.3036	190201	80	0.38	达标
		全时段	0.0291	平均值	40	0.07	达标
32	东里村	1 小时	3.9931	19040608	200	2	达标
		日平均	0.2784	190201	80	0.35	达标
		全时段	0.0249	平均值	40	0.06	达标
33	侯村	1 小时	3.2154	19091608	200	1.61	达标
		日平均	0.2109	190201	80	0.26	达标
		全时段	0.0233	平均值	40	0.06	达标
34	南丰沟	1 小时	4.1515	19052307	200	2.08	达标
		日平均	0.2699	190523	80	0.34	达标
		全时段	0.0285	平均值	40	0.07	达标
35	东周村	1 小时	2.6332	19042807	200	1.32	达标
		日平均	0.1617	190608	80	0.2	达标
		全时段	0.0181	平均值	40	0.05	达标
36	上峪村	1 小时	6.213	19050120	200	3.11	达标
		日平均	0.8784	191224	80	1.1	达标

		全时段	0.1298	平均值	40	0.32	达标
37	港里	1 小时	3.8391	19021110	200	1.92	达标
		日平均	0.2282	190211	80	0.29	达标
		全时段	0.0343	平均值	40	0.09	达标
38	东南上村	1 小时	3.1932	19040308	200	1.6	达标
		日平均	0.2216	190211	80	0.28	达标
		全时段	0.0291	平均值	40	0.07	达标
39	崔村	1 小时	3.7217	19040308	200	1.86	达标
		日平均	0.2683	190211	80	0.34	达标
		全时段	0.0364	平均值	40	0.09	达标
40	王家庄	1 小时	3.1848	19012211	200	1.59	达标
		日平均	0.2393	190122	80	0.3	达标
		全时段	0.0283	平均值	40	0.07	达标
41	下峪村	1 小时	4.3384	19012211	200	2.17	达标
		日平均	0.3205	190211	80	0.4	达标
		全时段	0.0497	平均值	40	0.12	达标
42	兴庄村	1 小时	4.8573	19012211	200	2.43	达标
		日平均	0.3159	190122	80	0.39	达标
		全时段	0.0428	平均值	40	0.11	达标
43	襄垣县	1 小时	2.6072	19100908	200	1.3	达标
		日平均	0.179	191009	80	0.22	达标
		全时段	0.0192	平均值	40	0.05	达标
44	侯堡镇	1 小时	1.8196	19010611	200	0.91	达标
		日平均	0.1177	191228	80	0.15	达标
		全时段	0.0129	平均值	40	0.03	达标
45	西白兔乡	1 小时	1.6785	19052307	200	0.84	达标
		日平均	0.0916	190523	80	0.11	达标
		全时段	0.0074	平均值	40	0.02	达标
46	北底乡	1 小时	1.6918	19032608	200	0.85	达标
		日平均	0.1068	191009	80	0.13	达标
		全时段	0.013	平均值	40	0.03	达标
47	王桥镇	1 小时	1.8943	19122211	200	0.95	达标
		日平均	0.1277	190201	80	0.16	达标
		全时段	0.014	平均值	40	0.04	达标
48	网格	1 小时	41.2441	19021121	200	20.62	达标
		日平均	7.6426	191204	80	9.55	达标
		全时段	0.4893	平均值	40	1.22	达标

预测范围内 47 个环境空气保护目标中的 NO₂ 最大小时浓度贡献值出现在化岭村，占标率为 17.24%；最大日均浓度贡献值出现在向家庄，占标率为 4.42%；最大年均浓度贡献值出现在化岭村，占标率为 0.87%；网格点中 NO₂ 的最大小时、

日均和年均浓度贡献值占标率分别为 20.62%、9.55%和 1.22%。

6.1.6.2 项目叠加浓度预测结果与分析

预测评价项目建成后各污染物对预测范围的环境影响，应用本项目的贡献浓度，叠加（减去）区域削减污染源以及其他在建、拟建项目污染源环境影响，并叠加环境质量现状浓度。叠加结果应判断污染物的短期浓度是否符合环境质量浓度。计算方法为：

$$C_{\text{叠加}(x,y,t)} = C_{\text{本项目}(x,y,t)} + C_{\text{现状}(x,y,t)}$$

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

$C_{\text{本项目}(x,y,t)}$ —在 t 时刻，本项目对预测点 (x,y) 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， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

本次评价分别计算 SO_2 和 NO_2 的叠加预测浓度。

(1) SO_2 叠加浓度预测结果与分析

SO_2 叠加环境质量现状浓度后保证率日平均质量浓度预测结果见表 6.1.6-5。

表 6.1.6-5 SO_2 环境质量浓度叠加预测结果表

序号	点名称	平均时段	贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率%	现状浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	叠加后浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	评价标准 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率% (叠加背景以后)	是否超标
1	寨沟	日平均	0.2048	0.14	60	60.2048	150	40.14	达标
2	双桥上	日平均	0.3448	0.23	60	60.3448	150	40.23	达标
3	白草坡	日平均	0.1576	0.11	60	60.1576	150	40.11	达标
4	霍村	日平均	0.1165	0.08	60	60.1165	150	40.08	达标
5	白草坪	日平均	0.0983	0.07	60	60.0983	150	40.07	达标
6	太平村	日平均	0.1234	0.08	60	60.1234	150	40.08	达标
7	付村	日平均	0.1865	0.12	60	60.1865	150	40.12	达标
8	西下峪	日平均	0.1526	0.10	60	60.1526	150	40.10	达标
9	夏店镇	日平均	0.1597	0.11	60	60.1597	150	40.11	达标
10	马喊村	日平均	0.3955	0.26	60	60.3955	150	40.26	达标
11	化岭村	日平均	1.5503	1.03	60	61.5503	150	41.03	达标
12	范家岭	日平均	0.0942	0.06	60	60.0942	150	40.06	达标
13	向家庄	日平均	1.4337	0.96	57	58.4337	150	38.96	达标
14	赵家岭	日平均	0.0788	0.05	60	60.0788	150	40.05	达标
15	西上峪	日平均	0.0665	0.04	60	60.0665	150	40.04	达标

16	崖底村	日平均	0.0387	0.03	60	60.0387	150	40.03	达标
17	桥头村	日平均	0.0703	0.05	60	60.0703	150	40.05	达标
18	付北村	日平均	0.0522	0.03	60	60.0522	150	40.03	达标
19	苏村	日平均	0.0361	0.02	60	60.0361	150	40.02	达标
20	南岭村	日平均	0.5879	0.39	60	60.5879	150	40.39	达标
21	背里村	日平均	0.0788	0.05	60	60.0788	150	40.05	达标
22	小东坡	日平均	0.1006	0.07	60	60.1006	150	40.07	达标
23	大东坡	日平均	0.1823	0.12	60	60.1823	150	40.12	达标
24	西元埝	日平均	0.1013	0.07	60	60.1013	150	40.07	达标
25	东元埝	日平均	0.188	0.13	60	60.188	150	40.13	达标
26	官道	日平均	0.1348	0.09	60	60.1348	150	40.09	达标
27	马家庄	日平均	0.1424	0.09	60	60.1424	150	40.09	达标
28	马家窑	日平均	0.1149	0.08	60	60.1149	150	40.08	达标
29	大黄庄	日平均	0.1114	0.07	60	60.1114	150	40.07	达标
30	南丰沟	日平均	0.1453	0.10	60	60.1453	150	40.10	达标
31	西里村	日平均	0.1236	0.08	60	60.1236	150	40.08	达标
32	东里村	日平均	0.1073	0.07	60	60.1073	150	40.07	达标
33	侯村	日平均	0.121	0.08	60	60.121	150	40.08	达标
34	南丰沟	日平均	0.1223	0.08	60	60.1223	150	40.08	达标
35	东周村	日平均	0.1223	0.08	60	60.1223	150	40.08	达标
36	上峪村	日平均	0.3249	0.22	60	60.3249	150	40.22	达标
37	港里	日平均	0.0738	0.05	60	60.0738	150	40.05	达标
38	东南上村	日平均	0.0675	0.05	60	60.0675	150	40.05	达标
39	崔村	日平均	0.0866	0.06	60	60.0866	150	40.06	达标
40	王家庄	日平均	0.0713	0.05	60	60.0713	150	40.05	达标
41	下峪村	日平均	0.1377	0.09	60	60.1377	150	40.09	达标
42	兴庄村	日平均	0.1265	0.08	60	60.1265	150	40.08	达标
43	襄垣县	日平均	0.0602	0.04	60	60.0602	150	40.04	达标
44	侯堡镇	日平均	0.0476	0.03	58	58.0476	150	38.70	达标
45	西白兔乡	日平均	0.282	0.19	60	60.282	150	40.19	达标
46	北底乡	日平均	0.0312	0.02	60	60.0312	150	40.02	达标
47	王桥镇	日平均	0.1026	0.07	60	60.1026	150	40.07	达标
48	网格	日平均	3.2237	2.15	60	63.2237	150	42.15	达标

47 个环境空气保护目标及网格最大落地点 SO₂ 叠加环境质量现状浓度后保证率日平均质量浓度预测结果全部达标。

(2) NO₂ 叠加浓度预测结果与分析

NO₂ 叠加环境质量现状浓度后保证率日平均质量浓度预测结果见表 6.1.6-6。

表 6.1.6-6 NO₂ 环境质量浓度叠加预测结果表

序号	点名称	平均时段	贡献值 μg/m ³	占标率%	现状浓度 μg/m ³	叠加后浓度 μg/m ³	评价标准 μg/m ³	占标率% (叠加背景以后)	是否超标
1	寨沟	日平均	0.2107	0.26	64	64.2107	80	80.26	达标
2	双桥上	日平均	0.3868	0.48	64	64.3868	80	80.48	达标
3	白草坡	日平均	0.1903	0.24	64	64.1903	80	80.24	达标
4	霍村	日平均	0.1526	0.19	64	64.1526	80	80.19	达标
5	白草坪	日平均	0.1299	0.16	64	64.1299	80	80.16	达标
6	太平村	日平均	0.1324	0.17	64	64.1324	80	80.17	达标
7	付村	日平均	0.1864	0.23	64	64.1864	80	80.23	达标
8	西下峪	日平均	0.1633	0.20	64	64.1633	80	80.20	达标
9	夏店镇	日平均	0.1682	0.21	64	64.1682	80	80.21	达标
10	马喊村	日平均	0.3273	0.41	64	64.3273	80	80.41	达标
11	化岭村	日平均	1.3691	1.71	64	65.3691	80	81.71	达标
12	范家岭	日平均	0.1291	0.16	64	64.1291	80	80.16	达标
13	向家庄	日平均	1.6244	2.03	64	65.6244	80	82.03	达标
14	赵家岭	日平均	0.0873	0.11	64	64.0873	80	80.11	达标
15	西上峪	日平均	0.0704	0.09	64	64.0704	80	80.09	达标
16	崖底村	日平均	0.0695	0.09	64	64.0695	80	80.09	达标
17	桥头村	日平均	0.0959	0.12	64	64.0959	80	80.12	达标
18	付北村	日平均	0.0832	0.10	64	64.0832	80	80.10	达标
19	苏村	日平均	0.0487	0.06	64	64.0487	80	80.06	达标
20	南岭村	日平均	0.6831	0.85	64	64.6831	80	80.85	达标
21	背里村	日平均	0.081	0.10	64	64.081	80	80.10	达标
22	小东坡	日平均	0.1177	0.15	64	64.1177	80	80.15	达标
23	大东坡	日平均	0.1912	0.24	64	64.1912	80	80.24	达标
24	西元埝	日平均	0.1028	0.13	64	64.1028	80	80.13	达标
25	东元埝	日平均	0.1802	0.23	64	64.1802	80	80.23	达标
26	官道	日平均	0.1182	0.15	64	64.1182	80	80.15	达标
27	马家庄	日平均	0.128	0.16	64	64.128	80	80.16	达标
28	马家窑	日平均	0.1108	0.14	64	64.1108	80	80.14	达标
29	大黄庄	日平均	0.1101	0.14	64	64.1101	80	80.14	达标
30	南丰沟	日平均	0.0995	0.12	64	64.0995	80	80.12	达标
31	西里村	日平均	0.1041	0.13	64	64.1041	80	80.13	达标
32	东里村	日平均	0.1141	0.14	64	64.1141	80	80.14	达标

33	侯村	日平均	0.1177	0.15	64	64.1177	80	80.15	达标
34	南丰沟	日平均	0.1074	0.13	64	64.1074	80	80.13	达标
35	东周村	日平均	0.1634	0.20	64	64.1634	80	80.20	达标
36	上峪村	日平均	0.3224	0.40	64	64.3224	80	80.40	达标
37	港里	日平均	0.084	0.11	64	64.084	80	80.11	达标
38	东南上村	日平均	0.0745	0.09	64	64.0745	80	80.09	达标
39	崔村	日平均	0.0943	0.12	64	64.0943	80	80.12	达标
40	王家庄	日平均	0.0719	0.09	64	64.0719	80	80.09	达标
41	下峪村	日平均	0.1376	0.17	64	64.1376	80	80.17	达标
42	兴庄村	日平均	0.1311	0.16	64	64.1311	80	80.16	达标
43	襄垣县	日平均	0.0599	0.07	64	64.0599	80	80.07	达标
44	侯堡镇	日平均	0.0269	0.03	64	64.0269	80	80.03	达标
45	西白兔乡	日平均	0.4048	0.51	64	64.4048	80	80.51	达标
46	北底乡	日平均	0.0218	0.03	64	64.0218	80	80.03	达标
47	王桥镇	日平均	0.1345	0.17	64	64.1345	80	80.17	达标
48	网格	日平均	4.6453	5.81	64	68.6453	80	85.81	达标

47 个环境空气保护目标及网格最大落地点 NO₂ 叠加环境质量现状浓度后保证率日平均质量浓度预测结果全部达标。

6.1.6.3 区域环境质量变化评价

评价收集了襄垣县空气质量自动监测系统2019年例行监测数据，6项基本污染物中PM₁₀、PM_{2.5}和O₃超标，本项目所在行政区域襄垣县为环境空气质量不达标区，目前该区域还未编制大气环境质量限期达标规划。

根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)，当无法获得不达标区规划达标年的区域污染源清单或预测浓度场时，也可评价区域环境质量的整体变化情况。即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。

计算公式如下：

$$k = \left[\bar{C}_{\text{本项目}(a)} - \bar{C}_{\text{区域消减}(a)} \right] / \bar{C}_{\text{区域消减}(a)} \times 100\%$$

式中：k—预测范围年平均质量浓度变化率，%；

$\bar{C}_{\text{本项目}(a)}$ —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， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

$\bar{C}_{\text{区域消减}(a)}$ —区域消减污染源对所有网格点的年平均质量浓度贡献值的

算术平均值， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

本次评价分别计算 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 的k值并进行评价。

(1) PM_{10}

经计算，本项目 $\bar{c}_{\text{本项目}(\text{PM}_{10})} = 1.7556\text{E}^{-01} \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，削减项目 $\bar{c}_{\text{削减项目}(\text{PM}_{10})} = 3.7690\text{E}^{-01} \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，实施区域削减后预测范围内 PM_{10} 年平均浓度变化率 $k = -53.4\%$ ，浓度变化率 $k \leq -20\%$ ，因此区域 PM_{10} 能够得到整体改善。

(2) $\text{PM}_{2.5}$

经计算，本项目 $\bar{c}_{\text{本项目}(\text{PM}_{2.5})} = 8.7827\text{E}^{-02} \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，削减项目 $\bar{c}_{\text{削减项目}(\text{PM}_{2.5})} = 1.8845\text{E}^{-01} \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，实施区域削减后预测范围内 $\text{PM}_{2.5}$ 年平均浓度变化率 $k = -53.4\%$ ，浓度变化率 $k \leq -20\%$ ，因此区域 $\text{PM}_{2.5}$ 能够得到整体改善。

由此可见，本项目建设投产后不仅不会对区域环境质量现状造成大的不利的影响，而且随着针对本项目同步进行的区域削减方案的实施，区域环境空气质量将得到改善。

6.1.6.4 非正常工况预测分析

项目生产非正常排放主要为环保设备达不到设计要求，生产装置紧张操作以及设备检修过程等引起的异常超额排污。本次评价以非正常情况下排放的 PM_{10} 为预测因子，预测全年逐时气象条件下，环境空气保护目标的最大地面小时浓度和网格点的最大地面小时浓度如下表所示。

表 6.1.6-7 非正常工况 PM_{10} 小时浓度贡献值

序号	点名称	浓度类型	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标 率%	是否超 标
1	寨沟	1 小时	645.6916	19072606	450	143.49	超标
2	双桥上	1 小时	423.0564	19062107	450	94.01	达标
3	白草坡	1 小时	1788.707	19101018	450	397.49	超标
4	霍村	1 小时	291.669	19071607	450	64.82	达标
5	白草坪	1 小时	205.1464	19071907	450	45.59	达标
6	太平村	1 小时	148.3821	19121211	450	32.97	达标
7	付村	1 小时	389.2198	19070407	450	86.49	达标
8	西下峪	1 小时	491.8886	19061606	450	109.31	超标
9	夏店镇	1 小时	421.4783	19011204	450	93.66	达标
10	马喊村	1 小时	282.9357	19121001	450	62.87	达标
11	化岭村	1 小时	95.1841	19012610	450	21.15	达标
12	范家岭	1 小时	733.5161	19051402	450	163	超标

13	向家庄	1 小时	198.2256	19011308	450	44.05	达标
14	赵家岭	1 小时	1155.824	19020619	450	256.85	超标
15	西上峪	1 小时	735.8993	19073024	450	163.53	超标
16	崖底村	1 小时	297.4185	19080507	450	66.09	达标
17	桥头村	1 小时	260.2933	19071707	450	57.84	达标
18	付北村	1 小时	226.7069	19061923	450	50.38	达标
19	苏村	1 小时	903.6772	19051705	450	200.82	超标
20	南岭村	1 小时	83.0118	19031808	450	18.45	达标
21	背里村	1 小时	539.9822	19121823	450	120	超标
22	小东坡	1 小时	883.8994	19050424	450	196.42	超标
23	大东坡	1 小时	459.4479	19120818	450	102.1	超标
24	西元埝	1 小时	422.812	19030924	450	93.96	达标
25	东元埝	1 小时	414.0835	19121924	450	92.02	达标
26	官道	1 小时	214.747	19060121	450	47.72	达标
27	马家庄	1 小时	271.4039	19060820	450	60.31	达标
28	马家窑	1 小时	206.2242	19081305	450	45.83	达标
29	大黄庄	1 小时	253.0305	19071523	450	56.23	达标
30	南丰沟	1 小时	468.0696	19070406	450	104.02	超标
31	西里村	1 小时	226.9256	19060220	450	50.43	达标
32	东里村	1 小时	244.499	19092818	450	54.33	达标
33	侯村	1 小时	236.712	19081407	450	52.6	达标
34	南丰沟	1 小时	225.8465	19081004	450	50.19	达标
35	东周村	1 小时	205.3363	19081107	450	45.63	达标
36	上峪村	1 小时	384.6828	19010909	450	85.49	达标
37	港里	1 小时	524.0153	19052022	450	116.45	超标
38	东南上村	1 小时	435.998	19052222	450	96.89	达标
39	崔村	1 小时	670.3837	19052222	450	148.97	超标
40	王家庄	1 小时	213.881	19061524	450	47.53	达标
41	下峪村	1 小时	226.1928	19062421	450	50.27	达标
42	兴庄村	1 小时	202.4374	19062801	450	44.99	达标
43	襄垣县	1 小时	146.4655	19072801	450	32.55	达标
44	侯堡镇	1 小时	234.1123	19071004	450	52.02	达标
45	西白兔乡	1 小时	139.219	19080807	450	30.94	达标
46	北底乡	1 小时	121.7291	19080907	450	27.05	达标
47	王桥镇	1 小时	147.1768	19072922	450	32.71	达标
48	网格	1 小时	2622.357	19051824	450	582.75	超标

非正常工况下，环境保护目标和网格点的最大小时浓度贡献值均出现超标，评价要求建设单位在日常生产过程中加强管理，作好设备维护工作，提高操作人员技术水平，严格控制污染物的非正常排放。

6.1.6.5 厂界达标分析

评价预测了颗粒物的厂界贡献浓度。本次评价间距 50 米设置厂界预测点，共设置 48 个厂界预测点。厂界达标排放计算见下表。

表 6.1.6-8 项目厂界达标排放计算表

项目	颗粒物
最大浓度 (mg/m ³)	0.1351
最大浓度占标率%	13.51
浓度限值 (mg/m ³)	1.0
达标情况	达标

由上表可知，本项目排放的颗粒物在厂界的预测浓度全部达标。

6.1.6.6 大气防护距离

6.1.6.6.1 大气环境保护距离

根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)，采用进一步预测模型计算了本项目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为 50m。经计算，本项目厂界外所有污染物短期贡献浓度均未出现超标，无需设置大气环境保护距离。

6.1.6.6.2 卫生防护距离

本项目石灰生产装置执行《非金属矿物制品业卫生防护距离 第 2 部分：石灰制造业》(GB18068.2-2012) 中卫生防护距离规定。项目所在地区近 5 年年均风速为 1.7m/s，工程石灰生产规模 >200kt/a，石灰生产装置执行 500m 卫生防护距离的规定。本项目卫生防护距离内没有常住居民。

表 6.1.6-9 卫生防护距离标准限值

生产规模 kt/a	所在地区近 5 年平均风速 (m/s)	卫生防护距离 (m)
≥200	<2	500
	2~4	400
	>4	300

6.1.7 污染物排放量核算

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 要求和排污许可证申请与核发相关要求，给出本项目污染物排放量核算结果见表 6.1.6-10。

表 6.1.6-10 大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度 (mg/m ³)	核算排放速率 (kg/h)	核算年排放量 (t/a)
主要排放口					
1	G6-1	烘干机 1	颗粒物	10	4.0
			SO ₂	48.56	17.86

			NO _x	50	2.5	20
2	G6-2	烘干机 2	颗粒物	10	0.5	4.0
			SO ₂	48.56	2.2325	17.86
			NO _x	50	2.5	20
主要排放口合计			颗粒物			8
			SO ₂			35.72
			NO _x			40
一般排放口						
1	G2	石灰石给料机	颗粒物	10	0.121	0.48
2	G3	石灰石输送加料系统	颗粒物	10	0.601	2.38
3	G4	成品石灰、炭材输送转运	颗粒物	10	0.152	0.40
4	G7-1	石灰配料 1	颗粒物	10	0.299	1.58
5	G7-2	石灰配料 2	颗粒物	10	0.299	1.58
6	G8-1	炭材配料 1	颗粒物	10	0.18	0.95
7	G8-2	炭材配料 2	颗粒物	10	0.18	0.95
8	G9-1	环形加料机 1	颗粒物	10	0.22	1.16
9	G9-2	环形加料机 2	颗粒物	10	0.22	1.16
10	G9-3	环形加料机 3	颗粒物	10	0.22	1.16
11	G9-4	环形加料机 4	颗粒物	10	0.22	1.16
12	G11-1	出炉口 1	颗粒物	10	0.202	0.40
13	G11-2	出炉口 2	颗粒物	10	0.202	0.40
14	G11-3	出炉口 3	颗粒物	10	0.202	0.40
15	G11-4	出炉口 4	颗粒物	10	0.202	0.40
一般排放口合计			颗粒物			14.56
有组织排放总计						
有组织排放总计			颗粒物			22.56
			SO ₂			35.72
			NO _x			40

表 6.1.6-11 大气污染物无组织排放量核算表

序号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量/ (t/a)
				标准名称	浓度限值 /μg/m ³	
1	电石炉车间 1	颗粒物	加强设备维修养护			0.15

2	电石炉车间 2	颗粒物	加强设备维修养护			0.15
无组织排放总计						
无组织排放总计		颗粒物				0.3

表 6.1.6-12 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量/ (t/a)
1	颗粒物	22.86
2	SO ₂	35.72
3	NO _x	40

表 6.1.6-13 污染源非正常排放量核算表

序号	污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放浓度/ (mg/m ³)	非正常排放速率/(kg/h)	单次持续时间/h	年发生频次/次	应对措施
1	电石炉粗炉气烟囱	电石炉开停车和检修	颗粒物	-	4.3	10min	3	停产检修
2	电石炉气净炉气烟囱	石灰生产装置发生故障	颗粒物	-	0.12	0.5	1	停产检修
3	石灰石给料机	袋式除尘器失效	颗粒物	-	2.4	3	1	停产检修
4	石灰石输送加料系统	袋式除尘器失效	颗粒物	-	12	3	1	停产检修
5	成品石灰、炭材输送转运	袋式除尘器失效	颗粒物	-	4.5	3	1	停产检修
6	烘干机	袋式除尘器失效	颗粒物	-	45	3	1	停产检修
7	石灰配料	袋式除尘器失效	颗粒物	-	9.0	3	1	停产检修
8	炭材配料	袋式除尘器失效	颗粒物	-	5.4	3	1	停产检修
9	环形给料机	袋式除尘器失效	颗粒物	-	4.4	3	1	停产检修
10	出炉口	袋式除尘器失效	颗粒物	-	6.0	3	1	停产检修

6.1.7 环境空气影响评价结论

6.1.7.1 大气环境影响评价结论

1、本项目所在区域为环境空气质量不达标区，评价区域目前还未编制大气环境质量限期达标规划。

2、分析预测结果，本项目新增污染源正常排放下所有污染物短期浓度贡献值最大浓度占标率分别为：PM₁₀/日均/14.53%、PM_{2.5}/日均/14.53%、SO₂/小时

/7.37%、SO₂/日均/4.55%、NO₂/小时/20.62%、NO₂/日均/9.55%，均≤100%；

3、分析预测结果，本项目新增污染源正常排放下所有污染物年均浓度贡献值最大浓度占标率分别为：PM₁₀/年均/2.64%、PM_{2.5}/年均/2.64%、SO₂/年均/0.73%、NO₂/年均/1.22%，均≤30%；

4、由于本项目所在区域PM₁₀、PM_{2.5}和O₃例行监测数据出现超标，本次评价预测评价范围内年平均质量浓度变化率k值来判定区域整体环境质量改善情况。

经计算，针对本项目的削减方案实施后，PM₁₀和PM_{2.5}的k值计算结果均≤-20%，说明削减方案实施后区域环境质量能够达到改善目标。

对于SO₂和NO₂环境质量现状达标的污染物，叠加区域削减源以及在建、拟建项目的环境影响后，保证率日平均质量浓度符合环境质量标准。

综上，评价认为本项目实施后，大气环境影响可以接受，从大气环境保护的角度来说，本工程的建设是可行的。

6.1.7.2 污染控制措施可行性及方案比选结果

6.1.7.2.1 项目选址及总图布置的合理性和可行性

本工程厂址位于长治市襄垣富阳循环经济工业园区内，厂址占地土体类型属于工业用地，符合当地工业规划及城市发展规划。

总图布置综合考虑了生产工艺流程顺畅，原料及成品运输方便等因素，同时最大限度地节约用地，节约投资，以达到有利生产、方便管理的目的。

本项目防护距离内无居民集中区。

项目选址与总图布置从环境保护角度出发是合理可行的。

6.1.7.2.2 污染源的排放强度和排放方式

工程污染物排放主要以点源为主，各点源排气筒高度、内径均按照有关设计规范严格执行，保证污染物的达标排放。因此，工程污染源的排放强度较低，排放方式合理。

本工程采用的环保措施均是化工行业成熟、可靠的先进技术，企业只要在生产过程中加强管理，可满足环保行业的相关标准要求。

6.1.7.2.3 污染控制措施技术与经济可行性

本工程采用的废气治理措施见下表所示。

表 6.1.7-1 运营期各工段废气治理措施一览表

污染源	治理措施
石灰石给料机	配备 1 台 PTFE 覆膜袋式除尘器
石灰石输送加料系统	配备 1 台 PTFE 覆膜袋式除尘器
成品石灰、炭材输送转运	配备 1 台 PTFE 覆膜袋式除尘器
炭材给料机	1# 和 2# 炭材给料机上方分别设集气罩收尘后分别引至 1#和 2#烘干机除器进行处理
烘干机 1	使用脱硝处理后的烟气作为热源，每台烘干机配备 1 台 PTFE 覆膜袋式除尘器
烘干机 2	
石灰配料 1	每套石灰筛分机、给料机上方设集气罩，收集后的废气分别配备 1 台 PTFE 覆膜布袋除尘器进行处理
石灰配料 2	
炭材配料 1	每套焦炭筛分机、给料机上方设集气罩，收集后的废气分别配备 1 台 PTFE 覆膜布袋除尘器进行处理
炭材配料 2	
环形加料机 1	每台环形加料机上方设集气罩，收集后的废气分别配备 1 台 PTFE 覆膜袋式除尘器进行处理
环形加料机 2	
环形加料机 3	
环形加料机 4	
出炉口 1	每台电石炉出炉口上方设集气罩，废气收集后分别配备 1 台袋式除尘器进行处理
出炉口 2	
出炉口 3	
出炉口 4	

6.1.7.3 大气防护距离

经计算，本项目厂界外所有污染物短期贡献浓度均未出现超标，无需设置大气环境保护距离。

本项目石灰生产装置执行 500m 卫生防护距离的规定，卫生防护距离内没有常住居民。

6.1.7.4 污染物排放量核算结果

本工程建设后废气污染物排放总量见下表 6.1.7-2。

表 6.1.7-2 本工程废气污染物排放总量表

序号	污染物	年排放量/ (t/a)
1	颗粒物	22.56
2	SO ₂	35.72
3	NO _x	40

6.1.7.5 大气环境影响评价自查表

大气环境影响评价自查表见表 6.1.7-3。

表 6.1.7-3 建设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=5 km <input type="checkbox"/>		
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥ 2000t/a <input type="checkbox"/>	500 ~ 2000t/a <input type="checkbox"/>			< 500 t/a <input checked="" type="checkbox"/>		
	评价因子	基本污染物: SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃			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"/>		
	评价基准年	(2019) 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"/>		现状补充监测 <input 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 type="checkbox"/>		拟替代的污染源 <input checked="" 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 ≥ 50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input checked="" type="checkbox"/>		边长 = 5 km <input type="checkbox"/>		
	预测因子	预测因子 PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂			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	$C_{\text{贡献}} \leq \text{最大占标率} \leq 100\%$ <input checked="" type="checkbox"/>			$C_{\text{贡献}} \leq \text{最大占标率} > 100\%$ <input type="checkbox"/>			
	正常排放年均浓度 贡献值	一类区	$C_{\text{贡献}} \leq \text{最大占标率} \leq 10\%$ <input type="checkbox"/>			$C_{\text{贡献}} \leq \text{最大占标率} > 10\%$ <input type="checkbox"/>		
		二类区	$C_{\text{贡献}} \leq \text{最大占标率} \leq 30\%$ <input checked="" type="checkbox"/>			$C_{\text{贡献}} \leq \text{最大占标率} > 30\%$ <input type="checkbox"/>		
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 (0.5) h		$C_{\text{贡献}} \leq \text{占标率} \leq 100\%$ <input type="checkbox"/>		$C_{\text{贡献}} \leq \text{占标率} > 100\%$ <input checked="" type="checkbox"/>		
	保证率日平均浓度和 年平均浓度叠加值	$C_{\text{叠加}} \leq \text{达标}$ <input checked="" type="checkbox"/>			$C_{\text{叠加}} \leq \text{不达标}$ <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: PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂			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:			监测点位数 ()		无监测 <input checked="" 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"/>						
	大气环境保护距离							
	污染源年排放量	SO ₂ : (35.72) t/a		NO _x : (40) t/a		颗粒物: (22.56) t/a	VOC _s : () t/a	
注: “ <input type="checkbox"/> ” 为勾选项, 填“ <input checked="" type="checkbox"/> ”; “()” 为内容填写项								

6.2 地表水环境影响分析

6.2.1 评价区地表水概况

距离本项目最近的河流为浊漳西源，位于项目西南侧170m。浊漳西源由沁县栋村东流入，横贯县境中部偏南，由西北向东南，经质亭、夏店二镇，到城关镇甘村与浊漳河南源汇合，流程35.2km，年径流量平均1.45亿m³，最大4.5亿m³（1971年），最小0.8亿m³（1965年）。入境河槽海拔920.5m，后湾以上流长3.5km，落差8m，以下流长26.7km，落差20m，水质混浊。

6.2.2 废水来源及水质特征

（1）生产废水

本项目生产废水主要来自循环冷却水系统排污水，循环水系统通过冷却塔对循环水进行降温，产生蒸发和风吹损失，循环系统定期排放一定的含盐废水17.85m³/h，属间接冷却水，主要污染物为盐类和SS，含盐浓度约为750mg/L。

（2）生活污水

日常办公及宿舍产生的废水属于中等浓度的一般城市生活污水常见水质，主要污染物有pH、COD、BOD₅、NH₃-N、SS及LAS等，根据水平衡分析，废水量为1.3m³/h。

6.2.3 废水处理措施

循环水站排水以及生活污水纳入园区污水管网，进入襄矿集团污水处理厂集中处理后回用。

6.2.4 排水系统

（1）排水方式

循环水站和生活污水分别进入襄矿集团污水处理厂工业废水处理车间与生活污水处理车间集中处理后回用。

（2）雨水排水

1) 未污染雨水

厂区未污染雨水采用暗管排水。

2) 污染雨水系统

污染雨水包括装置区及装卸区等有可能被污染的初期雨水，收集后进入1000m³事故池（具备初期雨水收集功能）。

(3) 防止事故废水外排的控制措施

厂区设事故池，有效容积1000m³，消防、事故、初期雨水时将排水汇入厂区事故池。

6.2.5 山西襄矿集团污水处理厂概况

山西襄矿集团污水处理厂紧邻项目区西侧，服务范围为山西襄矿集团的下属企业，污水收集的种类为生活污水和生产废水，目前已建成管网4km，管网已覆盖厂区。其中生活污水处理能力为2000m³/d，采用A/O+深度处理工艺，生活污水经处理后达到饮用水的标准回用于集团生活用水；生产废水处理能力为10000m³/d，采用加载絮凝磁分离工艺，生产废水经处理后回用于集团下属企业工业用水。

本项目与山西襄矿集团污水处理厂位置关系见下图。

6.2.6 影响分析

6.2.6.1 正常生产情况下地表水环境影响分析

本项目运行过程产生的废水主要为循环水站排水以及生活污水。废水中主要污染物为 pH、SS、COD、氨氮和盐类等。外排废水纳入园区污水管网，由襄矿集团污水处理厂集中处理后回用。因此，正常生产情况下不会对浊漳西源的水质产生影响。

6.2.6.2 非正常生产情况下地表水环境影响分析

非正常生产情况下指厂内发生安全事故，废水未经处理直接外溢，会影响本项目所在区域的地表水。

针对本项目可能发生的事故，环评要求采取以下防治措施：

(1) 各装置区设置用于跑、冒、滴、漏液体收集的收集沟和收集池，液体收集后排入收集池，收集后全部送往污水处理厂。

(2) 生产废水包括装置区等有可能被污染的初期雨水，收集后进入事故池，有效容积 1000m³，消防及事故时将排水汇入厂区事故池。初期雨水和事故废水收集后全部送往污水处理厂。

(3) 雨水口和污水排放口设置截断阀，发生火灾等事故时将雨水口、污水口截断阀全部关闭，以保证废水不外排。

采取上述措施后可以有效地预防事故状态下，对周围水体的水质产生影响。

6.2.7 结论

本项目运行过程产生的废水主要为循环水站排水以及生活污水。废水中主要污染物为 pH、SS、COD、氨氮和盐类等。外排废水纳入园区污水管网，由襄矿集团污水处理厂集中处理后回用。各装置区设置用于跑、冒、滴、漏液体收集的收集沟和收集池，液体收集后排入收集池，收集池中废水排入污水处理厂。初期雨水和事故排水经收集后，采用重力排水系统排至事故池，再经泵加压后，收集后全部送往污水处理厂。因此，从地表水环境保护的角度来说，本项目的建设是可行的。

6.3 地下水环境影响预测与评价

6.3.1 水文地质条件调查

6.3.1.1 地形地貌

评价区位于晋东南中段东部边缘太行山西麓，长治盆地北部，为地形切割较强的黄土低山丘陵地貌。区内黄土垣、梁、台广泛分布，黄土陡坎、冲沟发育，沟侧仅零星出露部分基岩。评价区由西北向东南绵延的黄土梁及黄土台地。

6.3.1.2 气象

评价区属中温带丘陵温暖干旱区。冬季干燥，夏季多雨，春季多风，秋季凉爽。本区平均降水量509.5mm，多集中于6、7月份；年平均蒸发量1740.7mm；年平均相对湿度61.8%，积雪最大深度28cm。主要气象特征如下：

6.3.1.3 水文

评价区属海河流域漳河水系。区内发育季节性排洪冲沟，区外东、西两侧分别发育2条由西北向东南倾斜的主冲沟，其两侧均发育树枝状、羽状的支叉冲沟分布在评价区内。区内各冲沟平时干涸无水，雨季以贯穿评价区西北—东南的梁、台为分水岭，分别将洪水汇聚至2条主冲沟内，由西北向东南汇入井田外南部的浊漳河西源。

评价区西南部为浊漳河西源，属常年性河流。浊漳河西源平时流量很小，正常流量 $0.084\text{m}^3/\text{s}$ ，洪水期流量变大，最大流量为 $12.5\text{m}^3/\text{s}$ 。浊漳河西源在评价区的最高洪水位标高为+885.000m。

6.3.1.4 土壤状况

评价区所在区域的土壤以碳酸盐褐土为主，厚度约30cm；表层一般为轻壤-中壤，分别占总耕层土壤55.4%和41.5%；由石灰岩和砂页岩质风化物及河流冲、淤积形成的土壤质地较粗，仅占2.1%；耕作层土壤容重 $1.13\sim 1.30\text{g}/\text{cm}^3$ 。底层容重 $1.45\sim 1.67\text{g}/\text{cm}^3$ ；土壤孔隙度55~60%。

6.3.1.5 评价区地质

6.3.1.5.1 地层

评价区内地表大部被第四系松散层覆盖，仅零星出露基岩地层，现依据评价区所在井田地质报告资料将各地层由老到新简述如下：

- (1) 奥陶系中统峰峰组 (O_2f)

为含煤地层基底，厚度 130.00-240.00m，平均 180.00m。上、中部为灰—深灰色中厚层状石灰岩，夹白云质灰岩团块，中部夹钙质泥岩（厚 18.45m）；下部为灰—深灰色泥灰岩夹石膏层（单层厚 15-30mm）；底部为角砾状泥灰岩（厚 58.55m）。与下伏上马家沟组地层整合接触。

（2）石炭系中统本溪组（C_{2b}）

本组平行不整合于奥陶系中统峰峰组地层之上，属海陆交互相沉积。地层厚度为 5.48-28.06m，平均 11.20m。其上部为深灰色泥岩、粉砂岩或细砂岩，偶夹薄煤线；中、下部为灰-浅灰色铝土泥岩，致密块状，含大量鲕粒，含黄铁矿结核；底部为鸡窝状残余“山西式”铁矿。

（3）石炭系上统太原组（C_{3t}）

自 K₁ 砂岩底至 K₇ 砂岩底，连续沉积于下伏本溪组地层之上，属海陆交互相沉积，为主要含煤地层之一。地层厚度为 109.70-121.45m，平均 115.57m。岩性由浅灰色、灰色、灰黑色粗、中、细粒砂岩，灰色、深灰色、灰黑色、黑色粉砂岩、砂质泥岩、泥岩，5 层灰色石灰岩（K₂、K₃、K₄、K₅、K₆）及 7-13 层煤层组成，本组标志层明显且稳定，易于横向对比。所含煤层中 15⁻³（15 号煤层分叉为 3 层）号煤层为井田稳定可采煤层，8⁻¹、12、14、15⁻¹ 号煤层个别见煤点达可采厚度，可采面积太小，连不成片，为井田内不稳定不可采煤层，其余 5、6、7、8⁻²、9、11、13、15⁻² 号煤层均未见达可采厚度的见煤点，为不稳定不可采煤层。底部以 K₁ 浅灰色细粒石英砂岩与下伏本溪组整合接触。其中 K₂ 灰岩为 15⁻³ 号煤层的主要充水水源，也是太原组主要含水层，其厚度为 6.11-9.65m，平均厚度为 7.35m。15⁻³ 号煤层为太原组的稳定可采煤层，煤层厚度为 1.15-1.90m，平均 1.38m，埋深 240-520m 左右，由东南向西北埋深逐渐增大。

（4）二叠系下统山西组（P_{1s}）

自 K₇ 砂岩底至 K₈ 砂岩底，连续沉积于下伏太原组地层之上，为陆相碎屑岩含煤建造，也是本区主要含煤地层之一。地层厚度 50.79-61.87m，平均 56.78m。岩性主要由深灰~灰黑色砂质泥岩、粉砂岩间夹浅灰~灰色中细粒砂岩及 4 层煤层(线)：1、2、3、4 号煤层(线)组成。其中 3 号煤层为全井田稳定可采煤层，其余均为不稳定不可采煤层。本组泥质岩中富含植物化石。底部 K₇ 为灰色细粒砂岩，

与下伏太原组整合接触。3号煤层为本井田主采煤层也为现采煤层，煤层厚度为5.17-6.21m，平均5.72m，煤层埋深130-400m左右，由东南向西北埋深逐渐增大。

(5) 二叠系下统下石盒子组 (P_{1x})

自K₈砂岩底至K₁₀砂岩底，连续沉积于山西组之上，厚55.48-67.15m，平均61.20m。主要为浅灰色-深灰色泥岩、砂质泥岩、灰白色砂岩。顶部常含较稳定的常紫斑的鲕状铝质泥岩，俗称“桃花泥岩”，底部K₈砂岩与下伏地层整合接触。

(6) 二叠系上统上石盒子组 (P_{2s})

K₁₀砂岩底以上的基岩地层，连续沉积于下伏下石盒子组地层之上，为陆相碎屑岩沉积。本组地层区内赋存不全，上部地层已被风化剥蚀，残留层段属中部以下的地层，区内最大残留厚度370.00m左右。岩性由灰、深灰、灰绿、紫或紫红色泥岩、砂质泥岩、粉砂岩及灰、浅灰、灰绿色中细粒砂岩相间成互层条带状出现。底部以K₁₀浅灰绿-灰白色粗粒砂岩与下伏下石盒子组地层整合接触。

(7) 第四系中、上更新统 (Q₂₊₃)

广泛出露于评价区沟、坡、梁、台顶，厚0-60.00m，平均25.00m左右。角度不整合覆盖于下伏基岩之上，上部为灰白-浅黄色黄土层，疏松、具大孔隙，垂直节理发育，常形成陡坎，遇水严重沉陷；下部为紫红色粘土，含3-4层钙质结核，呈块状或板状，俗称“姜结石”。

6.3.1.5.2 构造

评价区位于沁水煤田襄垣矿区夏店详查勘探区的中南部，受晋获褶断带的影响，总体为轴向近SN向、平面形态为“S”形、近似向北倾伏的Z1背斜和Z2向斜组成的褶曲构造，地层总体走向SN向，倾向NE和NW，地层倾角3°~15°，Z1背斜东翼中部较陡，在Z2向斜西翼中南部较陡。根据现有资料，目前区内无断层，未发现陷落柱，无岩浆岩侵入，评价区构造复杂程度为简单。

调查评价区地质图见图6.3.1-1。

6.3.1.6 评价区水文地质

6.3.1.6.1 边界及其水力性质

评价区四周均为人为边界，非自然边界。

(1) 评价区西北沿倾向与晋平煤业相邻，其底板标高高于评价区，可视为补

给边界；

(2) 评价区东南部沿倾向与文王山断裂带相邻，其底板标高低于本评价区，可视为排泄边界；

(3) 评价区东北和西南为零流量边界。

6.3.1.6.2 含水层

根据本区含水层在空间的分布特征，由新到老共划分为5个含水层（各含水层主要参数及富水性见表6.3.1-1）。

表 6.3.1-1 各含水层主要参数及富水性

含水层名称	q (L/s m)	K (m/d)	水位标高 (m)	富水性
第四系松散岩类孔隙含水层	0.0081	0.0398	/	弱
二叠系上统上石盒子组砂岩裂隙含水层	0.0046	0.0216	/	弱
二叠系下统下石盒子组及山西组砂岩裂隙含水层	0.0050	0.0139	+1003.91	弱
石炭系上统太原组灰岩岩溶裂隙含水层	0.0038	0.0011	+1000.30	弱
奥陶系中统石灰岩岩溶裂隙含水层	0.026	0.0842	+632.00~ +635.59	弱

1: 100000

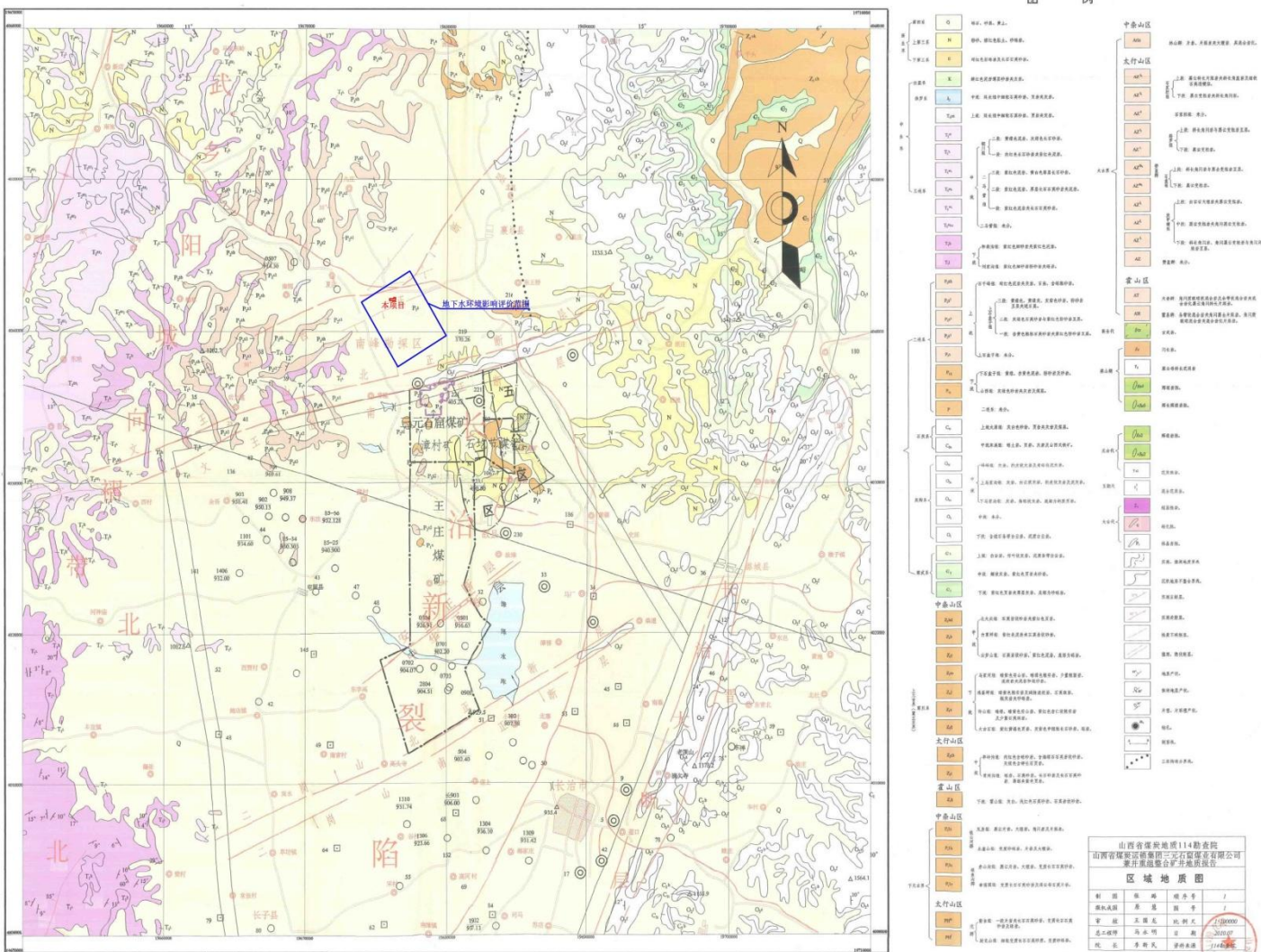


图 6.3.1-1 评价区地质图

分述如下：

(1) 第四系松散岩类孔隙含水层及基岩风化带裂隙含水层

该含水层为碎屑岩裂隙含水层，含水层主要由粗~细粒砂岩组成，含水层主要发育在底部的砂砾石层，以接受大气降水补给为主，水位受季节性控制，且含水连续性差，根据夏店煤矿 JJ-1 号钻孔抽水试验资料（柱状图见图 6.3.1-4），单位涌水量为 $q=0.0081\text{L/s.m}$ ，渗透系数 $K=0.0398\text{ m/d}$ ，属弱富水性含水层，水质类型为 $\text{HCO}_3\text{ SO}_4\text{-K Na}$ 型。

(2) 二叠系上统上石盒子组砂岩裂隙含水层

主要由 K_{10} 及其层间砂岩组成， K_{10} 砂岩厚 4.50~10.70m，平均厚度 7.00m，岩性为粗砂岩，富水性受裂隙发育程度制约。根据夏店煤矿 JJ-1 号钻孔对该含水层抽水试验资料，单位涌水量 $q=0.0046\text{L/s m}$ ，渗透系数 $K=0.0216\text{m/d}$ ，属弱富水性含水层，水质类型为 $\text{HCO}_3\text{-K Na}$ 型。

(3) 二叠系下统下石盒子组及山西组砂岩裂隙含水层

主要为 K_8 、 K_7 砂岩， K_8 砂岩厚度为 0.50~5.54m，平均 2.67m，岩性为细粒砂岩，富水性视裂隙发育程度不同； K_7 砂岩岩性为中、细粒砂岩，厚度为 0.48~7.98m，平均 3.22 m；3 号煤顶板砂岩岩性亦为细粒砂岩，平均厚 10.70m。砂岩裂隙一般不发育，仅局部见有开口型裂隙。根据夏店煤矿 2014 年施工奥灰长观孔对该含水层联合抽水试验，单位涌水量 $q=0.005\text{L/s m}$ ，渗透系数 $K=0.0139\text{m/d}$ ，水位标高+1003.90m，为弱富水性含水层，pH 值为 8.15，水质类型为 $\text{Cl HCO}_3\text{-Na+K}$ 型。

(4) 石炭系上统太原组灰岩岩溶裂隙含水层

评价区内分布广泛，主要由 K_2 、 K_3 、 K_4 、 K_5 四层石灰岩组成。 K_2 石灰岩厚 6.11~9.65m，平均 7.35m，富水性不均； K_3 石灰岩厚 0.50~3.75m，平均 2.42m，岩溶裂隙不发育； K_4 石灰岩厚 0.80~4.61m，平均 3.77m，裂隙不发育； K_5 石灰岩厚 0.10~1.98m，平均 1.08m，裂隙不发育。是 15 号煤层直接或间接充水含水层。根据夏店煤矿 2014 年施工奥灰长观孔对该含水层进行抽水试验：单位涌水量 $q=0.0038\text{L/s m}$ ，渗透系数 $K=0.0011\text{m/d}$ ，水位标高+1000.30mm，属弱富水性含水层，pH 值为 8.49，水质类型为 $\text{HCO}_3\text{ Cl-Na+k}$ 型。

(5) 奥陶系中统石灰岩岩溶裂隙含水层

该含水层为岩溶裂隙含水层，含水空间以岩溶裂隙为主。区内该含水层揭露最大厚度为 259.74m（奥灰长观孔）。根据夏店煤矿 2014 年施工奥灰长观孔抽水试验资料：该孔终孔深度为 947.53m，在孔深 687.79~947.53m 段，揭露奥陶系中统峰峰组（O_{2f}）和上马家沟组（O_{2s}）的厚度分别为 136.06m、123.68m。据抽水试验资料：单位涌水量 $q=0.0261\text{L/s}\cdot\text{m}$ ，渗透系数 $K=0.0842\text{m/d}$ ，水化学类型为 SO₄-Ca•Mg 型，据最新监测数据（2017.6.17），水位标高为+635.59 m。另据大平煤业井检孔资料，该孔终孔深度为 851.68m，在孔深 562.75~851.68m 段，揭露奥陶系中统峰峰组（O_{2f}）和上马家沟组（O_{2s}）的厚度分别为 241.01m、47.92m，据抽水试验资料：单位涌水量 $q=0.0838\sim 0.0856\text{L/s}\cdot\text{m}$ ，渗透系数 $k=0.0399\sim 0.0499\text{m/d}$ ，水化学类型为 SO₄ HCO₃-Ca Mg 型，矿化度为 1049 mg/L，据 2016 年 11 月 30 日观测数据，水位标高为+632.82m。据夏店煤矿 O₁ 水文孔对奥陶系含水层抽水试验资料，单位涌水量 $q=0.0464\text{L/s}\cdot\text{m}$ ，渗透系数 $k=1.030\text{m/d}$ ，属弱富水性含水层，水化学类型为 SO₄ HCO₃-Ca 型，据 2016 年 11 月观测，该孔奥灰水水位标高+633.50m。结合区域水文地质资料，确定评价区内奥灰水水位标高在+632.00~+635.59 之间，地下水由西北向东南径流。

评价区综合水文地质图见图 6.3.1-2，水文地质剖面图见图 6.3.1-3。

6.3.1.6.3 隔水层

(1) 第四系底部隔水层

主要由粘土、砂质粘土等组成，在局部地段分布，透水性弱，起局部地段的隔水作用。

(2) 二叠系砂岩含水层层间隔水层

主要由泥岩、铝质泥岩组成，物理力学性质为塑性。该隔水层位于 3 号煤层之上，主要由泥岩、砂质泥岩等组成。其泥岩、砂质泥岩单层厚度为 1.10~35.00m，透水性差，呈层状分布于各砂岩含水层之间，形成平行复合结构，垂向上厚度变化较大，起层间隔水作用。

据钻孔及生产揭露资料，3号煤层老顶主要为砂质泥岩、粉砂岩，厚度6.80~12.52m；砂质砂岩抗压强度12.3~20.4MPa，平均31.70MPa，粉砂岩抗压强度38.3~59.1MPa，平均50.9MPa，产状平缓，裂隙不甚发育，其中粉砂岩稳定性较好。直接顶主要为砂质泥岩、细粒砂岩，砂质泥岩抗压强度25.6~35.0MPa，平均30.3MPa，细粒砂岩抗压强度25.6~35.0MPa，平均30.3Mpa，其中砂质泥岩不稳定。伪顶主要灰黑色泥岩或粉砂质泥岩，随开采容易垮落。

(3) 石炭系上统太原组底部及中统本溪组隔水层

该隔水层位于15号煤层之下，层厚5.48~28.06m，平均为11.20m，物理力学性质为塑性，厚度变化较大。上部为泥岩夹粉砂岩、细粒砂岩，中下部为灰~浅灰色铝土泥岩，底部为“山西式”残余铁矿。裂隙不发育，透水性差，平行不整合于峰峰组灰岩岩溶含水层之上，在无断裂沟通和人为破坏的情况下，阻隔垂直方向上15号煤以上含水层与O₂含水层的水力联系。

6.3.1.6.4 地下水补给、径流、排泄特征

(1) 松散岩类孔隙含水层

主要分布于区域的地形低洼及其沟谷中，直接接受大气降水的补给，水量、水位受季节及降水影响较大，径流区及排泄区不明显，一般以排泄于地表为主，局部可直接或间接补给下伏含水层。

(2) 碎屑岩裂隙含水层

主要接受大气降水的补给，除少部分沿构造破碎带向深部运移外，大部分沿径向运移为主，径流区与排泄区不明显。由于相对呈层状，不同层位的含水层各具不同补给区，构成若干小的含水系统。

(3) 碎屑岩夹碳酸盐层间岩溶裂隙含水层

区域东南部此含水层组有较大面积出露，接受大气降水的补给，在隐伏区的局部地段还接受其他含水层的渗漏补给，地下水以水平运动为主，径流区与排泄区不明显。

(4) 碳酸盐岩岩溶裂隙含水层

在区域东部大面积出露，主要接受辛安泉域东部山区寒武、奥陶系石灰岩裸露区大气降水补给，其次为河流渗漏及上覆各含水层受构造影响直接或间接渗漏

补给，然后水平径流；由于受地形、地貌及构造条件的影响，岩溶水由北向南、由北西向东南和由南向北向辛安泉群排泄，泉水出露标高在 615~643m 之间。

6.3.1.6.5 地下水动态特征

(1) 潜水地下水动态

该含水层为碎屑岩裂隙含水层，含水层主要由粗~细粒砂岩组成，含水层主要发育在底部的砂砾石层。本次利用对评价区内民井的枯、丰两期水位统测资料进行潜水地下水位动态特征进行观测（水位统测点 14 个），潜水水位的动态变幅在 0.49~1.20m。根据枯、丰两期水位观测资料可知，每年雨季主要集中的 7、8、9 月份，可见潜水的主要补给来源为大气降水，水位受季节性控制，且含水连续性差，径流区及排泄区不明显，一般以排泄于地表为主，局部可直接或间接补给下伏含水层。观察结果见表 6.3.1-2。

表 6.3.1-2 潜水含水层地下水水位观测结果表

编号	名称及位置	井深 (m)	枯水期水位 (m)	丰水期水位(m)
1	西北阳村水井	35	897.6	897.8
2	付村水井	25	886.5	887.3
3	太平村水井	30	880.3	881.1
4	南坡村水井	25	887.5	888.5
5	大东坡村	28	901.3	902.5
6	管道村	30	875.3	875.9
7	西里村水井	36	875.8	877.3
8	范家沟村	45	907.2	908.7
9	东里村水井	50	873.1	874.1
10	桥头村水井	56	886.8	887.4
11	南岭村水井	48	975.9	976.5
12	霍村水井	35	881.7	882.3
13	付北村水井	35	882.4	882.9
14	夏店镇水井	50	887.4	888.2

(2) 奥陶系岩溶水地下水动态

本次评价对评价区内奥陶系岩溶水井的枯、丰、平三期水位统测资料进行统计分析（水位统测点 4 个），以了解奥陶系岩溶水水位的动态特征，奥陶系岩溶水水位的动态变幅在 0.84~1.46m。奥陶系岩溶水等水位线图见图 6.3.1-5。

奥陶系岩溶水水位观察结果见表 6.3.1-3。

表 6.3.1-3 奥陶系岩溶含水层地下水水位观测结果表

编号	名称及位置	井深 (m)	枯水期水位 (m)	平水期水位 (m)	丰水期水位 (m)
15	西下峪村水井	135	632.1	632.5	633.5
16	南峰沟水井	130	631.6	631.8	632.5
17	夏店镇水井	135	632.3	632.9	633.5
18	南沟村水井	130	631.1	631.5	632.5

6.3.1.7 厂区环境水文地质特征

6.3.1.7.1 包气带岩性、厚度及结构

本项目厂址紧邻瑞恒化工有限公司西侧，评价收集了《山西襄矿集团瑞恒化工有限公司电石厂项目岩土工程勘察报告》，厂址周围无不良地质现象，承载力较高。

(1) 地形与地貌

本项目场地较平坦，地形北高南低，标高在 875.52~878.39m 之间，局部堆有废渣、碎石、石灰等。原始地貌单元为浊漳河北岸 II 级阶地。

(2) 地基土构成及岩性特征

根据本次钻孔揭露的地层情况看，场地上部杂填土层为第四纪全新世人工填土，下部各层均属于第四纪晚更新世洪积、坡积地层。场地沉积物特征反映了沉积环境的变化。据此特征，结合钻探记录，原位测试成果及室内土工试验资料，同时参考区域地层资料，把场地地层划分为五层，现分述如下：

1) 杂填土(Q₄^{ml})

杂色，结构松散，土质不均，主要成分为灰渣，砖块、砂石等建筑垃圾。场地北部地表为 0.2~0.3m 厚的水泥地面。

该层在整个场地均有分布，厚 0.70~4.60m，平均层厚 2.24m，层底标高 871.62~876.85m。

2) 细中砂(Q₃^{pl+dl})

黄褐色为主，稍密，稍湿，夹少量砾石。主要矿物成分为石英、长石、云母。层顶局部为砂质粉土，层中夹多层薄层粉土或粉质黏土，根据探井土样试验结果可知，该粉土或粉质黏土的湿陷系数均小于 0.015，可不考虑湿陷性。标贯击

数实测值 N 为 8.0~14.0 击，平均值为 10.8 击，修正后标贯击数 N 为 7.7~14.0 击，平均值为 10.3 击。

该层层厚 1.60~6.70m，平均层厚 3.77m，层底标高 869.01~872.60m。

3) 粉土 (Q_3^{pl+dl})

褐色、黄褐色，中密，湿。局部夹多层薄层细砂或粉质黏土。中等压缩性，压缩系数平均值 a_{1-2} 为 0.253MPa^{-1} ，压缩模量平均值 E_{s1-2} 为 8.11MPa；压缩系数平均值 a_{2-3} 为 0.193MPa^{-1} ，压缩模量平均值 E_{s2-3} 为 10.51MPa；标贯击数实测值 N 为 11.0~19.0 击，平均值为 14.6 击，修正后标贯击数 N 为 8.7~14.5 击，平均值为 11.9 击。

本次勘察未全部穿透该层。据穿透该层的钻孔统计：该层层厚 7.80~11.60m，平均层厚 9.82m，层底标高 859.78~862.79m。

4) 细砂 (Q_3^{pl+dl})

黄褐色，中密，湿。主要矿物成分为石英、长石、云母，局部缺失。标贯击数实测值 N 为 15.0~19.0 击，平均值为 16.8 击，修正后标贯击数 N 为 11.1~14.1 击，平均值为 12.4 击。

该层层厚 0.70~1.50m，平均层厚 1.18m，层底标高 858.92~861.89m。

5) 粉质黏土 (Q_3^{pl+dl})

黄褐色为主，硬可塑。局部夹薄层细砂。切面光滑，干强度中等，韧性中等，无摇晃反应。中等压缩性，压缩系数平均值 a_{1-2} 为 0.238MPa^{-1} ，压缩模量平均值 E_{s1-2} 为 8.94MPa；标贯击数实测值 N 为 15.0~21.0 击，平均值为 18.1 击，修正后标贯击数 N 为 10.8~14.7 击，平均值为 13.0 击。本次勘察未穿透该层。

上述各层的接触关系见工程地质剖面图 6.3.1-5，各分层厚度及层底标高见地层统计表（见表 6.3.1-4）。

表 6.3.1-4 地层统计表

地层编号	时代成因	岩土名称	项次	层厚 (m)	层顶高程 (m)	层底高程 (m)	层顶深度 (m)	层底深度 (m)
①	Q_4^{ml}	杂填土	最大值	4.60	878.39	876.85		4.60
			最小值	0.70	875.52	871.62		0.70
			平均值	2.24	876.95	874.71		2.24
②	Q_3^{pl+dl}	细中砂	最大值	6.70	876.85	872.60	4.60	8.20

			最小值	1.60	871.62	869.01	0.70	3.80
			平均值	3.77	874.71	870.94	2.24	6.01
③	Q ₃ ^{pl+dl}	粉土	最大值	11.60	872.60	862.79	8.20	16.80
			最小值	7.80	869.01	859.78	3.80	15.20
			平均值	9.82	870.94	861.15	6.01	15.83
④	Q ₃ ^{pl+dl}	细砂	最大值	1.50	862.79	861.89	16.80	18.00
			最小值	0.70	860.13	858.92	15.30	16.20
			平均值	1.18	861.29	860.12	15.91	17.08
⑤	Q ₃ ^{pl+dl}	粉质黏土	最大值		862.68		18.00	
			最小值		858.92		15.20	
			平均值		860.52		16.46	

6.3.1.7.2 水文地质条件

在勘察深度内，整个场地均有地下水出现，由于塌孔原因，个别钻孔未测得准确水位。该层地下水类型为潜水，主要接受侧向径流及大气降水补给，具有微承压性。勘察期间为丰水期，初见水位埋深 6.0~9.3m，标高为 867.21~870.28m，位于第③粉土层内；稳定水位埋深 5.7~8.5m，标高为 867.52~871.16m。丰水期与枯水期水位变幅在 1.0 米左右。在空压制氮车间区域内存在局部上层滞水，该层水位埋深 1.5m 左右，位于杂填土层内，分析为附近水池或地下水管漏水所致。

项目区地下水主要为奥陶系中统石灰岩岩溶裂隙含水层，水位埋深较大。

6.3.2 集中水供水水源地和水源井分布

(1) 集中水供水水源地

本项目周边无县城及乡镇集中饮用水源地，距离最近的水源地为大东坡村农村集中式饮用水水源地。该水源地位于襄垣县侯堡镇大东坡村东南 540m 处，开采奥陶系岩溶地下水，井深 135m，属承压水，设 1 口水井，主要供给附近村庄的生活饮用水。设泵房、水池、值班室等供水设施，采用潜水电泵提至水池后，通过自压供水方式供水。

本项目距大东坡村农村集中式饮用水水源地约 2.8km，相对位置关系见图 6.3.1-6。

(2) 水源井分布

评价区内第四系孔隙潜水井用于农田灌溉，不作为饮用水源。评价区范围内饮用水由大东坡农村集中供水工程提供。

6.3.3 污染源现状调查

评价区内具有与拟规划建设项目产生或排放同种特征因子的地下水污染源见表 6.3.1-5。

表 6.3.1-5 地下水污染源调查结果

排污单位	废水排放量(万 m ³ /a)	排放去向
襄垣县弘晟电力有限公司	1.89	襄矿污水处理厂
襄垣县诚丰热力有限公司	1.25	襄矿污水处理厂
山西省瑞恒化工有限责任公司	71.68	襄矿污水处理厂
山西纵横轮毂制造有限公司	0.16	襄矿污水处理厂
晋平煤业	8.68	襄矿污水处理厂
襄矿污水处理厂	82.5	部分回用，部分排入浊漳西源

6.3.4 地下水环境影响预测

6.3.4.1 地下水系统概念模型

6.3.4.1.1 模拟预测范围

模拟预测范围的划定考虑评价区具体水文地质条件，环境敏感点分布和可利用控制钻孔位置，尽可能利用自然水文地质边界，以项目厂址为中心进行外延，划定模拟预测范围。具体方案为：以厂区为中心，向西北延伸 1km，向东南延伸

4km，向西南、东北各延伸 2km，形成的 20km² 的矩形区域。

6.3.4.1.2 预测层位

(1) 模拟区含水层

评价区位于沁水煤田襄垣矿区夏店详查勘探区的中南部，根据地层岩性及含水介质的不同，可划分为松散岩类孔隙含水层、碎屑岩裂隙含水层、碎屑岩夹碳酸盐层间岩溶裂隙含水层和碳酸盐岩岩溶裂隙含水层。根据以上水文地质条件描述，本次将模拟范围内含（隔）水层概化见表 6.3.4-1。

表 6.3.4-1 含（隔）水层概化情况表

序号	垂向含（隔）水层	垂向含（隔）水层概化	概化理由
1	松散岩类孔隙含水层	潜水	含水层主要由粗~细粒砂岩组成，含水层主要发育在底部的砂砾石层
2	碎屑岩裂隙含水层	相对隔水层	含水层与泥岩、砂岩混层
3	碎屑岩夹碳酸盐层间岩溶裂隙含水层		
4	碳酸盐岩岩溶裂隙含水层	潜水	峰峰组和上马家沟组含水层组成

(2) 地下水补径排

根据前述的水文地质条件，第四系潜水含水层存在无水区，富水性弱，径流区及排泄区不明显，一般以排泄于地表为主，局部可直接或间接补给下伏碳酸盐岩岩溶裂隙含水层，含水层不连续，因此，本次评价仅模拟奥陶系中统石灰岩岩溶裂隙含水层。奥陶系中统石灰岩岩溶裂隙含水层分布较深，含水层补给来源主要为上游的侧向、河流渗漏及上覆各含水层受构造影响直接或间接渗漏补给，排泄途径主要为人工开采和向下游径流，目标含水层下部有较厚的稳定的隔水底板，可以将该隔水底板概化为隔水层，地下水由西北向东南径流。

6.3.4.1.3 含水层水力特征概化

评价区奥陶系中统石灰岩岩溶裂隙含水层地下水流从空间上看是以水平运动为主、垂向运动为辅，地下水系统符合质量守恒定律和能量守恒定律。一般情况下，地下水流速矢量在 x、y 和 z 方向有分量，故概化为三维流；受观测资料的限制及考虑到模拟区地下水动态变化稳定，地下水系统输入、输出不随时间变化，

以及模型参数的非均质及各向异性，本评估区地下水水流模型概化为三维非均质各向异性，非稳定流模型。

6.3.4.1.4 边界条件

(1) 顶、底部边界

模拟区顶部边界上发生河流渗漏及上覆各含水层受构造影响直接或间接渗漏补给，可概化为透水边界；底部边界为角砾状泥灰岩（厚 58.55m），与下伏上马家沟组地层整合接触，可概化为隔水边界。

(2) 侧向边界

1) 第一类边界

模型以本项目地下水评价范围为边界，模型西北部与东南部边界均概化为第一类等水位边界。西北部边界为流入边界，东南部边界为流出边界。

2) 第二类边界

东北部和西南部基本以垂直于等水位线的流线为边界，处理为流量零通量边界，概化为第二类边界。

6.3.4.1.5 地下水均衡

模拟区的地下水均衡状况与大气降雨量和地下水开采量密切相关。降雨量大，则入渗补给量大，模拟区地下水易形成正均衡。反之亦然，地下水开采量过大，则易形成负均衡。根据降雨量、含水层渗透性能、含水层厚度、边界处水力坡度，可计算出模拟区地下水均衡各补排项的进出水量，模拟区多年水均衡见表 6.3.4-2，2017 年水均衡见表 6.3.4-3。

表 6.3.4-2 模拟区多年地下水均衡量

补给源	补给量 (m ³ /d)	排泄项	排泄量 (m ³ /d)
大气降水入渗补给潜水	3629	岩溶水开采	3132
岩溶水边界侧向补给	2941	岩溶水边界侧向排泄	2611
/	/	浊漳西源排泄潜水	1235
小计	6570	小计	6978
合计 (m ³ /d)			-408

表 6.3.4-3 2017 年模拟区地下水均衡量

补给源	补给量	排泄项	排泄量
-----	-----	-----	-----

	(m ³ /d)		(m ³ /d)
大气降水入渗补给潜水	3828	岩溶水开采	3132
岩溶水边界侧向补给	3912	岩溶水边界侧向排泄	2986
/	/	浊漳西源排泄潜水	1375
小计	7740	小计	7493
合计 (m ³ /d)	+247		

由表 6.3.4-2 和表 6.3.4-3 可以看出, 2017 年模拟区地下水呈正均衡状态, 由于 2017 年的降雨量为 537.4mm, 大于多年平均降雨量 509.5mm, 降雨入渗补给量和岩溶水侧向补给量较大, 地下水在本年度处于正均衡状态。

6.3.4.2 地下水水流数值模拟

6.3.4.2.1 地下水水流数学模型

上述地下水流概念模型可用如下微分方程的定解问题描述:

$$\begin{cases} \frac{\partial}{\partial x} \left(K_x (h-z) \frac{\partial h}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(K_y (h-z) \frac{\partial h}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(K_z (h-z) \frac{\partial h}{\partial z} \right) + q_w = 0 \\ \frac{\partial}{\partial x} \left(K_x \frac{\partial h}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(K_y \frac{\partial h}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(K_z \frac{\partial h}{\partial z} \right) = 0 \\ h(x, y, z) = h_1 & x, y, z \in \Gamma_1 \\ K_n \frac{\partial h}{\partial n} \Big|_{\Gamma_2} = q(x, y, z, h) & x, y, z \in \Gamma_2 \\ K_n \frac{\partial h}{\partial n} \Big|_{\Gamma_3} = K_n \frac{h_0 - h}{b} & x, y, z \in \Gamma_3 \end{cases}$$

式中: h —含水层水位标高(m);

K_x 、 K_y 、 K_z 分别为水平方向和垂向上的渗透系数(m/d);

K_n —边界面法向上渗透系数(m/d);

h_1 —水头边界上水头分布(m);

Γ_1 —水头边界; Γ_2 —流量边界, $q(x, z, h)$ —流量边界单宽流量(m/d),

隔水边界为 0; Γ_3 —Cauchy 边界;

q_w 为源汇项。

6.3.4.2.2 模拟计算软件

本次评价采用数值模拟方法对建立的数学模型进行计算。计算目的是在建立

地下水流场模型的基础上，预测模拟区在不同情景条件下，地下水遭受拟建项目污染的可能性，以及污染物进入含水层后在地下水中的迁移过程，并以此来分析拟建项目对地下水环境可能造成的影响。

本次模拟采用的软件为 Visual MODFLOW。该软件是加拿大 Waterloo 水文地质公司在 MODFLOW 的基础上开发的可视化版本，利用有限差分法求解地下水流场和溶质迁移的控制方程，即地下水连续性方程和对流-扩散方程，从而可以模拟三维饱和含水层的地下水流场和溶质迁移过程。模型中的水流模拟模块是由美国地质调查局支持开发的，目前已比较成熟的 MODFLOW2000；溶质迁移模拟模块主要利用 MT3D 系列模型。Visual MODFLOW 软件已经在环境保护、水资源利用和管理、采矿、建筑等行业领域得到了广泛的应用，成为最普及的地下水数值模拟计算软件。美国政府部门将 MODFLOW 和 MT3D 系列模型选定为模拟地下水流和溶质迁移的行业标准工具。

6.3.4.2.3 模型网格剖分

在初步划分模型网格大小为 $100 \times 100\text{m}$ 基础上，对本项目（所在区域的模型网格加密至 $50 \sim 10\text{m}$ ，得到模拟区有效单元合计 210656 个，水平方向 227 行 \times 232 列。垂向上模型网格层位对应水文地质结构模型各层位，垂直方向上总共剖分为 3 层。

6.3.4.2.4 降雨入渗系数分区

模拟区地形基本平坦，出露地层为第四系中、上更新统（ Q_{2+3} ），仅零星出露基岩地层，确定降雨入渗系数为 0.13。

6.3.4.2.5 模型识别

选择模型识别时段为 2018 年 9 月，将水文地质参数、边界条件、水头初始条件作为模型调参的初始值，运行计算模型，将实测水位和计算水位进行拟合分析，如果计算水位与实测水位相差很大，则根据参数变化范围和实际水位差值，重新给定一组参数，再迭代计算，直至二者拟合较好为止。根据本项目各监测井水位，做出厂址区等水位线并将实测水位与计算水位进行拟合分析，得到拟合结果如图 6.3.4-1。

通过调参计算，得水文地质参数见表 6.3.4-4，估计标准误差 0.068m，均方根 0.168m，标准化 RMS 为 7.016%，相关系数为 0.952，拟合结果较好，表明所建的数学模型、水文地质条件的概化、边界条件的确定都与模拟区域实际情况吻合较好，因此，校正后的模型可以满足预测地下水溶质迁移的要求。

表6.3.4-4 识别后的水文地质参数分区表

水文地质参数 分层	K_x (m/d)	K_y (m/d)	K_z (m/d)
1	0.0425	0.0368	0.0039
2	1.04×10^{-4}	1.04×10^{-4}	8.64×10^{-4}
3	1.81×10^{-4}	1.81×10^{-4}	1.73×10^{-5}
4	1.12	0.98	0.11

6.3.4.3 污染物运移数值模拟

6.3.4.3.1 溶质运移数学模型

$$\frac{\partial C}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x_i} \left(D_{i,j} \frac{\partial C}{\partial x_j} \right) - \frac{\partial}{\partial x_i} (v_i C) + \frac{q_s}{\theta} C_s$$

式中： C 为污染物溶质浓度；

$D_{i,j}$ 为水动力弥散系数张量；

v_i 为地下水实际渗流速度（孔隙流速）；

q_s 为污染源渗入地下水流量；

C_s 为污染源污染物浓度。

受模拟区资料限制，本次在进行地下水溶质运移模拟时，不考虑地下水中污染物的吸附、挥发和生物降解反应，模型中的各项参数均予保守性估计。主要原因为：①地下水中污染物的运移非常复杂，影响因素不仅包括对流、弥散作用，同时受到物理、化学、微生物降解等作用的影响，这些反应常常会在一定程度上造成污染物浓度的衰减。同时这些衰减作用的参数难以确定。②保守性估计，即假定污染质在地下水运移过程中，不与含水层介质发生作用或反应，这样的污染

质通常被称为是保守型污染质，计算按保守性污染质即只对运移过程中的对流、弥散作用予以考虑，其它过程可以忽略。此方法可最大限度地估计建设项目在发生特殊工况时对地下水环境的影响。③保守考虑符合工程设计的理念。

6.3.4.3.2 模拟计算软件

溶质运移模拟采用 MT3DMS 模型。MT3DMS 模型基于模块化结构，能够无缝连接且支持 MODFLOW 所有版本的水文和离散特性。MT3DMS 可采用多种算法包具有求解污染物运移问题，包括全隐式有限差分法（FDM），基于特征值质点追踪（MOC）及其变异方法，以及遵循质量守恒并能最小化数值弥散和人工振荡的 TVD 方法。MT3DMS 用于求解三维对流、水力弥散、分子扩散、吸附、以及一阶或零阶动力学反应，现已经广泛用于研究项目和野外模拟实例中。

6.3.4.3.3 污染物运移参数

（1）源汇项的处理和边界条件的给定

模拟区源汇项基本不变，对污染物在地下水中迁移预测，基于前面已建的地下水模型模型的源汇项、边界条件和含水层特征。本次模型将污染源以点源形式设定浓度边界，污染源位置按实际设计概化。在模拟污染物扩散时，不考虑吸附作用、化学反应等因素，重点考虑了对流、弥散作用。

（2）弥散度的确定

水动力弥散尺度效应的存在，难以通过野外或室内弥散试验获得真实的弥散度。因此，参考前人的研究成果，模拟区潜水含水层和奥陶系岩溶水含水层介质弥散度较大，纵向弥散度设定为 $5\text{m}^2/\text{d}$ ，横向弥散度为 $0.5\text{m}^2/\text{d}$ ；两含水层之间隔水层纵向弥散度设定为 1m ，横向弥散度为 0.1m 。

6.3.4.4 污染物对地下水环境影响预测

6.3.4.4.1 正常状况下地下水环境影响分析

根据工程分析可知，本项目外排废水包括生产废水和生活污水，其中生产废水主要为循环水站排水。生产废水和生活污水中主要污染物为 pH、SS、COD、氨氮等，送至襄矿集团污水处理厂集中处理，对地表水体无不利影响。

本项目设置循环水池一座，池底及四周进行防渗处理，正常状况下，不会对地下水环境造成影响。非正常状况下，循环水池发生泄漏，渗入地下水。

6.3.4.4.2 非正常状况下地下水环境影响预测

(1) 情景设置

非正常状况下，设置如下预测情景：假设循环水池由于各种原因，在池底和池壁出现裂缝，由于不易被发现，设定为持续渗漏。按工程设计相关规范，水池允许渗漏量的 100 倍计，渗漏量为 200L/（m² d），收集池规格 24m×24m。

(2) 预测因子

本项目循环水池主要污染物为 pH、SS、COD、氨氮等，本项目选取特征因子氨氮进行地下水水质预测，参照《地下水环境质量标准》（GB/T14848—2017）中 III 类水质标准 0.5mg/L 进行评价。

(3) 预测结果

本次模拟根据情景设定的污染源分布位置，选定优先控制污染物，分别预测循环槽在防渗层出现破损情景下，水相污染物在地下水中迁移过程，进一步分析污染物影响范围。分别预测污染物泄漏 100 天、1000 天、10 年后氨氮向下游的迁移距离，并绘制影响范围。本次模拟红色范围表示地下水污染物超标的浓度范围，标准限值参照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类地下水水质标准，蓝色范围表示存在污染但污染不超标的浓度范围，限值为检出限。当预测结果小于检出限值时则视同对地下水环境几乎没有影响。各指标具体情况见表 6.3.4-3。

表 6.3.4-3 污染物检出下限和标准限值

模拟预测因子	污染物浓度 mg/L	检出下限值 (mg/L)	标准限值 (mg/L)
氨氮	150	0.01	0.5

1) 含水层影响预测结果

模拟预测的污染物运移情况列于表 6.3.4-4，图 6.3.2-2~5 为氨氮分别在 100 天、1000 天、10 年的影响范围。

表6.3.4-4 氨氮泄漏后不同时段在主流向上的浓度贡献

项目 时间	氨氮泄漏后不同时段在主流向上的浓度贡献					影响面积 (hm ²)	影响敏感目标
	下游 (m)	上游 (m)	东侧 (m)	西侧 (m)			

100d	20.12	12.17	9.57	10.62	0.065	无敏感目标
1000d	202.17	94.65	61.54	75.17	4.058	无敏感目标
10a	697.22	157.34	97.53	103.42	17.172	无敏感目标

循环水池中氨氮以定浓度 150mg/L 发生渗漏 100 天后，污染晕前锋沿水流方向运移最远 20.12m，往东侧弥散最大距离约为 9.57m，往西侧弥散最大距离约为 10.62m，影响面积约 0.065hm²；1000 天后，污染晕前锋沿水流方向运移最远 202.17m，往东侧弥散最大距离约为 61.54m，往西侧弥散最大距离约为 75.17m，影响面积约 4.058hm²；10 年后，污染晕前锋沿水流方向运移最远 697.22m，往东侧弥散最大距离约为 97.53m，往西侧弥散最大距离约为 103.42m，影响面积约 17.172hm²。

2) 对敏感目标的影响分析

根据模拟计算结果，据此判断项目对地下水环境的污染影响较小，在预测期内，污染物尚未到达地下水环境保护目标处，即不会对周围地下水环境保护造成影响。

6.3.5 地下水资源保护措施与对策

建设项目产生的污水主要为生产污水和生活污水。根据地下水环境影响预测情况，现以事故池和地下管道等主要涉水生产场区为主讨论污水减排措施如下：

6.3.5.1 源头控制措施

本评价本着尽可能提高水的重复利用率，通过串用、复用，达到节约新鲜水，尽最大可能地减少污水排放量，对废水处理措施规定如下：

(1) 为避免事故状态下高浓度废水排放对区域地下水造成影响，厂区设事故池，对故障时厂内的生产废水、污染区的初期雨水、发生火灾时的消防水、含有较高污染成分的废水进行收集贮存，同时送山西襄矿集团污水处理厂进行处理。事故池的设立保证了在最不利条件下，可确保废水事故状态下不外排。

(2) 加强业固体废物的管理，分别按照一般固废和危险废物要求，确保得到合理处置。

(3) 加强管理，确保污水收集设施的有效稳定运行，保证废水全部送往山西

襄矿集团污水处理厂进行处理。

6.3.5.2 分区防渗治理措施

6.3.5.2.1 厂区分区防渗要求

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)，结合地下水环境影响评价结果，将生产装置按物料或者污染物泄漏和生产功能单元所处的位置划分为重点防渗区和一般防渗区 2 类，针对不同的防渗区域采取不同防渗措施，并给出不同分区的具体防渗要求。污染防治区划分及防渗要求见表 6.3.6-1。

表 6.3.6-1 生产装置污染防治区划分表

装置名称	天然包气带 防污性能	污染控制 难易程度	污染物类型	防渗分 区	防渗技术要求
循环水池	弱	易	其他污染物	一般	等效黏土防渗层 Mb≥1.5m, K≤1×10 ⁻⁷ cm/s
电极壳车间	危废暂存间	易	持久性有机物	重点	等效黏土防渗层 Mb≥6.0m, K≤1×10 ⁻⁷ cm/s

6.3.5.2.2 一般规定

(1) 抗渗混凝土选用的水泥、砂、石及矿物掺和料时应符合国家现行标准《地下水工程防水技术规范》(GB 50108) 的规定。

(2) 抗渗混凝土可根据工程需要掺入水泥基渗透结晶型防水材料或其它外加剂，掺混材料品种和用量应经试验确定，所用外加剂的技术性能应符合国家现行标准《混凝土外加剂应用技术规程》(GB 50119) 的质量要求，抗渗混凝土应满足国家现行标准《混凝土结构设计规范》(GB 50010) 耐久性规定要求；水泥基渗透结晶型防水材料与其它外加剂共同使用时，应无不良反应。

(3) 水泥基渗透结晶型防水剂的性能应符合国家现行标准《水泥基渗透结晶型防水材料》(GB 18445) 的有关规定。

6.3.5.2.3 各区污染防治防渗

根据相关的防渗标准和规范，结合目前施工过程中的可操作性和技术水平，针对不同的防渗区域采用的防渗措施如下：

(1) 地面的防渗

1) 电极壳车间危废暂存间地面

危废暂存间地面采用防渗混凝土，其强度等级不宜小于 C25，抗渗混凝土的抗渗等级不宜小于 P6，其厚度不应小于 100mm。防渗混凝土表面覆盖厚度不小于 0.8mm 的水泥基渗透结晶型防渗涂层。确保防渗性能应与 6.0 米厚的粘土层（渗透系数 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ）等效。并严格落实防腐、防渗、防混措施。防渗结构见图 6.3.5-2。

(2) 循环水池和污水沟

1) 循环水池

池体混凝土强度等级不宜小于 C30，结构厚度不应小于 250mm，钢筋混凝土水池的抗渗等级不应小于 P8。水池防渗结构见图 6.3.5-3。

2) 污水沟

池体混凝土强度等级不宜小于 C30，结构厚度不应小于 150mm，钢筋混凝土水池的抗渗等级不应小于 P8。污水沟防渗结构见图 6.3.5-4。

3) 循环水池和污水沟的所有缝均应设止水带，止水宜带采用橡胶止水带或塑料止水带，施工缝可采用镀锌板止水带。橡胶止水带宜选用氯丁橡胶和三元乙丙橡胶止水带；塑料止水带宜选用软质聚氯乙烯塑料止水带。

厂区分区防渗图见图 6.3.6-5。

6.3.5.2.4 防渗层的寿命要求

设计使用年限应不低于其防护主体的设计使用年限；正常条件下，设计年限内的防渗工程不应对地下水环境造成污染。

6.3.5.3 环境保护管理措施

6.3.5.3.1 检修维护制度和组织管理

按照行业生产的相关管理要求，全厂各排设施应与其他主体生产设施一样建立定期检修维护制度，把废水污水的非正常外泄控制在未出现之前。发现隐患及时处理。加强水污染防治工作，减少废水等的跑、冒、滴、漏现象，严禁生产废水通过雨水排水系统直接外排。严格按设计要求进行工程建设和运行管理，

各类工业废水应集中处理，全部回收利用不外排。

加强全厂防渗系统的维护并完善检漏措施。对防渗系统的维护要建立制度，定期排查检修，并应由专业人员负责实施。

全厂有统一的环保责任制，同时积极接受当地环保主管部门的监督和指导，做好地下水环境保护的宣传教育，提高员工环保意识，保证排水和水处理设施正常运行，减少对地下水环境的影响。

6.3.5.3.2 应急响应预案

制定风险事故应急预案的目的是为了在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，有序的实施补救措施，尽快控制事态的发展，降低事故对区域地下水的污染影响。风险事故应急预案应采取如下措施：

一旦发生地下水污染事故，应立即启动应急预案，同时上部相关部门：

迅速控制厂区事故现场，切断污染源；

对渗漏装置中剩余污水或液体送至污水处理厂或妥善处理；

对渗漏点下部被污染的土壤进行异位处理；

探明地下水污染深度、范围和污染程度；

依据探明的地下水污染情况，合理布置截渗井，并进行试抽工作；

依据抽水设计方案进行施工，抽取被污染的地下水体，并依据各井孔出水情况进行调整；

将抽出的地下水进行集中收集处理，并送实验室进行化验分析；

当地下水中的特征污染物浓度满足地下水功能区划的标准后，逐渐停止抽水，并进行土壤修复治理工作。

6.3.5.3.3 地下水跟踪监测

为了及时掌握项目区地下水环境质量状况和项目运行期间对地下水产生污染影响的动态情况，本项目应建立地下水环境监测管理体系，包括制定地下水跟踪监测计划、建立地下水环境影响跟踪监测制度、配备先进的监测仪器和设备，以便及时发现问题，采取措施。

(1) 地下水污染控制监测井设置

污染源的分布和污染物在地下水中扩散形式是布设污染控制监测井的首要考虑因素。根据本项目所在区域地下水流向、污染源分布状况和污染物在地下水中扩散形式，采取点面结合的方法布设污染监测控制井。这些监测井位于污染物的运移方向上，组成监测网络，以适应于监测面状分布的污染物。拟在厂区上游、左侧和下游新建 3 眼监测井，分别的 G1（背景值监测井）、G2（污染扩散监测井）、G3（污染监测井）作为长期地下水环境监测井。地下水环境污染监测井位布置具体见图 6.3.4-8 和表 6.3.4-2。

表 6.3.4-2 地下水跟踪监测点布置方案

井号	井深 (m)	井结构	功能	监测层位
G1	135	混凝土管井	背景值监测井	奥陶系中统石灰岩岩溶裂隙含水层
G3	135		污染扩散井	
G5	135		污染监控井	

(2) 监测项目

pH、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、石油类、总大肠菌群和细菌总数共 22 项。同时监测水位。

(3) 监测时间和频次

- 1) 监测井逢丰水期、平水期和枯水期采样 1 次，全年 3 次。
- 2) 监测井的某一监测项目如果连续两年均低于控制标准值的 1/5，且在监测井附近确实无新增污染源，而现有污染源排污量未增的情况下，本项目可每年在枯水期采样 1 次进行监测。一旦监测结果大于控制标准值的 1/5，或在监测井附近有新的污染源或现有污染源新增排污量时，即恢复正常监测频次。
- 3) 遇到特殊的情况或发生污染事故，影响地下水水质时，应增加采样频次。
- 4) 地下水水位监测是测量静水位埋藏深度和高程。水位监测井的起测处（井口固定点）和附近地面必须测定高度。可按 SL 58-93《水文普通测量规范》执行，

按五等水准测量标准监测。

5) 水位监测每年 2 次，丰水期、枯水期各 1 次。

此外，取样器材与现场监测仪器和取样方法要参照相关要求。

(4) 监测数据管理

上述监测结果应按项目有关规定及时建立档案，并定期向厂安全环保部门汇报，对于常规监测数据应该进行公开。如发现异常或发生事故，加密监测频次，改为每周监测一次，并分析污染原因，确定泄漏污染源，及时采取应急措施。

(5) 相关建议措施

①地下水污染具有不易发现和一旦污染很难治理的特点，因此，防止地下水污染应遵循源头控制、防止渗漏、污染监测及事故应急处理的主动及被动防渗相结合的原则。

②地下水污染情况勘察是一项专业性很强的工作，一旦发生污染事故，应委托具有水文地质勘察资质的单位查明地下水污染情况。

(6) 土壤环境质量监测要求

建设单位应按照当地环保管理部门要求，开展土壤污染风险筛查和风险管制等工作。

6.3.6 结论

6.3.6.1 环境水文地质特征

本项目厂址位于晋东南中段东部边缘太行山西麓，长治盆地北部，为地形切割较强的黄土低山丘陵地貌。根据地下水环境现状调查结果，项目区地下水主要为奥陶系中统石灰岩岩溶裂隙含水层，该含水层水位埋深较大，含水空间以岩溶裂隙为主，含水层补给来源主要为上游的侧向、河流渗漏及上覆各含水层受构造影响直接或间接渗漏补给，排泄途径主要为人工开采和向下游径流，下部有较厚的稳定的隔水底板，水位标高在+632.00~+635.59 之间，地下水由西北向东南径流。

调查评价区的集中式地下水饮用水水源为大东坡村农村集中式饮用水源地，该水源地位于襄垣县侯堡镇大东坡村东南 540m，开采奥陶系岩溶地下水，井

深 135m，属承压水，设 1 口水井，主要供给厂区附近村庄的生活饮用水。

厂区周围水质监测井的各监测项目均满足相应标准的要求。厂区包气带污染现状调查结果各污染因子均低于（GB36600-2018）中第二类用地的污染地块筛选值。所有调查结果都低于筛选值，说明厂区包气带污染程度较低，或没有造成明显污染。

6.3.6.2 地下水环境影响

运营期正常状况下各涉及废水污水的池槽管渠沟不发生泄漏，不会对地下水环境产生影响。本评价重点对运营期废污水比较集中，污染因子浓度比较高的纳米碳酸钙生产装置循环槽非正常状况下发生渗漏对地下水产生的影响进行预测，预测的污染因子是硫酸盐。预测结果表明硫酸盐经过 100 天、1000 天、5000 天和 30 年四个时间段的迁移扩散，影响范围分别为下游 53m、171m、336m 和 571m，无超标区，厂界内外均可达标。污染晕经过处没有保护目标水井，未到达大东坡村农村集中式饮用水水源地。如果考虑到包气带介质的厚度和阻滞作用，硫酸盐的物化性质，预测结果是偏保守的，硫酸盐对地下水的影响可能比预测的要小。在非正常状况下发生渗漏对大东坡村农村集中式饮用水水源地和辛安泉造成的影响较小。

6.3.6.3 地下水环境污染防控措施

主要污染防治措施有废水处理和场地及涉水设施的防渗。根据工程场地基础条件和各系统产生的废水及污水中污染因子的特性，将厂区划分为重点防渗区和一般防渗区，分别规定了相应的防渗措施。在运营期间，有检修维护制度、组织管理制度和地下水跟踪监测计划、地下水污染应急响应预案，从而有效防控本项目对地下水造成的污染。建设单位应按照当地环保管理部门要求，开展土壤污染风险筛查和风险管制等工作。

6.3.6.4 地下水环境影响评价结论

本项目厂区所在处包气带厚度大，包气带具有一定的天然防渗性。评价结果表明本项目在正常状况下，对地下水环境的影响很小，非正常状况下对地下水环境

造成的污染影响较小，在建设中做好地下水环境污染防控工程措施，运营过程做到定期检修维护和地下水跟踪监测和其他管理措施，本项目的建设对地下水环境影响是可接受的。

6.4 声环境影响预测与评价

6.4.1 噪声源强

本项目噪声源主要来自给料机、振动筛、风机、泵类、空压机、制氮装置和冷却塔等生产运输设备，声压级范围为 80~110dB（A）。采取防治措施后，噪声消减 20~35dB（A），具体噪声级见表 6.4.1-1。

表 6.4.1-1 工程主要噪声源

噪声源位置	噪声源名称	数量(台)	排放特征	噪声级(dB(A))	防治措施	降噪效果(dB(A))
石灰石棚	振动给料机	1	频发	90~95	厂房隔声、减振	20~35
	引风机	1	频发	85~90	厂房隔声、减振	20~35
石灰石生产装置	石灰石振动筛	1	频发	85~90	厂房隔声、减振	20~35
	提升料车	2	频发	85~90	厂房隔声、减振	20~35
	卷扬机	2	频发	90~95	厂房隔声、减振	20~35
	出灰机	14	频发	80~90	厂房隔声、减振	20~35
	冷却风机	2	频发	90~95	厂房隔声、进风口消声器、减振	30~35
	驱动风机	4	频发	90~95	厂房隔声、进风口消声器、减振	30~35
	废气风机	2	频发	90~95	进风口消声器、减振	30~35
炭材料棚	电磁振动给料机	2	频发	90~95	厂房隔声、减振	20~35
	斗式提升机	2	频发	90~95	厂房隔声、减振	20~35
	引风机	2	频发	85~90	进风口消声器、减振	30~35
烘干机	鼓风机	2	频发	90~95	厂房隔声、进风口消声器、减振	30~45
	引风机	2	频发	85~90	进风口消声器、减振	30~35
配料站	振动筛	2	频发	90~95	厂房隔声、减振	20~35
	电磁振动给料机	4	频发	90~95	厂房隔声、减振	20~35
	引风机	4	频发	85~90	进风口消声器、减振	30~35
电石厂房	冷却空气风机	4	频发	90~95	进风口消声器、减振	30~35

	粗炉气风机	4	频发	90~95	进风口消声器、减振	30~35
	净炉气风机	4	频发	90~95	进风口消声器、减振	30~35
	除尘机组风机	4	频发	90~95	进风口消声器、减振	30~35
循环水站	水泵	1	频发	80~90	厂房隔声、减振	20~35
	冷却塔	4	频发	80~90	落水消声器、围挡	10~15
空气制氮站	空压机	2	偶发	100~110	厂房隔声、减振	20~35
	制氮装置	2	偶发	80~90	厂房隔声、减振	20~35

6.4.2 评价标准

本次评价标准执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中3类标准,具体标准见表6.4.2-1。

表 6.4.2-1 工业企业厂界环境噪声排放标准限值 单位: dB (A)

类别	时段	昼间	夜间
	3		65

6.4.3 运营期噪声防治措施

工程建成投产后噪声源点多,源强较大。工程应本着保护厂区环境、工人身心健康的原则出发,从声源控制,噪声传播途径及受声者个人保护三方面对工程噪声进行控制。

(1) 从声源上降低噪声

①工程设计要十分重视从设备选型入手,选择性能好,噪音低的及消音隔声好的设备。将设备噪声控制在工程设计规定标准内。

②维持设备处于良好运转状态,因设备运转不正常时噪声往往增高。

(2) 隔声墙、隔声间的设置

所有设备置于室内,对体积较大的产噪设备,若设备本身进行防噪减震处理存在困难,应考虑对设备厂房、墙壁进行吸声处理,并建设便于观察和控制生产过程的隔声间。

(3) 加强个人防护

除采取以上防治措施外,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污染。

(4) 绿化

应搞好厂区绿化，以减轻对周围环境的影响，如选用灌木和草坪构成的绿化带对噪声的吸收效果较好。综上所述，本工程在采取了以上降噪措施后，可使厂界噪声达标。

6.4.4 噪声预测与评价

6.4.4.1 噪声预测模式

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2009)的技术要求，本次评价采取导则上推荐模式。

(1) 声级计算

建设项目声源在预测点产生的等效声级贡献值(L_{eqg})计算公式：

$$L_{eqg} = 10\lg\left(\frac{1}{T} \sum_i t_i 10^{0.1L_{Ai}}\right)$$

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_{Ai} —i 声源在预测点产生的 A 声级，dB(A)；

T — 预测计算的时间段，s； t_i — i 声源在 T 时段内的运行时间，s。

②预测点的预测等效声级(L_{eq})计算公式

$$L_{eq} = 10\lg(10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}})$$

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)

(2) 户外声传播衰减计算

户外声传播衰减包括几何发散 (A_{div})、大气吸收 (A_{atm})、地面效应 (A_{gr})、屏障屏蔽 (A_{bar})、其他多方面效应 (A_{misc}) 引起的衰减。

距声源点 r 处的 A 声级按下式计算：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - (A_{div} + A_{atm} + A_{bar} + A_{gr} + A_{misc})$$

(3) 两个以上的多个噪声源同时存在时，总声级计算公式为：

$$L_n = 10 \lg \left[\sum_{i=1}^n 10^{\frac{L_A(r)}{10}} \right]$$

在预测中考虑几何发散、大气吸收、地面效应、屏障屏蔽、绿化林带等影响和计算方法。

6.4.4.2 预测结果与评价

根据本项目厂内主要噪声源的位置和噪声级，采用上述预测方法与预测模式选择对东、北、西、南厂界进行预测。本项目为新建，仅预测主要声源在项目厂界的贡献值，具体预测结果见表 6.4.4-1，噪声贡献值等值线图见图 6.4.4-1。

表 6.4.4-1 厂界噪声贡献值预测结果

点位		昼间			夜间		
		贡献值	标准	超标情况	贡献值	标准	超标情况
1#	厂界北侧	44.72	65	达标	44.72	55	达标
2#	厂界北侧	52.63	65	达标	52.63	55	达标
3#	厂界北侧	42.13	65	达标	42.13	55	达标
4#	厂界东侧	45.43	65	达标	45.43	55	达标
5#	厂界南侧	36.36	65	达标	36.36	55	达标
6#	厂界南侧	41.35	65	达标	41.35	55	达标
7#	厂界西侧	39.51	65	达标	39.51	55	达标
8#	厂界西侧	44.28	65	达标	44.28	55	达标

由表 6.4.4-1 可知，本项目各厂界昼夜间噪声贡献值在 36.36~52.63dB (A) 之间，均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准的要求。

6.4.5 声环境影响评价结论

本项目的噪声设备较多且个别声源噪声较强，按本项目可研及评价提出的降噪措施，对周围环境的噪声影响将大大缓解。预测结果表明，厂界噪声贡献值均可以达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 3 类标准要求。因此，本项目的建设不会改变区域声环境功能，不会产生噪声扰民现象。

6.5 固体废物影响分析

6.5.1 固体废物来源、产生量及处理方式

根据工程分析，本项目生产过程中产生的固体废物有烟粉尘、废电极头、废耐火材料、废机油和生活垃圾。具体废弃物来源、产生量及处理方式见表 6.5.1-1。

表 6.5.1-1 固废产生及处理方式情况汇总表

序号	名称	排放量(t/a)	固废属性	处置方式及去向
S1	废电极头	30	一般	电极糊库房设暂存区，定期由生产厂家回收
S2	废耐火砖	27	一般	电石厂房设暂存区，作为建材综合利用
S3	电石烟粉尘	9304.006	危险	收集后存放于电石冷却厂房暂存区，定期送襄垣县诚丰热力有限公司作为锅炉燃料使用
S4	废钢材	1.1	一般	电极壳车间设暂存区，作为废旧物资出售
S5	废机油	1.0	危险	收集后存放于电极壳车间的危险废暂存间，定期交由有资质的单位处置
S6	废活性炭	0.6	一般	空压制氮站设暂存区，定期由生产厂家回收
S7	其他烟粉尘	5807.718	一般	石灰烟粉尘作为原料利用，炭材作为热风炉燃料和送襄垣县诚丰热力有限公司作为锅炉燃料综合利用
S8	生活垃圾	64.35	/	厂区布置垃圾箱，定期交由环卫部门处置

6.5.2 固体废物环境影响评价

6.5.2.1 工业固体废物的特点

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，固体废弃物既是造成水、大气、土壤污染的“源头”，又是废水、废气处理的“终态物”。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，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。

6.5.2.2 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

堆放工业固体废弃物需要占用大量土地。如果是历史长期堆积，在风吹、日晒、雨淋和自然风化作用下，使固体废弃物中有害物质进入土壤，就会使土壤被

有害、有毒化学物质、病原体、放射线物质等污染，导致土壤结构改变。这种污染还将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水体，危及人体健康。

(2) 对水环境的污染

如果长期向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、可溶物等严重地污染水体，危及水生生物的生存及繁殖。

(3) 对大气环境的污染

固体废物能够通过散发恶臭、毒气、微粒扩散、自燃等方式污染大气环境。在粉煤灰及尾矿堆积场，只在四级风力的作用下一般可剥离 1-15cm 细粒灰尘，其飞扬高度以可达 20-25cm，往往会出现刮灰风、下灰雨现象，形成二次污染。

(4) 固体废弃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，造成人民生命财产的重大损失。

(5) 含有机物的固体废弃物是苍蝇、蚊虫及致病细菌孳生、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，工业固体废弃物不合理的长期堆放，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，进而危害人体健康。

6.5.3 固体废物的暂存

由于本项目产生的危险废物需要在厂内临时暂存，因此，需要设置危废暂存间，在危险废物处置前应分类放入危废暂存间，避免污染环境，并做好防渗措施，避免因雨水淋溶而污染区域地表水和地下水。环评要求在电石冷却厂房和电极壳车间分别设置1个危废暂存间。危废暂存间必须按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单的相关要求设置。具体要求如下：

(1) 贮存容器

- 1) 应按 GB18597-2001 的要求，分类收集与贮存。应当使用符合标准的容器盛装，容器应密封，不相容的危险废物不能堆放到一起；
- 2) 容器及材质要满足相应的强度要求；
- 3) 容器必须完好无损。

(2) 危废暂存间的设计原则

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；地面采用防渗混凝土，其强度等级不宜小于 C25，抗渗混凝土的抗渗等级不宜小于 P6，其厚度不应小于 100mm。确保防渗性能应与 1.5 米厚的粘土层（渗透系数 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ）等效。严格落实防腐、防渗、防混措施。

2) 必须有泄漏收集装置，危废暂存间内清理出来的泄漏物，一律按危险废物处理；

3) 存放危险废物容器的地方，必须设耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂缝；

4) 应设计堵截泄漏的裙脚，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；

5) 应当使用符合标准的容器盛装危险废物，盛装危险废物的容器上必须粘贴《危险废物贮存污染控制标准》及（2013 修改单）（GB18597-2001）附录 A 中所示的标签；

6) 建设单位须做好危险废物情况的记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接受单位名称；

7) 必须定期对所贮存危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换；

8) 危废暂存间必须按 GB15562.2 的规定设置警示标志。危废暂存间周围应设置围墙或其它防护栅栏。应配备通信设备、照明设施、安全防护服装及工具，并设有应急防护设施。

(3) 运输与转移

本工程产生的一般工业固体废物和危险废物在运输转移过程中采用封闭式的车辆，避免在运输过程中沿路抛洒对环境造成不良影响，避免二次污染产生。建设单位应遵守危险废物申报登记制度，建立危险废物管理台账制度，确保危险废物的有效处置。

6.5.4 固废环境影响分析

6.5.4.1 对地表水环境影响分析

本项目生产过程中产生的固体废物全部进行综合利用和安全处置，固体废物无

外排，固体废物在贮存过程中也采取了一些防渗漏措施，对于生活垃圾，做到及时清运，减少在厂区的堆放时间，因此，本项目产生的固体废物也不会有渗滤液外排，不会影响厂区周围地表水环境。

6.5.4.2 对环境空气的影响分析

本项目产生固体废物主要有生活垃圾等，会产生恶臭，尽量减少生活垃圾在厂内的存放时间，做到及时处理，减少生活垃圾对周围环境空气的影响。

6.5.4.3 对地下水环境的影响分析

本项目对一般工业固体废物临时堆放区和危废暂存间，均对地面进行硬化和防渗漏处理，通过采取有效的防渗漏措施可确保避免固体废物堆放地下水环境的影响。

6.5.5 结论

综上，本项目为防止固废污染当地的环境采取了相应的治理措施，充分考虑所产生的固体废物的综合利用问题，整体实现了固体废物的减量化、资源化和无害化。因此本项目在采取有效的环保措施后，生产过程中排放的固体废物不会对周围环境产生影响。

6.6 生态环境影响分析

6.6.1 评价区生态环境现状调查

6.6.1.1 生态系统类型及特征

根据资料收集、遥感影像解译和实地调查，生态评价区共有农田生态系统、水域生态系统、村镇生态系统及路际生态系统等4种生态系统类型。农田生态系统分布于评价区内较平坦地区，当地农业生产主要种植的农作物有谷子、玉米、小麦、大豆等；经济作物主要有油料、蔬菜、棉花、麻皮、烟草、药材等；果树主要品种有梨、杏、葡萄、苹果等。河流生态系统呈线状分布于评价区；村镇生态系统中生产、生活建筑、绿地和非农用地有序排列，自然植被以天然草本为主，散见于沟边、地埂处，植被类型主要有白羊草、狗尾草、白莲蒿、黄花蒿等耐旱植物。林地主要以人工林为主，是以杨、柳为主。路际生态系统中各级别道路和道路防护林贯穿于各类生态系统中。

6.6.1.2 生态功能区划和生态经济区划

(1) 生态功能区划

根据《襄垣县生态功能区划》，襄垣县共分为 3 个一级区（生态功能区）、6 个二级区（生态功能小区）。

本项目位于《襄垣县生态功能区划》II2 县境中部地质灾害防御生态功能小区，与襄垣县生态功能区划的位置关系见图 6.6.1-1。

1) 生态功能小区概况

该生态功能小区位于县境中部，包括西营镇、下良镇的西部、善福乡、北底乡西部、古韩镇西部、王桥镇、夏店镇东部、王村镇东部区域，总面积约为 483 平方公里。

该区内文物保护单位有石勒城遗址、舍利塔、李卫公庙。区域内交通便利，由铁路、太晋高速、208 国道、2 条省道及多条乡间小道构成了便利的交通网络，该区位于襄垣县的平原地区，地势平缓、植物为农作物。区域内煤炭资源比较丰富，工矿企业较多。如故县联营煤矿、山西大雁沟煤业有限公司、山西襄垣县七一煤矿等。

该区主要的生态服务功能是营养物质保持。

该生态功能小区的主要生态环境问题是：

(1) 采矿破坏了该区的植被，使得该地区的植被稀少，覆盖率低，造成了水土流失以及地质灾害；

(2) 陡坡区域相对较多，加之不合理的矿产开采，地质灾害发生造成了经济的损失。如襄垣煤矿矿区内的大面积塌陷区；

(3) 矿产开发及加工过程中产生的废渣、煤矸石不科学堆放，不仅侵占了大量的耕地，且导致土壤结构发生了变化；其采矿废水和煤矸石等固体废弃物渗滤液未经适当处理，污染了附近水体；

(4) 该区畜禽养殖业较发达，大量的小规模畜禽养殖场和散养户的畜禽污染远未得到有效治理，家禽污染治理还没有真正启动。特别是一些畜禽养殖专业村（夏店镇桥头村、霍村等），养殖总量较大，由于管理不规范，臭气、污水等污染问题突出。清洁养殖技术推广力度不足。已经建设的污水处理设施缺乏长效的科学管理和监测。

该生态功能小区的保护措施与发展方向是：

(1) 对矿山损毁的土地要进行复垦，对矿山开发造成的滑坡、土地塌陷等次生地质灾害，采空区及水源枯竭、水质恶化、水土流失等矿山生态环境问题进行勘查与整治，使矿山生态环境得到恢复治理；

(2) 对山西襄垣七一集团、山西襄矿环能有限责任公司、三元古韩煤业集团等条件较好的企业优化产业结构，合理发展煤—焦—化—电循环经济，减轻环境污染；对重点工业污染企业进行清洁生产审核；对已建或新建的煤矿要配套煤炭洗选设备。进行企业改革，淘汰落后的燃煤设备，增加脱硫设施；淘汰耗水量大的工艺，降低企业的单位产品的耗水量；矿山产生的废渣或用于填充采空区，或碾压整平，铺垫成工业场地；或覆土造地种植农作物、造林绿化等，都应综合回收利用，变废为宝；

(3) 以利用有机质秸秆为突破口，发展新型生态农场，使种植业和养殖业有机结合，既发展了农村经济，改变了农村能源结构，又丰富了市场和居民生活，实现了经济、社会、生态三效益相统一。

2) 与生态功能区划的符合性

本项目电石炉采用密闭式电石炉，电石炉气净化后用于石灰生产系统，石灰窑尾气经除尘后用于兰炭烘干，形成完整的循环产业链。原料输送转运、生产过程中产生的大气污染物均采取了严格的控制措施，产生的废水排入襄矿集团污水处理厂，噪声可以实现达标排放，固废可以得到合理处置，有效地减少了对环境的影响。因此，本项目的建设不违背《襄垣县生态功能区划》中生态功能小区的发展方向与保护要求。

(2) 襄垣县生态经济区划

根据《襄垣县生态经济区划》，本项目所在区域属于ⅣA-1中部矿产资源开发及延长产业链生态经济区，与襄垣县生态经济区划的位置关系见图6.6.1-2。

(1) 该区域的现状描述

该区位于县境中部，包括西营镇、下良镇、善福乡、北底乡西部、古韩镇西部、王桥镇东部、夏店镇东部、王村镇东部区域，总面积约为492.3平方公里。

区域内交通便利，由铁路、太晋高速、208国道、2条省道及多条乡间小道构

成了便利的交通网络，该区位于襄垣县的平原地区，地势平缓、植物以农作物为主。区域内煤炭资源比较丰富，工矿企业较多。如襄垣县故县联营煤矿、山西大雁沟煤业有限公司、山西襄垣县七一煤矿等。该区内的文物单位有东岳庙、古凉台、连氏宗祠。

(2) 存在的主要生态环境问题

1) 该区植被稀少，覆盖率低，造成了一定的水土流失；
2) 采矿废渣和煤矸石中的粉尘漂浮物以及矿井中的废气，对大气环境造成了污染。

(3) 区域生态环境保护要求

调整产业结构，合理开发利用资源，增加植被覆盖度。

(4) 该区的功能定位

该区矿产资源丰富，有很大发展空间，煤焦电的循环经济产业链已初具规模，为重点开发区。

(5) 该区域的保护措施与发展方向

- 1) 对矿山损毁的土地要进行复垦，使矿山生态环境得到恢复治理；
- 2) 合理发展煤-焦-化-电循环经济，减轻环境污染；对重点工业污染企业进行清洁生产审核；淘汰耗水量大的工艺，降低企业的单位产品的耗水量；
- 3) 矿山产生的废渣或用于填充采空区，或碾压整平，铺垫成工业场地；或覆土造地种植农作物、造林绿化等，都应综合回收利用，变废为宝；
- 4) 区内乡镇煤矿由于资源枯竭将逐渐关闭，工业经济向地表工业（包括煤炭深加工业）转移。如故县煤矿、上河煤矿、王家庄煤矿；
- 5) 以粮油加工厂为示范，发展农副产品加工业；扩大种植业的发展，发展种植加工业，并带动其他农产品的加工企业发展；
- 6) 在抓好粮食生产的同时，积极发展林牧业，推广间作套种和立体种植栽培技术，通过粮食作物、饲料作物及秸秆的转化吸收发展畜牧业，延长生物链。建成高产、高效、优质、无公害的蔬菜、小杂粮，实行农产品转化增值；
- 7) 以打造煤化工工业园区为重点，形成以北底、夏店、襄垣煤矿、华能焦化、五阳焦化、弘峰等为中心的能化工工业园。通过对园区的规划和发展，形成产业

集聚，推进工业新型化；

- 8) 依靠东宝薯业，建立甘薯脱毒育苗基地；
- 9) 依托华山醋业，发展相应产业链及食品业；
- 10) 依托广发禽业，发展规模养殖业。

2) 与生态经济区划的符合性

本项目位于长治市襄垣富阳循环经济工业园区循环经济产业区，电石生产属于煤化工项目，符合该区的工业结构。因此，本项目的建设符合襄垣县生态经济区划要求。

6.6.2 生态环境影响分析

6.6.2.1 对土壤生态的影响分析

本项目运营过程中对土壤的影响主要体现在两方面，一为生活污水及生产废水等废水渗漏，二为原料和固体废物的堆积淋溶。污染物对土壤的影响主要为积存于土壤中，影响土壤的透气性，使土壤的物理、化学性质破坏，出现板结。

本项目运营过程中对土壤的影响主要体现在三方面，一为生活污水及生产废水等渗漏，二为原料和固体废物的堆积淋溶，三是大气污染物的沉降。污染物对土壤的影响主要为积存于土壤中，影响土壤的透气性，使土壤的物理、化学性质破坏，出现板结。

(1) 废水

评价要求将生产区所有裸露地面硬化并做好防渗处理。另外对装置区的地下管道、循环水系统水池的底板和壁板，事故池的底板和壁板等按照防渗要求搞好防渗处理。在采取以上措施后，废水的无组织渗漏对土壤的影响不大。

(2) 固体废物

本项目采用了先进的生产设备和生产技术，从根本上减少了固体废渣的产生量。环评为防止固废污染当地的环境采取了相应的治理措施，充分考虑所产生的固体废物的综合利用问题。废耐火砖和电石渣等作为建材材料综合利用；废钢铁和电焊渣作为废旧资源综合利用；废电极头和废活性炭定期由生产厂家回收；电石烟粉尘定期送襄垣县诚丰热力有限公司作为锅炉燃料使用；炭材烟粉尘作为锅炉燃料或定期送襄垣县诚丰热力有限公司作为锅炉燃料使用；石灰烟粉尘收集后

作为石灰粉料外售；废机油交有资质单位处置。既减少污染又节约能源；生活垃圾则经过收集后送当地环卫部门指定场所进行统一处理。各类固体废物均采取相关措施得到了综合利用和合理处置，从根本上防止了废渣的污染，区域的土壤不会造成大的危害。

6.6.2.2 对植物和农作物的影响分析

本项目对生态环境影响较大的时段为运营期，本项目排放的颗粒物、SO₂、NO₂等大气污染物对植物和农作物的生长具有不可逆的危害。大气污染物对植物和农作物的毒性不仅机理不同，而且毒性也有很大的差别。植物和农作物受到大气污染后，常会在叶片上出现肉眼可见的伤斑，不同的污染物质和浓度所产生的症状及程度各不相同。污染物对植物和农作物内部生理代谢活动产生影响，如使蒸腾率降低，光合作用强度下降，从而影响植物和农作物的生长发育，使生长量减少，植株矮化，叶片面积变小，叶片跌落及落花、落果等。同时，植物和农作物吸收污染物后，内部某些成分的含量也会发生变化，尤其是吸收毒性较强的污染物后，有可能通过食物链的传递放大作用，最终危害人体健康。

(1) NO_x的影响分析

以一氧化氮和二氧化氮为主的氮氧化物是形成光化学烟雾和酸雨的一个重要原因。汽车尾气中的氮氧化物与氮氢化合物经紫外线照射发生反应形成的有毒烟雾，称为光化学烟雾。光化学烟雾具有特殊气味，刺激眼睛，伤害植物，并能使大气能见度降低。此外，氮氧化物与空气中的水反应生成的硝酸和亚硝酸是酸雨的成分。酸雨可使农作物大幅度减产，特别是小麦，在酸雨影响下，可减产13%至34%，大豆、蔬菜也容易受酸雨危害，导致蛋白质含量和产量下降。酸雨对森林和其他植物危害也较大，常使森林和其他植物叶子枯黄、病虫害加重，最终造成大面积死亡。

经预测可知，本项目NO_x最大落地浓度的占标率均小于10%，其浓度远低于作物对NO_x的1小时平均浓度限值要求，可以达到排放标准。因此，正常生产状况下，本项目所排放的NO_x不会对农作物和植物生长产生危害。

(2) SO₂的影响分析

环境空气中低剂量的SO₂是无害的，甚至是有益的。但超过一定浓度时，就

会有毒害作用。植物受到 SO₂ 影响时，叶脉间将呈现大小不等的、无一定分布规律的点、块状伤斑，颜色有深有浅，以浅色为主。不同浓度下 SO₂ 对植物的危害程度详见表 6.6.3-1。

表 6.6.3-1 不同浓度下 SO₂ 对植物的危害

浓度 (ppm)	影 响 程 度
<0.3	大多数植物短时间接触不受影响
0.4	敏感的植物有苜蓿、荞麦在 7h 内受害，地衣、苔藓几十小时内完全枯死
0.5	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
0.8-1	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

经预测可知，本项目 SO₂ 最大落地浓度的占标率均小于 10%，其浓度远低于作物对 SO₂ 的 1 小时平均浓度限值要求。因而，本项目排放的 SO₂ 不会对农作物生长构成危害。

(3) 颗粒物

颗粒物对植物和农作物的影响主要表现在对植物和农作物光合作用的影响上，粒径较大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。

由环境空气影响评价章节预测可知，本项目排放的主要污染物经过治理后，排放量都很小，对环境空气贡献值比较低，小于对植物和农作物产生毒性的阈值，因此本项目大气污染物的排放对周围植物的影响较小。

(4) 混合空气污染物

自然情况下，植物通常是暴露于混合空气污染物中的。混合空气污染物对植物的作用机理尚不十分清楚，但其对植物的影响与单项污染物不同，同一浓度的单项污染物对植物可能不会引起可见伤害，而联合作用时就可能出现伤害。如试验资料表明：在 4 小时暴露中，NO₂ 和 SO₂ 单独作用时，其界限伤害浓度分别是 200ppm 和 500ppm，但在两种污染物同时存在的情况下，植物叶片受伤害的浓度明显降低。

环评要求建设单位应对大气污染物采取严格的防治措施，有效减少大气污染物

对周围植被的影响。

6.6.3 生态环境影响防护

为了改善当地生态环境，本评价要求采取以下保护生态环境的措施：

(1) 建设单位应根据当地气候气象条件、水文地质和环境保护要求，合理设计，加强施工管理，严格把关各污染环节的防治措施，定期对环保设施进行维护检修，保证其正常稳定运行，使处理效果达到工程设计要求，从源头上最大限度地减少废气、废水、废渣及噪声向环境的排放，降低对周围生态环境的影响。

(2) 建设期生态环境保护措施。评价要求企业在施工场所定期洒水抑尘，对产尘物料及时覆盖，并加强运输管理，运输车辆要采取密闭或覆盖措施，轮胎、车体定期清理，运输路线及时清扫。建筑垃圾、残土及时清运，或集中送至指定地点堆放，临时堆放时要采取覆盖或洒水等降尘措施。

(3) 运营期的生态问题主要是污染物排放引起的。因此，生态保护问题也就是污染治理问题，完全有效实施各项治理措施，可实现生态保护的目的。

(4) 厂区厂界的生态恢复和重建。在厂区内留有绿地面积，进行科学合理的生态景观设计，重点为生产区和道路两侧，应以乔木绿化为主，乔、灌、草合理配置。在厂周界营造防护林，用以防止扬尘和烟尘对周边生态环境的影响。

(5) 加强对职工的素质教育，增加清洁生产的自觉性，加强生产过程管理，节能降耗，从源头治理开始，把污染降低到最低程度。

(6) 积极预防人为因素引起的环境生态破坏，降低环境风险，及时消除潜在的环境隐患。让职工享有环境知情权，调动职工关心健康、预防污染、保护环境的积极性。

(7) 根据厂址地形特征，合理布局各生产车间，在施工建设中，为了防止造成水土流失，不得大量扰动地表土层。

(8) 绿化方案

为进一步降低工程建设的影响，厂内应特别重视绿化工作，特别是要针对排放源较低，排放量大的污染设备，应根据具体情况进行单独布设，减少其向周围较远环境的排放辐射。在厂区内，利用办公区及各生产车间道路布置，采用绿化带隔断，力争绿化系数达到15%以上，利用绿色植物作为治理工业污染的一种经济长

效手段，发挥它们在吸收有害气体、净化空气、改善环境等方面的重要作用，在控制气相污染物对环境污染影响的同时，还可降低噪声。

绿化植被应选择抗性较强，具有一定净化能力，生长速度快、萌生能力强的植物，如刺槐、国槐、臭椿、白蜡、五角枫、家榆、爬山虎等。

6.6.4 结论

本项目不在自然保护区、风景名胜区等重点生态敏感区范围内，区域生态环境敏感程度一般，选址符合《襄垣县生态功能区划》和《襄垣县生态经济区划》的相关要求。本项目的建设对所在区域的土壤、植物和农作物会产生一定的影响，环评规定了相应的生态环境保护措施，可以有效缓解对生态环境的影响，措施实施后项目对区域生态环境的影响较小，在可接受的范围之内。

6.7 环境风险评价

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

本次风险评价将根据项目的工程特点参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）进行风险识别、源项分析和对事故影响进行分析，并有针对性地提出合理可行的防范、应急措施，将风险的可能性和危险性降低到最小程度。

6.7.1 评价依据

6.7.1.1 风险调查

本项目原辅材料、中间品、产品、废物中涉及的环境风险物质主要为电石炉气，主要成分为CO，电石炉气经降温除尘后储存于气柜中，经尾气压缩机提压后送至石灰窑装置。CO的理化性质与危险特征见表6.7.1-1。

表 6.7.1-2 CO 物化性质与危险特征

CAS	630-08-0	RTECS	FG3500000	UN	1016	危编号	21005
中文名称	一氧化碳			理化性质	外观及性状：无色、无味、无臭气体		
英文名称	CARBON MONOXIDE						
分子式	CO				熔点	-119.1℃	蒸汽压：5960kPa(20℃)

燃烧爆炸危险性	闪点:	<-50	°C	爆炸极限:	12.5~74.2	沸点	-192°C	相对密度	空气 (空气=1)	0.97	
	自燃点	609	°C	火灾危险类别:	乙类	溶解度: 微溶			水 (水=1)	0.79	
	危险特性: 易燃, 易爆, 与空气混合具爆炸性, 漏气遇火种有燃烧爆炸危险					职业性接触毒物危害程度分级: II级	毒性资料: 男性吸入最低致死浓度 LCLo 4000ppm/30min; 男性吸入最低中毒浓度 TCLo 650ppm/45min 人吸入最低致死浓度 LCLo 5000ppm/5min; 大鼠吸入半数致死浓度 LC ₅₀ 1807ppm/4h				
	燃烧(分解)产物: CO ₂										
	稳定性: 稳定		聚合危害: 无								
	禁忌物: 强氧化剂										
	避免接触的条件: 高温										
	灭火剂: 干粉、二氧化碳										
禁用灭火剂											
皮肤接触											
急救措施	眼接触: 如果皮肤或眼睛接触该物质, 应立即用清水冲洗至少 20min					职业性接触毒物危害程度分级: II级	职业性接触毒物危害程度分级: II级				
	吸入: 立即将患者移至空气新鲜处, 必要时进行人工呼吸										
防护措施	呼吸系统防护: CO 浓度不高的场合, 戴过滤式防毒面具; 浓度过高的场合, 戴自吸式呼吸器					泄漏处理	穿戴防护用具进入现场; 隔离事故区域, 排除一切火情隐患; 切断气流, 保持现场通风				
	眼睛防护: 一般不需特殊防护, 高浓度接触时可戴安全防护眼镜					储存	远离禁忌物, 置于凉爽、隔热、防火、避光处; 严禁烟火; 容器密闭; 开启和关闭容器时, 必须使用无火花工具; 采用防爆电气设备和照明系统, 采取预防措施, 防止静电				
						运输	运输时须贴“有毒、易燃气体”标签, 严禁航空、铁路运输				

6.7.1.2 风险潜势初判及评价等级确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则 HJ169-2018》附表B, 根据本项目危险物质最大存在总量与其临界量比值计算(Q), 计算公式如下:

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

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） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q \geq 100$ 。

本项目电石炉气主要存在于电石炉、粗炉气管道、净炉气管道及煤气柜，CO含量按80%计算，CO储存量与临界量比值Q计算结果见表6.7.1-2。

表6.7.1-2 建设项目Q值确定表

序号	危险物质名称	CAS号	最大存在总量 q_n/t		临界量 Q_n/t	该种危险物质Q值
1	CO	630-08-0	电石炉	0.77	/	/
			粗炉气管道	0.01	/	/
			净炉气管道	0.01	/	/
			煤气柜	0.12	/	/
			总计	0.91	7.5	0.12
项目Q值 Σ						0.12

由上表可知，本项目合计 Q 值为 0.12， $Q < 1$ ，所以本项目环境风险潜势为 I，评价等级为简单分析。

6.7.2环境敏感目标概况

本项目周边环境风险敏感目标具体见表 6.7.2-1。

表 6.7.2-1 环境敏感特征表

类别	名称	相对厂址方位	相对厂址距离/m	属性	人口数	环境功能区
环境空气	官道村	E	2100	居住区	256	二类区
	南峰村	SEE	2150	居住区	470	二类区
	南峰沟村	SE	2760	居住区	603	二类区
	杨家沟村	SE	1480	居住区	251	二类区
	大东坡村	SSW	2390	居住区	248	二类区
	太平村	SW	1260	居住区	574	二类区
	背里村	SW	2730	居住区	685	二类区
	桥头村	W	2140	居住区	600	二类区
	范家岭村	NWW	1735	居住区	730	二类区
	向家庄村	NW	2435	居住区	232	二类区
	西北阳村	N	680	居住区	830	二类区
	赵家岭村	N	2125	居住区	565	二类区
	西下峪村	NE	1820	居住区	624	二类区
东下峪村	NE	2050	居住区	606	二类区	

	兴庄村	NE	2580	居住区	1410	二类区
	崔村	NE	2600	居住区	557	二类区
地表水环境	浊漳西源	SW	170	工业、农业用水区		《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类标准

6.7.3 风险识别

6.7.3.1 物质危险性识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)附录 B, 根据本项目工程特点和风险源分布, 本项目风险物质主要为电石炉气, 其环境风险较大的作业场所主要为储气区和生产区, 造成的环境风险影响为电石炉气柜泄露对大气的影 响, 以及电石炉气柜泄漏后发生火灾事故的伴生烟气对大气的影 响。

6.7.3.2 生产系统危险性识别

通过上述工程分析和工艺流程, 在电石生产环节中, 主要存在以下的环境风险:

1、电石炉工艺操作危险性分析

密闭电石炉内反应生成的 CO 必须及时抽出来。炉气抽少了, 炉内产生正压较高, 容易使防爆孔爆开, 影响生产; 炉气抽多了, 炉内产生负压, 空气易泄入炉内, 有可能发生爆炸事故。

加料、停电、意外超负荷运行、违规操作, CO 外泄引起中毒。

2、电石炉气柜贮存危险性分析

- ①法兰破损、违规操作造成的泄漏;
- ②输气管线腐蚀造成穿孔导致的裂解气泄漏;
- ③架空输气管线由于基础沉降造成的管道开裂。

6.7.4 环境风险分析

根据项目物质危险性识别、生产系统危险性识别以及事故资料统计, 本项目危险物质在事故情形下对环境的影响途径主要是电石炉气泄漏后对周围环境产生影 响。

电石炉气气主要成分为 CO, 为有毒易燃气体, CO 泄漏进入大气环境中, 大气环境质量变差, 也可造成人员中毒, 严重时可能造成人员死亡。

电石炉气发生泄漏后，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸，燃烧产生的伴生烟气中有害物质主要为 CO₂，因此不能忽略项目次生污染因子对环境的影响。

6.7.5 风险防范措施

6.7.5.1 电石炉炉气生产、输送系统环境风险防范措施

(1) 电石炉炉气系统共同措施

1) 电石炉炉气管道、设备制造及安装严格进行气密实验，防止电石炉炉气的泄漏；

2) 在电石生产厂房、炉气净化装置区和管道等可能有可燃有毒气体泄漏的场所设置可燃气体监测报警仪；

3) 采用 DGS 系统集中控制，对生产装置的生产过程实行集中检测、显示、连锁、控制和报警。

4) 按照项目可研建设 1 座 1000m³ 事故废水池，可使非正常排水得到有效解决，避免排出场外。

(2) 电石炉炉气放散有关事故防范设施和设备

1) 采用先进的微机控制技术，使设备有良好的密闭性。在炉气管道上设有炉气自动分析装置。在可能逸出 CO 的操作点亦设有 CO 气体检测仪，可检测报警，防止可燃性气体泄漏引起的火灾。

2) 本项目采用双回路供电电源，当一回路出现断电情况时，自动连锁母联合闸由另一回路电源保证整个生产系统安全运转，杜绝停电而导致的风险事故发生。对关键设备和公用设施按一类用电负荷设计，设有事故应急电源。

3) 电石生产厂房、电石炉炉气净化装置区和电石炉炉气管应设立醒目的风向标，可以指导下风向人员加强自我防范意识。除尘器、管道等要注意定期防腐，防止钢材腐蚀造成泄漏。

6.7.5.2 事故废水风险预防措施

为避免因泄漏、火灾等导致地表水体污染事故的发生，确保此类事故废水不外排，本次评价提出水环境风险事故三级防控措施，具体措施如下：

(1) 一级防控措施

装置污染区设置围堰，围堰内初期污染雨水经初期雨水管道，排至初期污染雨水收集池。具有污染因素的装置设置污染雨水收集池。初期雨水池达到设计水位后，视为后期清净雨水，后期雨水通过初期雨水池前端设置的溢流井，自动溢流到清净雨水系统。

（2）二级防控措施

①全厂设置 1000m³ 事故水池兼作初期雨水收集池，并配套隔离装置、收集装置以及提升泵等，保证在事故状态下的废液（包括泄漏的物料、消防废水等）能够得到及时收集。

②正常情况雨水提升至厂外排洪沟。

通过采取上述水环境风险防范措施，可有效保证初期雨水和消防水不外排；对于生产界区和罐区的少量物料泄露，通过围堰设施进行收集，并送襄矿集团污水处理厂处理，也切断了液态污染物向地表水体转移的途径，保证在生产过程或污水处理系统出现故障时的废水不外排，通过上述措施，解决了事故状态下废水外排的可能性，从而避免了水环境风险。

（3）第三级防控措施

雨水系统在厂区外排口设置集中切断阀，当发生严重事故时，关闭阀门防止初期雨水和事故污水通过雨排系统进入外环境，作为进入水域第三级防控措施。

6.7.7 应急预案

6.7.7.1 指挥机构和职责

由总经理、副总经理组成环境风险事故应急救援小组，总经理任总指挥、副总经理任副总指挥，负责厂区的应急救援工作组织和指挥，总经理不在时，由副总经理任总指挥，全权负责应急救援工作。由总指挥组织指挥全厂的应急救援；副指挥协助总指挥负责应急救援的工作。根据企业用工的特点和实际情况，一旦发生事故时，组织在场职工进行事故的处置，或报 119 或 120 求救。

6.7.7.2 救援队伍

建设单位应根据本项目生产、使用、贮存化学危险品的品种、数量、危险性质以及可能引起重大事故的特点，确定应急计划区，并将其分布情况绘制成图，以便在一旦发生紧急事故后，可迅速确定其方位，及时采取行动。并与区域环境

风险应急预案实现联动，项目应急计划区主要为：①原材料库房和成品库房。②生产厂房和储气区。③办公区。

6.7.7.3 应急分级响应及处置要求

根据国家有关规定，各类突发性公共事件按照可控性、严重程度，影响范围分为四级，即为一般、较大、重大和特大突发公共事件。事故级别划分原则见表 6.7.7-1。对不同事故级别的应急处置要求见表 6.7.7-2。

表 6.7.7-1 事故级别划分原则事故级别

事故级别	影响后果
一般事故	对企业内人员安全造成较小危害或威胁的事故。
较大事故	较大量污染物进入环境，对企业生产和人员安全造成较大危害或威胁，可能造成人员伤亡，财产损失。
重大事故	其影响范围已经超出厂界的范围，对企业的生产安全和人员安全造成重大危害或威胁，已造成人员伤亡，财产损失。
特大事故	大量的污染物进入环境，对周边的企业和居民造成严重的威胁，已经造成人员伤亡、财产损失。

表 6.7.7-2 应急处置要求性质

性质	危险程度	可控性	处置要求		
			报警	措施	指挥权
一般事故	对企业内造成较小危害。	大	立即	企业抢救的同时，视情况请求区域应急力量到场。	公司应急指挥小组
较大事故	较大量的毒物进入环境，对企业内造成较大危害。	较大	立即	区域内应急力量到场，与企业共同处置；实行交通管制，发布预警通知。	公司应急指挥小组
重大事故	较大量毒物进入环境，影响范围已经超出厂界。	小	立即	区内和周边应急力量到场，与企业共同处置；发布公共警报，实行交通管制；组织邻近企业紧急避险。	公司应急指挥小组和区域内应急处置领导小组
特大事故	大量的毒物进入环境，对周边的企业和居民造成严重的威胁	无法控制	立即	区内、周边和市相关应急力量到场共同处置；发布紧急警报，实行交通管制；划定危险区域，组织区内企业和周边社区紧急避险。	公司应急指挥小组，区域、市应急处置领导小组

6.7.7.4 应急措施

根据应急预案要求结合本企业的特征污染物的具体实际，制定了如下污染事故现场应急处置措施：

(1) 一般事故处理措施

①泄漏或中毒事故应急预处理措施

a、事故报警：发生事故后，现场操作人员立即采取工艺操作措施予以处理，

同时将事故初步情况向车间主任、调度室汇报，汇报内容为发生事故的种类、发生时间和准确地点、有无人员伤亡或被困情况发生等。

b、首先切断泄漏源，采取隔离措施防止形成爆炸混合物；切断泄漏源时，事故处理人员要配戴好防毒面具，防止中毒并站在上风侧；若不能切断泄漏源，要进行紧急停车。

c、疏散人群，抢救中毒、被困人员。

②着火爆炸事故应急预处理措施

a、事故报警：发生事故后，现场操作人员立即采取工艺操作措施予以处理，同时将事故初步情况向车间主任、调度室汇报，汇报内容为发生事故的种类、发生时间和准确地点、有无人员伤亡或被困情况发生等。

b、疏散人群，抢救被困人员；

c、在确保系统不会发生事故扩大的前提下，迅速切断泄漏着火源，若着火源不能切断，组织本班人员采取有效措施灭火；若火势较大，不能扑灭时，应停止系统进料，视情况停车或紧急停车；

d、如果泄漏介质为有毒介质，在进行救援时，要佩带好个人防护用品；

e、应及时向事故地点喷洒雾状水或泡沫，防止事态扩大；

g、如果事故有再次发生爆炸的危险，应及时撤离；

h、在用氮气或泡沫灭火时，人必须站在上风侧防止氮气窒息。

③防护措施

a、储存时一定要要有防火防爆的技术措施，并配备相应品种和相当数量的消防器材，禁止使用易产生火花的机械设备和工具。

b、对各种设备，包括容器和管道等，要严加密闭，要具备充分的局部排风和全面排风条件，还要加强检查、定期维修；发生氨水等泄漏，应迅速将污染区人员撤离至上风处，并切断一切火源，实行警戒隔离直至气体散尽；

c、应急处理人员必须佩戴正压自给式空气呼吸器，穿完全隔离的化学防护服。切断气源，高浓度泄漏区，喷雾状水进行中和、稀释，溶解，并加强通风，或强力抽排至室外；

(2) 安全防护措施

①进入现场救援人员必须配备必要的个人防护器具。

②如果泄漏物是易燃易爆或有毒有害物质，应使用专用防护服、隔绝式空气面具。事件中心区应严禁一切火种，切断电源，禁止车辆进入，立即在边界设置警戒线。根据事件发生情况和事件进展，确定事件波及区人员的撤离方向等有关措施。

③在气柜内存在着大量的可燃液体，当其蒸汽在空气中的浓度达到爆炸下限时，遇火源就会着火甚至爆炸。因此，在易泄漏的部位（如人孔、法兰、阀门、机泵的密封点等）通常都设置固定式可燃气体检测报警器，以便随时监测泄漏情况。当可燃气体在空气中的浓度达其爆炸下限的 20%~25%时，便发出声光信号报警，以提示尽快进行排险处理；当浓度达爆炸下限的 40%~50%时，报警的同时，应与消防系统、固定灭火系统、进入罐区的物料阀和通讯等设施联动。

（3）气柜区泄漏的处置措施

①一般泄漏事故发生后，迅速撤离泄漏污染区人员至上风或侧风处，并立即隔离，严格限制出入，切断火源。确定事件级别。应急处理人员穿防护服，戴自给正压式空气呼吸器进入泄漏区切断泄漏源。同时利用罐区围堰外高压消防炮喷雾状水稀释、吸收蒸汽，消除次生事故风险，将罐区地面水收集系统排水阀切换至污水管网系统。

②若气柜区发生大量泄漏，应立即设立警戒区，严格限制出入，切断周围火源。相应提高事件级别。应将泄漏污染区的人员疏散至安全地带，禁止无关人员进入污染区。应急处理人员穿防护服，戴自给正压式空气呼吸器进入泄漏区切断泄漏源，若不能堵住泄漏部位，则应作倒罐处理。在处理泄漏部位的同时，要利用罐区围堰外高压消防炮喷雾状水稀释、吸收蒸汽，关闭罐区地表水收集系统排水阀，将泄漏物控制在罐区围堰内，然后用防爆潜水泵将泄漏物收集于储罐，最后用消防水对被污染地面进行洗消，废水进入生产废水处理系统，严防二次污染和次生、衍生事件发生。

③善后处理措施：由环境监测部门对事故区域进行监测并评价环境质量是否达标。

（5）生产装置区泄漏处置原则

一般少量泄漏事故发生后，立即疏散泄漏区域内的作业人员，根据风向和监测结果设置的安全隔离区，严格限制出入，确定事件级别。应急处理人员戴自给正压式空气呼吸器，穿防护服，佩戴气体检测仪，尽可能切断泄漏源，合理通风，加速扩散。并用雾状水对泄漏部位及周边进行吸收稀释，降低可燃有毒气体浓度，消除次生事故风险。

当发生大量泄漏时，应将泄漏污染区的人员疏散至上风安全地带，禁止无关人员进入污染区。应急处理人员戴自给正压式空气呼吸器，穿防护服，佩戴气体检测仪，尽可能切断泄漏源，合理通风，加速扩散，并用雾状水对泄漏部位进行稀释，降低可燃有毒气体浓度，消除次生事故风险。对事故区域设置围堰收集废水，将事故废水导入污水管网，经生产废水处理系统处理合格回用。

应急监测人员迅速将监测结果报告指挥部有关人员，现场指挥人员根据监测结果和事故发展情况确定提高事件级别，通知地方环境管理部门和事故可能影响的相邻企业和地方政府有关部门，请求支援，通报社会，请求地方环境管理部门到事故现场监督、指导处置措施实行。

在发生泄漏或爆炸事故后，必须马上进行疏散撤离。厂区内总的撤离路线是自北向南。

善后处理措施，对事故区域进行洗消，废水经处理达标回用。由环境监测部门对事故区域进行监测并评价环境质量是否达标。

6.7.7.5 应急预案主要内容及要求

建设单位应根据《突发环境事件应急预案管理暂行办法》（环发〔2010〕113号）制定突发环境事件应急预案，应急预案应包括内容见表 6.7.7-3。

表 6.7.7-3 环境风险应急预案主要内容及要求

序号	项目	主要内容及要求
1	基本情况	单位地址、经济性质、从业人数、隶属关系、主要产品、产量等内容，周边区域的单位、社区、重要基础设施、道路等情况。危险化学品运输单位车辆情况及主要运输产品、运量、运地、行车路线
2	危险目标及其危险特性，对周围影响	根据事故类别、综合分析的危害程度，确定危险目标；(2)根据确定的危险目标，明确其危险特性及对周边的影响
3	设备、器材	危险目标周围可利用的安全、消防、个体防护设备、器材及其分布
4	组织机构、组成、人员和职责划分	(1)依据危险化学品事故危害程度级别设置分级应急救援组织机构；(2)组成人员及主要职责；(3)制订危险化学品事故应急救援预案；(4)负责人员、资源配置、应急队伍的调动；(5)确定现场指挥人员；(6)协调事故现场有关工作；(7)批准本预案的启动与终止；(8)事故状态

		下各级人员的职责；(9)危险化学品事故信息的上报工作；(10)接受政府的指令和调动；(11)组织应急预案的演练；(12)负责保护事故现场及相关数据
5	报警、通讯、联络方式	(1)24小时有效的报警装置；(2)24小时有效的内部、外部通讯联络手段；(3)运输危险化学品的驾驶员、押运员报警及与本单位、生产厂家、托运方联系的方式、方法
6	处理措施	(1)工艺规程、操作规程的技术要求，确定采取的紧急处理措施；(2)安全运输卡提供的应急措施；与相关企业联系后确定的应急措施
7	人员紧急疏散、撤离	(1)事故现场人员清点，撤离的方式、方法；(2)非事故现场人员紧急疏散的方式、方法；(3)抢救人员在撤离前、撤离后的报告；(4)周边区域的单位、社区人员疏散的方式、方法
8	危险区隔离	(1)危险区的设定；(2)事故现场隔离区的划定方式、方法；(3)事故现场隔离方法；(4)事故现场周边区域的道路隔离或交通疏导办法
9	检测、抢险、救援及控制措施	(1)检测的方式、方法及检测人员防护、监护措施；(2)抢险、救援方式、方法及人员的防护、监护措施；(3)现场实时监测及异常情况下抢险人员的撤离条件、方法；(4)应急救援队伍的调度；(5)控制事故扩大的措施；(6)事故可能扩大后的应急措施
10	受伤人员现场救护、救治、医院救治	(1)接触人群检伤分类方案及执行人员；(2)依据检伤结果对患者进行分类现场紧急抢救方案；(3)接触者医学观察方案；(4)患者转运及转运中的救治方案；(5)患者治疗方案；(6)入院前和医院救治机构确定及处置方案；(7)信息、药物、器材储备信息
11	现场保护与洗消	(1)事故现场的保护措施；(2)明确事故现场洗消工作负责人和专业队伍
12	应急救援保障	内部保障： (1)确定应急队伍；(2)消防设施配置图、工艺流程图、现场平面布置图和周围地区图、气象资料、危险化学品安全技术说明书、互救信息等存放地点、保管人；(3)应急通信系统；(4)应急电源、照明；(5)应急救援装备、物资、药品等；(6)危险化学品运输车辆的安全、消防设备、器材及人员防护装备；(7)保障制度目录 外部救援：(1)单位互助的方式；(2)请求政府协调应急救援力量；(3)应急救援信息咨询；(4)专家信息
13	预案分级响应条件	依据危险化学品事故的类别、危害程度的级别和从业人员的评估结果，可能发生的事现场情况分析结果，设定预案的启动条件
14	事故应急救援终止程序	(1)确定事故应急救援工作结束；(2)通知本单位相关部门、周边社区及人员事故危险已解除
15	应急培训计划	依据对从业人员能力的评估和社区或周边人员素质的分析结果，确定培训内容
16	演练计划	依据对从业人员能力的评估和周边人员素质的分析结果，确定演练内容

6.7.8 风险评价小结

本项目原辅材料、中间品、产品、废物中涉及的环境风险物质主要为电石炉炉气，对环境的影响途径主要是电石炉气泄漏后对周围环境产生影响。项目生产工艺和设备成熟可靠，对存在环境风险的因素均采取了相应的防范措施并要求建

建设单位根据有关规定编制环境突发事件应急救援预案，通过采取以上措施，本项目在建成后能有效的防止泄漏、火灾、爆炸等事故的发生，一旦发生事故，依靠厂内的事故应急措施也能及时控制事故，防止事故的蔓延。因此，只要严格遵守各项安全操作规程和制度，加强安全管理，其环境风险程度属于可接受水平。

表 6.7.8-1 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	襄垣县新胜达电化有限责任公司96万吨/年电石装置配套电石尾气富含一氧化碳气态二次能源综合利用项目（一期）			
建设地点	长治市襄垣经济技术开发区中的富阳循环经济工业园区			
地理坐标	经度	112.966955	纬度	36.495268
主要危险物质及分布	电石炉气，主要成分为CO，作业场所主要为生产区、输气管道和储气区			
环境影响途径及危害后果（大气、地表水、地下水等）	危险物质在事故情形下对环境的影响途径主要是电石炉气泄漏后对周围环境产生影响；电石炉气发生泄漏后，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸，燃烧产生的伴生烟气中有害物质主要为CO ₂			
风险防范措施要求	在生产过程中应确保各生产环节及装置正常工作，确保操作、储存运输等环节的安全性，加强消防措施、管理措施、应急措施的监管。			
填表说明（列出项目相关信息及评价说明）				
<p>本项目主要工艺是以石灰和兰炭为原料，混合后加入电石炉内，凭借电弧炉和电阻热在1800~2200℃高温下反应而制得碳化钙，同时生成副产品CO，CO属于易燃、易爆物质，具有潜在的火灾、爆炸风险，对周围环境存在潜在危害。</p> <p>经计算，本项目Q<1，因此，该项目环境风险潜势为I。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）评价工作等级划分要求，确定本项目环境风险评价等级为简单分析。</p>				

表 6.7.8-2 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况								
风险调查	危险物质	名称	CO							
		存在总量/t	0.91							
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数____人				5km 范围内人口数____人			
			每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）						_0_人	
		地表水	地表水功能敏感性	F1□		F2□		F3□		
			环境敏感目标分级	S1□		S2□		S3□		
		地下水	地下水功能敏感性	G1□		G2□		G3□		
			包气带防污性能	D1□		D2□		D3□		
物质及工艺系统危险性	Q 值	Q<1 <input checked="" type="checkbox"/>		1≤Q<10□		10≤Q<100□		Q>100□		
	M 值	M1□		M2□		M3□		M4□		
	P 值	P1□		P2□		P3□		P4□		
环境敏感程度	大气	E1□		E2□		E3□				
	地表水	E1□		E2□		E3□				
	地下水	E1□		E2□		E3□				
环境风险潜势	IV ⁺ □	IV□		III□		II□		I <input checked="" type="checkbox"/>		

评价等级		一级 <input type="checkbox"/>	二级 <input type="checkbox"/>	三级 <input type="checkbox"/>	简单分析 <input checked="" type="checkbox"/>
风险识别	物质危险性	有毒有害 <input checked="" type="checkbox"/>		易燃易爆 <input checked="" type="checkbox"/>	
	环境风险类型	泄漏 <input checked="" type="checkbox"/>		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input checked="" type="checkbox"/>	
	影响途径	大气 <input checked="" type="checkbox"/>	地表水 <input checked="" type="checkbox"/>		地下水 <input type="checkbox"/>
事故情形分析		源强设定方法	计算法 <input type="checkbox"/>	经验估算法 <input type="checkbox"/>	其他估算法 <input type="checkbox"/>
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB <input type="checkbox"/>	AFTOX <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围__m		
	大气毒性终点浓度-2 最大影响范围__m				
	地表水	最近环境敏感目标____, 到达时间____h			
	地下水	下游厂区边界到达时间____d			
最近环境敏感目标____, 到达时间____d					
重点风险防范措施	在生产过程中应确保各生产环节及装置正常工作, 确保操作、储存输送等环节的安全性, 加强消防措施、管理措施、应急措施的监管。				
评价结论与建议	本项目在采取防范措施和制定事故应急预案后, 对厂外环境的风险影响处于可以接受范围内, 但企业仍需要提高风险管理水平和强化风险防范措施, 通过相应的技术手段降低风险发生概率, 并在风险事故发生后, 及时采取风险防范措施及应急预案, 可以使风险事故对环境的危害得到有效控制, 将事故风险控制在可以接受的范围内。				
注: “ <input type="checkbox"/> ”为勾选项; “____”为填写项					

6.8 土壤环境影响预测与评价

本项目属于污染影响型, 运营期生产废水处理厂内全部回用不外排, 不涉及污染废水外排进入环境; 固体废物均得到有效利用与合理处置。对各废水处理系统等可能涉及造成下渗污染土壤的设施均采取有效的防渗措施, 同时在运行中加强管理措施, 最大程度控制跑冒滴漏发生, 本项目垂直入渗对土壤环境的影响很小。

本项目排放的大气污染物主要为颗粒物、SO₂、NO₂, 结合项目特点和对环境的影响程度, 本次评价预测情景主要考虑废水设施对土壤的下渗污染, 采用导则附录 E 方法二计算特征污染物垂直进入土壤环境的含量。

6.8.1 垂直入渗土壤环境影响预测与评价

(1) 下渗影响分析

根据本项目工程分析和土壤环境影响识别, 结合本项目所在处的水文地质条件, 本次评价考虑循环水池渗漏后污水以点源形式垂直下渗进入土壤对土壤环境产生影响。

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 软件中水流及溶质运移两大模块模拟污染物在土壤中水分运移和溶质迁移。

①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； θ 为体积含水率； t 为模拟时间； S 为源汇项； 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。

HYDRUS-1D 软件中对土壤水力特性的描述提供了 5 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：

$$\theta(h) = \begin{cases} \theta_r + \frac{\theta_s - \theta_r}{[1 + |\alpha h|^n]^m} & h < 0 \\ \theta_s & h \geq 0 \end{cases}$$

$$m = 1 - 1/n \quad n > 1$$

$$K(h) = K_s S_e^l [1 - (1 - S_e^{1/m})^m]^2$$

$$S_e = \frac{\theta - \theta_r}{\theta_s - \theta_r}$$

式中， θ_r 为土壤的残余含水率； θ_s 为土壤的饱和含水率； 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。

②一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， m^2/d ，代表分子扩散及水动力弥散，反映土壤中溶质分子扩散和弥散； 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， $\%$ 。

③参数设置

正常工况下，本项目循环水池采取了相应的防渗措施，污水不会发生泄漏进入包气带，对土壤环境产生影响。

非正常工况下，假定循环水池防渗层出现渗漏，按工程设计相关规范，水池允许渗漏量的 100 倍计，渗漏量为 $200\text{L}/(\text{m}^2 \text{d})$ ，污染物以定浓度 150mg/L 进入包气带地层。

本次预测情景为非正常工况下循环水池发生渗漏，污染物进入地下土壤环境，泄漏方式为连续泄漏。土壤水力参数选用 HYDRUS-1D 提供的粉土土质类型的经验值。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。

根据本项目周边地下水现状调查结果，循环水池附近包气带厚度约 7m ，本次预测对包气带土层进行剖分。将整个剖面划分为 100 层，每层 7cm 。溶质运移模型上边界边界均选择定浓度边界，下边界为零浓度梯度边界。

④土壤环境影响评价

基于上述模型设置，对土壤中氨氮迁移过程进行模拟预测，预测时长分别为 100d、500d、1000d 和 3650d（10a），预测结果见下图。

设定循环水池为连续泄漏，整个入渗过程中，循环水池渗漏处氨氮浓度最大，且浓度随入渗深度增加而减小，选择检出限浓度作为最大入渗深度的标准浓度；100d 时，污染物最大入渗深度约为 1.9m ；500d 时，污染物最大入渗深度约为 7m ，污染物已经开始进入含水层；1000d 时，污染物最大进水浓度约为 $125.9\text{g}/\text{m}^3$ ；3650d 时，污染物已完全进入地下水中，进水浓度约为 $150\text{g}/\text{m}^3$ 。

综上分析，项目区包气带较薄，污染物经过 500d 后开始进入含水层，在实际中由于企业规范化管理，各涉水设施按每年检修一次保守计算，非正常工况下，渗漏的最大时间为 365d，365d 后检修发现事故并进行维修，停止污染；除此之外包气带对污染物的分解、转化作用会降低污染物浓度，因此本评价认为非正常工况下本项目污染物泄漏后对周边土壤环境的污染影响比较小。

6.8.2 土壤环境保护措施

6.8.2.1 源头控制

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；管线敷设应进行防腐、防漏处理，定期检修，做到污染物早发现、早处理，减少由于管道泄漏而造成的地下水污染。

6.8.2.2 过程控制措施

本项目按照国家相关规范要求，本项目对循环水池等可能涉及造成土壤污染的设施均采取有效的防渗措施，同时在运行中加强管理措施，以防止和降低可能污染物的跑、冒、滴、漏，将水污染物泄漏的环境风险事故降低到最低程度。

本项目对生产区进行防渗处理，对路面进行硬化，厂区内空地进行绿化并种植具有较强吸附能力的植物，实现厂区内不见裸土。

通过采取上述措施，可以控制项目污染物垂直入渗对土壤环境的影响。

6.8.2.3 跟踪监测措施

为了掌握土壤环境质量状况和土壤中污染物的动态变化，本项目实施后，将针对项目区实施土壤环境质量跟踪监测。

根据导则要求，结合项目工程特征，共布置 3 处土壤跟踪监测点。各土壤跟踪监测布置情况见表 6.8.2-1。

表 6.8.2-1 土壤跟踪监测点布置一览表

点号	监测位置	监测点类型	监测因子	监测频率	采样深度
1	废水处理站区域	可能渗漏的装置区	氨氮	每 3 年监测一次	0-0.5m、0.5-1.5m、1.5-3m 分层取样

6.8.3 土壤环境影响评价结论

综上所述可知，本项目实施后，主要环境影响为事故工况废水处理系统污染物垂直入渗或漫流对土壤环境造成的影响。经预测分析表明，在采取源头控制措施和过程防治措施，定期对土壤环境质量进行跟踪监测基础上，各阶段污染因子均可满足对应土壤类型的土壤环境质量标准限值，本项目对评价范围内土壤环境影响可以接受。

7 环境保护措施及可行性论证

7.1 建设期污染防治措施

7.1.1 施工扬尘防治措施

为减轻扬尘污染，建设单位应按照《防治城市扬尘污染技术规范》（HJ/T393-2007）和《长治市城市扬尘污染防治管理办法》的相关规定，及时向当地环保、建设部门提供施工扬尘防治实施方案。建设单位应按照下面条款制定施工扬尘污染防治方案，根据施工工序编制建设期内扬尘污染防治任务书，实施扬尘防治全过程管理，责任到每个施工工序。

（1）建设单位应当在施工工地公示扬尘污染防治措施、负责人、扬尘监督管理主管部门等信息，确保做到工地周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分之百”。

（2）建筑工程施工现场应沿工地四周连续设置围墙围挡，不得留有缺口，底部要封闭，不得有泥浆外漏；边界应设置高度2.0米以上的围挡，围挡高度可视地方管理要求适当增加。围挡底端应设置防溢座，围挡之间以及围挡与防溢座之间无缝隙。对于特殊地点无法设置围挡、围栏及防溢座的，应设置警示牌。

（3）土方铲、运、卸等环节设专人洒水降尘，尽量缩短起尘操作时间，运土方、渣土及散粒材料时必须使用防尘专用车辆，以防沿途遗洒扬尘。遇到四级或四级以上大风天气，应停止土方作业，同时作业处覆以防尘网。

（4）施工过程中使用水泥、石灰、砂石、涂料、铺装材料等易产生扬尘的建筑材料，应采取密闭存储、设置围挡或堆砌围墙、采用防尘布苫盖或其他有效的防尘措施。

（5）建筑工程施工现场应当专门设置集中堆放建筑垃圾、工程渣土的场地，并在48小时内完成清运，不能按时完成清运的建筑垃圾，应采取覆盖防尘布、防尘网、定期喷洒抑尘剂、定期喷水压尘或其他有效的防尘措施；不能按时完成清运的土方，在工地内堆置超过一周的，应采取固化、覆盖或绿化等扬尘控制措施。在对脚手架、高处平台等进行建筑残渣及废料清理时，应采用洒水降尘措施。建筑内部清理时，提前一天将建筑内地面洒水湿润，尽量减少浮灰飞扬，避免污染

空气，也便于清扫。

(6) 建设单位或施工单位应把建筑垃圾、渣土运输处置委托给有资格的企业运输处置，不具备《渣土运输处置证》等证件和密闭运输装置的运输车辆禁止驶入工地作业。

(7) 建设期间，应在物料、渣土、垃圾运输车辆的出口内侧设置洗车平台，车辆驶离工地前，应在洗车平台清洗轮胎及车身，不得带泥上路。洗车平台四周应设置防溢座、废水导流渠、废水收集池、沉砂池及其它防治设施，收集洗车、施工以及降水过程中产生的废水和泥浆。工地出口处铺装道路上可见粘带泥土不得超过10米，并应及时清扫冲洗，每天清扫冲洗次数不少于2次。

(8) 进出工地的物料、渣土、垃圾运输车辆，应尽可能采用密闭车斗，并保证物料不遗撒外漏。若无密闭车斗，物料、垃圾、渣土的装载高度不得超过车辆槽帮上沿，车斗应用苫布遮盖严实。苫布边缘至少要遮住槽帮上沿以下15厘米，保证物料、渣土、垃圾等不露出。车辆应按照批准的路线和时间进行物料、渣土、垃圾的运输。

(9) 建设期间，施工工地内及工地出口至铺装道路间的车行道路，应采取铺设钢板、水泥混凝土、沥青混凝土或用礁渣、细石和其它功能相当的材料，并辅以洒水、喷洒抑尘剂，保持路面清洁，防止机动车扬尘。

(10) 可采用吸尘或水冲洗的方法清洁施工工地道路积尘，不得在未实施洒水等抑尘措施情况下进行直接清扫。

(11) 建设期间，对于施工现场出入口、场内道路、加工区、材料堆放区等工地内裸露地面进行硬化，场内道路两侧、材料堆放区、基坑临边护栏用100mm宽的黑黄相间的固定护栏设定明显区域界限。对于工地内裸露地面，应采取下列防尘措施之一：

- 1) 覆盖防尘布或防尘网；
- 2) 铺设礁渣、细石或其他功能相当的材料；
- 3) 植被绿化；

4) 晴朗天气时，每天等时间洒水不少于4次，遇到四级或四级以上大风天气，每天等时间洒水不少于8次；

5) 根据抑尘剂性能, 定期喷洒抑尘剂。

6) 其他有效的防尘措施。

(12) 建设期间, 应在工地建筑结构脚手架外侧设置有效抑尘的密目防尘网(不低于2000目/100cm²)或防尘布。

(13) 建设期间需使用混凝土时, 可使用预拌商品混凝土或者进行密闭搅拌并配备防尘除尘装置, 不得现场露天搅拌混凝土、消化石灰及拌石灰土等。应尽量采用石材、木制等成品或半成品, 实施装配式施工, 减少因石材、木制品切割所造成的扬尘污染。

(14) 建设期间, 工地内从建筑上层将具有粉尘逸散性的物料、渣土或废弃物输送至地面或地下楼层时必须用袋装好, 可从电梯孔道、建筑内部管道或密闭输送管道输送, 或者打包装框搬运, 不得凌空抛撒。

(15) 建筑工地应设专职人员负责扬尘控制措施的实施和监督, 应有专人负责逸散性材料、垃圾、渣土、裸地等密闭、覆盖、洒水作业以及车辆清洗作业等, 并记录扬尘控制措施的实施情况。

(16) 施工单位保洁责任区的范围应根据施工扬尘影响情况确定, 一般设在施工工地周围20米范围内。

7.1.2 施工噪声防治措施

(1) 从声源上控制: 建设单位在与施工单位签订合同时, 应要求其使用的机械设备为低噪声机械设备。同时施工过程中施工单位应设专人对设备进行定期保养和维护, 并负责对现场工作人员进行培训, 严格按操作规范使用各类机械。高噪声设备尽量远离厂界布置。

(2) 施工单位应严格遵守当地相关环境噪声污染防治管理办法的规定, 合理安排好施工时间, 非连续浇筑需要, 中午12: 0~14: 00和夜间22: 00~06: 00不得施工; 如果工艺要求必须连续作业的强噪声施工, 应首先征得当地环保行政主管部门的同意, 并及时公告周围的居民和单位, 以免发生噪声扰民纠纷。

(3) 合理布局, 位置相对固定的机械设备, 尽量进入操作间, 不能入棚的设备在靠近边界近距离施工时, 尽可能减少施工噪声对周围声环境的影响; 闲置不用的设备应立即关闭。

(4) 统筹安排施工，尽可能避免在同一区段同一时间安排大量产生噪声设备同时施工。

(5) 尽量使用商品混凝土，避免混凝土搅拌机等噪声的影响。

(6) 运输采用车况良好的车辆，并注意定期维修、养护；合理规划运输车辆的行驶路线，尽量绕开沿线居民区等声环境敏感区，以减少施工噪声对周围声环境敏感点的影响。如无法避开，应降低车速，禁止在声敏感区域鸣笛。

(7) 运输车辆路过居民区时，严禁鸣笛，并应减速慢行；

(8) 提倡文明施工，加强施工人员管理，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。

7.1.3 施工废水防治措施

为防止水环境污染，必须采取相应的控制措施：

(1) 建设期工地一切废物都要按指定地点堆放并及时组织清除，避免因暴雨径流而被冲走流入附近沟渠。

(2) 施工现场破土、堆土较多，应及时清除土方到准予堆放点，一概不准随便倾倒。

(3) 施工现场要严格规定排水去向，对建筑施工中产生的土建泥浆水、车辆冲洗水以及外排淤水等在施工前期设计好排水沟和沉淀池，将建筑泥浆水和冲洗水经沉淀分离后回用，防止泥浆水排入河流，沉淀泥浆应定期及时外运。

(4) 在施工生活区内设置简易厕所和化粪池，污水收集后排入厂区内的污水管网，经管网收集后排入襄矿集团污水处理厂进行处理。

7.1.4 固体废物防治措施

(1) 合理调配专区土石方挖填计划，实行场区内平衡，并尽可能减少开挖量和运距，减少二次扬尘。

(2) 对弃土弃方及时清运，并加强运输及装卸过程的管理，做到文明施工，严禁野蛮装卸。

(3) 严禁向周边农田、耕地内倾倒弃土弃渣和生活垃圾；生活垃圾必须统一收集，定时送环卫部门进行统一处理，严禁随意抛散和焚烧。

(4) 施工单位必须严格按照规定办理好渣土、建筑垃圾等固体废物的排放的手

续，获得当地有关主管部门批准后方可在指定的受纳地点弃土。

(5) 及时清运建设工程废弃物，在工程竣工验收前，应将所产生的建设工程废弃物全部清除，防止污染环境。

(6) 不得将建筑垃圾混入其他生活废弃物中，建设期间产生的各种固体废物采取有效处置措施集中收集、及时清运，避免露天长期堆放可能产生的二次污染。对于施工垃圾、废弃建材，要求分类收集和处理，其中可利用的物料，应重点就近利用，纸质、木质、金属质和玻璃质的垃圾可外卖给收购站。

(7) 设备拆除过程中产生的废铁等集中堆放，并做好防风、防雨、防渗等工作，及时交由废旧物质回收公司处置。

(8) 施工人员集中的生活营地，要设专职的环境卫生管理人员，负责营区的生活垃圾统一收集，定期运往环卫部门指定的地点，交由当地环卫部门处置。

7.2 运营期污染防治措施及其可行性论证

7.2.1 废气污染防治措施及其可行性论证

7.2.1.1 防治措施

本项目废气污染源主要为原料加工输送、石灰石烧制、炭材干燥、电石生产等。主要污染物为二氧化硫、颗粒物和氮氧化物等。可研和环评针对各污染源提出了具体防治措施，具体见表7.2.1-1。

表 7.2.1-1 大气污染防治措施汇总表

污染源	污染物	防治措施
石灰石棚	颗粒物	全封闭储库
石灰石给料机	颗粒物	配备 1 台 PTFE 覆膜袋式除尘器，风量 12000m ³ /h，除尘效率不小于 99.5%，排气筒：Φ0.5m、H20m
石灰石输送加料系统	颗粒物	配备 1 台 PTFE 覆膜袋式除尘器，风量 60000m ³ /h，除尘效率不小于 99.5%，排气筒：Φ1.0m、H25m
石灰窑	颗粒物、SO ₂ 、NO _x	每台石灰窑配备 1 台袋式除尘器，采用窑内低氮燃烧等工艺措施+窑外脱硝装置，脱硝采用 SCR 脱硝工艺（两座石灰窑共用一套脱硝装置），脱硝处理后用于兰炭烘干
石灰出灰口	颗粒物、	1#和 2#窑出灰口分别设集气罩收尘后分别引至 1#窑和 2#窑的窑尾除尘器进行处理
成品石灰、炭材输送转运	颗粒物	转运间配备 1 台 PTFE 覆膜袋式除尘器，风量 18600m ³ /h，除尘效率不小于 99.5%，排气筒：Φ0.5m、H20m
炭材料棚	颗粒物	全封闭储库
炭材给料机	颗粒物	1#和 2#炭材给料机上方分别设集气罩收尘后分别引至 1#和 2#烘干机除尘器进行处理

污染源	污染物	防治措施
石灰石棚	颗粒物	全封闭储库
烟气再热器	SO ₂ 、NO _x	采用低氮燃烧等工艺措施,与石灰窑废气混合后经脱硝处理后用于兰炭烘干
烘干机	颗粒物、SO ₂ 、NO _x	使用脱硝处理后的烟气作为热源,每台烘干机配备1台PTFE覆膜袋式除尘器,风量150000m ³ /h,除尘效率不小于99.5%,排气筒:Φ1.5m、H35m
石灰配料	颗粒物	每套石灰筛分机、给料机上方设集气罩,收集后的废气分别配备1台PTFE覆膜布袋除尘器进行处理,风量30000m ³ /h,除尘效率不小于99.5%,排气筒:Φ0.8m、H20m
炭材配料	颗粒物	每套焦炭筛分机、给料机上方设集气罩,收集后的废气分别配备1台PTFE覆膜布袋除尘器进行处理,风量18000m ³ /h,除尘效率不小于99.5%,排气筒:Φ0.6m、H20m
环形给料机	颗粒物	每台环形加料机上方设集气罩,收集后的废气分别配备1台PTFE覆膜袋式除尘器进行处理,风量22000m ³ /h,除尘效率不小于99.5%,排气筒:Φ0.6m、H20m
电石炉捣料	颗粒物	车间沉降
出炉口	颗粒物	每台电石炉出炉口上方设集气罩,废气收集后分别配备1台PTFE覆膜除尘器进行处理,风量20000m ³ /h,除尘效率不小于99.5%,排气筒:Φ0.6m、H20m

7.2.1.2 可行性论证

(1) 除尘工艺可行性论证

目前,国内外常用除尘方式有袋式除尘器、电除尘器及电袋除尘器。电除尘器具有技术成熟,设备阻力低等优点。袋式除尘器除尘效率高且稳定。电袋除尘器则是两者有机地结合,以极高的除尘效率和适中的阻力,近年得到了较快的发展。三种除尘器优缺点见表7.2.1-2。

表 7.2.1-2 三种常用除尘器优缺点

特性	电除尘器	袋式除尘器	电袋除尘器
优点	1、除尘效率较高; 2、本体阻力低,一般在200~300Pa之间; 3、适用范围广; 4、对烟气温度及烟气成分等影响不敏感,运行可靠	1、除尘效率高,可保证出口排放浓度在20mg/m ³ 以下; 2、结构简单; 3、对粉尘特性不敏感,不受比电阻的影响; 4、烟气流速及粉尘浓度的变化基本不影响出口排放浓度,只影响清灰频率; 5、除尘效率随着运行时间增加反而升高,直致滤袋失效而换袋;	1、极高的除尘效率,保证出口排放浓度在20mg/m ³ 以下,甚至更低; 2、本体阻力在600~1200Pa之间

		6、能全天候在线检修，且检修换袋在大气环境中进行，检修环境较好	
缺点	1、除尘效率受煤、灰成分和比电阻的影响； 2、占地面积较大； 3、烟气量变化及入口浓度变化将影响除尘效率	1、本体阻力在 1000~1500Pa 之间； 2、对烟气温度较敏感，一般要求在 160℃ 的烟气温度下运行，烟气温度过高将影响滤袋的使用寿命或增加设备成本； 3、烟气成份对滤袋的使用寿命影响较大，烟气中 O ₂ 、SO ₂ 、NO _x 等的含量对于燃煤 锅炉普遍采用的 PPS 滤料使用寿命影响较大	1、需要管理两套除尘系统； 2、直通型电袋除尘器不能做到满负荷下在线检修

本项目除尘方式选用除尘效率高且稳定的袋式除尘方式。袋式除尘器袋式除尘为常用的除尘技术，该技术具有除尘效率高、处理风量的范围广、结构简单和维护操作方便。属于《环境空气细颗粒物污染防治技术政策》推荐的除尘技术。

同时本项目袋式除尘器采用 PTFE 覆膜除尘布袋，是在普通滤料表面复合一层聚四氟乙烯(PTFE)薄膜而行成的一种新型滤料。这层薄膜相当于起到了“一次粉尘层”的作用，物料交换是在膜表面进行的，使用之初就能进行有效的过滤。薄膜特有的立体网状结构，使粉尘无法穿过，无孔隙堵塞之忧。从而减少粉尘排放。这种过滤方式称为“表面过滤”。覆膜滤料不仅可实现近于零排放，同时由于薄膜不粘性、摩擦系数小，故粉饼会自动脱落，确保了设备阻力长期稳定，因此充分发挥了袋式除尘器优越性，是理想的过滤材料选择。

1.通常情况下工业用的过滤方式都是深层过滤，经过在除尘布袋外表构成一次粉尘层而到达有用过滤。从过滤开端到构成有用过滤的时间比较长，大约占全部过滤进程时长的 10%，阻力相对较大且过滤功率也很低，截留不彻底，在过滤与反吹时的压力也是比较高的，清灰频频，能耗较高，使用寿数不长，设备占地面积大。使用覆膜滤料制成的除尘布袋，粉尘是不能进入布袋里的，接近于外表过滤，不管是粗、细粉尘，几乎全都被阻留在滤料外表，无初滤期，直接即是有用过滤，近百分之百的时间处于过滤状态。

2.寿命长。覆膜滤料不管选用何种清灰机制，都可表现优胜的性能，是一种将除尘器规划功用彻底表现过滤作用的过滤材料。覆膜滤料是一种柔软又不失强韧的组织构造，有足够的机械强度，加之有杰出的脱灰性，下降了清灰强度，在低而稳的压力丢失下，能长期使用，延伸滤袋寿数。

3.低压，高通量接连作业。传统的深层过滤的滤料，一旦投入使用，粉尘穿透，树立一次粉尘层，透气性便敏捷下降。过滤时，内部堆积的粉尘形成阻塞景象，然后增加了除尘设备的阻力。覆膜滤料以微细孔径及其下黏性，使粉尘穿透率近于零，当沉积在薄膜滤料外表的被滤物到达必定厚度时，就会主动掉落，易清灰，使过滤压力一直保持在很低的水平，空气流量一直保持在较高水平，可接连作业。

4.简单清灰。任保一种滤料的操作压力丢失直接取决清灰后剩留或滞留在滤料外表上，下的粉尘量，清灰时间长短(覆膜滤料仅需数秒钟即可)，具有十分优胜的清灰特性，每次灰都能彻底除掉尘层，滤料内部不会形成堵塞，不会改动孔隙率和质量密度，能常常维持于低压作业。

表 7.2.1-3 袋式除尘器参数

编号	污染源	袋式除尘器参数				
		风量 (m ³ /h)	过滤面积 (m ²)	过滤风速 (m/min)	除尘效率 (%)	出口浓度 (mg/m ³)
G2	石灰石给料机	12000	250	0.8	>99.5	<10
G3	石灰石输送加料系统	60000	1250	0.8	>99.5	<10
G4	成品石灰、炭材输送转运	15000	312.5	0.8	>99.5	<10
G6	烘干机	150000	3125	0.8	>99.5	<10
G7	石灰配料	30000	625	0.8	>99.5	<10
G8	炭材配料	18000	375	0.8	>99.5	<10
G9	环形加料机	22000	458	0.8	>99.5	<10
G11	出炉口	20000	417	0.8	>99.5	<10

(2) 脱硝工艺可行性论证

1) 脱硝方案的可行性选择

目前，国际上广泛采用并成功应用的烟气脱硝主流技术有选择性非催化还原

技术（简称 SNCR）、选择性催化还原技术（SCR）以及在二者基础上发展起来的 SNCR/SCR 联合烟气脱硝技术。这三种主流烟气脱硝工艺，各有优缺点。

SNCR 工艺主要技术特点是工程造价低，占地面积小，适用于老厂改造。工艺的主要不足之处就是脱硝效率低（通常在 25-40%）、氨逃逸率较大以及还原剂耗量相对较高。表 4-19 给出了 SCR、SNCR 和 SNCR/SCR 三种脱硝工艺主要技术经济综合比较情况。

SCR 工艺的主要技术优势就是脱硝率高，但是投资也高，占地面积大，适宜新建厂适用。另外工艺所使用的催化剂受燃料的影响比较大，以及 SCR 过程 SO₂/SO₃ 转化率过高造成下游设备的堵塞与腐蚀等问题。

SNCR/SCR 工艺主要的技术优势就是结合了 SNCR 和 SCR 工艺的优点既可获得较高的脱硝效率，又可降低投资、运行费用。目前在国内外的实际工程中应用最多的是 SCR 法，正是由于 SCR 技术具有装置结构简单，脱除效率高，运行可靠，便于维护等优点，使其成为目前国内外脱氮成熟的主流技术。因此本工程拟采取低燃烧控制技术并配套建设 SCR 脱硝装置，以减轻 NO_x 排放对环境空气的影响。

表 7.2.1-4 三种脱硝工艺主要技术经济综合比较

项目	SCR 技术	SNCR 技术	SNCR/SCR 混合技术
反应剂	NH ₃ 或尿素	氨水为主	尿素为主
反应温度	320℃-400℃	850℃-1100℃	前段：850℃-1100℃ 后段：320℃-400℃
催化剂	催化剂用量很高	不使用催化剂	少量催化剂
脱硝效率	70%-80%	60%-70%	可达 80% 以上
反应剂喷射位置	多选择于 SCR 反应器前烟道内	通常在炉膛内喷射，但需与锅炉厂家配合	锅炉负荷不同喷射位置也不同，通常位于一次过热器或二次过热器后端
SO ₂ /SO ₃ 氧化	SO ₂ /SO ₃ 氧化较高	不存在 SO ₂ /SO ₃ 氧化	SO ₂ /SO ₃ 氧化低
NH ₃ 逃逸	3ppm-5ppm	10ppm-15ppm	5ppm-10ppm
系统压力损失	烟道和催化剂造成系统压力损失高	没有压力损失	烟道和催化剂造成系统压力损失低
燃料的影响	高灰分会磨损催化剂，碱金属氧化物会使催化剂钝化	无影响	因催化剂用量少，影响较 SCR 低
投资及运行费用	高	低	较高
老厂改造	复杂	易	中

2) 本工程脱硝装置的基本情况

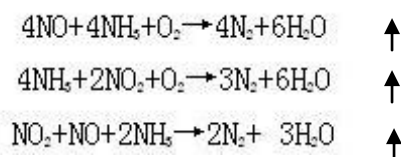
①脱硝方案

结合各脱销方案的比较及建设单位的设计方案，本工程石灰窑烟气脱硝拟采取 SCR 脱硝系统，脱硝还原剂为 15%氨水。SCR 脱硝技术主要由还原剂存储罐、还原剂计量喷射模块、喷枪、PLC 控制系统、一体化催化反应器等部分组成。

石灰窑烟气温度 140~160℃，SCR 脱硝技术反应温度为 250-300℃，石灰窑烟温较低，达不到 SCR 脱硝需要温度，需对其烟气进行加热，本项目设置 1 套烟气再热器，以电石炉气（经净化后）为燃料。在烟气再热器内，电石炉气与助燃空气燃烧，产生 800~1000℃的高温烟气，与套筒窑低温烟气混合后，产生 300℃左右的混合烟气。

②脱硝工艺原理

把烟气引入 SCR 反应器，经过均流器后进入催化剂层，在催化剂作用下，NO_x 与 NH₃ 发生反应，在 250~300℃较低的工作温度下，将 NO_x 还原为无害的 N₂ 和 H₂O。主要的化学方程式如下：



③氨水存储

槽罐车运送过来的 15%浓度的氨水溶液，经氨水卸料泵向氨水储罐输送氨水，氨水罐旁设置冲洗水等附属设施。氨水储存罐采用立式，储罐，容积 5m³，设计储存 2 台炉 5~7 天的用量，材质采用不锈钢；在氨水储罐设置液位测量仪精确测量氨水液位，在氨储罐范围内设置有氨气浓度显示仪及报警信号系统，有效确保人员生命健康及设备的安全稳定。

氨储罐附近检测出有氨泄漏，声光信号将发出警报同时检测装置将向控制系统报警。一旦气体监测仪检测出任何部位发生高浓度警报时，控制系统将自动停止 SCR 系统。当需要充填氨储罐时，低液位计会向主控系统（PLC）发送警报。氨储罐的实际容量由 PLC 监测并显示。

为了防止氨气外溢，氨区设有氨气吸收罐（稀释水罐），从氨灌外溢出来的氨气经过吸收罐洗涤后再外排，大大减少了氨区周边的空气污染。氨区设置遮阳防

雨措施以避免阳光直射和雨淋。同时，氨水罐不应该置于密闭的房间内。遮雨棚使用镀锌钢板或波纹钢板搭建，并配有照明、接地和防雷设施。紧急喷淋（配有洗眼器）使用镀锌钢管供水，放置于雨棚外边。

④技术指标

表 7.2.1-6 脱硝装置技术指标

序号	名称	单位	参数	备注
一	工艺性能指数			
1	烟气量	Nm ³ h	100000	
2	脱硝效率	%	>75	
3	SO ₂ /SO ₃ 转化率	%	<1	
4	NH ₃ 逃逸率	mg/Nm ³	<2.28	
5	允许运行温度内化学寿命	hr	24000	
6	催化剂层压降	Pa	<200	
7	催化剂活性	Nm/h	>34	
二	催化剂设计参数			
1	催化剂型式		蜂窝式	
2	催化剂型号		40 孔	
3	催化剂基材		TiO ₂	
4	催化剂活性物质		V2O ₅	
5	催化剂孔数		40×40	
6	催化剂节距	mm	3.75	
7	催化剂壁厚	mm	0.5	
8	催化剂开孔率	%	78.4	
9	每台反应器催化剂初始体积	m ³	24	
10	催化剂高度	mm	1000	
11	催化剂单元尺寸	mm×mm×mm	150*150*1000	
12	催化剂比表面积	m ² / m ³	910	
13	催化剂磨耗率	%	<0.08	
14	催化剂硬化高度	mm	10	
15	催化剂轴向机械强度	N/cm ²	>1.5	
16	催化剂横向机械强度		>0.6	
17	催化剂空速	1/h	~3000	250℃
18	催化剂表面烟气流速	m/s	3.75	
19	催化剂孔内流速	m/s	5.2	
20	初装层总压降	Pa	<200	

21	允许运行温度内机械寿命	yr	100000	
22	设计温度	℃	>250	
23	停止喷氨温度	℃	<150	
三	反应器及模块设计参数			
1	反应器数量	个	1	
2	每台反应器初装催化剂层数	层	2	
3	每台反应器备用催化剂层数	层	1	
4	模块尺寸 (L × W × H)	mm×mm×mm	1910×960× 1200	
5	每个模块的毛重	kg	1060	
6	催化剂模块材料		碳钢	
7	每个模块包含催化剂单元排列	个	6×12	
8	每层催化剂包含模块排列	个	2×4	
9	反应器尺寸	m×m	4.2×4.1	
四	SCR 入口烟气要求			
1	催化剂要求最大温升速度	℃/min	20	
2	催化剂要求最大温降速度	℃/min	20	
3	SCR 入口要求烟气速度偏差	%	15	
4	SCR 入口要求烟气温度偏差	℃	10	
5	SCR 入口要求烟气氨氮混合偏差	%	5	

⑤脱硝装置配置

表 7.2.1-7 脱硝装置配置表

序号	名称	规格型号	材质	单位	数量	备注
I	工艺设备					
一	氨区系统					
1	氨水罐	5m ³	304	个	1	
2	氨水卸载模块	泵流量 15 m ³ /h 扬程 20m	组合件	套	1	2 台泵
3	氨水输送模块	泵流量 1m ³ /h	组合件	套	1	2 台泵
4	管道及附件	管道、模块组合件	组合件	批	1	
二	喷氨系统					
1	氨水计量分配模块	一拖二	304	套		
2	氨水蒸发器	60kg/h	304	套	1	
3	喷氨格栅	DN50	304	套	1	
4	氨气/烟气混合器	二级混合	Q345	套	1	
5	管道及附件	管道、模块组合件	304	批	1	
四	SCR 系统					
1	反应器	4.2×4.1×15m	Q345B	套	2	
2	烟道	4×1.2×18m	Q345B、 Q235B	套	1	
3	导流板、隔流板		Q345	套	1	

序号	名称	规格型号	材质	单位	数量	备注
4	催化剂支撑梁	Q345		套	1	
5	钢架、平台扶梯		Q235B	套	1	
6	非金属膨胀节		非金属	套	3	
7	催化剂	蜂窝, 40 孔	V2O5/TiO2	m ³	40	
8	吹灰器	声波, 膜片式		套	3	
9	催化剂装载配套			套	1	
10	吊装轨道		Q235	套	1	
11	手动葫芦	起重量 2 吨, 起吊高度 5 米	组合件	台	1	
12	保温	硅酸铝岩棉		m ²	500	

7.2.2 废水污染防治措施及其可行性论证

本项目运行过程产生的废水主要为循环水站排水以及生活污水。废水中主要污染物为 SS、COD、氨氮和盐类等。外排废水纳入园区污水管网，分别进入襄矿集团污水处理厂工业废水处理车间与生活污水处理车间集中处理。

其中生活污水处理能力为 2000m³/d，采用 A/O+深度处理工艺。实际处理水量为 1900m³/d，污水主要来源于襄矿晋平煤矿生活区、襄垣县诚丰热力公司生活区，生活污水经处理后达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准，约 1300m³/d 回用于诚丰热力公司，剩余 600m³/d 排放至浊漳西源；生产废水处理能力为 10000m³/d，采用加载絮凝磁分离工艺。实际处理水量为 6000m³/d，污水主要来源于襄垣县诚丰热力公司、襄垣县泰瑞达供热有限公司余热电厂排出的生产废水，包括循环水排污、设备冷却冲洗废水和车间地面冲洗水，污水经处理后达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准，约 3000m³/d 回用于襄垣县诚丰热力公司，剩余 3000m³/d 排放至浊漳西源。

山西襄矿集团污水处理厂紧邻项目区西侧，服务范围为山西襄矿集团的下属企业，污水收集的种类为生活污水和生产废水，目前已建成管网 4km，管网已覆盖厂区。本项目生活废水排放量为 31.2 m³/d，循环水站排水量为 428.4 m³/d，生活污水与工业废水处理站的剩余处理能力均能满足本项目需求。

因此，本项目污水去向可以得到保障。

7.2.3 固废污染防治措施及其可行性论证

本项目生产过程中产生的固体废物有废电极头、废耐火材料、电石烟粉尘、

废钢铁、废机油、废活性炭和其它烟粉尘。根据项目的固体废物组成、《国家危险废物名录》以及《危险废物鉴别标准》，本项目的工业固体废物可分为：危险废物和一般工业固体废物。由于项目尚未投运，固体废物分类主要依据固体废物组成和《国家危险废物名录》开展，对于组成尚不明确、暂不能判定电石烟粉尘，本次环评要求暂按危险废物的管理要求进行处理处置，项目投运后，建设单位应根据《危险废物鉴别标准》（GB5085.1~7-2007）、《危险废物鉴别技术规范》（HJ/T298-2007）等标准对电石烟粉尘进行鉴别试验，判定其固废类别，根据其性质再制定详细的处理处置方案。

7.2.3.1 固体废物处理处置措施

本项目固废产生量共计 29728.27t/a，包括工业固体废物 29663.92t/a，生活垃圾 64.35t/a。其中工业固废包括一般固废 12416.46t/a，危险废物为 17247.46t/a。固废的处理处置方式有减量化、资源化回收综合利用、无害化处理处置，本项目采取的处理方式主要有资源化回收综合利用和无害化处理处置，各处置方式处理量占固体废物产生量的比例分别为 99.78%、0.22%。

表 8.2.3-1 固废处理处置一览表 单位：t/a

固废种类		处置方式	产生量	资源化		无害化	
				回收综合利用	安全处置	环卫处理	
工业固体废物	一般固废		12417.06	12417.06	/	/	
	危险废物		17246.86	17245.86	1.0	/	
生活垃圾			64.35	/	/	64.35	
合计			29728.27	29662.92	65.35		
占总量比例（%）			/	99.78	0.22		

（1）资源化回收综合利用措施

1) 石灰石筛分和给料、炭材给料和干燥除尘设备收集的其他烟粉尘分别作为石灰粉料外售和送襄垣县诚丰热力有限公司作为锅炉燃料综合利用，综合利用量共计 12358.36 吨/年。

2) 电石炉炉气净化收集的电石烟粉尘收集后存放于电石冷却厂房暂存区，定期送襄垣县诚丰热力有限公司作为锅炉燃料使用，综合利用量共计 17245.86 吨/年。

3) 电极壳生产和维修过程中产生的废钢铁收集后出售给废品收集公司, 作为废旧物质综合利用, 综合利用量共计 1.1 吨/年。

4) 废电极头和废活性炭收集后由厂家回收再利用, 综合利用量共计 30.6 吨/年。

5) 废耐火砖收集后作为建筑材料综合利用, 综合利用量共计 27 吨/年。

上述 5 项综合利用共计 29662.92 吨/年。

(2) 无害化措施

1) 危险废物的处理处置

本项目产生的废机油收集后定期交由有资质的单位安全处置, 处置量共计 1.0 吨/年。

2) 生活垃圾

厂区产生的生活垃圾共计约 64.35t/a, 拟由襄垣县环卫部门统一收集处理。

上述 2 项无害化处理量共计 65.35 吨/年。

7.2.3.2 可行性分析

(1) 资源化回收利用措施可行性分析

1) 其他烟粉尘

其他烟粉尘包括石灰烟粉尘和炭材烟粉尘。石灰烟粉尘主要粉状石灰, 作为石灰粉料外售。炭材烟粉尘主要为粉状兰炭, 可以作为燃料进行综合利用。

2) 电石烟粉尘

电石炉烟气一般组分见表 8.3.2-2。

表 8.3.2-2 电石烟粉尘分析

挥发分% 主要为焦炭	固定炭	灰分	灰分				CN 含量 (PPm)
			CaO	MgO	R ₂ O ₃	SiO ₂	
7-10	4.5-6	85	53.82	31.92	4.5	8.25	143-990

经过缓冲冷却器、旋风除尘器、降尘室与防爆型布袋除尘器收集下来的电石烟粉尘含有焦油和氰化。根据焦油和氰化物的特性, 一般对该粉尘进行焚烧处理, 焚烧温度必须在 800℃ 以上。本项目拟将电石烟粉尘送至襄垣县诚丰热力有限公司

作为燃料使用，该公司采用高温超高压中间再热循环流化床锅炉，装机容量为 $2 \times 25\text{MW} + 3 \times 50\text{MW}$ ，焚烧温度和处理量均满足电石烟粉尘处理要求，因此，可以将电石炉粉尘进行综合利用。

3) 废钢铁为可利用的废旧资源，因这些固废可以作为废旧物质综合利用。

4) 废耐火砖可以作为建筑材料综合利用，其处理措施可行。

5) 厂家回收

本项目由厂家回收的一般固废为废电极头和废活性炭，因这些固废可以再生利用，在与厂家签订供货合同时根据供货厂家要求注明由厂家回收利用，其处理措施可行。

(2) 无害化措施可行性分析

由于本项目产生的危险废物废机油需要在厂内临时暂存，因此，需要设置危废暂存间，在危险废物处置前应分类放入危废暂存间，避免污染环境，并做好防渗措施，避免因雨水淋溶而污染区域地表水和地下水。环评要求在电极壳车间设置1个危废暂存间。危废暂存间必须按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单的相关要求设置。具体要求如下：

(1) 贮存容器

1) 应按 GB18597-2001 的要求，分类收集与贮存。应当使用符合标准的容器盛装，容器应密封，不相容的危险废物不能堆放到一起；

2) 容器及材质要满足相应的强度要求；

3) 容器必须完好无损。

(2) 危废暂存间的设计原则

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；地面采用防渗混凝土，其强度等级不宜小于 C25，抗渗混凝土的抗渗等级不宜小于 P6，其厚度不应小于 100mm。确保防渗性能应与 1.5 米厚的粘土层（渗透系数 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ）等效。严格落实防腐、防渗、防混措施。

2) 必须有泄漏收集装置，危废暂存间内清理出来的泄漏物，一律按危险废物

处理；

3) 存放危险废物容器的地方，必须设耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂缝；

4) 应设计堵截泄漏的裙脚，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；

5) 应当使用符合标准的容器盛装危险废物，盛装危险废物的容器上必须粘贴《危险废物贮存污染控制标准》及（2013 修改单）（GB18597-2001）附录 A 中所示的标签；

6) 建设单位须做好危险废物情况的记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接受单位名称；

7) 必须定期对所贮存危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换；

8) 危废暂存间必须按 GB15562.2 的规定设置警示标志。危废暂存间周围应设置围墙或其它防护栅栏。应配备通信设备、照明设施、安全防护服装及工具，并设有应急防护设施。

7.2.4 环境噪声防治措施及其可行性论证

7.2.4.1 基本原则

噪声防治对策首先从声源上进行控制，其次采取有效的隔声、消声和吸声等控制措施，并从厂区平面布置上综合考虑设备噪声对厂区及周边环境的影响。

7.2.4.2 具体对策

(1) 治理噪声源

从声源设备上进行噪声控制，设计中尽量选取低噪声设备和工艺，对置于室外的设备如离心风机，订货时按设计要求对制造厂家提出噪声限值要求。

(2) 传播途径控制

1) 隔断噪声的传播途径，生产设备等均置于室内。

2) 引风机、水泵等要求安装在基础减振底座，并将其紧固在减振混凝土机座

上，机座四周要留有一定深度的消声槽，槽内填充玻璃纤维、矿棉等隔声材料，用微穿孔板制成的上盖封好。引风机安装隔声罩，与管道连接采用软连接。

3) 对管道采用支架减振，包扎阻尼材料。

4) 加强绿化，起到消声防噪作用。

7.2.4.3 可行性论证

通过采取上述各项减振、隔声、吸声等综合治理措施，项目各类设备噪声降噪效果明显。室内声源均综合采取减振、墙体隔声处理后，其噪声消减量为 20~30dB(A)；室外设备（离心风机）采取减振、隔声等措施后可降噪 20~25dB(A)。本项目采取的噪声污染控制措施均为普遍采用、成熟可靠、成本低的技术和设备，由噪声影响预测结果，落实本环评报告提出的噪声防治措施后，厂界噪声的贡献值可以达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 3 类标准要求，不会产生噪声扰民现象。因此，项目采取的噪声防治措施是可行的。

7.2.5 厂区防渗措施

(1) 防渗要求

本工程除对全厂进行必要的地基处理外，对各生产装置区、油罐区等应特别重视防渗处理，使工程生产不会对地下水造成影响。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)，场地防渗技术要求应参照《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013) 执行。

对不同区域提出具体的防渗要求，见表 7.2.5-1。

表 7.2.5-1 本项目各区域防渗具体要求

分区	防渗结构形式	具体要求
重点防渗区	危废暂存间、事故水池	等效黏土防渗层 Mb≥6.0m, K≤1.0×10 ⁻⁷ cm/s
一般防渗区	生产车间、循环水池	等效黏土防渗层 Mb≥1.5m, K≤1.0×10 ⁻⁷ cm/s
简单防渗区	办公生活区、成品库、原料堆场、炭黑包装车间	一般地面硬化

本项目地下水污染防治措施按照“源头控制、分区防治、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应进行控制。

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，环评提出厂区进行分区防渗的具体措施，对地下水进行定期监测，并提出风险应急预案和应急响应，可有效防范项目的运营对地下水的污染。

(2) 防渗措施

1) 地面防渗

地面采用防渗混凝土，其强度等级不宜小于 C25，抗渗混凝土的抗渗等级不宜小于 P6，其厚度不应小于 100mm。确保防渗性能应与 1.5 米厚的粘土层（渗透系数 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ）等效。并严格落实防腐、防渗、防混措施。

2) 事故池防渗

①事故池

池体混凝土强度等级不宜小于 C30，结构厚度不应小于 250mm，钢筋混凝土水池的抗渗等级不应小于 P8。

②污水沟

池体混凝土强度等级不宜小于 C30，结构厚度不应小于 150mm，钢筋混凝土水池的抗渗等级不应小于 P8。

3) 危废暂存间

危废暂存间基础必须防渗，防渗层为至少 1 米厚的黏土层（渗透系数 $\leq 10^{-7} \text{cm/s}$ ），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10} \text{cm/s}$ 。

(3) 防渗层的寿命要求

设计使用年限应不低于其防护主体的设计使用年限；正常条件下，设计年限内的防渗工程不应对地下水环境造成污染。

本项目采用以上防渗措施，按照防渗要求执行，对地下水污染影响较小，不会对地下水环境造成影响。

7.2.6 厂区绿化与硬化工程

厂区大部分地面将被建构物占据，其余裸露地表用于草坪、道路及广场建设。厂区内道路及广场面积采用砼路面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。环评要求厂区内的绿化面积不少于 5000m²。

(1) 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。

(2) 重点区域的绿化

装置区周围沿消防通道两侧设置常绿树种及绿篱，且装置区绿化与主要建筑入口附近，以植物造景为主，点缀少量建筑小品。设置常绿灌木、花卉、花坛和花池。围墙设置常绿与落叶间植的乔木为主的绿地圈。

7.2.7 环境管理措施

企业管理水平直接影响环保设施的运行效果和污染物排放水平。因此，建立健全完善的环境管理机制，严格执行各项环境管理制度对企业的正常运转是非常重要的。随着本工程的实施，企业必须严格执行环评要求的各项管理规定，通过严格管理和监测数据的反馈，掌握治污设施的运行状况，确保环保措施落到实处，企业污染控制工作顺利进行。

7.3 环境保护措施汇总

本项目建设的环境保护工程包括废气处理、废水处理、固体废物处理处置、环境噪声防治、绿化等。根据各项建设内容及当地实际，本工程总投资 39000 万元，环保估算总投资为 2660.2 万元，占工程建设总投资的 6.82%。环保投资估算结果见表 7.3-1。

表 7.3-1 环境保护设施投资一览表

类别	污染源	污染物	主要设备措施	单位	数量	金额 (万元)
废气	石灰石给料机	颗粒物	配备 1 台 PTFE 覆膜袋式除尘器, 风量 12000m ³ /h, 除尘效率不小于 99.5%	套	1	30.0
			排气筒高度 20 米、内径 0.5m	根	1	
	石灰石输送加料系统	颗粒物	配备 1 台 PTFE 覆膜袋式除尘器, 风量 60000m ³ /h, 除尘效率不小于 99.5%	套	1	40.0
			排气筒高度 25 米、内径 1.0m	根	1	
	石灰窑	颗粒物、SO ₂ 和 NO _x	每台石灰窑配备 1 台袋式除尘器	套	2	560.0
			采用窑内低氮燃烧等工艺措施+窑外脱硝装置, 脱硝采用 SCR 脱硝工艺	套	1	
	成品石灰、炭材输送转运	颗粒物	转运间配备 1 台 PTFE 覆膜袋式除尘器, 风量 18600m ³ /h, 除尘效率不小于 99.5%	套	1	35.0
			排气筒高度 20 米、内径 0.5m	根	1	
	烘干机	颗粒物、SO ₂ 和 NO _x	使用脱硝处理后的烟气作为热源, 每台烘干机配备 1 台 PTFE 覆膜袋式除尘器, 风量 150000m ³ /h, 除尘效率不小于 99.5%	套	2	100
			排气筒高度 35m、内径 1.5m	根	2	
	石灰配料	颗粒物	每套石灰筛分机、给料机上方设集气罩, 收集后的废气分别配备 1 台 PTFE 覆膜布袋除尘器进行处理, 风量 30000m ³ /h, 除尘效率不小于 99.5%	套	2	60.0
			排气筒高度 20m、内径 0.8m	根	2	
	炭材配料	颗粒物	每套焦炭筛分机、给料机上方设集气罩, 收集后的废气分别配备 1 台 PTFE 覆膜布袋除尘器进行处理, 风量 18000m ³ /h, 除尘效率不小于 99.5%	套	2	60.0
			排气筒高度 20m、内径 0.6m	根	2	
环形给料机	颗粒物	每台环形加料机上方设集气罩, 收集后的废气分别配备 1 台 PTFE 覆膜袋式除尘器进行处理, 风量 22000m ³ /h, 除尘效率不小于 99.5%	套	4	120.0	
		排气筒高度 20m、内径 0.6m	根	4		
出炉口	颗粒物	每台电石炉出炉口上方设集气罩, 废气收集后分别配备 1 台 PTFE 覆膜除尘器进行处理, 风量 20000m ³ /h, 除尘效率不小于 99.5%	套	4	120.0	
		排气筒高度为 20m、内径 0.6m	根	4		
电石炉粗炉气	颗粒物	将电石炉粗炉气引入干法净化系统, 经过旋风冷却分离后再进入降尘室+高温袋式过滤器净化	套	4	1200	

废水	生活污水	SS、COD、氨氮	送襄矿集团污水处理厂集中处理后回用	/	/	/
	循环水站排水	盐类	送襄矿集团污水处理厂集中处理后回用	/	/	/
固体废物	废电极头	电极糊库房设暂存区，定期由生产厂家回收		/	/	/
	废耐火砖	电石厂房设暂存区，作为建材综合利用		/	/	/
	电石烟粉尘	收集后送襄垣县诚丰热力有限公司作为锅炉燃料使用		/	/	/
	废钢材	电极壳车间设暂存区，作为废旧物资出售		/	/	/
	废机油	收集后存放于电极壳车间的危废暂存间，定期交由有资质的单位处置		座	1	5.0
	废活性炭	空压制氮站设暂存区，定期由生产厂家回收		/	/	/
	其他烟粉尘	石灰烟粉尘收集后作为石灰粉料外售，炭材送襄垣县诚丰热力有限公司作为锅炉燃料综合利用		/	/	/
	生活垃圾	厂区设垃圾箱，交环卫部门处置		个	10	0.2
噪声	生产设备降噪	基础减振、隔声罩等		/	/	45.0
厂区防渗	一般污染防治区	防渗层的防渗性能不应低于 1.5m 厚渗透系数为 $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 黏土层的防渗性能				200.0
	重点污染防治区	防渗层的防渗性能不应低于 6.0m 厚渗透系数为 $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 黏土层的防渗性能				
环境风险	厂区设消防系统，设 1 座 1000m^3 消防事故池					25.0
	环境风险应急预案编制及演练					25.0
环境监测	例行污染源监测					20.0
环境管理	设立环境管理机构，制定环境管理制度					10.0
其他	绿化面积 5000m^2					15.0
合计						2660.2

8 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。

8.1 经济效益分析

根据投资概算，本项目主要财务经济指标列于表 8.1-1。

表 8.1-1 本项目主要经济指标表

序号	指标名称	单位	指标	备注
1	总投资	万元	39000	
	固定资产投资	万元	36612	
	流动资金	万元	1842	
2	投资收益率	%	24.55	
3	资本金内部收益率	%	19.68	所得税后
4	投资利税率	%	23.64	
5	回收期	年	5.77	所得税后

由表 8.1-1 可以看出，项目总投资 39000 万元，资本金内部收益率为 19.68%，高于行业基准收益率 12% 的要求。由此可见，本项目有一定的抗风险能力和较好的经济效益。

8.2 社会效益分析

随着项目的建成投产，将在以下几方面产生社会效益：

(1) 本项目职工定员 390 人，可为当地农民直接提供人员就业机会，缓解了当地就业压力，增加了就业者的经济收入，从而改善就业者及其家庭的生活质量。

(2) 本项目建成后有效增加了当地政府的财政收入，相应地带动了地方经济的发展，具有重要的社会意义。

(3) 本项目的建设可为当地的相关产业如运输、交通等带来发展机会，并对其起到推动作用，为当地的经济作出贡献。

(4) 本项目通过环境污染的全过程控制，基本做到能源、资源的合理利用，使污染物排放量尽量减少，符合国家的产业政策及环保法规。

(5) 本项目上马后，为当地经济持续发展提供动力。

由以上分析可以看出，本项目在取得良好的经济效益的同时，还会为地方带来良好的社会效益。

8.3 环保投资效益分析

8.3.1 环保投资估算

本项目的环境保护措施主要为废气治理、废水处理、噪声防治措施、固废处理处置措施、绿化和环境管理等。环保估算总投资为 2660.2 万元，占工程建设总投资的 6.82%。本项目本着“达标排放”和“总量控制”的原则，在各产污环节采用了多种有效的环保措施，并加强了源头控制，这样既可以有力地控制污染，又可带来一定的经济效益。

8.3.2 环保费用估算

环保费用指标由治理费用和辅助费用两部分组成，其中治理费用指一次性投资和运行费用，辅助费用是为了充分发挥治理方案的效益而发生的管理、科研、监测、办公费用。

(1) 治理费用 (C_1)

$$C_1 = C_{1-1}/n + C_{1-2}$$

式中： C_{1-1} ——投资费用，为 2660.2 万元；

C_{1-2} ——运行费用，取 C_{1-1} 的 15%；

n ——设备折旧年限，取 $n=15$ 年

由上式计算得出，本项目环保治理费用为 576.38 万元。

辅助费用 (C_2)

(2) $C_2 = U + V + W$

式中：U—管理费用，取 18 万元/年

V—科研、咨询、学术交流费用，取 5.5 万元/年

W—准备和执行环保政策的费用，取 4.5 万元/年

故 $C_2=28$ 万元/年

综上，本项目费用总指标 $C=C_1+C_2=604.38$ 万元。

8.3.3 效益指标

污染治理措施的实施，不仅可以有力控制污染，而且会带来一定的经济效益，这部分效益体现在两方面，一是直接经济效益（ R_1 ），环保措施实施后对废物回收而获得的价值，二是间接经济效益（ R_2 ），环保措施实施后所带来的社会效益和环境效益。

(1) 直接经济效益（ R_1 ）

$$R_1 = \sum_{i=1}^n N_i + \sum_{i=1}^n M_i + \sum_{i=1}^n O_i + \sum_{i=1}^n S_i + \sum_{i=1}^n T_i$$

式中：Ni——能源利用的经济效益

Mi——资源利用的经济效益

Qi——废气利用的经济效益

Si——固废利用的经济效益

Ti——废水利用的经济效益

i——利用项目个数

本项目在污染治理过程中回收和利用的各种物料及节能降耗所带来一定的经济效益，经计算环保投资所创造的直接经济效益约为 1000 万元/年。

(2) 间接经济效益（ R_2 ）

$$R_2=J_i+K_i+F_i$$

式中：J_i——控制污染后环境减少的损失

K_1 ——控制污染后对人体健康减少的损失

F_1 ——控制污染后减少的排污费

间接经济效益是由环保设施投入运行期间，所能减少的损失和补偿性费用构成的，因无实际数据，取直接经济效益的 5% 计算。

则 $R_2=R_1 \times 5\%=50$ 万元

以上经济损益总指标 $R=R_1+R_2=1050$ 万元

8.3.4 环境经济效益静态分析

(1) 年净效益

年净效益为环保投资的经济效益扣除工程每年的环保费用，即：

$$1050 - 604.38 = 475.62 \text{ (万元)}$$

(2) 效益费用比

采用效益与费用法进行分析，环境效益为：

$$E = \frac{\text{环境经济效益}}{\text{环保费用}} = \frac{1050}{604.38} = 1.74 > 1$$

说明本项目环保投资的经济效益为正效益。由于采用了先进的工艺及相应环保设施的投入，使得本项目污染物全部做到达标排放，同时取得一定的经济效益。

8.3.5 工程的环境效益分析

本项目投入的环境保护投资，其环境效益突出体现在减少工程本身大气污染物排放量，大气污染物采取环保治理措施后大大减少，均可做到达标排放；废水经处理后全部回用不外排；各类固废经合理处置后不会对周围环境产生较大影响。

因此，本项目产生的“三废”经过治理后，都达到了国家允许的排放标准，不会对当地造成大的环境影响，环境效益明显。

8.4 结论

综上所述，本项目的建设可以增加企业效益，带动地方经济发展，有利于提高人民生活质量，社会效益较好。项目总投资 39000 万元，资本金内部收益率为 19.68%，高于行业基准收益率 12% 的要求。环保净效益为 475.62 万元/a，环保效益费用比为 1.74。因此，从环境经济损益角度看，本项目的建设能够实现社会、经济和环境三效益的和谐统一，符合可持续发展原则。

9 环境管理与监控计划

9.1 环境管理

环境保护的关键是环境管理，实践证明企业的环境管理是企业的重要组成部分，它与企业计划、生产、质量、技术、财务等管理同等重要。它对促进环境效益、经济效益的提高，起到了明显的作用。

9.1.1 污染物排放清单

9.1.1.1 工程组成

工程组成见表 9.1.1-1。

表 9.1.1-1 工程组成信息表

序号	主要生产单元	主要生产工艺	生产设施	设施参数	产品名称	生产能力 (t/a)	设计生产时间 (h)
1	石灰生产装置	石灰石筛分	振动给料机	TZG90-130F; Q=200t/h	石灰	33.3 万	3960
			振动筛	筛孔大小:40mm; Q=200t/h			
		烧制	套筒式气烧石灰窑	500t/d, 总功率: 250kW			8000
2	炭材烘干装置	给料	电磁振动给料机	Q=100t/h, N=75kW	兰炭	18.4 万	3960
		烘干	立式烘干机	Φ2400×2100, N=75			8000
3	电石生产装置	配料	石灰给料机	Q=75m ³ /h, N=45kW	电石	30 万	1368
			炭材给料机	Q=50m ³ /h N=55kW			929
		加料	环形加料机	Φ8500, N=7.5kW			6730
		冶炼	密闭电石炉	40500kVA			8000

9.1.1.2 主要原辅材料

主要原辅材料信息见表 9.1.1-2。

表 9.1.1-2 主要原辅材料信息表

序号	种类	名称	年用量 (t/a)	硫元素占比 (%)	有毒有害成分及占比 (%)
1	原料	石灰石	649350	0.025	/

		兰炭	187240	0.2	/
2	辅料	电极糊	6000	1.0	/
		铁皮	1100	/	/

9.1.1.3 污染治理设施

(1) 废气

废气污染治理设施信息见表 9.1.1-3。

表 9.1.1-3 废气污染治理设施信息表

序号	生产施	污染物类型	污染治理设施			排放形式	排放类型
			名称	工艺	运行参数		
G2	石灰石给料机	粉尘	PTFE 覆膜袋式除尘器	袋式除尘	设计风量 12000m ³ /h, 除尘效率不小于 99.5%	有组织	一般
G3	石灰石输送加料系统	粉尘	PTFE 覆膜袋式除尘器	袋式除尘	设计风量 60000m ³ /h, 除尘效率不小于 99.5%	有组织	一般
G4	成品石灰、炭材输送转运	粉尘	PTFE 覆膜袋式除尘器	袋式除尘	设计风量 15000m ³ /h, 除尘效率不小于 99%	有组织	一般
G6	烘干机	SO ₂ 、烟尘和 NO _x	PTFE 覆膜袋式除尘器	袋式除尘	设计风量 150000m ³ /h, 除尘效率不小于 99%	有组织	主要
G8	石灰配料	粉尘	PTFE 覆膜袋式除尘器	袋式除尘	设计风量 30000m ³ /h, 除尘效率不小于 99.5%	有组织	一般
G9	炭材配料	粉尘	PTFE 覆膜袋式除尘器	袋式除尘	设计风量 18000m ³ /h, 除尘效率不小于 99%	有组织	一般
G10	环形加料机	粉尘	PTFE 覆膜袋式除尘器	袋式除尘	设计风量 22000m ³ /h, 除尘效率不小于 99.5%	有组织	一般
G12	出炉口 1	粉尘	PTFE 覆膜袋式除尘器	袋式除尘	设计风量 20000m ³ /h, 除尘效率不小于 99%	有组织	主要

9.1.1.4 大气污染物排放

(1) 有组织排放量核算

有组织排放量核算见表 9.1.1-4。

表 9.1.1-4 大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号		污染物	核算排放浓度 (mg/m ³)	核算排放速率 (kg/h)	核算年排放量 (t/a)	
主要排放口							
1	G6-1	烘干机 1	颗粒物	10	0.5	4.0	
			SO ₂	48.56	2.2325	17.86	
			NO _x	50	2.5	20	
2	G6-2	烘干机 2	颗粒物	10	0.5	4.0	
			SO ₂	48.56	2.2325	17.86	
			NO _x	50	2.5	20	
主要排放口合计			颗粒物			8	
			SO ₂			35.72	
			NO _x			40	
一般排放口							
1	G2	石灰石给料机	颗粒物	10	0.121	0.48	
2	G3	石灰石输送加料系统	颗粒物	10	0.601	2.38	
3	G4	成品石灰、炭材输送转运	颗粒物	10	0.152	0.40	
4	G7-1	石灰配料 1	颗粒物	10	0.299	1.58	
5	G7-2	石灰配料 2	颗粒物	10	0.299	1.58	
6	G8-1	炭材配料 1	颗粒物	10	0.18	0.95	
7	G8-2	炭材配料 2	颗粒物	10	0.18	0.95	
8	G9-1	环形加料机 1	颗粒物	10	0.22	1.16	
9	G9-2	环形加料机 2	颗粒物	10	0.22	1.16	
10	G9-3	环形加料机 3	颗粒物	10	0.22	1.16	
11	G9-4	环形加料机 4	颗粒物	10	0.22	1.16	
12	G11-1	出炉口 1	颗粒物	10	0.202	0.40	
13	G11-2	出炉口 2	颗粒物	10	0.202	0.40	
14	G11-3	出炉口 3	颗粒物	10	0.202	0.40	
15	G11-4	出炉口 4	颗粒物	10	0.202	0.40	
一般排放口合计			颗粒物			14.56	
有组织排放总计							
有组织排放总计			颗粒物			22.56	
			SO ₂			35.72	
			NO _x			40	

(2) 无组织排放量核算

大气污染物无组织排放量情况见表 9.1.1-5。

表 9.1.1-5 大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放口编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	污染物排放标准		排放量(t/a)
					标准名称	浓度限值(mg/m ³)	
1	G10-1	电石炉车间 1	颗粒物	加强设备维修保养	《石灰、电石工业污染物排放标准》(征求意见稿)	2	0.15
2	G10-2	电石炉车间 2	颗粒物	加强设备维修保养		2	0.15
无组织排放总计							
无组织排放总计			粉尘	/	/	/	0.3

(3) 项目大气污染物年排放量核算

项目大气污染物年排放量核算情况见表 9.1.1-6。

表 9.1.1-6 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量/(t/a)
1	颗粒物	22.56
2	SO ₂	35.72
3	NO _x	40

9.1.1.5 水污染物排放

本项目运行过程产生的废水主要为循环水站、纳米碳酸钙生产装置排水以及生活污水。废水中主要污染物为 pH、SS、COD、氨氮和盐类等。外排废水经厂内预处理后纳入园区污水管网，由襄矿集团污水处理厂集中处理后回用或达标排放。各装置区设置用于跑、冒、滴、漏液体收集的收集沟和收集池，液体收集后排入收集池，收集池中废水排入污水处理厂。初期雨水和事故排水经收集后，采用重力排水系统排至事故池，再经泵加压后，收集后全部送往污水处理厂。

9.1.1.6 企业信息公开

建设单位应向社会公开的信息内容包括：

(1) 基础信息，包括单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式，以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模；

(2) 排污信息，包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和总量、超标情况，以及执行的污染物排放标准、核定的排放总量；

(3) 防治污染设施的建设和运行情况；

(4) 建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况；

(5) 突发环境事件应急预案；

(6) 其他应当公开的环境信息。

9.1.2 环境管理要求

9.1.2.1 环境管理机构

企业作为项目的主体，有责任和义务将环境保护工作纳入企业管理和生产计划中，并应制定合理的管理监督及污染控制指标，实现企业清洁生产、达标排放和总量控制目标。企业环保机构的工作将直接影响企业的污染控制水平，是最直接的环境管理机构。

煤化工项目具有污染物产生环节多、产生浓度高、产生量大等特点，工程设计中虽针对以上各项污染来源规定了必要的污染治理和防治措施，但保证其同步安装和顺利运行还需要通过必要的环境管理手段来监督控制。

(1) 环境管理机构的设置及主要职责

环境管理是保证设计和环评要求的环境保护措施与主体工程同步实施和顺利运行的必要手段，也是保证各项环保措施稳定运行的前提。环评要求在公司内部设置独立的环保机构，统一负责全公司的环境管理和监测分析工作。

环保机构共配 5 名人员，机构设置要求为：①公司设立环保科，负责公司整体环保工作；②以环保科科长负责，公司总经理为环保分管领导；③配 1 名环保人员负责污染物的监测分析及环境质量现状的监测工作。公司的日常环保工作由环保科负责，担负公司的环境管理以及监测工作。

环境管理机构的主要职责如下：

1) 确定环境影响因素

本项目在生产过程中存在的环境问题不仅体现于项目建设期和运营期这一全过程中，而且包括了废水、废气、固废及噪声等不同的污染方面。不同时期的环境影响性质也不尽相同，因此，环境管理部门的主要管理人员应通过不断学习国家和地方政府制定的有关环境保护的法律法规及其它相关知识，提高自身素质，具有判断和分析环境影响因素的能力，针对本工程环境特点，分析确定出影响产品质量和环境的主要因素。

2) 确定企业阶段性环境目标指标

环保机构应根据同类型企业生产及排污特点，在结合本项目实际情况的基础上，制定出投产初期可以达到的环境目标和指标，如耗电、耗水、耗汽指标以及吨产品耗电、耗水、水重复利用率、污水处理率及回用率、吨产品污染排放指标等，将其层层分解到各生产车间，并不断予以提高和完善。

3) 确定环境管理方案

环保机构应根据以上确定的环境因素及环境目标指标，规定企业内部各职能机构及各层次职工的职责，以及完成以上目标的时间和办法。

①机构根据各环保部门下达的任务和要求，建立、健全环境管理制度，制定各项环保计划，确定公司内部环保目标的时间和办法。

②建立监测制度。定期委托有资质的监测站对项目的污染源进行监测，并将结果汇总整理、存档备案。

③加强环保设施运行的考核，每班均应有设施运转情况记录，发现问题及时上报，对本项目关心的工段，应每班检查进出口污染物排放情况，若出现不符合设计及评价要求者，应告知专人，立即寻找原因，及时解决，并将结果汇总，作为考核车间的指标，与个人经济利益挂钩。

④对污染排放点位多的工段，更应保证配套环保设施的正常运行。

⑤建立环保目标责任制。

(2) 管理方案的贯彻实施

为方便有效管理，环境管理机构应按时将制定的阶段目标传达至车间或个人，并派具体人员负责对其进行定时监测与检查，及时准确的统计厂内污染物排放情况，监督管理厂内各项环保设施的运行。特别是袋式除尘器和污水处理站等重点处理装置，更应勤于检查，发现问题，及时处理，最大限度保证其符合设计及评价要求。同时，企业应在当地各级环保部门的指导下，将环境保护纳入企业管理和生产计划，制定合理的污染控制指标，保证污染物达标排放和满足总量控制要求。

另外，本项目还应加强清洁生产及信息交流，定时派专人学习国内外先进经验，将其尽可能在企业内部消化吸收，提高企业污染控制水平。

(3) 应急和响应

对可能出现的潜在事故或紧急情况，机构应制定专门的预防措施，并规定一旦事故发生，各级部门应做出的反应，以使事故影响降至最低。

(4) 及时总结，及时修订

机构应组织有关专家及职工及时总结各岗位的操作经验及操作困难，分析不达要求的因素及原因，寻求合理适宜的解决方法，并作为规章制度予以肯定。对目标指标完成较好者，予以奖励，并制定新的目标，以不断完善和改进操作和技术水平。

(5) 环保档案管理

建立健全环保设施档案管理，建设期即应专人负责建立环保设施的安装记录清单，包括有设备名称、型号规格、供货单位、安装单位、安装位置、与设计是否有变更等内容，同时应聘请有资质的单位进行现场环境监理；运营期间则应建立环保设施运行档案，从开车时间的环保设施配套情况到正常运行后的运转率、事故出现及维修情况、污染控制效果或监测结果等均应列入档案管理范围。

9.1.2.2 环境管理手段

(1) 经济手段

企业应根据生产中主要排污环节的排污状况，结合企业制定的《环保工作考核标准》，进行“职责计奖、超额加奖”，使岗位责任制与经济责任制紧密结合起来，将环境保护与经济效益统一考虑。

(2) 技术手段

由于企业污染排放水平与职工操作及整体管理水平有着较大的直接关系，且环保设施操作要求高，发展速度快，因而，企业应在项目前期进行人员技术和环保培训，并不定期派技术人员向国内外同类型环保先进企业进行学习和培训，熟悉操作规程、掌握操作要点、提高职工预先发现问题和及时解决问题的能力，使企业在搞好生产的同时保护好环境。

(3) 教育手段

通过环保知识、环保法律、法规以及污染控制新技术、新工艺的定期学习和宣传，不断提高职工的生产技能和环保意识，以人为主体的保证生产质量、减少污染排放。设置环保法规宣传栏，积极开展环保宣传。

(4) 行政手段

以行政手段监督、检查环境管理制度的执行，对执行效果给予鉴定、奖惩，对环境保护工作的顺利进行起积极促进作用。

9.1.2.3 环境管理计划

环境管理计划要在充分了解行业生产特点，掌握本企业建设、生产过程的环境特殊性，抓住环境管理中易出现薄弱环节的基础上，制定行之有效的环境管理计划。管理计划执行的好坏，人为因素占主导地位，全体职工的通力协作是重要保证，环保意识能否真正深入到每个职工心中，是本企业环境管理计划实现的根本。环境管理计划的制定贯穿项目设计、施工、运营各个阶段，要具有针对性和可操作性。

本项目针对不同阶段、不同污染物的具体环境管理工作计划表见表 9.1.2-1。

表 9.1.2-1 项目不同建设阶段环境管理工作计划

阶段	环境管理工作主要内容
环境管理机构 的职能	根据国家建设项目管理规定，认真履行、落实各项环保手续，完成各级环保主管部门对企业提出来的环境要求，对企业内部各项管理计划的执行及完成情况进行监督、控制，确保环境管理工作真正发挥作用。
项目建 设前期	<ol style="list-style-type: none"> 1.积极配合环评工作所需进行的环境现场调研。 2.评价报告编制完成后，上报环保主管部门审查。 3.针对评价报告对本项目的环境管理和监测要求，建立企业内部必要的环境管理与监测制度。 4.对所聘生产工人进行岗位培训，学习相关企业的先进生产经验。 5.根据环评及设计要求，企业应与环保设施提供单位及施工单位签订双向合同，保证环保设施按要求运行。
施工 阶段	<ol style="list-style-type: none"> 1.严格执行“三同时”制度，施工开始即时向环保主管部门汇报。 2.按照环评报告中提出的要求，制定出建设期间各项污染的防治计划，并安排具体人员进行监督，减轻施工阶段对环境的不良影响。 3.聘请有资质的单位进行现场环境监理工作，切实保证各项环保设施与主体工程同步建设，严格监督环保设施施工质量。 4.保证厂区绿化工作的同步实施和效果实现。 5.按照环评要求，留出污染源监测采样口。
环保设 备调试 阶段	<ol style="list-style-type: none"> 1.及时向当地环保部门申办《排污许可证》。 2.组织环保设施的竣工验收 3.记录各项环保设施的运行状况，针对出现问题提出完善意见，健全前期制定的各项管理制度，配备人员和仪器。
生产 运行期	<ol style="list-style-type: none"> 1.针对本工程实际建设情况，企业应严格按照本次评价提出的环保设施完善时间，完成各种环保设施的建设。 2.严格执行各项生产及环境管理制度，保证生产的正常进行。 3.设立环保设施档案卡，对环保设施定期进行检查、维护，做到勤查、勤记、勤养护。 4.按照监测计划定期组织厂内的污染源监测，对不达标装置立即寻找原因，及时处理。 5.生产操作与污染控制很大程度上取决于操作工人的经验意识和技术水平，企业应让职工享有环境知情权，使职工切身理解操作不当和环境污染给自己身心健康带来

阶段	环境管理工作主要内容
	<p>的影响，积极主动的学习技术和环保知识。</p> <p>6.企业应不断给职工提供去先进企业学习的机会，加强技术培训，强化环保意识，提高操作水平，减少因人为因素造成的非正常生产状况。</p> <p>7.重视群众监督作用，提高全员环境意识，鼓励职工、附近居民和其它技术人员就环境问题提出意见，积极采纳其合理要求。</p> <p>8.积极配合环保部门的检查、验收。</p> <p>9.定期总结数据，寻找规律，不断改进生产操作，降低排污。</p>

9.1.2.4 重点岗位的环境管理要求

随同本项目的建设，公司应完善环境管理制度，同时结合本项目特点应加强重点岗位的环境监督管理工作，具体内容为：

(1) 加强操作技术培训，安排具有一定技术素质的人员上岗操作，组织技术负责人去相应生产企业调研学习，了解项目装置存在问题和学习生产操作经验，保证生产正常稳定运行，减少试生产期间非正常排污发生。

(2) 对与环境密切相关的装置进行严格管理，保证其始终处于正常运转状况，杜绝非正常排污发生。

(3) 严格废气排放的监督，除将分析化验结果与环保科汇总外，发现有异常数据，也应及时通知相关单位。

(4) 环保人员应特别关注袋式除尘器和污水处理站等重点处理设施的运行情况，特别在装置运行初期，应提高监测频率，请设计单位和相关专业技术人员现场指导。

(5) 要有专人负责管道的日常维修和巡检，避免出现泄漏，同时派专人负责厂内外运输道路的清洁及维护工作，要求运输单位密闭性运输。

(6) 各相关岗位要加强主要污染控制设施的检查检修，降低突发性事故的发生几率，保证事故防范措施能时刻发挥效果。同时，要保证环保设施的备品备件，以减少事故发生后的抢修时间。

(7) 厂区内应进行必要的绿化，树木种植应结合生产和环境特点，保证绿化

树种的成活率。

9.1.2.5 环境管理台账制度

建立环境管理台账信息记录制度，记录的主要内容和要求如下：

(1) 主要生产设施和污染防治设施等。

(2) 基本信息、污染治理措施运行管理信息、监测记录信息、其他环境管理信息等。

(3) 基本信息包括：

1) 生产设施、治理设施的名称、工艺等排污许可证规定的各项排污单位基本信息的实际情况及与污染物排放相关的主要运行参数等；

2) 污染治理措施运行管理信息包括：DCS 曲线等；

(4) 监测记录信息包括：手工监测的记录和自动监测运维记录信息，以及与监测记录相关的生产和污染治理设施运行状况记录信息等。

(5) 指一段时期内环境管理台账记录的次数要求，如 1 次/小时、1 次/日等。





(6) 指环境管理台账记录的方式，包括电子台账、纸质台账等。

9.1.2.6 规范排污口

根据《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，在厂区“三废”及噪声排放点设置标志牌。标志牌应设在与之功能相应的醒目处。标志牌必须保持清晰、完整，当发现有形象损坏、颜色污染、退色等情况时，应及时修复或更换。检查时间至少每年一次。同时厂内主要废气排放点应根据环保要求留有采样口，并设置明显标志，以便环保部门定期检查、监督和验收。

排放口图形标志见表 9.1.2-1。

表 9.1.2-1 排放口图形标志

排放口	废气排口	噪声源	一般固废堆场	危废暂存间
图形符号				
背景颜色	绿色			黑色
图形颜色	白色			黄色

9.2 环境监测

环境监测是贯穿于项目施工与运营期的一项重要环境保护措施，通过监测计划的实施，可以及时掌握项目的排污状况和变化趋势，以及当时的环境质量状况；通过对监测结果的分析，可以了解项目是否按计划采取了切实可行的环保措施，并根据情况提出相应的补救措施；通过环境监测取得的实测数据，为当地环境保护部门提供基础资料，以供执法检查。

此外，环境监测计划每年应进行回顾评价，通过对比分析，掌握年度变化趋势，以便及时调整计划。

9.2.1 环境监测机构及其职责

环境监测是环境管理的依据和基础，它为环境评价和管理提供科学依据，并据此制定污染防治对策和规划。公司设置环保科，根据本次建设项目的性质、生产规模、特点，生产运行中的实际情况，委托具有资质的环境监测单位进行监测。

9.2.2 环境监测内容

提供依据。本项目的环境监测计划应按《环境监测技术规范》进行各项监测指标的监测，并根据具体监控指标分别采取日常常规监测和定期监测。本项目的主要监测项目为废气、噪声等。

(1) 监测项目

- ①废气污染源：颗粒物、SO₂和NO_x；

②噪声：厂界噪声。

③地下水：pH、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、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、硫化物、石油类共 23 项。同时监测水位。

（2）事故监测

在项目运营期间，如发现环境保护处理设施发生故障或运行不正常，应采取紧急处理措施，并及时向上级报告，即时进行取样监测，分析污染物排放量及排放浓度，对事故产生的原因、事故造成的后果和损失等进行统计，并建档上报，必要提出停产措施，直到环境保护设施正常运转，坚决禁止事故性排放。

（3）监测频率

具体监测项目和监测频率详见表9.2.2-1。

表 9.2.2-1 环境监测点位、监测指标及监测频次一览表

类别	污染源	监测点位	监测指标	监测频次
废气	有组织废气监测计划			
	石灰石给料机	袋式除尘器进出口	颗粒物	半年
	石灰石输送加料系统	袋式除尘器进出口	颗粒物	半年
	成品石灰、炭材输送转运	袋式除尘器进出口	颗粒物	半年
	烘干机	袋式除尘器出口	颗粒物、SO ₂ 和 NO _x	季度
	石灰配料 1	袋式除尘器进出口	颗粒物	半年
	石灰配料 2	袋式除尘器进出口	颗粒物	半年
	炭材配料 1	袋式除尘器进出口	颗粒物	半年
	炭材配料 2	袋式除尘器进出口	颗粒物	半年
	环形给料机 1	袋式除尘器进出口	颗粒物	半年
	环形给料机 2	袋式除尘器进出口	颗粒物	半年
	环形给料机 3	袋式除尘器进出口	颗粒物	半年
	环形给料机 4	袋式除尘器进出口	颗粒物	半年
	出炉口 1	袋式除尘器出口	颗粒物	半年

	出炉口 2	袋式除尘器出口	颗粒物	半年
	出炉口 3	袋式除尘器出口	颗粒物	半年
	出炉口 4	袋式除尘器出口	颗粒物	半年
无组织废气监测计划				
	厂界外上风向 1 个监测点，下风向 3 个监测点		颗粒物	半年
噪声	厂界四周		等效 A 声级	半年（昼夜各一次）
地下水环境	G1	pH、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、挥发性酚、石油类、总大肠菌群和细菌总数，同时监测水位		丰水期、平水期和枯水期采样 1 次，全年 3 次
	G2			
	G3			

9.2.3 监测结果反馈

对监测结果进行统计汇总，上报有关领导和上级主管部门，监测结果如有异常，应及时反馈生产管理部门，查找原因，及时解决。

9.3 总量控制

9.3.1 总量控制因子

国家实行总量控制的指标为：废气包括工业粉尘、烟尘、SO₂、NO_x，废水包括 COD 和 NH₃-N。结合本项目的实际情况，本项目总量控制的污染物为：粉尘、烟尘、SO₂、NO_x。

9.3.2 污染物排放总量控制指标

本项目污染物排放量为：粉尘：14.56t/a，烟尘：8.0t/a，SO₂：35.72t/a、氮氧化物：40t/a。

9.4 项目环境保护措施

项目具体环境保护措施及污染物排放清单列于表 9.4-1 中

10 结论与建议

10.1 项目概况

本项目位于长治市襄垣富阳循环经济工业园区循环经济产业区，占地面积 240001.2m²。总投资为 33575.83 万元。建设内容包括主体工程—炭材烘干装置、石灰石生产装置和电石生产装置；辅助工程—电极壳车间与办公楼；公用工程—循环水站、开关站、空压制氮站、门卫、地磅等；贮运工程—炭材料棚、石灰石料棚和电极糊库房；环保工程—原料加工输送、炭材干燥和电石生产配套建设的袋式除尘系统、炉气净化系统、危废暂存间和一般工业固体废物暂存间。电石产量为 30 万吨/年，配套建设石灰生产装置，年产石灰 33.3 万吨/年。

10.2 环境质量现状

10.2.1 环境空气

本次评价收集了襄垣县空气质量自动监测系统 2019 年例行监测数据，根据环境空气监测数据统计结果，襄垣县 2019 年例行监测的 6 项基本污染物中 PM₁₀、PM_{2.5} 和 O₃ 3 项评价指标不满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。

根据特征污染物 TSP 补充监测数据可知，TSP 日平均浓度未超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准限值，最大浓度占标率为 92.3%。

10.2.2 地下水环境

监测结果表明，第四系松散岩层孔隙水除 4#监测井位溶解性总固体、氯化物和硫酸盐超标外，其余指标全部满足标准要求。溶解性总固体、氯化物和硫酸盐超标与所在区域的含水层岩性有关。碳酸盐类裂隙岩溶水全部满足标准要求。

10.2.3 地表水环境

监测结果表明，3 个监测断面除 2#监测断面 BOD₅ 超标外，其余监测项目监测浓度全部满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准限值要求。主要污染源为流域工业企业、生活污水和农业面源。

10.2.4 声环境

监测结果表明，昼间噪声监测值为 50.0~52.2dB (A)，夜间为 40.9~43.1dB (A)，各监测点昼间和夜间均达到《声环境质量标准》(GB3096~2008) 3 类标准要求。

10.2.5 土壤环境

根据监测结果，项目土壤评价范围内各监测指标均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)及《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中的标准限值要求。

10.3 污染物排放情况

10.3.1 废水

本项目运行过程产生的废水主要为循环水站排水以及生活污水。废水中主要污染物为pH、SS、COD、氨氮和盐类等，纳入园区污水管网，由襄矿集团污水处理厂集中处理后回用。各装置区设置用于跑、冒、滴、漏液体收集的收集沟和收集池，液体收集后排入收集池，收集池中废水排入污水处理厂。初期雨水和事故排水经收集后，采用重力排水系统排至事故池，再经泵加压后，收集后全部送往污水处理厂。

10.3.2 环境噪声

本项目的噪声设备较多且个别声源噪声较强，按本项目可研及评价提出的降噪措施，对周围环境的噪声影响将大大缓解。预测结果表明，厂界噪声贡献值在 36.36~52.63dB (A) 之间，可以达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 3 类标准要求。

10.3.3 废气

(1) 无组织排放废气

在采取报告书提出的各项无组织废气控制措施后，本项目无组织排放颗粒物可以实现厂界达标。

(2) 有组织排放废气

本项目石灰石、石灰和兰炭等原料和中间品破碎、筛分、给料和配料等产生的颗粒物经PTFE覆膜袋式除尘器处理后，颗粒物排放浓度满足《建材工业大气污染物排放标准》（山东省地方标准DB37/2373-2018）表2中重点控制区污染物排放标准要求。

炭材干燥采用使用脱硝处理后的烟气余热作为热源，颗粒物采用PTFE覆膜袋式除尘器进行处理，SO₂、颗粒物和NO_x的排放浓度满足《建材工业大气污染物排放标准》（山东省地方标准DB37/2373-2018）表2中重点控制区污染物排放标准要求。

10.3.4 固体废物

本项目产生的固体废物分为一般工业固体废物、危险废物和生活垃圾。废耐火砖作为建材材料综合利用；废钢铁作为废旧资源综合利用；废电极头和废活性炭定期由生产厂家回收；电石烟粉尘定期送襄垣县诚丰热力有限公司作为锅炉燃料使用；炭材烟粉尘定期送襄垣县诚丰热力有限公司作为锅炉燃料使用；石灰烟粉尘收集后作为粉料产品出售。固废经处置后既减少污染又节约能源；生活垃圾则经过收集后送当地环卫部门指定场所进行统一处理。

10.4 主要环境影响

10.4.1 环境空气影响

(1) 经预测，本项目新增污染源正常排放下所有污染物短期浓度贡献值最大浓度占标率分别为：PM₁₀/日均/14.53%、PM_{2.5}/日均/14.53%、SO₂/小时/7.37%、SO₂/日均/4.55%、NO₂/小时/20.62%、NO₂/日均/9.55%，均≤100%；新增污染源正常排放下所有污染物年均浓度贡献值最大浓度占标率分别为：PM₁₀/年均/2.64%、PM_{2.5}/年均/2.64%、SO₂/年均/0.73%、NO₂/年均/1.22%，均≤30%。

(2) 经计算，针对本项目的削减方案实施后，PM₁₀和PM_{2.5}的k值计算结果均≤-20%，说明削减方案实施后区域环境质量能够达到改善目标。

对于SO₂和NO₂环境质量现状达标的污染物，叠加区域削减源以及在建、拟

建项目的环境影响后，保证率日平均质量浓度符合环境质量标准。

综上所述可知，在确保本项目各项环保措施严格落实，正常运行，并严格管理的停前提下，从大气环境保护的角度来说，本项目的建设是可行的。

10.4.2 地表水环境影响

本项目运行过程产生的废水主要为循环水站排水以及生活污水。废水中主要污染物为 pH、SS、COD、氨氮和盐类等。外排废水纳入园区污水管网，由襄矿集团污水处理厂集中处理后回用。各装置区设置用于跑、冒、滴、漏液体收集的收集沟和收集池，液体收集后排入收集池，收集池中废水排入污水处理厂。初期雨水和事故排水经收集后，采用重力排水系统排至事故池，再经泵加压后，收集后全部送往污水处理厂。因此，从地表水环境保护的角度来说，本项目的建设是可行的。

10.4.3 地下水环境影响

本项目设置循环水池一座，池底及四周进行防渗处理，正常状况下，不会对地下水环境造成影响。非正常状况下，循环水池发生泄漏，渗入地下水，预测的污染因子选取氨氮。预测结果表明循环水池中氨氮以定浓度 150mg/L 发生渗漏 100 天后，污染晕前锋沿水流方向运移最远 20.12m，往东侧弥散最大距离约为 9.57m，往西侧弥散最大距离约为 10.62m，影响面积约 0.065hm²；1000 天后，污染晕前锋沿水流方向运移最远 202.17m，往东侧弥散最大距离约为 61.54m，往西侧弥散最大距离约为 75.17m，影响面积约 4.058hm²；10 年后，污染晕前锋沿水流方向运移最远 697.22m，往东侧弥散最大距离约为 97.53m，往西侧弥散最大距离约为 103.42m，影响面积约 17.172hm²。在预测期内，污染物尚未到达地下水环境保护目标处，即不会对周围地下水环境保护造成影响。

10.4.4 声环境影响

本项目的噪声设备较多且个别声源噪声较强，按本评价提出的降噪措施，对周围环境的噪声影响将大大缓解。预测结果表明，厂界噪声贡献值在 36.36~52.63dB

(A) 之间，可以达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348 -2008) 中 3 类标准要求。因此，本项目的建设不会改变区域声环境功能，不会产生噪声扰民现象。

10.4.5 固体废物影响

本项目采用了先进的生产设备和生产技术，从根本上减少了固体废渣的产生量。环评为防止固废污染当地的环境采取了相应的治理措施，充分考虑所产生的固体废物的综合利用问题。废耐火砖、废钢铁、废电极头、废活性炭、炭材烟粉尘和石灰烟粉尘等一般固废进行了回收处理及综合利用；电石烟粉尘作为锅炉燃料进行综合利用；危险废物废机油交有资质单位处置；生活垃圾则经过收集后送当地环卫部门指定场所进行统一处理。整体实现了固体废物的减量化、资源化和无害化。在采取有效的环保措施后，没有固体废物直接排放，从根本上降低了废渣对环境的污染，因此工程在生产过程中排放的固体废物不会对周围环境产生影响。

10.4.6 生态环境影响

本项目不在自然保护区、风景名胜区等重点生态敏感区范围内，区域生态环境敏感程度一般，选址符合《襄垣县生态功能区划》和《襄垣县生态经济区划》。本项目的建设对所在区域的土壤、植物和农作物会产生一定的影响，环评针对其影响，规定了相应的生态环境保护措施，可以有效缓解对生态环境的影响，措施实施后项目对区域生态环境的影响较小，在可接受的范围之内。

10.4.7 环境风险

本项目原辅材料、中间品、产品、废物中涉及的环境风险物质主要为电石炉炉气，对环境的影响途径主要是电石炉气泄漏后对周围环境产生影响。项目生产工艺和设备成熟可靠，对存在环境风险的因素均采取了相应的防范措施并要求建设单位根据有关规定编制环境突发事件应急救援预案，通过采取以上措施，本项目在建成后能有效的防止泄漏、火灾、爆炸等事故的发生，一旦发生事故，依靠厂内的事故应急措施也能及时控制事故，防止事故的蔓延。因此，只要严格遵

守各项安全操作规程和制度，加强安全管理，其环境风险程度属于可接受水平。

10.4.8 土壤环境影响

本项目实施后，主要环境影响为事故工况废水处理系统污染物垂直入渗或漫流对土壤环境造成的影响。经预测分析表明，在采取源头控制措施和过程防治措施，定期对土壤环境质量进行跟踪监测基础上，各阶段污染因子均可满足对应土壤类型的土壤环境质量标准限值，本项目对评价范围内土壤环境影响可以接受。

10.5 环境经济损益分析

本项目的建设可以增加企业效益，带动地方经济发展，有利于提高生活质量，社会效益较好。项目总投资 39000 万元，资本金内部收益率为 19.68%，高于行业基准收益率 12% 的要求。环保净效益为 475.62 万元/a，环保效益费用比为 1.74。因此，从环境经济损益角度看，本项目的建设能够实现社会、经济和环境三效益的和谐统一，符合可持续发展原则。

10.6 环境管理与监测计划

公司应建立完善的环境管理和监测机构，本次工程建成后，应抓好环境保护措施、项目的设计审查，以及施工、安装、调试、验收工作的正常运行，健全环境保护机构、环境管理档案，健全企业环境管理的各项规章制度，完善环境保护设施的技术规程和操作规程，开展环境保护教育，培训各级环境管理干部和环保设施的操作人员，以保证投产后顺利开展环境保护工作，公司环保部技术人员全面负责配合项目的环境监测工作，监测工作可委托当地有资质的环境监测机构进行。

考虑到本工程施工期、项目特点，评价对施工期、运营期环境管理提出相应要求，特别是应该按规定建立环境应急管理组织体系。同时对建设单位提出向公众公开企业环境保护相关信息及排污口信息管理等相关要求。

10.7 公众参与

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《环境影响评价公众参与办法》（生

态环境部令第4号)中的相关规定,在确定承担本项目环境影响评价工作的环评单位后7日内,建设单位于2019年10月31日在网站进行了第一次公示,向公众公示项目相关信息。

10.8 环境影响可行性结论

襄垣县新胜达电化有限责任公司96万吨/年电石装置配套电石尾气富含一氧化碳气态二次能源综合利用项目(一期)符合长治市襄垣富阳循环经济工业区总体规划、规划环评及审查意见的要求,满足卫生防护距离要求,选址可行。项目建设遵循清洁生产的理念,符合清洁生产要求,工艺环境友好。所采取的污染防治措施技术经济可行,在切实落实本报告书中提出的各项管理措施和环保措施的前提下,废气、废水、噪声、固体废物均能实现达标排放和安全处置,符合达标排放和总量控制的要求。预测结果表明项目建设对周围的水、气、声环境影响较小。通过采取有效的事故防范和应急措施后,可以将环境风险的发生控制在可接受水平。项目公示期间,没有公众提出反对意见。从环境保护角度讲,本项目的建设是可行的。