

株洲正拓汉兴气体有限公司
2000Nm³/h 天然气制氢装置扩建项目
环境影响报告书

(报批稿)

编制单位：湖南云辰环保科技有限公司

建设单位：株洲正拓汉兴气体有限公司

2022年9月



打印编号: 1664159030000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	n8m aqr		
建设项目名称	2000Nm ³ /h天然气制氢装置扩建项目		
建设项目类别	23-044基础化学原料制造; 农药制造; 涂料、油墨、颜料及类似产品制造; 合成材料制造; 专用化学产品制造; 炸药、火工及焰火产品制造		
环境影响评价文件类型	报告书		
一、建设单位情况			
单位名称 (盖章)	株洲正拓汉兴气体有限公司		
统一社会信用代码	914302007808794838		
法定代表人 (签章)	张臣		
主要负责人 (签字)	杜银龙		
直接负责的主管人员 (签字)	杜银龙		
二、编制单位情况			
单位名称 (盖章)	湖南云辰环保科技有限公司		
统一社会信用代码	91430211MA4T5Q 5948		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
徐其祥	2015035430350000003512430382	BH 009542	徐其祥
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
刘雨姣	环境影响分析与评价、污染防治措施技术经济可行性论述、环境风险影响分析、环境影响的经济损益分析、环境管理与环境监测、评价结论及建议	BH 044783	刘雨姣
徐其祥	概述、总则、现有工程概况、本项目概况及工程分析、环境现状调查与评价	BH 009542	徐其祥

建设项目环境影响报告书（表） 编制情况承诺书

本单位 湖南云辰环保科技有限公司（统一社会信用代码 91430211MA4T5Q5948）郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形，不属于（属于/不属于）该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的由本单位主持编制的 2000Nm³/h天然气制氢装置扩建 项目环境影响报告书基本情况信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密；该项目环境影响报告书（表）的编制主持人为 徐其祥（环境影响评价工程师职业资格证书管理号 2015035430350000003512430382，信用编号 BH009542），主要编制人员包括 徐其祥（信用编号 BH009542）、刘雨姣（信用编号 BH044783），（依次全部列出）等 2 人，上述人员均为本单位全职人员；本单位和上述编制人员未被列入《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》规定的限期整改名单、环境影响评价失信“黑名单”。

承诺单位(公章)：



目 录

第一章 总则	10
1.1 编制依据	10
1.2 评价目的及原则	13
1.3 评价标准	14
1.4 环境影响因素识别和评价因子筛选	18
1.5 评价等级及评价范围的划分	19
1.6 环境保护目标	27
1.7 评价工作重点	30
第二章 现有工程概况	31
2.1 现有工程建设情况	31
2.2 现有工程生产规模	31
2.3 现有工程概况	31
2.4 现有工程工艺流程	35
2.5 现有工程污染物排放及达标情况	38
2.6 现有工程存在的环境问题	45
第三章 本项目概况及工程分析	47
3.1 本项目基本概况	47
3.2 本项目建设内容和项目组成	47
3.3 拟建项目产品方案	55
3.4 本项目公辅工程	57
3.5 平面布局合理性分析	59
3.6 本项目与现有工程、株硬集团茨菇塘生产区依托关系	59
3.7 制氢工艺流程及产污节点	60
3.8 物料平衡和元素平衡	64
3.9 本项目污染源	67
第四章 环境现状调查与评价	82
4.1 自然环境现状调查与评价	82
4.2 白石港水质净化中心概况	85
4.3 区域污染源调查	85
4.4 环境质量现状评价	86
第五章 环境影响分析与评价	104
5.1 施工期环境影响分析与评价	104
5.2 营运期环境影响分析与评价	109
第六章 污染防治措施技术经济可行性论述	132
6.1 水污染防治措施的可行性论述	132
6.2 大气污染防治措施技术可行性分析	135
6.3 噪声污染防治措施	137
6.4 固体废物污染防治措施	138
6.5 地下水污染防治措施可行性分析	140
6.6 土壤污染防治措施可行性分析	140
6.7 污染治理措施经济技术可行性分析结论	142
第七章 环境风险影响分析	143
7.1 评价目的	143
7.2 环境风险识别与等级判定	143

7.3 风险事故情形分析.....	148
7.4 环境风险防范措施及应急要求.....	153
7.5 事故的环境监测方案.....	158
7.6 项目安全预评价结论.....	158
7.7 风险评价结论.....	159
第八章 环境影响的经济损益分析.....	160
8.1 经济效益分析.....	160
8.2 社会效益分析.....	160
8.3 环境影响损益分析.....	161
8.4 环保投资估算.....	162
8.5 小结.....	163
第九章 环境管理与环境监测.....	164
9.1 环境管理要求.....	164
9.2 环境监测制度.....	165
9.3 环保竣工验收.....	168
9.4 排污许可证管理.....	170
9.5 排污许可与总量核定.....	170
9.6 污染物排放清单及验收一览表.....	171
第十章 评价结论及建议.....	174
10.1 建设项目概况.....	174
10.2 环境质量现状评价结论.....	174
10.3 环境影响分析与评价结论.....	175
10.4 风险评价结论.....	176
10.5 环境管理与监测计划.....	177
10.6 总量控制指标.....	177
10.7 公众参与结论.....	177
10.8 综合结论.....	177
10.9 建议.....	178

附表：

附表 1：建设项目环评审批基础信息表

附表 2：大气环境影响评价自查表

附表 3：水环境影响评价自查表

附表 4：环境风险影响评价自查表

附表 5：土壤环境影响评价自查表

附表 6：声环境影响评价自查表

附表 7：生态环境影响评价自查表

附件：

附件 1：委托书

附件 2：标准函

附件 3：营业执照

附件 4：项目备案证明

附件 5：企业名称变更证明

附件 6：现有工程环评及验收资料

附件 7：现有工程排污许可登记表

附件 8：项目土地租赁协议

附件 9：项目废水依托处理协议

附件 10：项目安全预评价意见

附件 11：现状检测报告及质保单

附件 12：预审会专家意见

附件 13：项目评审会专家意见及签到表

附件 14：修改标识

附图：

附图 1：项目地理位置图

附图 2：厂区平面布置图

附图 3：环保目标图

附图 4：监测点位图

附图 5：环境影响评价范围图

附图 6：项目四至关系图

附图 7：区域水系图

附图 8：株洲环境管控单元图

概 述

一、项目背景

株洲正拓汉兴气体有限公司（原名：株洲正拓标氢气体有限公司）于 2005 年 11 月 22 日成立，公司于 2022 年 2 月 18 日更为现名称，是一家专业从事氢气生产、供应、销售的公司。公司所掌握的天然气蒸汽转化生产氢气的先进技术和高压氢气装瓶技术，其产品纯度高($H_2 > 99.99\%$)，质量稳定，制氢工艺在国内处于领先水平。

2005 年，公司作为株洲硬质合金集团有限公司（以下简称“株硬集团”）配套供应氢气单位引入株硬集团茨菇塘生产区内，在茨菇塘生产区内东北面建设了 $1500Nm^3/h$ 天然气制氢装置，生产纯度为 99.99% 的氢气，主要供应给株硬集团茨菇塘生产区内使用，部分氢气经灌装后，供应给株洲钻石切削刀具股份有限公司、株硬型材分公司、株硬难熔金属分公司等其他同属中钨高新材料股份有限公司的下属企业及二级分公司。该项目于 2005 年完成环评登记手续，并于 2007 年 4 月 17 日完成竣工环保验收（见附件），现有工程于 2020 年 12 月 30 日取得新版排污许可登记表，登记编号为：914302007808794738001Z。

近几年，株硬集团硬质合金产品保持着良好的发展势头，产销量持续增长。目前，株硬集团中粗碳化钨粉生产线已于 2021 年投入使用，新增中粗碳化钨粉 2500t/a。随着株硬集团的快速发展，产品产能随之大大提高，预计 2025 年将形成年产 10000 吨高端硬质合金用碳化钨粉末智能生产线，故对氢气的需求量大大增加，届时，氢气需求量达到 $2000m^3/h$ ，现有制氢设备已无法满足株硬集团未来发展对氢气的需求。另外，现有工程已运行 16 年，设备趋于老化，存在较大安全隐患，也是建设单位投资建设本项目另一原因。

在此背景下，株洲正拓汉兴气体有限公司拟投资 1800 万元，在株硬集团茨菇塘生产区内西北面新建一套 $2000Nm^3/h$ 天然气制氢装置及相关辅助工程。因此，项目是属于原厂址内改扩建项目，项目占地面积 $12613m^2$ ，项目建成后氢气产量达到 1600 万 Nm^3/a 。本项目建成后，现有工程将停止使用并拆除，本项目建成后可有效缓解株硬集团产能增长后氢气供应的不足，对株硬集团乃至株洲市的发展产生有利影响。

二、建设项目特点

本项目为改扩建项目，根据项目的建设内容和周边环境概况，本项目的主要特点有：

（1）本项目利用株硬集团茨菇塘生产区内西北面预留用地，建设单位采用租赁形式获取用地，目前建设单位已完成该项目立项并获得备案文件。

（2）本项目是建设单位为满足株硬集团碳化钨生产线的不断扩大，所需的氢气量增加而新建的制氢装置。

（3）本项目以天然气为原料，公司掌握天然气蒸汽转化生产氢气的先进技术和高压氢气装瓶技术，生产纯度不小于 99.99%的工业氢。

（4）本项目不新增人员，项目建成后，现有工程停止使用并拆除，现有工程人员均调入本项目，项目生活污水依托株硬集团废水处理设施。

三、环境影响评价过程

根据《中华人民共和国环境影响评价法》和中华人民共和国国务院令第 682 号《建设项目环境保护管理条例》，株洲正拓汉兴气体有限公司委托湖南云辰环保科技有限公司承担项目环境影响评价工作。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），“二十三、化学原料和化学制品制造业”之“44 基础化学原料制造 261”中“全部（含研发中试；不含单纯物理分离、物理提纯、混合、分装的）”，本项目为天然气制氢项目，故需要做环境影响报告书。我公司依据环评导则中的有关要求，在现场踏勘、资料收集、调查研究的基础上进行了工程分析、数据统计、预测评价、治理措施分析等工作，在以上工作基础上编制了该项目环境影响报告书。

本次评价的主要内容为：①工程分析；②环境现状调查与评价；③环境影响预测与评价；④环境保护措施及其可行性论证；⑤环境影响经济损益分析；⑥环境管理与监测计划；⑦环境影响评价结论。

评估重点为：工程分析、环境影响预测与评价、环境保护措施及其可行性论证。

四、分析判定相关情况

1、产业政策符合性分析

（1）与《产业结构调整指导目录》（2019 年本）相符性分析

根据《产业结构调整指导目录》(2019 年本), 株洲正拓汉兴气体有限公司拟在株硬集团茨菇塘生产区内投资建设制氢站, 制氢站制氢装置预计生产 2000Nm³/h 工业氢, 企业还配套建设储氢设施。该项目为株硬集团配套工程, 主要为株硬集团及下属单位、同级单位提供氢气。本项目不属于《产业结构调整指导目录》(2019 年本)中的鼓励类、限制类和淘汰类, 因此, 本项目属于允许类, 符合国家的相关产业政策。

本项目已在株洲市荷塘区发展和改革局备案, 备案编号: 株荷发改备〔2021〕26 号。

(2) 与《限制用地项目目录(2012 年本)》和《禁止用地项目目录(2012 年本)》相符性分析

本项目为天然气制氢项目, 属于株硬集团供氢气配套工程。不属于《限制用地项目目录(2012 年本)》和《禁止用地项目目录(2012 年本)》中限制和禁止用地项目。

2、与相关法律法规的相符性分析

(1) 与湖南省人民政府关于《支持先进制造业供应链配套发展的若干政策措施》相符性分析

①支持龙头企业招引配套企业。建立政府扶持与产业链龙头企业招商引资挂钩机制, 积极引导龙头企业通过订单调配、采购需求、投资合资等方式吸引海内外上下游企业来我省投资设厂。

②推进补链延链重点项目建设。对实际到位资金超过 2 亿元的重点产业补链延链项目, 按其当年实际到位资金的 1%给予奖励, 最高不超过 1000 万元。对中国 500 强、民营 500 强、国内行业前 10 强龙头企业在我省新设实际到位资金超过 10 亿元的重点产业补链延链项目, 按“一事一议”方式给予支持。对重点补链延链项目, 以及重点产业专精特新“小巨人”配套企业, 政府有关产业投资基金给予支持。

株硬集团作为株洲本地有色金属合金制造行业的龙头企业, 是株洲市人民政府重点扶持的企业, 本项目作为株硬集团配套供气单位, 属于株硬集团配套设施链的完善, 符合相关政策要求。

(2) 与《湖南省“两高”项目管理名录》的符合性分析

根据湖南省发展和改革委员会发布的《湖南省“两高”项目管理名录》中所涉产品及工序，本项目属于天然气制氢项目，不属于《名录》中所列的“两高”项目。

(3) 与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》的符合性分析

根据《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》（长江办[2022]7 号文）要求：“禁止在长江干支流 1 公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目”，“禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目”。

本项目属于天然气制氢项目。首先，项目所用原料天然气及产品氢气均为低能耗洁净能源，故虽为基础化工类项目，但经查询《湖南省“两高”项目管理名录》所列“两高”项目表，本项目不属于“两高”项目，不属于化工类中的高污染项目。其次，项目位于株洲市荷塘区株洲硬质合金集团有限公司茨菇塘生产区内，茨菇塘生产区厂界距离长江支流湘江最近约2.5km，不在长江干支流1km控制线内。再次，项目虽不在合规园区，但是株洲硬质合金集团有限公司茨菇塘生产区作为老工业生产基地，存在历史悠久，本项目为株硬集团配套工程，其现有工程已在茨菇塘生产区内建设，并供气达16年之久，期间未发生任何安全、环境问题，因株硬集团的扩产扩能，现有工程无法满足要求，才决定在原厂址内闲置地块进行改扩建。最后，本项目作为株硬集团配套工程，只为株硬集团及同属中钨高新材料股份有限公司的下属企业及二级分公司供气，根据建设单位说明，如株硬集团进行整体搬迁，则本项目也将不再此处生产。

综上所述，本项目符合《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》（长江办[2022]7号文）要求。

(4) 与《湖南省湘江环境保护条例》的符合性分析

2018 年 11 月 30 日湖南省第八届人民代表大会常务委员会发布修订版的《湖南省湘江环境保护条例》中水污染防治中第四十七条规定：省人民政府应当组织发展和改革、经济和信息化、环境保护、有色金属工业等部门，编制湘江流域产业规划。在湘江干流两岸各二十公里范围内不得新建化学制浆、造纸、制革和外排水污染物涉及重金属的项目。湘江流域县级以上人民政府应当严格执行湘江流域产业规划，逐步淘汰不符合规划的产业项目。本项目为天然气制氢项

目，位于株硬集团茨菇塘生产区内，项目废水不涉及重金属污染物。因此，本项目建设符合《湖南省湘江环境保护条例》中相关规定要求。

3、与规划相符性分析

(1) 与《长株潭城市群生态绿心地区总体规划（2010-2030）》规划相符性分析

本次项目位于株硬集团茨菇塘生产区西北面，株硬集团茨菇塘生产区为工业用地。所以本项目不在绿心规划范围内，与《长株潭城市群生态绿心地区总体规划（2010-2030）》规划相符。

4、“三线一单”控制要求相符性分析

(1) “三线一单”相符性分析

根据《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）要求，落实“三线一单”即落实“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单”。其相符性如下：

①生态保护红线

项目位于株洲市荷塘区株硬集团茨菇塘生产区内西北面，属工业用地，根据《湖南省生态保护红线划定技术方案》，项目地块不属于生态红线。

②环境质量底线

根据 2021 年株洲市荷塘区环境空气质量现状监测的常规数据，株洲市荷塘区污染物 PM_{2.5} 年平均值有一定程度的超标，项目所在区域属于环境空气质量不达标区；2021 年湘江霞湾断面和白石断面水质能完全满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准要求，2019 年-2021 年白石港水质监测统计结果中各监测因子的年均值能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅴ类标准；地下水满足《地下水质量标准》（GB14848-2017）Ⅲ类水标准要求，项目拟建厂界噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准要求。土壤监测因子满足《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准》

（GB36600-2018）中第二类用地的筛选值，项目废水、废气、噪声经本评价提出的污染防治措施处理后均能达标排放，不会对当地环境质量底线造成冲击，区域环境质量基本能维持现状。

③资源利用上线

项目所用资源包括能源（天然气、电能）、水和土地，本项目所用天然气为清洁能源，折算成标准煤用量低于 5000t/a，不属于高耗能企业。区域电能和水资源丰富，项目能够有效利用资源能源，不会突破区域资源利用上线。

④生态环境准入清单

对照《产业结构调整指导目录(2019年本)》，本项目不属于其中的限制类和禁止类项目。根据《株洲市环境管控单元图》，本项目位于重点管控单元范围内（见附图8），根据《株洲市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（株政发〔2020〕4号），本项目位于荷塘区茨菇塘街道，属于重点管控单元，环境管控单元编码为ZH43020220001，具体见表1。

表 1 项目与株政发〔2020〕4 号符合性分析

类型	管控要求	本项目情况	相符性
空间布局约束	金山街道（金钩山村、晏家湾社区、湘华社区、流芳社区、石宋路社区的全部区域和太阳村的部分区域）、月塘、茨菇塘、桂花街道的全部区域、宋家桥街道（四三〇社区、芙蓉社区、月桂社区、宋家桥村、天台村）为畜禽养殖禁养区，严禁引进各类畜禽规模养殖场、养殖户，禁养区现有各类畜禽规模养殖场、养殖户，依法限期搬迁或关闭。	本项目为改扩建项目，位于茨菇塘街道，株硬集团茨菇塘生产区内，属于株硬集团配套工程	符合
污染物排放管控	<p>（2.1）废气</p> <p>（2.1.1）继续推进工业企业无组织排放治理，实施封闭储存、密闭输送、系统收集。强化企业无组织排放监管和工业企业原料、废料堆放与运输管控。强化 VOCs 排放管控。涉及 VOCs 产生的企业必须选择适宜的技术路线，确保稳定达标排放。</p> <p>（2.1.2）加快重点行业企业清洁化改造，推动工业企业全面达标排放。</p> <p>（2.1.3）持续推进清洁能源改烧工程，加快天然气改造工作。加快推进清洁能源替代利用，扩大高污染燃料禁燃区范围，细化高污染燃料管控措施。</p> <p>（2.1.4）开展“散乱污”企业环境整治。建立“散乱污”企业动态管理机制，杜绝“散乱污”项目异地转移、死灰复燃。</p> <p>（2.1.5）强力开展大气污染防治特护期工作。完善特护期应急响应机制。突出源头防控，强化特护期污染管控措施。特护期重点企业停限产。</p> <p>（2.1.6）加强建筑施工扬尘和渣土扬尘综合整治。市政及各类施工工地严格落实扬尘污染防治措施。</p> <p>（2.1.7）严格落实烟花爆竹禁限放规定，加强对烟花爆竹燃烧的规范管理。</p>	本项目为天然气制氢项目，属于株硬集团茨菇塘生产区完善配套工程项目，且原料天然气及产品氢气均为清洁能源	符合
	<p>（2.2）废水：</p> <p>（2.2.1）依法关闭涉重金属污染物排放落后产能、工艺和不能满足稳定达标排放的企业。</p> <p>（2.2.2）集聚区内工业废水必须经预处理达到集中处理要</p>	本项目生产废水主要为清净水，生活污水依托	符合

	<p>求，方可进入污水集中处理设施。新建、升级工业集聚区，应同步规划和建设污水、垃圾集中处理等污染治理设施。工业集聚区要按规定和实际建成污水集中处理设施，并安装自动在线监控装置。</p> <p>（2.2.3）大力开展河道采砂综合整治行动，落实河道采砂管理责任制，规范河道采砂许可，加强采砂船只监管，严厉打击非法采砂行为。</p> <p>（2.2.4）优化入河排污口设置布局，限制审批新增入河排污口。</p>	株硬集团茨菇塘生产区内总废水处理站，不新增排污口，废水处理达标后排入白石港水质净化中心深度处理后外排湘江	
	<p>（2.3）固体废物：</p> <p>（2.3.1）推进城镇污水处理厂污泥安全处置。加快污泥处理处置设施建设，污水处理设施产生的污泥应进行稳定化、资源化和无害化处理处置。加强对水泥窑协同处置城市污泥的监管，鼓励将处理达标后的污泥用于园林绿化。</p> <p>（2.3.2）实行城乡环卫一体化，建设覆盖城乡的垃圾收转运体系和垃圾分类收集系统。城市生活垃圾、餐厨垃圾经营性清扫、收集、运输、处理和城市建筑垃圾处置应当取得城市管理部门的行政许可。</p> <p>（2.3.3）强化危险废物安全监管。推动危险废物产生、贮存、利用和处置企业全过程监管。</p>	本项目生活垃圾交由环卫部门处理，一般工业固废分类收集，外委处置，危险固废定期交由有资质单位处置	符合
环境风险防控	<p>3.1）市县两级政府和企业制定突发环境事件应急预案，配备足额应急物资，定期组织应急演练和预案修订。开展重金属风险评估，建立环境风险隐患登记、整改和销号监管制度。对重大环境风险隐患，实施挂牌督办、跟踪治理和整改销号。</p> <p>（3.2）加快城乡饮用水水源规范化和达标建设。加快落实重要饮用水水源安全保障达标建设实施方案。强化应急水源建设。加强应急备用水源建设，根据水源布局规划，按照国家规定有序推进备用水源或应急水源建设，确保城市供水安全。</p> <p>（3.3）根据重污染天气的环境空气质量指数，采取对应的应急处置措施。</p> <p>（3.4）土壤重点监管企业要加强内部管理，将土壤污染防治纳入环境风险防控体系，严格依法依规建设和运营污染治理设施，确保重点污染物稳定达标排放，造成土壤污染的，应承担损害评估、治理与修复的法律责任。</p>	本环评已按要求提出制订突发环境事件应急预案，并完成备案工作，定期组织应急演练	符合
资源开发效率要求	<p>（4.3）能源：</p> <p>严格能评环评制度，严格执行新建项目能评、环评等约束性制度，确保新建项目能效水平达到国内先进水平。严格常态化执法和强制性标准实施，依法依规关停退出一批能耗、环保、安全、技术达不到标准和生产不合格产品或淘汰类产能。在热负荷相对集中的开发区、工业集聚区、产业园区新建和改建集中供热设施。2020年，煤炭消费总量控制在997.8万吨标煤，占全社会能源消费总量的比重控制在62%以内，比十二五末下降8.4个百分点。新建耗煤建设项目必须实行煤炭等量或减量替代。</p>	本项目使用天然气作为能源，属于清洁能源	符合

综上所述，本项目符合《株洲市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（株政发〔2020〕4号）中的相关要求。

5、选址合理性分析

(1) 本项目位于株硬集团茨菇塘生产区内西北面，项目用地属于工业用地，且不在生态红线范围内，选址可行。

(2) 项目所生产氢气主要用途是用于株硬集团茨菇塘生产区及同级、下属有色金属合金制造企业，所以本项目建设为株硬集团配套工程，是扶持株洲本地龙头企业发展配套产业链的延伸。

(3) 从安全方面，本项目的制氢和储氢工程已经通过安全预评价，根据预评价结论，本项目厂区内各装置的安全间距满足要求，项目制氢装置区与周边环境敏感点的安全距离符合要求。

6、环境制约因素分析

根据《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》（长江办[2022]7号文）要求中关于“禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目”，本项目位于株硬集团茨菇塘生产区西北面，该生产区不属于合规园区，故为本项目主要环境制约因素。

主要分析：

①项目所用原料天然气及产品氢气均为低能耗洁净能源，故虽为基础化工类项目，但是项目生产工艺和产排污特征相对简单，经查询《湖南省“两高”项目管理名录》所列“两高”项目表，本项目不属于“两高”项目，不属于化工类中的高污染项目；

②项目虽不在合规园区，但是株洲硬质合金集团有限公司茨菇塘生产区作为老工业生产基地，存在历史悠久，本项目为株硬集团配套工程，其现有工程已在茨菇塘生产区内建设，并供气达 16 年之久，期间未发生任何安全、环境问题，因株硬集团的扩产扩能，现有工程无法满足要求，才决定在原厂址内闲置地块进行改扩建；

③本项目作为株硬集团配套工程，只为株硬集团及同属中钨高新材料股份有限公司的下属企业及二级分公司供气，且项目已经取得了发改备案及安全部门的同意，在确保杜绝安全风险前提下，项目环境风险可控。

解决办法：

①严格按照《株洲正拓汉兴气体有限公司 2000Nm³/h 天然气制氢装置扩建项目安全设施设计专篇》和《株洲正拓汉兴气体有限公司 2000Nm³/h 天然气制氢装置扩建项目安全预评价报告》的设计要求及安全措施要求进行建设，将可能存在的风险降至最低；

②本项目作为株硬集团配套供气单位，项目的建设属于支持先进制造业供应链配套发展的具体表现，如株硬集团进行整体搬迁或不在此区域生产，则本项目也将不再此处生产。

综上所述，在采取以上措施的前提下，本项目的环境制约因素的影响能够降到最低。

五、项目关注的主要环境问题及环境影响

根据项目建设内容和实施方案，针对其工程和污染特征，核算项目运营期废气、废水、固废和噪声污染源强；分析预测该项目运营期对区域环境空气、水、声环境及敏感目标可能造成的影响范围和程度；提出项目切实可行的污染防治措施和必须达到的环保要求，对拟采取的污染治理措施的合理性、可行性、有效性进行论证。

六、评价结论

本项目建设符合国家产业政策，项目选址及平面布局基本合理。严格落实本环评报告中提出的各项污染防治措施，废气、废水、噪声均可做到达标排放，固体废物能够得到综合利用或妥善处置。项目排放的污染物对环境的影响很小，其增加量远低于环境质量相应标准，当地环境质量基本能维持现状。因此，在切实落实各项环保措施的前提下，项目建设从环境保护角度可行。

第一章 总则

1.1 编制依据

1.1.1 国家法律法规

(1) 《中华人民共和国环境保护法》，中华人民共和国主席令第9号，2014年4月24日修订；

(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，中华人民共和国主席令第24号，2018年12月29日修订；

(3) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2022年6月5日实施；

(4) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年修订），第十三届全国人民代表大会常务委员会第六次会议，2018年10月26日修订；

(5) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017年修正），中华人民共和国主席令第70号，2017年6月27日修订；

(6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，第十三届全国人民代表大会常务委员会第十七次会议，2020年4月29日修订；

(7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，十三届全国人大常委会第五次会议，2018年8月31日；

(8) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，中华人民共和国主席令第54号，2012年2月29日修订；

(9) 《中华人民共和国节约能源法》，十三届全国人大常委会第六次会议，2018年10月26日修订；

(10) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》，生态环境部部令第16号，2020年11月30日修正；

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

(12) 《产业结构调整指导目录（2019年本）》，国家发改委令第49号，2021年12月30日；

(13) 《环境影响评价公众参与办法》，生态环境部令第4号，2018年7月16日；

- (14) 《大气污染防治行动计划》，国发[2013]37号，2013年9月10日；
- (15) 《水污染防治行动计划》，国发[2015]17号，2015年4月2日；
- (16) 《土壤污染防治行动计划》，国发[2016]31号，2016年5月28日；
- (17) 《危险废物污染防治技术政策》，环发[2001]199号，2001年12月17日；
- (18) 《国家危险废物名录》（2021年版），部令第15号，2021年1月14日起施行；
- (19) 《限制用地项目目录》（2012年本）；
- (20) 《禁止用地项目目录》（2012年本）；；
- (21) 《危险化学品安全管理条例实施细则》，国务院令第645号，2013年12月27日；
- (22) 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；
- (23) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》，环发[2012]77号，2012年7月3日；
- (24) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》，环发[2012]98号，2012年8月7日；
- (25) 《危险废物收集 贮存 运输技术规范》，HJ2025-2012,2012年12月24日；
- (26) 《一般固体废物分类与代码》（GB/T 39198-2020）。
- (27) 《天然气利用政策》 2012 年第 15 号令；
- (28) 《氢能产业发展中长期规划（2021-2035 年）》；
- (29) 《中华人民共和国长江保护法》，十三届全国人大常委会第二十四次会议，自 2021 年 3 月 1 日起施行；
- (30) 《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》。

1.1.2 地方法规及规章

- (1) 《湖南省环境保护条例》，湖南省第十三届人民代表大会常务委员会第十三次会议，2019年9月28日；
- (2) 《湖南省湘江保护条例》，2018年11月30日修正；
- (3) 《湖南省主体功能区规划》，2016年5月17日；
- (4) 《湖南省主要水系地表水环境功能区划》，DB43/023-2005；

(5) 《湖南省大气污染防治条例》，湖南省第十三届人民代表大会常务委员会第十八次会议，2020 年 6 月 12 日起施行；

(6) 《湖南省实施〈中华人民共和国固体废物污染环境防治法〉办法》，2020 年 8 月 31 日；

(7) 《湖南省饮用水水源保护条例》，湖南省第十二届人民代表大会常务委员会第三十三次会议通过，2017 年 11 月 30 日；

(8) 《湖南省人民政府关于印发<湖南省生态保护红线的通知>》，湘政发〔2018〕20 号；

(9) 《湖南省建设项目环境保护管理办法》，2007 年 10 月 1 日起施行；

(10) 《湖南省人民政府关于加强土地利用总体规划和计划管理的通知》湘政发〔2011〕29 号；

(11) 《关于执行污染物特别排放限值（第一批）的公告》（湖南省生态环境厅 2018 年 10 月 29 日）；

(12) 《关于转发环境保护部<关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知>和<关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知>的通知》（湘环办函〔2012〕57 号）；

(13) 《湖南省“十四五”生态环境保护规划》（湘政办发〔2021〕61 号）；

(14) 《湖南省大气污染防治条例》（2017 年 6 月 1 日起施行）；

(15) 湖南省生态环境厅关于发布《湖南省“三线一单”生态环境总体管控要求暨省级以上产业园区生态环境准入清单》的函；

(16) 《湖南省“两高”项目管理名录》；

(17) 《株洲市“十四五”生态环境保护规划》，株政办发〔2021〕16 号；

(18) 《株洲市城市总体规划——环境保护规划（2001-2020 年）》（株洲市环保局，2003 年 4 月）；

(19) 《株洲市水环境功能区划分》，株政发〔2003〕8 号文件，2003 年 6 月 4 日；

(20) 《株洲市环境保护局关于印发〈株洲市市区声环境功能区划〉的通知》，2019 年 5 月 20 日；

(21) 《株洲市城市建筑垃圾管理办法》（株洲市人民政府，2010 年 2 月 9 日）；

(22) 《株洲市氢能源产业规划》(2019-2025)。

(23) 《株洲市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》(株政发[2020]4号)。

1.1.3 技术规范及导则

- (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》(HJ2.3-2018)；
- (4) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)；
- (5) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)；
- (6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)；
- (7) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)；
- (8) 《环境影响评价技术导则 土壤环境》(试行)(HJ964-2018)；
- (9) 《污染源源强核算技术指南 准则》(HJ884-2018)；
- (10) 《大气污染防治工程技术导则》(HJ2000-2010)；
- (11) 《水污染治理工程技术导则》(HJ2015-2012)；
- (12) 《危险废物处置工程技术导则》(HJ2042-2014)；
- (13) 《建设项目危险废物环境影响评价指南》，环境保护部公告 2017 年第 43 号。

1.1.4 其它文件

- (1) 项目可行性研究报告及工艺资料；
- (2) 项目备案证(株荷发改备〔2021〕26号)；
- (3) 现有工程环评及验收资料；
- (4) 引用环境质量现状监测报告；
- (5) 项目环评委托书；
- (6) 项目安全预评价意见；
- (7) 建设单位提供的其它技术资料。

1.2 评价目的及原则

1.2.1 评价目的

- (1) 通过对建设项目厂址周围的自然环境、社会经济和环境质量现状的调

查与分析，为项目建设提供现状材料；

(2) 通过工程分析，查清该项目的污染类型、排污节点、主要污染源及污染物排放规律、浓度和治理情况，确定环境影响要素、污染因子，分析生产工艺的先进性；

(3) 通过分析项目可能存在的事故隐患，预测可能产生的环境影响程度及范围，提出环境风险防范措施；

(4) 通过分析项目投产后主要污染物排放对周围环境的影响程度，根据区域环境条件，提出污染物排放总量控制指标；

(5) 从技术、经济等角度论证拟采取的环保措施的可行性和合理性，必要时提出替代方案，使之对环境的影响降至最低；

(6) 依据国家有关法律、环保法规、产业政策等，对项目污染特点、污染防治措施等进行综合分析，从环保角度对工程的可行性作出明确结论，为设计单位设计、环境管理部门决策、建设单位环境管理提供科学依据。

1.2.2 评价原则

突出环境影响评价的源头预防作用，坚持保护和改善环境质量。

(1) 依法评价

贯彻执行我国环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等，优化项目建设，服务环境管理。

(2) 科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响。

(3) 突出重点

根据建设项目的工程内容及其特点，明确与环境要素间的作用效应关系，根据规划环境影响评价结论和审查意见，充分利用符合时效的数据资料及成果，对建设项目主要环境影响予以重点分析和评价。

1.3 评价标准

根据株洲市生态环境局荷塘分局对本项目下达的环境影响评价执行标准函，本项目采用的评价标准如下：

1.3.1 环境质量标准

(1) 环境空气

执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准及《大气污染物综合排放标准》详解中关于环境空气中非甲烷总烃限值的规定；具体见表 1.3-1。

表 1.3-1 空气环境质量标准

污染物名称	取值时间	浓度限值 (mg/m ³)	标准来源
SO ₂	年平均	0.06	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 中二级标准
	日平均	0.15	
	1 小时平均	0.5	
NO ₂	年平均	0.04	
	日平均	0.08	
	1 小时平均	0.2	
CO	日平均	4	
	1 小时平均	10	
O ₃	日最大 8 小时平均	0.16	
	1 小时平均	0.2	
PM ₁₀	年平均	0.07	
	日平均	0.15	
PM _{2.5}	年平均	0.035	
	日平均	0.075	
TSP	年平均	0.2	
	日平均	0.3	
NO _x	年平均	0.05	
	日平均	0.1	
	1 小时平均	0.25	
非甲烷总烃	小时平均	2.0	《大气污染物综合排放标准》详解

(2) 地表水

湘江白石断面、白石港（入河口沿白石港上溯 1500 米水域）执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类，白石港（除入河口沿白石港上溯 1500 米水域）执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V类，具体见表 1.3-2。

表 1.3-2 地表水环境质量标准 单位：mg/L，其中 pH 值外

序号	项目	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) III类标准	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) V类
1	pH, 无量纲	6-9	6~9
2	BOD ₅ (mg/L) ≤	4	10
3	COD (mg/L) ≤	20	40
4	氨氮 (mg/L) ≤	1.0	2.0
5	TP ≤	0.2	0.2
6	石油类 ≤	0.05	1.0
7	挥发酚 ≤	0.005	0.1
8	阴离子表面活性剂 ≤	0.2	0.3
9	硫化物 ≤	0.2	1.0
10	总氮 ≤	1.0	2.0

(3) 地下水

执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准，具体见表 1.3-3。

表 1.3-3 地下水质量标准 单位：mg/L，pH 值除外

项目	pH	NH ₃ -N	总大肠菌群	硫酸盐	溶解性总固体	硫化物	挥发性酚类
Ⅲ类	6.5~8.5	0.5	3	250	1000	1.0	0.002
项目	铜	锌	镉	六价铬	总硬度	耗氧量	/
Ⅲ类	1.0	1.0	0.005	0.05	450	3.0	/

(4) 声环境

项目位于株硬集团茨菇塘生产区内，故边界声环境现状执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类标准；项目评价区域敏感目标声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准。具体见表 1.3-4。

表 1.3-4 声环境质量标准 单位：dB（A）

声环境功能区类别	昼间	夜间
2类	60	50
3类	65	55

(5) 土壤环境

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）中第二类用地的风险筛选值。具体见表 1.3-5。

表 1.3-5 土壤环境质量标准 单位：mg/kg

序号	污染物项目	第二类用地		序号	污染物项目	第二类用地	
		筛选值	管控值			筛选值	管控值
1	砷	60	140	24	1, 2, 3-三氯乙烷	0.5	5
2	镉	65	172	25	氯乙烯	0.43	4.3
3	铬（六价）	5.7	78	26	苯	4	40
4	铜	18000	36000	27	氯苯	270	1000
5	铅	800	2500	28	1, 2-二氯苯	560	560
6	汞	38	82	29	1, 4-二氯苯	20	200
7	镍	900	2000	30	乙苯	28	280
8	四氯化碳	2.8	36	31	苯乙烯	1290	1290
9	氯仿	0.9	10	32	甲苯	1200	1200
10	氯甲烷	37	120	33	间二甲苯+对二甲苯	570	570
11	1,1-二氯乙烷	9	100	34	邻二甲苯	640	640
12	1,2-二氯乙烷	5	21	35	硝基苯	76	760
13	1,1-二氯乙烯	66	200	36	苯胺	260	663

14	顺-1,2-二氯乙烯	596	2000	37	2-氯酚	2256	4500
15	反-1,2-二氯乙烯	54	163	38	苯并[a]蒽	15	151
16	二氯甲烷	616	2000	39	苯并[a]芘	1.5	15
17	1, 2-二氯丙烷	5	47	40	苯并[b]荧蒽	15	151
18	1,1,1,2-四氯乙烷	10	100	41	苯并[k]荧蒽	151	1500
19	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	50	42	蒽	1293	12900
20	四氯乙烯	53	183	43	二苯并[a,h]蒽	1.5	15
21	1, 1, 1-三氯乙烷	840	840	44	茚并[1,2,3-cd]芘	15	151
22	1, 1, 2 三氯乙烷	2.8	15	45	萘	70	700
23	三氯乙烯	2.8	20	46	石油烃	4500	9000

1.3.2 污染物排放标准

(1) 废气

营运期，本项目转化炉的燃烧器燃烧烟气与被加热介质不直接接触，排放的废气污染物仅为天然气燃烧污染物。结合“湖南省生态环境厅关于执行污染物特别排放限值（第一批）的公告”，本项目转化炉燃烧烟气大气污染物二氧化硫、氮氧化物、颗粒物参照执行《锅炉大气污染物排放标准》（GB 13271-2014）中燃气锅炉的特别排放限值。具体标准值见表 1.3-6 所示。

表 1.3-6 项目废气排放标准

评价标准	污染物	有组织排放		无组织排放监控浓度限值（周界外浓度最高点）
		最高允许排放浓度	最高允许排放速率	
《锅炉大气污染物排放标准》（GB 13271-2014）中燃气锅炉的特别排放限值	颗粒物	20mg/m ³	/	/
	SO ₂	50mg/m ³	/	/
	NO _x	150mg/m ³	/	/

(2) 废水

本项目废水主要为生活污水及除盐站制备浓水等，生活污水执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的三级标准（其中石油类执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的一级标准），并满足白石港水质净化中心进水水质要求。具体见表 1.3-7。

表 1.3-7 废水污染物排放执行的标准 单位: mg/L, pH值除外

控制项目	pH	COD	SS	BOD ₅	NH ₃ -N	石油类
三级排放标准值	6-9	500	400	300	-	5 (一级)
白石港水质净化中心进水水质要求	6-9	245	180	130	25	-
本项目执行标准	6-9	245	180	130	25	5

(3) 噪声

本项目位于株硬集团茨菇塘生产区内, 不与茨菇塘生产区厂界相邻, 故本项目营运期执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中的 3 类标准。具体见表 1.3-8。

表 1.3-8 噪声标准一览表 单位: dB (A)

项目	标准名称	级别	排放标准值		
环境噪声	营运期	GB12348-2008	类别	昼间	夜间
			3 类	65	55

(4) 固体废物

一般工业固废执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》

(GB18599-2020); 危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)

及 2013 年修改单要求。

1.4 环境影响因素识别和评价因子筛选

1.4.1 环境影响因素识别

根据本工程工艺特点、区域环境特征、工程运行对环境的影响程度以及国家大气、水污染物总量控制的指标规定, 对项目建设的环境影响因子识别。本具体识别结果见表 1.4-1 所示。

表 1.4-1 污染因素识别结果

环境要素 项目名称		自然环境					社会环境		
		生态环境	自然景观	地表水	环境空气	声环境	人体健康	交通	经济
施工期	基础施工	●	-	●	●	●	-	-	-
	材料运输	-	-	-	●	●	-	●	-
	设备安装	-	-	-	-	●	-	-	○
运营期	生产过程	-	-	■	■	■	■	-	□
	噪声	-	-	-	-	■	■	-	-
	废气	-	-	-	■	-	■	-	-
	废水	-	-	■	-	-	■	-	-
	固废	■	■	-	-	-	-	■	-
	环境风险	-	-	●	●	-	●	-	-

注：□/○：长期/短期影响；涂黑/白：不利/有利影响；-：无相互作用。

1.4.2 评价因子筛选

根据当地环境特征和工程排污性质确定本项目评价因子见表 1.4-2：

表 1.4-2 项目环境影响评价因子一览表

环境要素	评价类别	评价因子
环境空气	现状评价	SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、TSP、NO _x 、非甲烷总烃
	污染源评价	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物、非甲烷总烃、H ₂ S
	影响评价	SO ₂ 、NO _x 、PM ₁₀ 、PM _{2.5}
水环境	现状评价	pH（无量纲）、总硬度、化学需氧量、五日生化需氧量、挥发酚、氨氮、总磷、总氮、K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ³⁻ 、SO ₄ ²⁻
	污染源评价	COD、石油类、氨氮、BOD、SS
	影响分析	COD、氨氮
声环境	现状评价	等效连续 A 声级
	污染源评价	声压级
	影响评价	等效连续 A 声级
土壤环境	现状评价	pH、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、1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、石油烃
固体废物	污染源评价	天然气制氢装置：废精制催化剂、废脱硫吸附剂、转化废催化剂、废变换催化剂、废 PSA 吸附剂；废包装
	影响分析	
风险	风险评价	天然气（甲烷）

1.5 评价等级及评价范围的划分

依据导则规定，结合项目的性质、规模、污染物排放特点及污染物排放去向和周围环境状况，确定本次环境影响评价等级。

1.5.1 环境空气评价工作等级及评价范围

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2—2018），选择项目污染源正常排放的主要污染物及排放参数，采用附录 A 推荐模式中估算模型

（AERSCREEN 估算模式）分别计算项目污染源的最大环境影响，再按评价工作分级判据进行分级。采用模式进行计算。

（1）评价工作分级方法

根据项目污染源初步调查结果,分别计算项目排放主要污染物的最大地面空气质量浓度占标率 P_i , 及第 i 个污染物的地面空气质量浓度达到标准值的 10% 时所对应的最远距离 $D_{10\%}$, 其中 P_i 定义见公示 (1)。

$$P_i = C_i / C_{oi} \times 100\% \quad (1)$$

式中: P_i ——第 i 个污染物的最大地面环境空气质量浓度占标率, %;

C_i —— 采用估算模式计算出的第 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, $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

评价等级按表 1.5-1 的分级判据进行划分。

表 1.5-1 评价等级判别表

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

(2) 评价因子和评价标准筛选

拟建项目污染物估算模式评价标准按照《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 的要求选取 GB3095 中 1h 平均质量浓度的二级浓度限值, 对于仅有 8h 平均质量浓度、日平均质量浓度和年平均质量浓度限值的, 分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1 小时质量浓度限值, 具体见表 1.5-2。

表 1.5-2 评价因子和评价标准表

评价因子	评价时段	标准值 (mg/m^3)	标准来源	备注
PM_{10}	正常排放	0.45	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中的二级标准	换算成 1h 平均值
SO_2	正常排放	0.5		1h 平均值
NO_x	正常排放	0.25		1h 平均值

(3) 估算模型参数

根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2008) 推荐估算模式的参数要求并结合项目所在区域的实际情况, 选取估算模式的相关参数。估算模型参数表见表 1.5-3。

表 1.5-3 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(城市人口数)	29.18 万
最高环境温度		40.5℃

最低环境温度		-11.5℃
土地利用类型		城市
区域湿度条件		潮湿气候
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑岸线 熏烟	考虑岸线熏烟	否

(4) 主要污染源估算模型计算结果

根据 AERSCREEN 估算模式计算，本项目废气估算结果见表 1.5-4。

表 1.5-4 本项目废气估算结果表

下风向距离/m	转化炉排气筒 (DA001)					
	SO ₂		NO _x		PM ₁₀	
	预测质量浓度/(mg/m ³)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m ³)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m ³)	占标率/%
50	9.65E-04	0.19	4.59E-03	1.84	5.34E-04	0.12
100	7.27E-04	0.15	3.46E-03	1.39	4.02E-04	0.09
150	1.57E-03	0.31	7.48E-03	2.99	8.70E-04	0.19
200	1.80E-03	0.36	8.57E-03	3.43	9.96E-04	0.22
212	1.80E-03	0.36	8.59E-03	3.44	9.99E-04	0.22
250	1.76E-03	0.35	8.38E-03	3.35	9.74E-04	0.22
300	1.63E-03	0.33	7.77E-03	3.11	9.03E-04	0.20
350	1.48E-03	0.30	7.07E-03	2.83	8.21E-04	0.18
400	1.34E-03	0.27	6.39E-03	2.56	7.42E-04	0.16
500	1.10E-03	0.22	5.24E-03	2.10	6.09E-05	0.14
下风向最大质量浓度及占标率	1.80E-03	0.36	8.59E-03	3.44	9.99E-04	0.22
D10%最远距离/m	/		/		/	

由估算结果可知，各污染物最大地面浓度占标率均小于 10%，根据导则 HJ 2.2-2018，对电力、钢铁、水泥、石化、化工、平板玻璃、有色等高耗能行业的多源项目或以使用高污染燃料为主的多源项目，并且编制环境影响报告书的项目评价等级提高一级。我国高耗能产品强制性能耗限额标准已经达到 27 项，内容涉及钢铁、有色、建材、化工和电力五大行业，覆盖的产品包括粗钢、电解铝、铜冶炼、水泥、玻璃、陶瓷、合成氨、铁合金、火力发电机组、氧化铝、再生铅等产品。本项目天然气制氢属于化工项目，不在以上高耗能产品名录上。

一般而言，钢铁、有色、煤炭、电力、石油石化、化工、建材等重点耗能行业和年耗能 5000 吨标准煤以上企业被认定为高耗能企业。本项目制氢消耗的能源为天然气和电能，燃料天然气用量为 146.33 万 m³/a（相当于标煤 1946.2 吨/年，

按 1.33kg 标煤/立方计)，电耗为 0.05kw/Nm³（相当于标煤 117.5 吨/年，按 0.404kg 标煤/千瓦时计），所以本目标能耗为 2063.7 吨，小于 5000 吨标准煤，所以本项目不属于高耗能项目。

综合上述，可确定本项目的大气环境评价等级为二级。

环境空气评价范围：以项目所在地为中心，边长为 5km 的矩形范围内。

1.5.2 地表水环境评价工作等级及评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），水污染影响型建设项目根据排放方式和废水排放量划分评价等级，见表 1.5-5。

表 1.5-5 水污染影响型建设项目评价等级判定

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

本项目位于株硬集团茨菇塘生产区内，项目生活污水依托株硬集团总废水处理站处理后，进入白石港水质净化中心深度处理后排入白石港，再汇入湘江。本项目废水排放方式确定为间接排放，故本项目评价等级为三级 B。

评价范围：应满足白石港水质净化中心接纳本项目废水的环境可行性分析的要求。

1.5.3 地下水环境评价等级及评价范围

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ 610-2016)中附录 A 地下水环境影响评价行业分类表，本项目所属的评价行业分类情况见表 1.5-6。

表 1.5-6 地下水环境影响评价行业分类表(摘自 HJ 610-2016 中附录 A)

项目类别 环评类别	报告书	报告表	地下水环境影响评价项目类别	
			报告书	报告表
85、基本化学原料制造	除单纯混合和分装外的	单纯混合和分装的	I 类	III 类

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》HJ610—2016 附录 A（规范性附录）地下水环境影响评价行业分类表，本项目属于 I 类项目。

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ 610-2016)中地下水环境敏感程度分级表见下表。

表 1.5-7 地下水敏感程度分级表

环境敏感程度	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，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（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中水式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 ^a 。
不敏感	上述地区之外的其它地区。
注：a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的 环境敏感区。	

本项目选址位于株洲市荷塘区钻石路株硬集团茨菇塘生产区内，根据现场调查及资料收集，由于目前周边居民饮用水为城市自来水，故地下水环境敏感程度为不敏感。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），地下水评价等级的划分依据建设项目行业分类和地下水环境敏感程度分级进行判定，见表 1.5-8。

表 1.5-8 地下水评价等级分级表

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

本项目为 I 类建设项目，项目场地地下水环境敏感程度属于不敏感，根据上表，项目地下水环境影响评价工作等级定为二级。

评价范围：采用查表法确定本项目地下水评价范围，本项目地下水评价等级为二级，根据导则要求，项目调查评价面积为“6~20km²”。结合项目周边敏感目标情况，本项目地下水评价范围面积为 12km²。



图 1.5-1 项目周边地下水分布情况

1.5.4 声环境评价等级及范围

(1) 环境特征

本项目位于株硬集团茨菇塘生产区内，根据《株洲市城区声功能区划分》（株环发〔2019〕9号），本项目周边区域声环境执行2类。

(2) 对周围环境影响

本项目将采取完善的噪声防范措施，预计投产后环境敏感点噪声增加值小于3dB(A)，且受影响的人口数量变化不大，对周围声环境影响很小。

(3) 评价等级及范围确定

综上分析，按照《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)中声环境影响评价级别划分原则，确定项目声环境影响评价工作等级为二级，评价范围为本项目厂址周边向外200m。

1.5.5 生态环境评价工作等级及评价范围

根据《环境影响评价技术导则——生态影响》（HJ19-2022）按以下原则确定评价等级。

表 1.5-9 生态影响评价工作等级划分表

序号	评价等级判定原则	评价等级
a	涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时	一级
b	涉及自然公园时	二级
c	涉及生态保护红线时	不低于二级

d	根据 HJ2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目	不低于二级
e	根据 HJ610、HJ964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目	不低于二级
f	当工程占地规模大于 20km ² 时（包括永久和临时占用陆域或水域）；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域或水域）确定	不低于二级
g	除本条 a、b、c、d、e、f 以外的情况	三级
h	当评价等级判定同时符合上述多种情况时	应用其中最高的评价等级

备注：

①建设项目涉及经论证对保护生物多样性具有重要意义的区域时，可适当上调评价等级；

②建设项目同时涉及陆生、水生生态影响时，可针对陆生生态、水生生态分别判定评价等级；

③在矿山开采可能导致矿区土地利用类型明显改变，或拦河闸坝建设可能明显改变水文情势等情况下，评价等级应上调一级；

④线性工程可分段确定评价等级，线性工程地下穿越或地表跨越生态敏感区，在生态敏感区范围内无永久、临时占地时，评价等级可下调一级；

⑤涉海工程评价等级判定参照 GB/T19485；

⑥符合生态环境分区管控要求且位于原厂界（或永久用地）范围内的污染影响类改扩建项目，位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。

根据现场实地勘察，本项目位于株硬集团茨菇塘生产区内，符合《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）中评价等级的判定，本项目符合生态环境分区管控要求且位于原厂界（或永久用地）范围内的污染影响类改扩建项目，故本项目生态环境评价可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。

1.5.6 土壤环境评价工作等级及评价范围

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A，本项目涉及的类别情况见表 1.5-10。

表 1.5-10 土壤环境影响评价项目类别

行业类别	项目类别			
	I 类	II 类	III 类	IV 类
石油、化工	石油加工、炼焦；化学原料和化学制品制造；涂料、燃料、颜料、油墨及其类似产品制造；合成材料制造；炸药、火工及焰火产品制造；水处理剂等制造；化学药品制造；生物、生化制品制造	半导体材料、日用化学品制造；化学肥料制造	其他	

本项目主要为制氢项目，属于化学原料和化学制品制造行业。项目类别为 I 类。本项目属于土壤污染影响型项目，总占地 12613m²，占地规模为小型。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》HJ964—2018，本项目的土壤污染途径主要为大气沉降和垂直入渗，结合项目污染物的特性，本项目大气沉降的主要污染物为 SO₂、NO_x、颗粒物，对土壤的影响很小；结合现场实地调查，本项目评价范围内仅北面 195m 处有红旗路社区委员会，西北面有约 6 户散户居民，因此可确定本项目土壤环境敏感程度为不敏感。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》HJ964—2018，污染影响型项目根据土壤环境影响评价项目类别、占地规模与敏感程度划分评价工作等级，具体见表 1.5-11。

表 1.5-11 污染影响型评价工作等级划分表

占地规模 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。

综上分析，本项目为 I 类项目，占地规模为小型，土壤环境敏感程度为不敏感，土壤环境评价等级为二级。

评价范围：项目厂区范围内及占地范围外 200m 以内。

1.5.7 环境风险评价工作等级及评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），进行环境风险评价等级的确定。环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。风险评价等级划分依据见表 1.5-12。

表 1.5-12 环境风险评价工作等级划分依据表

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析

对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）内容以及《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）等文件的相关规定，本项目不构成重大危险源；项目位于株洲市荷塘区株洲硬质合金集团有限公司茨菇塘生产区内，项目所在地不属于《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）中规定的需要特殊保护地区、生态敏感与脆弱区等环境敏感地区。项目涉及到风险物质主要为生产过程涉

及的氢气、天然气等，根据表 7.2-5， $Q=0.3715<1$ ，风险潜势为 I，因此，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）确定本项目的环境风险评价工作等级为简单分析，不涉及评价范围。

1.6 环境保护目标

根据本次环评拟定的评价工作等级，从现场踏勘和环境敏感点分布情况来看，本工程主要环境保护目标见表 1.6-1 和表 1.6-2。

表 1.6-1 主要空气环境保护目标

名称	坐标	保护对象	保护内容	环境功能区	相对方位	相对厂界距离/m
红旗路社区居民	N27.862560 E113.154641	居民	约 4000 人	环境空气质量二类区	N	195-650
黄家塘社区居民	N27.851295 E113.143440	居民	约 800 人	环境空气质量二类区	W	860-1500
荷塘铺村散户	N27.859481 E113.146841	居民	约 2000 人	环境空气质量二类区	W	80-800
火炬 2 村居民	N27.521863 E113.084203	居民	约 1500 人	环境空气质量二类区	NW	1200-2200
嘉盛华府	N27.864931 E113.156283	居民	约 2500 人	环境空气质量二类区	NE	600-960
红旗花园	N27.861036 E113.161540	居民	约 3600 人	环境空气质量二类区	NE	690-950
东方时代广场	N27.513830 E113.094290	商、居	约 2000 人	环境空气质量二类区	NE	970
新桂广场	N27.520859 E113.093054	居民	约 3500 人	环境空气质量二类区	N	980-1450
金色荷塘	N27.515901 E113.094306	居民	约 3500 人	环境空气质量二类区	N	950-1380
黄泥塘居民	N27.521585 E113.100376	居民	约 800 人	环境空气质量二类区	N	1600-2480
桂花社区居民	N27.515005 E113.100160	居民	约 20000 人	环境空气质量二类区	NE	1200-2500
汽齿小区	N27.851509 E113.163385	办公	约 800 人	环境空气质量二类区	SE	1300-1600
银泰财富广场	N27.856943 E113.166872	居民	约 1000 人	环境空气质量二类区	E	1400
株洲市荷塘小学	N27.842647 E113.153053	文教	约 2500 人	环境空气质量二类区	SE	1600
红旗村居民	N27.858193 E113.161003	居民	约 5000 人	环境空气质量二类区	SE	200~1200
月塘社区居民	N27.510247	居民	约 20000 人	环境空气质量二类区	SE	1300-2500

	E113.095990					
华湘小区	N27.503435 E113.092174	居民	约 3000 人	环境空气质量二类区	S	1500-2000
茨菇塘社区居民	N27.849315 E113.154244	居民	约 6000 人	环境空气质量二类区	SE	900-1400
株硬生活区（含 601 社区、钻石新村、永红村）	N27.851413 E113.150275	居民	约 4800 人	环境空气质量二类区	S	500~1500m
天鹅花园	N27.856648 E113.141262	居民	约 3800 人	环境空气质量二类区	W	650~1200m
凯旋名门	N27.512750 E113.075908	居民	约 2000 人	环境空气质量二类区	SW	1700~2200m
贺家土社区居民	N27.512750 E113.075908	居民	约 20000 人	环境空气质量二类区	SW	1370~2100m
建宁社区居民	N27.503404 E113.084574	居民	约 10000 人	环境空气质量二类区	S	1770~2200m
株洲市第十九中学	N27.855447 E113.164587	文教	约 1800 人	环境空气质量二类区	SE	1200m
株洲市第十八中学	N27.851153 E113.158960	文教	约 2000 人	环境空气质量二类区	SE	1100m
株洲 601 小学	N27.848315 E113.154223	文教	约 1500 人	环境空气质量二类区	S	1220 m
九方中学	N27.521740 E113.082303	文教	约 1500 人	环境空气质量二类区	NW	1920m
湖南恺德微创医院	N27.851354 E113.155728	医疗	约 500 人	环境空气质量二类区	S	820m
株洲市第五中学	N27.844723 E113.158387	文教	约 2500 人	环境空气质量二类区	S	1600m
株洲人民医院	N27.845244 E113.156719	医疗	约 1000 人	环境空气质量二类区	S	1600m
省直中医院	N27.510185 E113.082349	医疗	约 1000 人	环境空气质量二类区	SW	1540m

表 1.6-2 水、声环境保护目标一览表

类别	保护目标	基本特点	规模	相对风险单元/厂界方位、距离	标准
地表水环境	湘江白石段（位于一水厂取水口下游 200m-二水厂取水口上游 1000m 范围内）	二级饮用水源保护区	大河	SW，2500m（白石港入江口至其下游 0.4km）	GB3838-2002III 类
	株洲市二水厂取水口上游 1000m 至三水厂取水口下游 100m 江段	一级饮用水源保护区	大河	白石港入江口下游 0.4km-2.7km	GB3838-2002 II 类
	白石港水质净化中心	污水处理厂	8 万 t/d	/	污水处理厂进水水质要求
	地下水环境	水井	/	项目周边无居民水井，居民用水采用城市自来水	
声环境	荷塘铺村散户	居民	约 30 人	W，80-200m	GB3096-2008 中 2 类标准
	红旗路社区居民委员会	工作人员	约 20 人	N，195m	
土壤	本项目 200m 范围内存在红旗路社区居民委员会、荷塘铺村散户等敏感目标				
生态	本项目 200m 范围内无耕地、林地等敏感目标				

1.7 评价工作重点

根据项目所在地的环境状况及项目特点，本次评价将以工程分析、环境影响预测与评价、环境保护措施及其可行性论证为评价重点。

第二章 现有工程概况

2.1 现有工程建设情况

株洲正拓汉兴气体有限公司（原名：株洲正拓标氢气体有限公司）于 2005 年 11 月 22 日成立，公司于 2022 年 2 月 18 日更为现名称，是一家专业从事氢气生产、供应、销售的公司，公司所掌握的天然气蒸汽转化生产氢气的先进技术和高压氢气装瓶技术，其产品纯度高($H_2 > 99.99\%$)，质量稳定，制氢工艺在国内处于领先水平。

2005 年，公司作为株洲硬质合金集团有限公司（以下简称“株硬集团”）配套供应氢气单位，投资 1700 万，在茨菇塘生产区内东北面建设了 $1500Nm^3/h$ 天然气制氢装置，生产纯度为 99.99% 的氢气，主要供应给株硬集团茨菇塘生产区内使用，部分氢气经灌装后，供株洲钻石切削刀具股份有限公司、株硬型材分公司、株硬难熔金属分公司等其他同属中钨高新材料股份有限公司的下属企业及二级分公司。项目总占地面积为 $7200m^2$ ，主要分为生产区、灌装区、办公区、中控区，该项目于 2005 年完成环评登记手续，并于 2007 年 4 月 17 日完成竣工环保验收（见附件）。现有工程排污许可管理类别为登记管理，已完成排污许可登记，登记编号：914302007808794738001Z。

2.2 现有工程生产规模

项目现有工程制氢规模如下：

表 2.2-1 现有工程制氢规模

序号	产品	规格	产量	备注
1	工业氢气	99.99%	$1500m^3/h$	主要用于株硬集团茨菇塘生产区使用，部分灌装氢气供应给株洲钻石切削刀具股份有限公司、株硬型材分公司、株硬难熔金属分公司等其他同属中钨高新材料股份有限公司的下属企业及二级分公司

2.3 现有工程概况

2.3.1 现有工程建设内容

项目现有工程 $1500m^3/h$ 天然气制氢装置项目的主要建设内容见表 2.3-1。

表 2.3-1 现有工程主要建设内容

序号	类别	名称		主要建设内容及规模
1	主体工程	1	天然气制氢装置区	位于株硬集团东北面，占地： $25m$ （宽） $\times 36m$ （长），占地面积 $900m^2$ 。设置了转化炉系统、天然气压缩机、废热锅炉系统、PSA 吸附系统等。采用天然气蒸汽转化技术，通过天然气精制—蒸汽转化—一氧化碳变换—变压吸附净化

				等工序,现有工程形成 1500m ³ /h 氢气生产能力。
2	储运工程	1	物料贮存	本项目原料天然气直接由管网接入生产装置内,厂区内无天然气储罐,项目在株硬集团天然气储罐区设置备用罐 1 个 150m ³ ;项目设氢气储罐区,占地面积约 540m ² ,位于厂区西南面,设置 2 个氢气储罐,单个储罐 150m ³ 。
		2	物料运输	天然气用管道输送;氢气用管道输送直接进入工序。
3	辅助工程	1	办公区	位于厂区北面,1F,采用砖混结构,占地面积 210m ² ,用于员工日常办公
		2	氢气灌装区	位于厂区西面,占地面积 270m ² ,分为氢压机房、压缩间、充装间。灌装氢气供株洲钻石切削刀具股份有限公司、株硬型材分公司、株硬难熔金属分公司等其他同属中钨高新材料股份有限公司的下属企业及二级分公司使用。
		3	中控室	位于厂区东面,1F,占地面积 108m ² ,分别设卫生间、中控室、备件库、配电室。
		4	供水	依托株硬集团茨菇塘生产区,生产区内用水来自自来水厂
		5	循环水塔	位于厂区东南面,容积为 100m ³ 。
		6	除盐车站	位于厂区南面,占地约 150m ² ,设置一套纯水装置,包含反渗透除盐装置。产水量为 1.3m ³ /h,浓水排放量为 0.55m ³ /h。
		7	排水	现有工程排水依托株硬集团茨菇塘生产区已建污水管网,生活污水及制备浓水经厂区管网进入茨菇塘生产区总废水处理站处理达标后,再通过市政管网进入白石港水质净化中心深度处理。
		8	供气	公司所用原料天然气、燃料天然气均来自株洲新奥燃气有限公司
		9	供电	依托株硬集团,供电电源市政电网接入,厂区内设配电室。
4	环保工程	1	废气治理	转化炉采取低氮燃烧装置,燃烧烟气通过 30m 高度烟囱高空排放;PSA 吸附的解吸气全部回用作为燃料,供给制氢转化炉所需热量,不外排。
		2	废水治理	废水主要为除盐车站的制备浓水、锅炉排水、生活污水,依托株硬集团茨菇塘生产区管网,进入生产区总废水处理站处理达标后,再通过市政管网进入白石港水质净化中心深度处理。
		3	固废	废催化剂(废精制催化剂、废脱硫剂、废转化剂、废中变催化剂)、废吸附剂、废除盐活性炭和滤膜经收集后交由厂家回收利用;废润滑油交由有资质单位处置;生活垃圾交由环卫部门统一处置。
		4	噪声	基础减震+厂墙隔声+绿化降噪
5	风险措施	1	风险	1、依托株硬集团总废水处理站调节池兼做事故废水收集池;2、全厂分区防渗,生产区、灌装区均已采取地面硬化措施;3、生产区设置可燃气体报警器、火灾报警器、液位检测仪、

				防护服、防毒面罩、消防设备及其他应急物资。
--	--	--	--	-----------------------

2.3.2 现有工程原辅材料和能源消耗

厂区主要原辅材料消耗和能源资源消耗见表 2.3-2。

表 2.3-2 现有项目原辅材料及能源年耗量

序号	名称	单位	年用量	一次最大储量	储存位置	备注
1	原料天然气	万 m ³	484	/	管道输送	厂区内无天然气储罐，设备用罐 1 个 150m ³ ，位于株硬集团天然气储罐区
2	燃料天然气	万 m ³	120	/		
3	除盐水	吨	10801.56	3	除盐车站	来源于项目除盐车站
4	精制催化剂	吨	0.4	0.4	不暂存，为一次填充量	每 3 年更换一次
5	氧化锌脱硫剂 (ZnO)	吨	0.72	0.72	不暂存，为一次填充量	每 3 年更换一次
6	转化催化剂 (NiO)	吨	1.59	1.59	不暂存，为一次填充量	每 3 年更换一次
7	中变催化剂 (Fe ₂ O ₃ .Cr ₂ O ₃)	吨	0.86	0.86	不暂存，为一次填充量	每 4 年更换一次
8	吸附剂(活性炭、氧化铝)	吨	38	38	不暂存，为一次填充量	每 15 年更换一次
9	润滑油	吨	0.1	0.2	备件库	机械润滑用
10	水	吨	36791.3	/	/	/
11	电能	Kw _h	80 万	/	/	/

2.3.3 现有工程主要生产设备清单

厂区现有工程主要生产设备清单见

表 2.3-3 现有工程主要生产设备表

生产单元及设备名称		型号规格	数量 (台)	备注
制氢单元	原料气缓冲罐	V1001	1	
	原料气压缩机	VW-4.5/(2-4-22) C1001A/B/C	2	
	转化炉	2000Nm ³ /h; F1001	1	
	加氢反应器	R1001	1	原料精制
	脱硫反应器	R1002A/B	2	原料精制
	转化器蒸汽发生器	E1001	1	
	中温变换反应器	R1003	1	
	锅炉给水第二预热器	E1002A/B	1	
	锅炉给水第一预热器	E1003	1	
	除盐水预热器	E1004	1	
	中变气第一分水罐	V1002	1	

	中变气冷却器	E1005	1	
	中变气第二分水罐	V1003	1	
	解析气缓冲罐	V2002	1	
	PSA 吸附塔	T2001/A~E	6	
充装单元	氢气压缩机	入口压力 1.5-3MPa, 出口压力 22MPa, 气量为 500m³/h	2	
	氢气充装柱	20MPa	1	
公用单元	冷却塔	LFC-200M	1	
	循环水泵	KQW80/160	2	
	鼓/引风机	C1002A/B C1003	3	
	氢气储罐	150Nm³	2	
	除氧器	V1006	1	
	除盐车站	除盐水	1	
	水冷机组及换热	-	1	

2.3.4 现有工程平面布局及合理性分析

现有工程位于株硬集团茨菇塘生产区东北面，占地面积 7200m²，呈不规则布局，项目设一个出入口，位于厂区东面，厂区北面由东到西依次是门卫室、办公区、值班室、氢气灌装区、装卸坪；厂区南面由东到西依次是中控室、制氢生产区、氢气储罐区。

经分析，现有工程办公区位于常年主导风向的上风向，受生产装置区影响较小；生产装置区分区明确，布局合理紧凑，工艺流程通畅。厂内人流、物流出入口设置合理，便于原料和产品的运输，增加运输及生产管理能力。综上所述，现有工程整体工能分区合理，从环境保护角度考虑总平布置合理。

2.3.5 现工程公用工程

2.3.5.1 供排水

供水：供水水源来自市政自来水。项目位于株硬集团茨菇塘生产区内，供水依托茨菇塘生产区已建供水管网。

排水：项目位于株硬集团茨菇塘生产区内，目前，该生产区暂时实行雨污合流制，正在进行雨污分流改造，预计 2025 年完成，待完成改造后，茨菇塘生产区采用雨水沟收集厂区的雨水后排入市政雨水管网。

生活污水经化粪池后进入株硬集团茨菇塘生产区总废水站处理达标后，再进入白石港水质净化中心。

2.3.5.2 供电

用电均依托茨菇塘生产区，厂区内设配电室。

2.3.5.3 供气

项目主要原料天然气由株洲新奥燃气有限公司供应，天然气通过管道直接接入制氢装置，工业氢气通过管道直接进入株硬集团茨菇塘生产区各用氢工段。

2.3.5.4 储运工程

1. 物料运输

项目位于株硬集团茨菇塘生产区内，天然气运输通过管道直接进入制氢装置，工业氢气通过管道直接进入株硬集团茨菇塘生产区各用氢工段。灌装氢气主要为汽车运输，委托有资质单位的运输公司进行运输。

2. 储存设施

根据生产需要，厂区内设置如下储存设施：

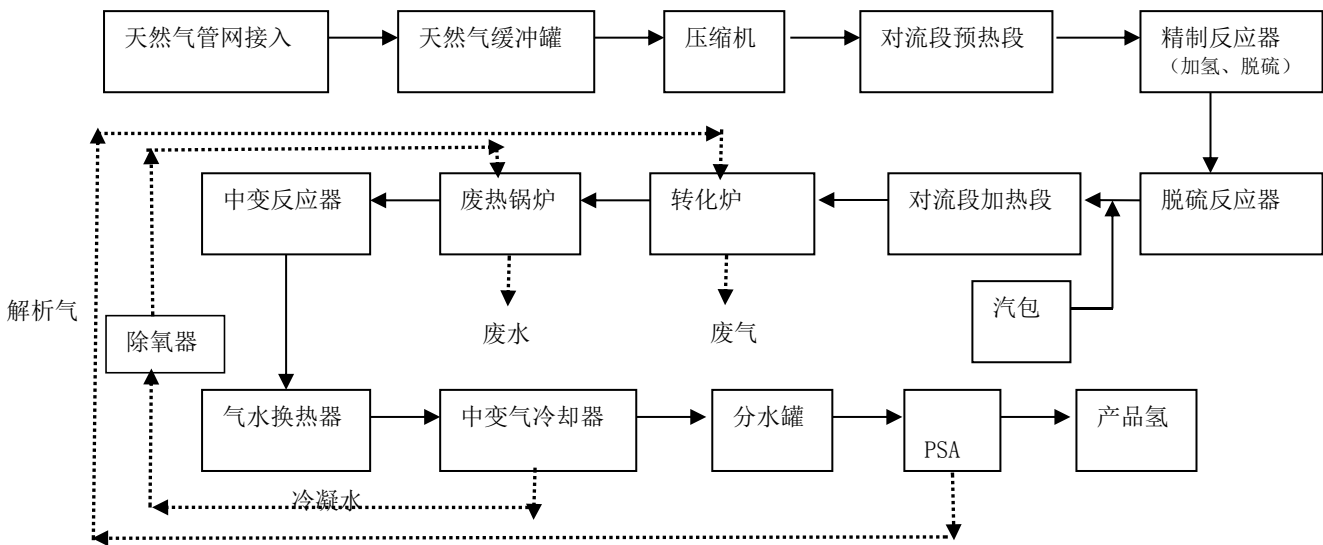
- (1) 天然气储罐：1 座，为备用储罐，容量 150m³，不在现有工程厂区内，位于株硬集团茨菇塘生产区天然气储罐区，位于本项目的东南面，距离本项目约 95m。
- (2) 氢气储罐：2 座，单罐容量 150m³，位于厂区西面。
- (3) 危废暂存间：位于厂区东面，备件库内，占地约 5m²。

2.3.6 现有工程劳动定员及工作制度

现有工程员工总数为 25 人。年工作时间 350 天，实行四班，每班 6 小时。厂区内不设食宿。

2.4 现有工程工艺流程

项目现有工程主要工艺流程及产排污节点如下：



工艺流程简介：

(1) 进料系统

压力为0.05MPa的天然气进入装置并与装置所产部分氢气以一定比例混合后在压缩机入口天然气缓冲罐内进行分液，然后经原料压缩机压缩到1.7MPa。

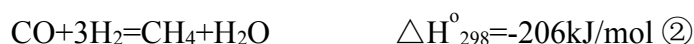
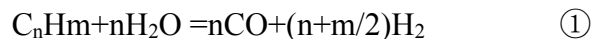
(2) 原料精制

经压缩后的天然气进入转化炉加氢原料预热段加热到约380℃后进入精制反应器，在精制反应器内，原料气体中的烯烃被饱和，小于15ppm的有机硫被转化为H₂S，然后送入原料气脱硫部分。精制原料气中的硫化氢与氧化锌反应生成固体硫化锌被吸收下来。脱除硫化氢后的气体硫含量小于0.2PPm，烯烃小于1%，进入转化部分。使具体反应如下：



(4) 转化部分

精制后的原料气按水碳比3.5与水蒸汽混合，再经转化炉对流段加热至600℃左右，进入转化炉辐射段。在转化催化剂的作用下，发生复杂的水蒸汽转化反应，从而生产出氢气、甲烷、一氧化碳、二氧化碳和水的平衡混合物。主要反应有：



以甲烷为主的气态烃，蒸汽转化过程较为简单，主要发生上述反应，最终产品气组成由反应②③平衡决定。

烃类水蒸汽转化反应是体积增大的强吸热反应，低压、高温、高水碳比有利于上述反应的进行。反应过程所需热量由转化炉顶部的气体燃料烧嘴提供，出转化炉850℃高温转化气经转化气蒸汽发生器换热后，温度降至340℃，进入中温变换部分。

(5) 中温变换部分

转化炉送来的转化气，温度约850℃，压力为1.86MPa。进入转化气余热锅炉的管程并与壳程的锅炉给水换热发生2.5MPa水蒸汽，转化气则降至340℃进入中温变换反应器，在反应器内CO与水蒸汽继续反应，在催化剂（(Fe₂O₃.Cr₂O₃））作用下，与水蒸汽反应而生成CO₂和H₂。

中温变换反应的方程式：



这是一个可逆的放热反应，选择中温反应兼顾了变换反应的速度和深度。增加过量的水蒸汽，有利于反应向右侧进行。

经中变反应器后的转化气中 CO 含量降至 2-3% 左右，同时继续生产氢气。中变气再分别经锅炉给水第二、第一预热器换热至 155℃，经除盐水预热器换热至 145℃，再经中变气冷却器（冷却至 ≤40℃ 后进入中变气水罐分液后，再进入 PSA 单元。

（6）热回收及产汽系统

来自装置外的除盐水经除盐水预热器预热后与反应的冷凝水混合后进入除氧器。除氧器所需的加热蒸汽由装置自产水蒸气提供。除氧水经过中压锅炉给水泵升压后经过锅炉给水预热器预热后进入汽包。

锅炉水通过自然循环的方式分别经过转化炉产汽段、转化气蒸汽发生器产生 2.5Mpa 蒸汽。所产生的蒸汽作为工艺蒸汽使用。

（7）PSA 氢气提纯部分

中变气进入 PSA 提氢部分正处于吸附状态的吸附塔（始终有 1 个塔处于吸附状态）。在多种吸附剂的依次选择吸附下，进一步除去氢气以外的其它杂质(CH₄、CO、CO₂、H₂O 等)，使气体得以净化。经净化后的工业氢纯度大于 99.99%，经压力调节系统稳压后出装置。

PSA 提氢部分采用采用 6 塔冲洗流程，其吸附和再生工艺过程由吸附、连续均压降压、顺放、逆放、冲洗、连续均压升压和产品最终升压等步骤组成。

经这一过程后吸附塔便完成了一个完整的“吸附-再生”循环，又为下一次吸附做好了准备。

6 个吸附塔交替进行以上的吸附、再生操作，即可实现气体的连续分离与提纯。

上述过程是在一套程序控制系统指挥下自动地周而复始地进行的。净化后的高纯氢纯度大于 99.99%，然后出装置。产生的解析气作为燃料返回至转化炉燃烧。

（8）工艺冷凝水回收系统

在转化炉原料预热段前配入的工艺蒸汽，一部分参与转化、变换反应生成了 H₂、CH₄、CO、CO₂，另外一部分则在热交换过程中被冷凝下来，分别经中变气分水罐、气液分离缓冲罐分离出来，溶有 CO₂ 冷凝液混合后进入除氧器，经蒸气加热后闪蒸出的 CO₂ 气体自除氧器顶部放空，冷凝水与新鲜除盐水混合后，再次进入蒸气系统中。

(9) 放空系统

装置在开、停工或生产不平衡时产生的多余气体进入解析气减压及混合稳压系统后混合燃料天然气进入转化炉燃烧后经过烟囱排放，安全阀放空时的可燃气体经放空总管，阻火器后高点放空。

(10) 除盐水制备系统

除盐水由原水经过过滤和反渗透后制得，然后用泵供给到相应制氢设备中。

(11) 产品供应方式

现有工程制取的氢气主要用于供应株硬集团茨菇塘生产区各生产工序的氢气使用，灌装氢气供应给株洲钻石切削刀具股份有限公司、株硬型材分公司、株硬难熔金属分公司等其他同属中钨高新材料股份有限公司的下属企业及二级分公司。主要供应方式如下：

(1) 管道运输：项目所在地株硬集团茨菇塘生产区内的氢气采用管道输送的方式直供（使用量占总产量的约 56.8%）。

(2) 瓶装运输：采用 5m³ 的氢气瓶装后通过汽车运输。

氢气运输使用的各种车辆均委托有资质的运输公司运送，本公司不负责运输。

2.5 现有工程污染物排放及达标情况

2.5.1 废水

现有工程设置 1 套循环冷却水塔，用于生产过程中设备间接，冷却水循环使用不外排，由于蒸发损耗，循环水系统补充水量（2.3t/h，19320t/a）。废水主要为生活污水、除盐水处理站制备废水、工艺冷凝水、锅炉排污水、设备清洗废水。

(1) 除盐水处理站制备废水

现有工程除盐水处理站采用“原水→多介质过滤器→活性炭过滤器→一级反渗透→除盐水箱”工艺进行除盐水处理，会产生一定量的浓水。项目除盐水处理站年使用新鲜水量为 15430.8t/a（1.837t/h），年产除盐水量 10801.56t/a（1.2859t/h），浓水的产生率按照 30%计，则浓水产生量为 4629.24t/a（0.5511t/h），主要的污染物质为盐分，其初始浓度约为 COD150mg/L、全盐量 800mg/L，属于清下水，排入厂内的污水管网，依托株硬集团总废水处理站处理后，进入白石港水质净化中心深度处理。

(2) 工艺冷凝水

生产过程的中变气经过中变气水冷器后会将未反应完全的水蒸气冷凝出来，变成冷凝水分离处理，项目原料为天然气，分离出来的冷凝水水质成分简单，与新鲜的除盐水经过除氧器除氧后一起进入废热锅炉，经过继续加热后变成水蒸气继续参加反应。冷凝水在热交换过程中均是处于间接接触，产生量为 4348.89t/a (0.518t/h)，该部分水进入废热锅炉重新使用，不外排。

(3) 锅炉排污水：根据建设单位提供资料，项目定期排污扩容器主要是将锅炉的定期污水降压扩容，现有工程锅炉排污水 1t/d (365t/a)，该类废污水中主要为锅炉内壁污垢，水质简单，排入厂内的污水管网，依托株硬集团总废水处理站处理后，进入市政管网，再通过白石港水质净化中心深度处理后，最后汇入湘江。

(4) 设备清洗废水

现有工程除盐水处理装置需定期进行反冲洗，以确保装置的软化水及膜处理能力，根据建设单位提供资料，现有工程定期进行反冲洗，周期为 5 天/次，全年清洗次数 70 次/年，清洗水量约为 11t/次，全年用水量约为 770t/a，其污染物主要为 COD 及、全盐量等，其原始浓度为 200mg/L、500mg/L。

(5) 员工生活污水

现有工程生活污水主要由办公、卫生间废水组成。生活污水经化粪池预处理后进入厂区总废水处理站处理。生活用水量为 3.63m³/d、1270.5m³/a，生活污水产生量约 1016.4m³/a (2.904m³/d)，生活污水主要含 COD、氨氮、SS、BOD₅。生活污水先经化粪池处理后厂区进入总废水处理站处理达标后经白石港水质净化中心深度处理达标后排入湘江。

本项目生产废水及生活污水依托株硬集团总废水处理站处理，该废水处理站日常监测结果如下表：

表2.5-1 株硬集团总废水处理站排口检测结果（计量单位：mg/L，pH值：无量纲）

采样时间	检测点位	检测项目	检测结果及频次				平均值	参考限值
			第一次	第二次	第三次	第四次		
2022年03月18日	株硬集团茨菇塘生产区总废水站排口	pH	7.1	7.1	7.1	7.1	/	6-9
		化学需氧量	71	62	65	68	66	245
		五日生化需氧量	17.7	15.5	16.2	17.0	16.6	130

		氨氮	2.02	2.15	2.09	2.21	2.12	25
		石油类	0.22	0.21	0.19	0.17	0.20	5
		悬浮物	15	16	18	18	17	180
2022 年 03 月 19 日	株硬集团茨 菇塘生产区 总废水站排 口	pH	7.1	7.1	7.1	7.1	/	6-9
		化学需氧量	66	55	62	58	60	245
		五日生化需氧量	16.4	13.8	15.5	14.5	15.1	130
		氨氮	1.90	2.04	1.94	2.11	2.00	25
		石油类	0.18	0.20	0.16	0.19	0.18	5
		悬浮物	14	15	14	17	15	180
备注：1、废水执行《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）中三级标准限值并满足白石港水质净化中心进水水质标准（其中石油类执行一级标准）； 2、数字后加“L”表示低于检出限。								

综上所述，现有工程依托株硬集团总废水处理站处理后的废水能够达到相应污染物排放标准，对周边水环境影响很小。

2.5.2 废气

项目现有工程废气主要为转化炉烟气排气筒排放的天然气燃烧废气和 PAS 系统解析气的燃烧废气，该类废气通过 30m 排气筒外排。由于现有工程建设时间较早，未进行过现场检测，且现场不具备开设检测孔的条件。本次环评引用《宁夏蓝丰精细化工有限公司天然气制氢技术改造项目竣工环境保护验收监测报告》转化炉有组织废气数据，该项目 2021 年 10 月完成自主验收，该项目天然气制氢工艺与本项目一致，且该项目技改后的产量为 1500Nm³/h，与本项目现有工程产量一致，故引用具有代表性。根据引用结果：该项目 1500Nm³/h 天然气制氢项目转化炉有组织废气排放口颗粒物排放浓度最大值为 9.5mg/m³、二氧化硫排放浓度最大值为 5mg/m³、氮氧化物排放浓度最大值为 93mg/m³，各监测因子均满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271--2014）中特别排放限值要求。故可认为本项目现有工程满足相关标准限值要求。

（2）制氢装置区无组织废气

根据项目的特点及生产过程产污环节分析，现有工程从原料到产品，均为密闭管道运输。制氢装置无组织排放的污染物为 H₂S、非甲烷总烃、甲烷，这些无组织废气

是安全阀放空的时候产生的，来自原料天然气，排放是瞬时的，对周边环境影响很小。根据株硬集团 2021 年 6 月委托精威检测（湖南）有限公司对茨菇塘生产区厂界无组织废气的检测结果来看，茨菇塘生产区厂界无组织满足相关排放标准要求，对周边环境影响很小。

表2.5-2 株硬集团茨菇塘生产区无组织废气检测结果表

采样时间	检测点位	检测项目	检测频次及结果 (mg/m ³)			平均值	参考限值
			第一次	第二次	第三次		
6 月 22 日	茨菇塘生产区上风口 1#	颗粒物	0.133	0.117	0.133	0.128	1.0
	茨菇塘生产区上风口 2#		0.217	0.200	0.233	0.217	
	茨菇塘生产区上风口 3#		0.217	0.250	0.267	0.245	
	茨菇塘生产区上风口 1#	挥发性有机物 (VOCs)	0.122	0.111	0.119	0.117	2.0
	茨菇塘生产区上风口 2#		0.142	0.179	0.181	0.167	
	茨菇塘生产区上风口 3#		0.175	0.198	0.288	0.220	
	茨菇塘生产区上风口 1#	甲苯	0.0066	0.0056	0.0057	0.0060	2.4
	茨菇塘生产区上风口 2#		0.0100	0.0082	0.0077	0.0086	
	茨菇塘生产区上风口 3#		0.0061	0.0059	0.0061	0.0060	
	茨菇塘生产区上风口 1#	二甲苯	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	1.2
	茨菇塘生产区上风口 2#		<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	
	茨菇塘生产区上风口 3#		<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	
	茨菇塘生产区上风口 1#	氨	0.05	0.05	0.05	0.05	1.5
	茨菇塘生产区上风口 2#		0.07	0.05	0.06	0.06	
	茨菇塘生产区上风口 3#		0.06	0.07	0.07	0.07	
	茨菇塘生产区上风口 1#	硫化氢	0.040	0.038	0.038	0.039	0.06
	茨菇塘生产区上风口 2#		0.045	0.048	0.047	0.047	
	茨菇塘生产区上风口 3#		0.049	0.048	0.049	0.049	
	茨菇塘生产区上风口 1#	氮氧化物	0.005	0.006	0.006	0.006	0.12
	茨菇塘生产区上风口 2#		0.007	0.008	0.008	0.008	

	茨菇塘生产区上风口 3#		0.007	0.008	0.007	0.007	
	茨菇塘生产区上风口 1#	二氧化硫	0.014	0.016	0.016	0.015	0.40
	茨菇塘生产区上风口 2#		0.020	0.021	0.022	0.021	
	茨菇塘生产区上风口 3#		0.018	0.016	0.019	0.018	

备注：1、氨、硫化氢参考限值源于《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 中二级新扩改建；2、挥发性有机物（VOCs）参考限值源于《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB/524-2014）表 5 其他行业标准；3、其他参考限值源于《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 无组织排放监控浓度限值；4、数字前加“<”表示低于检出限。

2.5.3 噪声

现有工程噪声源主要来自生产设备，噪声级分别如下表：

表 2.5-3 主要噪声源及防治措施一览表

序号	噪声源	数量	噪声级 dB（A）	噪声防治措施
1	转化气蒸汽发生器	1	85	减振垫、隔音罩
2	压缩机循环气冷却器	1	85	减振垫、隔音罩
3	加氢反应器	1	85	减振垫、隔音罩
4	氧化锌脱硫反应器	1	85	减振垫、隔音罩
5	中温变换反应器	1	85	减振垫、隔音罩
6	原料气压缩机	2	85	减振垫、隔音罩
7	机泵	2	85	隔声、减振
8	转化炉	1	85	消声器
9	风机	1	80	消声器、减振垫
10	车辆	若干	70	减速
11	PSA 吸附塔程控阀	1 套	85	减振垫、隔声间

项目噪声源主要为压缩机、转化炉、泵类等设备运行时产生的噪声，其声级值约 70~85dB(A)。根据建设单位提供资料，株硬集团茨菇塘生产区厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）标准要求。

2.5.4 固废

现有工程产生的固废主要是制氢过程产生的废催化剂、废润滑油、除盐水产生的废料、生活垃圾。

（1）废催化剂

现有工程生产过程中主要涉及精制催化剂、脱硫催化剂、转化催化剂、中变催化剂。废催化剂是指失去活性的催化剂，主要成份是 Zn、Ni、Fe 等的氧化物。根

据工艺情况，在甲烷转化率低于 93%时，就会更换催化剂。产生的废精制催化剂为 0.42t/3a、废脱硫剂为 0.72t/3a、废转化剂为 0.863t/3a、废中变催化剂为 1.59t/3a。

根据《国家危险废物名录》（2021版）的要求，项目精制催化剂属于危险废物（废物类别HW50 废催化剂，废物代码是 260-156-50）；废脱硫剂属于危险废物（废物类别是HW49 其他废物，废物代码是 900-041-49）；废转化催化剂属于危险废物（废物类别是HW46 含镍废物，废物代码是 900-037-46）；废中变催化剂属于危险废物（废物类别是HW50 废催化剂，废物代码是 260-156-50）；该类危险废物定期更换，更换后的废催化剂分类暂存于危险废物暂存间，交由有资质的单位进行处理。

（2）废吸附剂

根据建设单位提供资料，制氢过程的提纯工序产生的吸附剂（主要成分为： Al_2O_3 、活性炭）需每 15 年更换 1 次，会产生废吸附剂。该工序吸附剂的作用主要是去除转化气中的杂质(CH_4 、 CO 、 CO_2 、 H_2O 等)，因此，吸附剂本身及所吸附的杂质均不属于有毒有害类物质，故废吸附剂为一般固废，可由厂家回收综合利用。

（3）废润滑油

现有工程营运期机械、设备维修和维护过程会产生一定量的废润滑油，根据建设单位提供资料，现有工程废润滑油一年的产生量约为0.05t/a。废润滑油属于危险废物（废物类别是HW08 废矿物油，废物代码是 900-214-08），废润滑油分类收集暂存于危废暂存间，交由有资质的单位进行处理。

（4）除盐水产生的废料

现有工程除盐水制备过程中需定期更换活性炭及反渗透膜，会产生废活性炭和废滤膜，一般更换周期为 3 年更换 1 次，根据建设单位提供资料资料，项目废活性炭、废滤膜平均每年的产生量为 0.1t/a。这部分废活性炭和废滤膜不属于危废，交由对应的厂家回收。

（5）生活垃圾

根据建设单位提供资料，现有工程劳动定员为 25 人，厂内不设食宿。根据《社会区域类环境影响评价》（中国环境科学出版社），我国目前城市人均办公垃圾为 0.5~1.0kg/人·d，本项目员工每人每天生活垃圾产生量按1.0kg 计算，项目每年工作 350 天，则生活垃圾产生量约为 8.75t/a。统一收集后交由环卫部门定期清运处理。

本项目固废产生及处理、处置情况见表 2.5-4。

表 2.5-4 固体废物产生及处理、处置情况一览表

序号	固废属性及判定依据		来源	名称	污染物	更换频次	产生数量	排放方式和去向
1	危险废物	HW50 废催化剂 废物代码 900-041-49	加氢反应器	废精制催化剂	Co、Mo	1 次/3 年	0.42t/次	用专用的密封容器盛装，暂存于危废间，定期交由有资质单位进行处理
2		HW49 其他废物 废物代码 900-041-49	脱硫反应器	废脱硫剂	ZnO	1 次/3 年	0.72t/次	
3		HW46 含镍废物 废物代码 900-037-46	转化炉	废转化剂	NiO	1 次/3 年	0.863t/次	
4		HW50 废催化剂 废物代码 260-156-50	中变炉	废中变催化剂	Fe ₂ O ₃ ·Cr ₂ O ₃	1 次/3 年	1.59t/次	
5		HW08 废矿物油 废物代码 00-214-08	设备维护	废润滑油	油类物质	/	0.05t/a	
6	一般工业固废	4.1h	除盐水制备	废活性炭、废滤膜	/	/	0.1t/a	交由厂家回收
7		4.1h	PAS 吸附塔	废吸附剂	Al ₂ O ₃ /活性炭	1 次/15 年	37.95t/次	交由厂家回收
8	生活垃圾	4.1h	生活、办公	生活垃圾	/	/	8.75t/a	统一收集后交由环卫部门定期清运处理
注：一般固废判定依据参照《固体废物鉴别标准通则》（GB34430-2017）中 4.1h								

2.5.5 现有工程污染排放情况汇总

现有工程污染排放情况汇总表，见下表：

表2.5-5 现有工程污染排放情况汇总表

种类		产生量及产生浓度		治理方式	排放量及排放浓度		排放去向
废水	除盐站浓水	4629.24t/a, 含盐废水, COD 150mg/L, 0.695t/a		进入株硬总废水处理站	4629.24t/a, 含盐废水, COD 100mg/L, 0.463t/a		属于清净下水, 经白石港水质净化中心处理, 最后汇入湘江
	设备清洗废水	770t/a, 含盐废水, COD 200mg/L, 0.154t/a		进入株硬总废水处理站	770t/a, 含盐废水, COD 100mg/L, 0.077t/a		经白石港水质净化中心处理, 最后汇入湘江
	工艺冷凝水	4348.89t/a		/	4348.89t/a		经除氧机, 回用于生产, 不外排
	锅炉排污水	365t/a, COD 400mg/L, 0.146t/a		进入株硬总废水处理站	365t/a, COD 100mg/L, 0.0365t/a		属于清净下水, 经白石港水质净化中心处理, 最后汇入湘江
	生活污水	COD	300mg/L, 0.305t/a	化粪池预	COD	100mg/L, 0.102t/a	经白石港水质净

	1016.4t/a	BOD ₅	200mg/L, 0.2033t/a	处理, 依托株硬集团总废水处理站处理	BOD ₅	15mg/L, 0.0153t/a	化中心处理, 最后汇入湘江
		SS	250mg/L, 0.2541t/a		SS	20mg/L, 0.0204t/a	
		氨氮	30mg/L, 0.0305t/a		氨氮	8mg/L, 0.00082t/a	
废气	转化炉烟气	SO ₂	13.67mg/m ³ , 0.48t/a	低氮燃烧器	SO ₂	13.67mg/m ³ , 0.48t/a	30 米排气筒高空排放至大气环境
		NO _x	162.6mg/m ³ , 5.702t/a		NO _x	65.04mg/m ³ , 2.28t/a	
		烟尘	10mg/m ³ , 0.3516t/a		烟尘	10mg/m ³ , 0.351t/a	
	制氢装置区无组织废气	少量 H ₂ S、非甲烷总烃、甲烷、一氧化碳		/	少量 H ₂ S、非甲烷总烃、甲烷、一氧化碳		瞬时排放至大气环境中
固废	危险固废	废精制催化剂	0.42t/次, 1 次/3 年	/	0	送有资质单位处置	
		废脱硫剂	0.72t/次, 1 次/3 年	/	0		
		废转化剂	0.863t/次, 1 次/3 年	/	0		
		废中变催化剂	1.59t/次, 1 次/3 年	/	0		
		废润滑油	0.05t/a	/	0		
	一般固废	废滤芯、废树脂	0.1t/a	/	0	厂家回收	
		废吸附剂	37.95t/次, 1 次/15 年	/	0	厂家回收	
	生活垃圾	生活垃圾	8.75t/a	/	0	交由环卫部门定期清运处理	
噪声	机泵、风机等设备噪声	70-85dB(A)		减振、隔声、消声	厂界达标排放		

2.6 现有工程存在的环境问题

根据厂方提供资料及实地勘探, 建设单位依据环保部门批准的环评文件及批复、环保“三同时”竣工验收及排污许可登记中相关要求开展生产经营活动, 投产至今未收到环保部门行政处罚。现有工程位于株硬集团茨菇塘生产区内, 从现有工程分析及精威检测(湖南)有限公司对茨菇塘生产区的监测来看, 现有工程废气、废水、固废均得到妥善处置, 不存在环境问题。

本项目建成后, 现有工程将停止使用并拆除, 将不再对环境产生污染。现有工程拆除工作应采取以下措施, 杜绝环境污染:

(1) 采取向被拆除的部位洒水和袋装拆除垃圾，以及对清运垃圾的车辆进行严密的覆盖，对进出场的车辆进行冲洗等措施控制扬尘污染。

(2) 拆除工作应对现有工程内易燃、易爆、有毒、有害物质及残渣进行清除，消除安全隐患，确保拆除工作不对环境造成污染。

(3) 拆除制氢装置的催化剂应当作为危险废物，交由有资质单位处置；

(4) 选用低噪声设备和无噪声以及噪声小的设备，并对施工区域采用隔音材料进行封闭，减少噪音。

(5) 拆除作业前必须先将电线、管道、设备等干线和支线与该拆除建筑物的支线切断或者迁移。

(6) 拆除应自上而下顺序进行，拆除工程施工时，操作层下面不得有人。

(7) 拆除作业区应设置危险区域进行围挡，负责警戒的人员应坚守岗位，非作业人员禁止进入作业区。

第三章 本项目概况及工程分析

3.1 本项目基本概况

项目名称：2000Nm³/h 天然气制氢装置扩建项目

建设单位：株洲正拓汉兴气体有限公司

建设性质：改扩建

项目投资：1800 万元，其中环保投资 119 万元，环保投资所占比例 6.11%。

厂址位置：位于株洲市荷塘区株洲硬质合金集团有限公司茨菇塘生产区内（项目厂址所在地中心卫星坐标：东经 113.090744，北纬 27.513459，本工程地理位置见附图 1）

建设周期：拟建项目建设周期 12 个月。

劳动定员和生产制度：拟建项目劳动定员 25 人，全部为现有工程调入人员，不新增人员；本项目为连续工作制，一天 4 班，每班工作 6 小时（昼夜工作），一年工作 350 天。

建设内容：株洲正拓汉兴气体有限公司拟在株硬集团茨菇塘生产区西北面，建设 2000Nm³/h 天然气制氢装置。同时建设氢气充装设施及其他辅助工程、环保工程、公用工程。

项目的建设主要是为满足株硬集团茨菇塘生产区产能提高后，对氢气的需求量的缺口；同时，为解决现有工程已运行 16 年，设备趋于老化，急需更新换代的迫切需求。待本项目建设投入使用后，现有工程将停止使用并拆除。

3.2 本项目建设内容和项目组成

3.2.1 项目的主要建设内容

拟建项目位于株硬集团茨菇塘生产区内西北面，总投资 1800 万元，占地面积约 12613m²，拟建项目主要工程内容包括制氢生产区、除盐水处理站、循环水场、氢气充装区、中控室、办公区、配电室、事故应急池等工程建设内容，主要建设内容如下：

表 3.2-1 拟建项目主要工程内容

序号	类别	名称		主要建设内容及规模
1	主体工程	1	天然气制氢装置区	位于拟建项目的西南面，占地面积 1080m ² 。制氢装置为 1 套 2000Nm ³ /h 制氢系统，操作弹性 50%~120%，制氢系统年生产时间为 8400 小时。设置了精制装置（加氢、脱硫装置）、转化炉装置（转

				化炉、中变炉)、天然气/氢压缩机、废热锅炉系统、PSA 吸附系统等。采用天然气蒸汽转化技术,通过天然气精制—蒸汽转化—一氧化碳变换—变压吸附净化等工序。
2	储运工程	1	物料贮存	本项目原料天然气直接由管网接入生产装置内;项目设置氢气储罐区,面积为 64.8m ² ,设置 4 个氢气储罐,单个储罐 150m ³ (2 备 2 用)。
		2	物料运输	天然气采用管道输送。
3	配套工程	1	综合楼	位于厂区东北面,2F,采用砖混结构,占地面积 194.4m ² ,用于员工日常办公
		2	氢气充装及灌装区	位于厂区东南面,其中充装区占地面积 144m ² ,灌装间占地面积 180m ² ,分为罐瓶干燥间、压缩间、充装间,装能力 1000Nm ³ /h。灌装氢气供株洲钻石切削刀具股份有限公司、株硬型材分公司、株硬难熔金属分公司等其他同属中钨高新材料股份有限公司的下属企业及二级分公司
		3	中控室	位于厂区北面,办公区西面,1F,占地面积 116m ²
		4	循环水站	位于厂区西北面,容积为 91m ³ 。设置 150m ³ /h 凉水塔一座及循环水泵共 2 台(1 用 1 备)单台流量 Q=150m ³ /h。
		5	除盐车站	位于厂区西北面,占地约 338m ² ,设置一套纯水装置,包含反渗透除盐装置。产水量为 1.72m ³ /h,浓水排放量为 0.74m ³ /h。
4	公用工程	1	给排水	给水:依托株硬集团茨菇塘生产区,生产区内用水来自自来水厂 排水:厂内新建管网,厂外依托株硬集团已建管网,依托株硬集团总废水处理站。
		2	供气	本项目天然气由株洲新奥燃气公司供应;项目氮气依托株硬集团
		3	供电	依托株硬集团,供电电源市政电网接入,厂区内设配电室,占地面积 101.25m ² 。
		4	消防	厂区北面设消防水池及泵房,占地面积约 340m ² ,容积约 1100m ³ ,2 个直径为 25m,深 4m 的圆形水池。
5	环保工程	1	废气治理	转化炉采取低氮燃烧装置,燃烧烟气通过 30m 高度烟囱高空排放;PSA 吸附的解吸气全部回用作为燃料,供给制氢转化炉所需热量,不外排。
		2	废水治理	废水主要为除盐车站的制备浓水、设备清洗废水、锅炉排水、生活污水,依托株硬集团茨菇塘生产区管网,进入株硬集团总废水处理站处理达标后,再通过市政管网进入白石港水质净化中心深度处理。
		3	固废	废催化剂(废脱硫剂、废转化剂、废中变催化剂)、废吸附剂、废脱盐活性炭和滤膜经收集后交由厂家回收利用;废润滑油交由有资质单位处置;生活垃圾交由环卫部门统一处置。
		4	噪声	基础减震+厂墙隔声+绿化降噪
5	风险措施	1	风险	1、新建事故应急池,占地面积约 524m ² ,有效容积约 1500m ³ ;2、全厂分区防渗,生产区、灌装

				区均采取地面硬化措施；3、生产区设置可燃气体报警器、火灾报警器、液位检测仪、防护服、防毒面罩、消防设备及其他应急物资。
--	--	--	--	---

本项目主要构筑物情况见表 3.2-2。

表 3.2-2 主要构筑物情况一览表

序号	建（构）筑物名称	火灾危险性分类	耐火等级	占地面积 (m ²)	建（构）筑面积 (m ²)	建筑层数	通风或空调形式	建（构）筑物主要特征	
								基础形式	结构型式
1	压缩机棚	甲	二级	140	140	一	自然通风	独立	钢结构
2	制氢装置	甲	一级	1080	1080	—	自然通风	独立	钢框架
3	除盐车站	丁	二级	338	338	一	自然通风	独立	钢结构防雨棚
4	中心控制室	丁	二级	116	116	一	一次回风全空	筏板	钢筋砼抗爆墙
5	变配电室	丁	二级	101.25	101.25	一	机械通风、分体空调	独立	钢筋混凝土框架
6	综合楼	丁	二级	194.4	194.4	一	多联式热泵空调加新风系统	独立	钢筋混凝土框架
7	循环水站	戊	二级	91	91	一	机械通风	独立	钢结构
8	氢气充装区	—	—	144	144	—	—	—	—
9	灌装间	—	—	180	180	—	—	—	—
10	事故水池及雨水监控池	—	—	524	524	—	—	筏板	钢筋混凝土框架
11	消防水池及泵房	戊	二级	340	340	—	机械通风	独立	钢筋混凝土框架
12	氢气储罐区	—	—	64.8	64.8	—	—	筏板	设备基础

3.2.2 项目主要生产设备

拟建项目主要生产设备包括制氢系统、充装单元设备及其配套工程，涉及的主要生产设备见表 3.2-3~3.2-5。

项目主要生产设备

表 3.2-3 制氢系统主要生产设备

序号	名称	规格	介质	操作温度, °C	操作压力, MPaG	数量	材质
一	反应器类						
1	精制反应器	Φ800×4330×14 立式	原料气	380	2.28	1	15CrMoR
2	中温变换反应器	Φ1000×4911×14 立式	中变气	420	1.82	1	15CrMoR
二	冷换类						
1	转化气蒸汽发生器	Φ500 管程	转化气	860/340	1.84	1	15CrMoR(UNSNO8810)
		A=18m ²					其中管束:15CrMo
		壳程	汽,水	225	2.5		Q345R
2	锅炉给水第二预热器	BEU400-1.98/3.3-27-3/19-2 管程	中变气	420/205	1.8	1	15CrMoR
		B=150					换热管 0Cr18Ni10Ti
		壳程	除氧水	155/235	3.0		Q345R
3	锅炉给水第一预热器	BEU400-1.98/3.3-27-3/19-2 管程	中变气	205/155	1.78	1	S32168
		B=150					换热管 0Cr18Ni10Ti
		壳程	除氧水	104/155	3.0		Q345R
4	除盐水预热器	BIU325-1.94/0.68-11-2.5/19-2 管程	中变气	155/145	1.76	1	S32168
		B=100					换热管 0Cr18Ni10Ti
		壳程	除盐水	40/90	0.5		Q245R
5	中变气水冷器	BIU500-1.98/0.63-33-2.5/19-4 管程	中变气	145/40	1.74	1	S32168
		B=200					换热管 0Cr18Ni10Ti
		壳程	循环水	32/42	0.45		Q245R
6	压缩机循环气冷却器	BIU325-1.82/0.48-11-2.5/19-2 管程	循环水	32/42	0.45	1	Q245R
							换热管 20i
		壳程	循环气	120/40	0.6		Q245R

序号	名称	规格	介质	操作温度,℃	操作压力,MPaG	数量	材质
三	容器类						
1	原料气缓冲罐	Φ800×2983×8 立式	原料气	40	0.4	1	Q245R
2	中压汽水分离器	Φ1200×3072×16 卧式	汽,水	234	3	1	Q345R
3	中变气分水罐	Φ600×3033×8 立式	中变气,酸性水	40	1.65	1	S32168
4	除氧器	Φ1200×2960×8 卧式	水,蒸汽	104	0.02	1	Q235B,S30408
5	定期排污扩容器	Φ600×1733×8 立式	蒸汽, 水	111	0.05	1	Q235B
6	净化压缩空气缓冲罐	Φ600X3033X8 立式	净化风	常温	0.06	1	Q245R
7	氮气缓冲罐	Φ500X2508X8 立式	氮气	常温	0.06	1	Q245R
8	顺放气罐	Φ1400×14037×12 立式	氢气	50	1	1	Q245R
9	解吸气缓冲罐	Φ2000×16850×8 立式	解吸气	55	0.2	1	Q245R
10	氢气缓冲罐	Φ1500X9462X12 立式	氢气	50	1.5	2	Q345R
11	天然气缓冲罐	Φ3000×25162×22 立式	天然气	40	2.1	1	Q345R
四	加热炉						
1	转化炉	含风机等辅助设备	转化气	860	2.04	1	
五	动设备						
1	中压锅炉给水泵		锅炉给水	104	3	2	
2	原料气压缩机	Q=150m³/h	原料气	40	2.33	2	
六	塔类						
1	吸附塔	Φ1200×13000×12 立式	中变气、氢气	50	1.7	6	Q345R
七	其他						
1	密闭取样器	定型设备	天然气	40	0.98	1	
2	密闭取样器	定型设备	中变气	40	2.28	1	
3	密闭取样冷却器	定型设备	原料气	380	2.84	1	管程: S32168
4	密闭取样冷却器	定型设备	中变气	320	2.43	1	管程: S32168

序号	名称	规格	介质	操作温度,℃	操作压力,MPaG	数量	材质
							壳程: 20#
5	取样冷却器	定型设备	水, 蒸汽	223	2.5	1	管程: S32168 壳程: 20#
6	消音器	定型设备	饱和蒸汽	236	2.5	1	壳体: Q345R 内件: 304
7	仪表风过滤器	定型设备	仪表风	常温	0.7	2	
8	加药系统	成套设备				1	

表 3.2-4 充装单元设备一览表

设备名称	型号规格	数量	备注
氢气压缩机	入口压力 1.5-3MPa, 出口压力 22MPa 气量为 500Nm ³ /hr	2 台	
水冷机组及换热		2 台	
氢气充装柱	20 MPa	1 台	

表 3.2-5 公辅设施设备一览表

单元	设备名称	型号规格	数量	备注
除盐车站	除盐水撬块	成套设备	1 套	
循环水站	循环水泵	流量: Q=150m ³ /h	2 台	一开一备
	冷却塔	处理规模150 m ³ /h	1 套	
消防水池及泵房	电动消防水泵	Q=90L/S, H=60m	1 台	
	柴油机消防水泵	Q=90L/S, H=60m	1 台	备用

3.2.3 本项目主要原辅材料用量

拟建项目的制氢系统需要的主要原辅料见表 3.2-6。

表 3.2-6 本项目主要原辅材料清单

序号	名称	单位	年用量	一次最大储量	储存位置	型号/规格	备注
1	原料天然气	万 m ³	581.45	/	管道输送	/	厂内不设天然气储罐
2	燃料天然气	万 m ³	146.33	/		/	
3	除盐水	吨	14399.28	3	除盐车站	/	来源于拟建项目脱盐车站
4	精制催化剂	吨	0.56	-	不暂存, 为一次填充量	φ3×4~10	每 3 年更换一次
5	ZnO 脱硫剂	吨	0.96	-	不暂存, 为一次填充量	φ4×4~10	每 3 年更换一次
6	中变催化剂	吨	1.15	-	不暂存, 为一次填充量	φ9×5~7	每 3 年更换一次
7	转化催化剂	吨	2.12	-	不暂存, 为一次填充量	φ16×9/φ16×16	每 4 年更换一次
8	吸附剂(活性炭、氧化铝)	吨	50.6	-	不暂存, 为一次填充量	多种	每 15 年更换一次
9	润滑油	吨	0.1	0.1	原料区	/	机械润滑用
10	水	吨	47811.26	/	/	/	/
11	电能	Kw _h	87.5 万	/	/	/	/

本项目以天然气为原料制氢, 主要原辅材料为天然气、除盐水、催化剂等。

(1) 天然气来源

本项目天然气从最近的新奥天然气管道引入厂区制氢系统内的原料天然气缓冲罐和燃料天然气缓冲罐中，成分和理化性质见下表。

表 3.2-7 天然气原料成分

项目	%mol	项目	%mol
气相分率	1.0000	nC ₅ H ₁₂	0.019
温度 °C	40.00	C ₆₊	0.061
压力 [MPag]	0.4	N ₂	1.224
组成	/	CO	NA
CH ₄	94.325	CO ₂	0.871
C ₂ H ₆	2.965	H ₂ S	20ppm
C ₃ H ₈	0.394	H ₂	NA
iC ₄ H ₁₀	0.046	绝对密度 (kg/m ³)	0.7194
nC ₄ H ₁₀	0.069	高位发热量 (MJ/m ³)	37.1319
iC ₅ H ₁₂	0.024	/	/

表 3.2-8 天然气理化性质表

标识	中文名：天然气	英文名：Naturaꝛl gas	
	分子式：/	分子量：/	UN 编号：1971
	危规号：21007	危险性类别：第 2.1 类易燃气体	CAS 号：8006-14-2
理化性质	主要用途：是重要的有机化工原料，可作制造炭黑、合成氨、甲醇以及其他有机化合物，亦是优良的燃料。		
	最大爆炸压力/Mpa：0.717	溶解性：溶于水	
	沸点（℃）：-160	相对密度（水=1）：约 0.45（液化）	
	燃烧热值（kJ/mol）：803		
	临界温度（℃）：-82.6	临界压力（MPa）：4.62	
燃烧爆炸 危险性	燃烧性：易燃	燃烧分解产物：CO、CO	
	闪点（℃）：无资料	火灾危险性：甲	
	爆炸极限（V%）：5～14%	聚合危害：不聚合	
	引燃温度（℃）：482-632	稳定性：稳定	
	最大爆炸压力/Mpa：0.717	禁忌物：强氧化剂，卤素	
	最小点火能（mj）：0.28	燃烧温度（℃）：2020	
	危险特性：与空气混合形成爆炸性混合物，遇明火、高热极易燃烧爆炸；与氟、氯等能发生剧烈的化学反应；其蒸气遇明火会引着回燃。若遇高温，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。		
	灭火方法：切断气源。若不能立即切断源，则不允许熄灭正在燃烧的气体，喷水冷却器，可能的话将容器从火场移至空旷处；雾状、泡沫、二氧化碳；灭火器泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。		

毒性	接触限值：中国 MAC：未制定标准；前苏联 MAC：未制定标准；美国 TLV-TWA：未制定标准；美国 TLV-STEL：未制定标准；
对人体危害	侵入途径：吸入；健康危害急性中毒时，可有头昏、头痛、呕吐、乏力甚至昏迷。病程中尚可出现精神症状，步态不稳，昏迷过程久者，醒后可有运动性失语及偏瘫。长期接触天然气者，可出现神经衰弱综合症。
急救	吸入，脱离有毒环境，至空气新鲜处，给氧，对症治疗。注意防治脑水肿。
防护	工程控制：密闭操作，提供良好的通风条件。呼吸系统防护：高浓度环境中，佩戴供气式呼吸器。眼睛防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴化学安全防护眼镜。防护服：穿防静电工作服。手防护：必要时戴防护手套。其他工作现场严禁吸烟。避免高浓度吸入。
泄漏处理	切断火源。戴自给式呼吸器，穿一般消防防护服。合理通风，禁止泄漏物进入受限制的空间（如下水道等），以避免发生爆炸。切断气源，喷洒雾状水稀释，抽排（室内）或强力通风（室外）。漏气容器不能再用，且要经过技术处理以清除可能剩下的气体。
	易燃压缩气体。储存于阴凉、干燥、通风良好的不燃库房。仓温不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与氧气、压缩空气、卤素（氟、氯、溴）、氧化剂等分开存放。储存间内的照明、通风等设施采用防爆型。储罐区域要有禁火标志和防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。槽车运送时要灌装适量，不可超压超量运输。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。

（2）除盐水

除盐水来源于拟建项目的除盐车站，除盐水符合直流炉除盐水指标

（GB/T12145-2016），进装置压力>0.2MPa（G），具体参数如下：

表 3.2-9 除盐水质性质一览表

序号	项目	单位	质量指标
1	Na ⁺	mg/L	0.1
2	阳离子总量	mg/L	0.1
3	HCO ₃ ⁻	mg/L	0.1
4	阴离子总量	mg/L	0.1
5	Si	ppm	<0.2
	Fe	mg/L	<0.01
	Cu	mg/L	<0.01
	pH		7+0.2
	总溶解性固体	mg/L	0.1
	电导率	us/cm	<10

3.3 拟建项目产品方案

拟建制氢装置规模为 2000Nm³/h，装置操作弹性为 50-120%，年生产时数为 8400 小时。拟建项目的主要产品工业氢气，其产品方案详见表 3.3-1。

表 3.3-1 拟建项目产品方案

产品名称	产品使用公司及生产区名称		单位	数量	备注
工业氢气	株硬集团茨菇塘生产区	现有工程	万 m³	715	含在建、拟建《株洲硬质合金集团有限公司 10000 吨高端硬质合金用碳化钨粉末智能生产
		在建、拟建工程	万 m³	345	

					线建设项目》氢气使用量
	株洲钻石切削刀具股份有限公司	万 m ³	400		-
	株洲集团型材分公司	万 m ³	140		-
	合计	万 m ³	1600		-

表 3.3-2 产品性质表

序号	组分名称	m%
1	氢气	99.99
2	一氧化碳+二氧化碳	≤20ppm
3	出装置温度 (°C)	40
4	出装置压力 (MPa)	1.5

表 3.3-3 氢气理化性质表

标识	中文名：氢气	英文名：Hydrogen	
	分子式：H ₂	分子量：2.01	UN 编号：1049
	危规号：21001	RTECS 号：MW8900000	CAS 号：1333-74-0
理化性质	性状：无色无臭气体		最小引燃能量（mJ）：0.02
	熔点（℃）：-259.2		溶解性：不溶于水、微溶于乙醇、乙醚
	沸点（℃）：-252.8		燃烧热（kJ/mol）：241.0
	饱和蒸气压（KPa）：13.33KPa/-257.9℃		
	临界温度（℃）：-240.0		相对密度（水=1）：0.07/-252℃
	临界压力（MPa）：1.30		相对密度（空气=1）：0.07
燃烧爆炸危险性	燃烧性：易燃		燃烧分解产物：H ₂ O
	闪点（℃）：气体		聚合危害：不能出现
	爆炸极限（V%）：4.0～74.1		稳定性：稳定
	引燃温度（℃）：574		禁忌物：强氧化剂，卤素
	危险特性：与空气混合形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起爆炸；与氟、氯等能发生剧烈的化学反应；其气体混合物遇点火源能引起燃烧爆炸。该气体比空气轻，在室内使用和储存时，泄漏的气体上升滞留屋顶不易排出，遇火星会引起爆炸。		
	灭火方法：用水冷却，切断气源，干粉，二氧化碳。		
	爆炸性气体的分类、分级、分组：IICT1		
毒性	接触限值：中国未制定；美国 TLV-TWA：ACGIH 窒息性气体 职业性接触毒物危害程度分级：无资料		
对人体危害	空气中含氢达一定浓度时，由于正常氧分压降低，造成窒息。氢分压很高时，可出现麻醉作用。		
急救	吸入时迅速脱离现场至空气新鲜处，呼吸困难时给输氧。呼吸及心跳停止者立即进行人工呼吸。就医。		
防护	工程控制：密闭操作，提供良好的通风条件。工作现场严禁火种。 个体防护：高浓度作业时，应佩戴供气式呼吸器。穿防静电工作服。手、眼一般不需特殊防护。 其他：进入罐内或高浓度作业，应有人监护。		

泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，切断一切火源和气源。强力通排风。
------	----------------------------------

*本表主要数据摘自《危险化学品安全技术全书》及 GBZ2.1-2007《工作场所有害因素职业接触限值 第一部分 化学有害因素》、GB50058-2014《爆炸危险环境电力装置设计规范》等标准。

3.4 本项目公辅工程

3.4.1 给水工程

拟建项目给水系统由新鲜水系统、循环水系统、除盐水系统等组成，其具体情况如下。

新鲜水给水系统

本项目建成后所需新鲜水用量为 47811.26m³/a，由市政供水供应，从株硬集团茨菇塘生产区供水管网引入，进水管管径为 DN100，压力0.30MPa。可以满足本项目对新鲜水的需求。

除盐水系统

新建除盐车站一座，采用“原水→多介质过滤器→活性炭过滤器→一级反渗透→除盐水罐”工艺，达到二级除盐水指标。

3.4.2 排水工程

拟建项目位于株硬集团茨菇塘生产区内，目前，该厂区内暂时实行雨污合流制，现在正在进行雨污分流改造，预计 2025 年完成，生产性废水经预处理措施处理后和生活污水（经化粪池预处理）进入株硬集团总废水站，再经新塘路-红旗北路-白石港路市政污水管网排至白石港水质净化中心后排入白石港，白石港流经 2.3km 后流入湘江。厂区设排放口一个，位于厂区西北角，总排口经纬度为 113°3'33"、北纬 27°51'38"。目前，企业已与株硬集团签订了废水处理协议（见附件）。

3.4.3 供电

本项目供电网路依托株硬集团茨菇塘生产区，厂内设配电室，配电电压为：10kV 和 0.38kV，供电容量能满足本项目需求。

3.4.4 供热

为满足各装置工艺与设备用汽参数，厂内设一套 1.0MPa 蒸汽管网。新建装置自产蒸汽，无需依托外输蒸气。

3.4.5 供氮

项目仅开停工时，用到氮气，无连续用量。项目氮气通过管道依托株硬集团自制氮气，厂区内设1座氮气缓冲罐。

3.4.6 消防工程

本项目新建消防水泵房一座，泵房新增一台 $Q=90L/S$ ， $H=60m$ 的电动消防水泵和一台 $Q=90L/S$ ， $H=60m$ 柴油机消防水泵，设置消防水池一座，有效容积 $1100m^3$ 。消防补水依托株洲硬质合金集团消防水泵房及消防水储水罐，可保证安全可靠消防补水量 $170m^3/h$ 。

本项目设置临时高压消防水系统，沿消防道路设置环状消防水管网。消防水管道设置地上式防撞消火栓，消火栓间距不大于 $60m$ 。按照规范，每5个消火栓设置切断阀。

（1）装置消防

装置内在加热炉、甲类气体压缩机、热油泵及管廊下部设置消防软管卷盘，用于扑灭小泄漏的初期火灾或用于控制局部小火，提高应急防护能力，其保护半径为 $30m$ 。

装置内设置有半固定式蒸汽接头及一定数量的软管站，使可能出现的泄漏点在灭火蒸汽软管覆盖范围内。

加热炉炉膛、回弯头箱设置固定蒸汽灭火系统。

装置内根据规范设置手提式小型灭火器。

（2）其他消防设施

①灭火器

本项目各单元内根据规范设置足够数量的手提式及推车式灭火器，便于快速应急使用。

②火灾报警系统

在新建装置周围设置手动火灾报警按钮；区域控制中心及变电所设置自动火灾报警系统，报警控制盘设于控制中心，由控制中心电话报警至消防站。

新建装置设有手动报警按钮及烟感、温感探测器等，信号报至装置中心控制室内的区域火灾报警控制盘，同时以上信号报至厂消防站。

3.4.7 储运工程

1. 物料运输

项目位于株硬集团茨菇塘生产区内，天然气运输通过管道直接进入制氢装置，工业氢气通过管道直接进入株硬集团茨菇塘生产区各用氢工段。灌装氢气主要为汽车运输，委托有资质单位的运输公司进行运输。

2. 储存设施

根据生产需要，厂区内设置如下储存设施：

- (1) 氢气储罐：4 座（2 备 2 用），单罐容量 150m³，位于厂区中部。
- (2) 氮气缓冲罐：1 座，氮气依托株硬集团空压站供给，厂区设氮气缓冲罐
- (3) 危废暂存间：位于办公区，占地约 10m²。

3.5 平面布局合理性分析

3.5.1 布置原则

- (1) 满足工艺要求，便于生产管理：工艺流程短捷流畅。
- (2) 切实注意安全：单元之间的防护距离应遵守现行的国家和地方颁布的规范、标准和规定。
- (3) 尽量利用原厂区场平竖向。
- (4) 与给排水专业结合，切实保证竖向设计标高、坡度满足污水管线自流排放要求。
- (5) 采取必要的措施保证场地的稳定。
- (6) 装置四周设环行消防道路。

3.5.2 平面布置

本项目在株洲市荷塘区株硬集团茨菇塘生产区内西北面，项目主要出入口位于厂区东南面，项目高噪声设备基本位于厂区西南和西北，制氢装置区和除盐水处理站远离办公区，有利于办公、生活环境质量的保护。办公区在生产装置的常年主导风向上风向，可有效减轻生产区废气无组织排放对厂前区的影响。该项目平面布置按单元分区，严格遵守国家相关的防火、防爆、安全、卫生等标准规范，事故水池设置合理，因地制宜进行布置，平面布置较为合理。厂区总体平面布置图见图 2。

3.6 本项目与现有工程、株硬集团茨菇塘生产区依托关系

本项目在株洲硬质合金集团有限公司茨菇塘生产区内建设。与现有工程、株硬集团茨菇塘生产区依托关系如下：

表 3.8-1 本项目与茨菇塘生产区依托关系

名称	现有工程		株硬集团	
	现有工程	依托关系	株硬集团	依托关系
本项目厂区	位于茨菇塘生产区东北面	无依托关系	茨菇塘生产区西北面，闲置工业用地	以租赁方式获取该地块，并新建 2000Nm ³ /h 天然气制氢装置及充装区等配套工程
供电设施	依托茨菇塘生产区电网接入	无依托关系	变压器	依托茨菇塘生产区电网接入，厂区内设配电室
供水设施	依托茨菇塘生产区现有供水管网接入	无依托关系	供水管网	依托茨菇塘生产区现有供水管网接入
排水设施	依托茨菇塘生产区现有排污管网	无依托关系	排污管网	依托茨菇塘生产区现有排污管网，厂区内新建污水、雨水管网
供气设施	氮气、净化风、非净化风均依托茨菇塘生产区空压站生产	无依托关系	空压机站，自制氮气及压缩空气	氮气、净化风、非净化风均依托茨菇塘生产区空压站生产
污水处理设施	现有项目依托株硬集团总废水处理站	无依托关系	总废水处理站	本项目依托株硬集团总废水处理站，建设单位仍为本项目废水排放的责任主体
人员	现有工程劳动定员 25 人	项目建成后，现有工程人员全部进入新建工程，不再新增人员	/	无依托关系

3.7 制氢工艺流程及产污节点

3.7.1 工艺流程说明

本项目制氢工艺采用天然气蒸汽转化生产氢气工艺技术，该技术在国内外处于领先水平。本项目制氢工艺与现有工程一致。具体工艺流程如下：

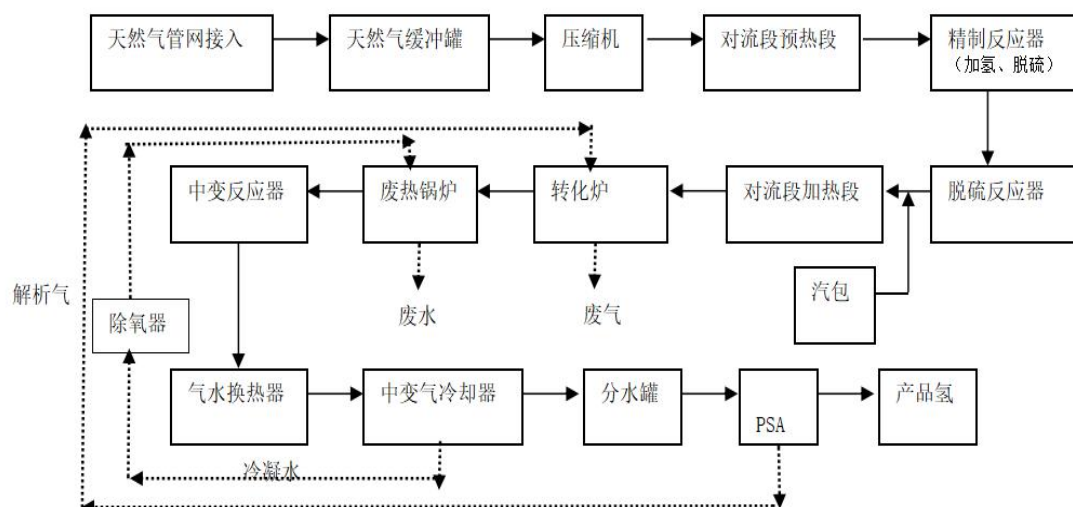


图 3.7-1 项目天然气制氢装置工艺流程及产污节点图

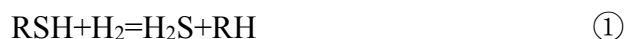
工艺流程简介：

(1) 进料系统

压力为 0.05MPa 的天然气进入装置并与少量返回氢气以一定比例混合后在压缩机入口天然气缓冲罐内进行分液，然后经原料压缩机压缩到 1.7MPa。

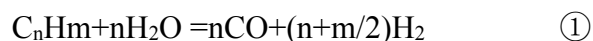
(2) 原料精制

经压缩后的天然气进入转化炉加氢原料预热段加热到约 380℃后进入精制反应器，在精制反应器内，原料气体中的烯烃被饱和，经精制催化剂的作用下，加速原料气体的转化速率，原料气中小于 15ppm 的有机硫被转化为 H₂S，然后送入原料气脱硫部分。精制原料气中的硫化氢与氧化锌反应生成固体硫化锌被吸收下来。脱除硫化氢后的气体硫含量小于 0.2PPm，烯烃小于 1%，进入转化部分。使具体反应如下：



(4) 转化部分

精制后的原料气按水碳比 3.5 与水蒸汽混合，再经转化炉对流段加热至 600℃左右，进入转化炉辐射段。在转化催化剂的作用下，发生复杂的水蒸汽转化反应，从而生产出氢气、甲烷、一氧化碳、二氧化碳和水的平衡混合物。主要反应有：



以甲烷为主的气态烃，蒸汽转化过程较为简单，主要发生上述反应，最终产品气组成由反应②③平衡决定。

烃类水蒸汽转化反应是体积增大的强吸热反应，低压、高温、高水碳比有利于上述反应的进行。反应过程所需热量由转化炉顶部的气体燃料烧嘴提供，出转化炉 850℃高温转化气经转化气蒸汽发生器换热后，温度降至 340℃，进入中温变换部分。

(5) 中温变换部分

转化炉送来的转化气，温度约 850℃，压力为 1.86MPa。进入转化气余热锅炉的管程并与壳程的锅炉给水换热发生 2.5MPa 水蒸汽，转化气则降至 340℃进入中温变换反应器，在反应器内 CO 与水蒸汽继续反应，在催化剂（(Fe₂O₃.Cr₂O₃)）作用下，与水蒸汽反应而生成 CO₂ 和 H₂。

中温变换反应的方程式：



这是一个可逆的放热反应，选择中温反应兼顾了变换反应的速度和深度。增加过量的水蒸汽，有利于反应向右侧进行。

经中变反应器后的转化气中 CO 含量降至 2-3% 左右，同时继续生产氢气。中变气再分别经锅炉给水第二、第一预热器换热至 155℃，经除盐水预热器换热至 145℃，再经中变气冷却器（冷却至 ≤40℃ 后进入中变气水罐分液后，再进入 PSA 单元。

（6）热回收及产汽系统

来自装置外的除盐水经除盐水预热器预热后与反应的冷凝水混合后进入除氧器。除氧器所需的加热蒸汽由装置自产水蒸气提供。除氧水经过中压锅炉给水泵升压后经过锅炉给水预热器预热后进入汽包。

锅炉水通过自然循环的方式分别经过转化炉产汽段、转化气蒸汽发生器产生 2.5Mpa 蒸汽。所产生的蒸汽作为工艺蒸汽使用。

（7）PSA 氢气提纯部分

中变气进入 PSA 提氢部分正处于吸附状态的吸附塔（始终有 1 个塔处于吸附状态）。在多种吸附剂的依次选择吸附下，进一步除去氢气以外的其它杂质(CH₄、CO、CO₂、H₂O 等)，使气体得以净化。经净化后的工业氢纯度大于 99.99%，经压力调节系统稳压后出装置。

PSA 提氢部分采用采用 6 塔冲洗流程，其吸附和再生工艺过程由吸附、连续均压降压、顺放、逆放、冲洗、连续均压升压和产品最终升压等步骤组成。

经这一过程后吸附塔便完成了一个完整的“吸附-再生”循环，又为下一次吸附做好了准备。

6 个吸附塔交替进行以上的吸附、再生操作，即可实现气体的连续分离与提纯。

上述过程是在一套程序控制系统指挥下自动地周而复始地进行的。净化后的高纯氢纯度大于 99.99%，然后出装置。产生的解析气作为燃料返回至转化炉燃烧。

（8）工艺冷凝水回收系统

在转化炉原料预热段前配入的工艺蒸汽，一部分参与转化、变换反应生成了 H₂、CH₄、CO、CO₂，另外一部分则在热交换过程中被冷凝下来，分别经中变气分水罐、气液分离缓冲罐分离出来，溶有 CO₂ 冷凝液混合后进入除氧器，经蒸气加热后闪蒸出的 CO₂ 气体自除氧器顶部放空，冷凝水与新鲜除盐水混合后，再次进入蒸气系统中。

（9）放空系统

装置在开、停工或生产不平衡时产生的多余气体进入解析气减压及混合稳压系统后混合燃料天然气进入转化炉燃烧后经过烟囱排放，安全阀放空时的可燃气体经放空总管，阻火器后高点放空。

(10) 除盐水制备系统

除盐水由原水经过过滤和反渗透后制得，然后用泵供给到相应制氢设备中。

(11) 氢气充装系统

氢气自制氢装置来可供氢气 1000Nm³/h。氢源压力为 1.5MPa，可为增压后为 22MPa 的氢气长管拖车进行加注。氢气充装单元设置有 1 个充装柱共 2 车位，可满足最大 1000Nm³/h 充装能力。

充装区主要负责将压缩机送来的高压氢气经装车软管输入长管车内后运出装置，包括装车棚一座及充装系统共 1 充装柱。每柱设置两个车位，共 2 车位。氢气利用压缩机加压后，经管道送至充装区通过装车软管充装入长管车后运出厂。氢气装车柱设置 A/B 两组装车系统，当其中一组进行冲装作业时，另一组预先做好装车准备工作，并于上一组长管车装满后，手动切换至另一组进行冲装作业。装车线正常工况下循环往复连续冲装。

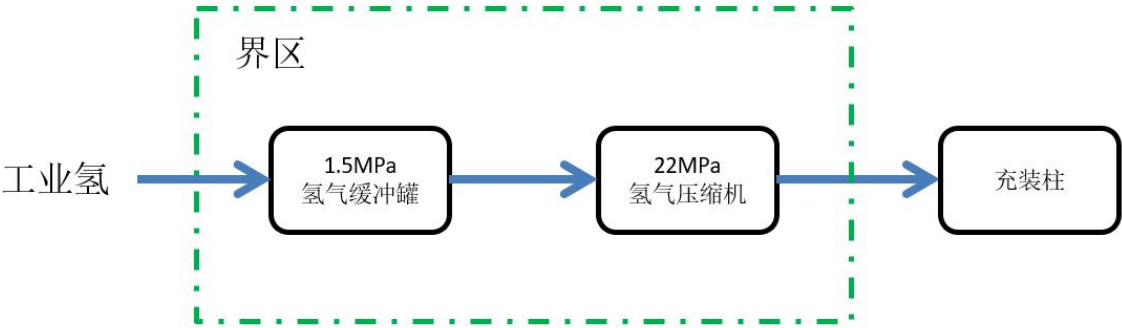


图 3.7-2 氢气充装工艺流程

(12) 产品供应方式

现有工程制取的氢气主要用于供应株硬集团茨菇塘生产区各生产工序的氢气使用，灌装氢气供应给株洲钻石切削刀具股份有限公司、株硬型材分公司、株硬难熔金属分公司等其他同属中钨高新材料股份有限公司的下属企业及二级分公司。主要供应方式如下：

(1) 管道运输：项目所在株硬集团茨菇塘生产区内的用氢采用管道输送的方式直供（使用量占总产量的约 66.3%）。

(2) 瓶装运输：采用 5m³ 的氢气瓶装后通过汽车运输。

氢气运输使用的各种车辆均委托有资质的运输公司运送，本公司不负责运输。

3.7.2 制氢工艺产污节点

(1) 废水：除盐水处理站反渗透工艺产生的浓水、设备清洗废水、锅炉排污水、生活污水。

(2) 废气：①转化炉燃烧烟气，污染因子 SO₂、NO_x、烟尘，通过烟囱有组织排放；②装置区无组织废气，污染因子非甲烷总烃、甲烷、一氧化碳，这些无组织废气是安全阀放空的时候产生的，来自原料天然气。

(3) 固废：废脱硫剂 (ZnO)、废转化催化剂 (NiO)、废中变催化剂 (Fe₂O₃.Cr₂O₃)、废吸附剂 (活性炭、氧化铝)，以上废吸附剂由厂家回收处理。除盐水产生的废滤芯、废树脂。

(4) 噪声：各类机械设备、风机、水泵、气泵等产生的噪声，噪声小于 85 分贝。

3.8 物料平衡和元素平衡

3.8.1 制氢物料平衡

本项目所需原料主要为天然气，用量为 4186.56t/a，此处物料平衡及元素平衡只考虑装置正常运行状态下的平衡，不考虑开车前和开车阶段。拟建制氢装置物料平衡见表 3.8-1。

表 3.8-1 制氢装置部分物料平衡一览表

	项目	kg/h	Nm ³ /h	备注
入方	水蒸汽	2404.4511		装置自产
	天然气	498.4	692.2	自装置外来
	循环氢	4.5	50	装置内循环
	合计	2907.3511		
出方	工业氢	179.9	2000	出装置
	循环氢	4.5	50	装置内循环
	解析气	2032.6911	1017.5	作转化炉燃料
	未反应水	690.2511		装置内回用
	脱硫量	0.0089		
	合计	2097.3511		

表 3.8-2 制氢工艺各物料组分平衡数据一览表

以技术协议组分做物料衡算，水碳比=3.0															
原料天然气		脱硫天然气		除盐水		转化气		变换气		解吸气		冷凝水		产品气	
组分名称	含量, %	组分名称	含量, %	组分名称	含量, %	组分名称	含量, %	组分名称	含量, %	组分名称	含量, %	组分名称	含量, %	组分名称	含量, %
CH ₄	94.325	CH ₄	94.325	H ₂ O	99.950	CO	9.645	CO	2.67	CO	6.46	H ₂ O	99.97	CO	0.0001
C ₂ H ₆	2.965	C ₂ H ₆	2.962	O ₂	0.050	CO ₂	17.909	CO ₂	23.42	CO ₂	52.64	CO ₂	0.03	CO ₂	0.0001
C ₃ H ₈	0.394	C ₃ H ₈	0.394			CH ₄	1.43	CH ₄	0.92	CH ₄	2.26			CH ₄	0.0001
iC ₄ H ₁₀	0.046	iC ₄ H ₁₀	0.047			N ₂	0.272	N ₂	0.25	N ₂	0.59			N ₂	0.0005
nC ₄ H ₁₀	0.069	nC ₄ H ₁₀	0.070			H ₂ O	14.168	H ₂ O	0.05	H ₂	38.02			O ₂	0.0001
iC ₅ H ₁₂	0.024	iC ₅ H ₁₂	0.025			H ₂	56.576	H ₂	72.69	H ₂ O	0.03			H ₂	99.999
nC ₅ H ₁₂	0.019	nC ₅ H ₁₂	0.021											H ₂ O	0.0001
C ₆₊	0.061	C ₆₊	0.061												
N ₂	1.224	N ₂	1.224												
CO	/	CO													
CO ₂	0.871	CO ₂	0.871												
H ₂ S	0.002	H ₂ S	0.00002												
H ₂	/	H ₂	/												
H ₂ O	/	H ₂ O	/												
合计	100		100		100		100		100		100		100.00		100

其中，原料天然气体积流量：692.2Nm³/h，质量流量 498.4kg/h；转化气干基体积流量（Nm³/h）：3162；中变后气干基体积流量（Nm³/h）：3402；解吸气体积流量（Nm³/h）：1017.5；除盐水用量：2404.4511kg/h，蒸气冷凝水内循环 690.2511kg/h。

制氢工艺过程中物料平衡见图 3.8-1。

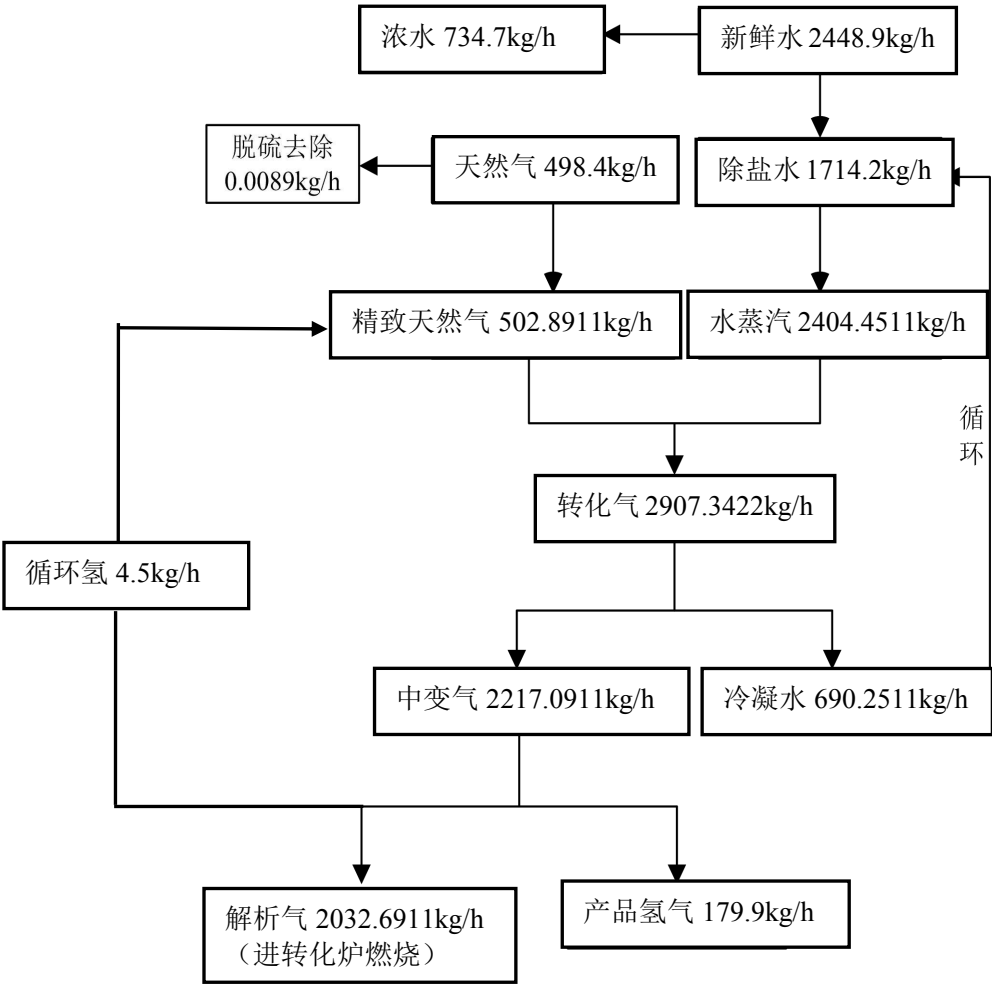


图 3.8-1 制氢工艺中物料平图（单位：kg/h）

制氢工艺过程中水平衡见图 3.8-2。

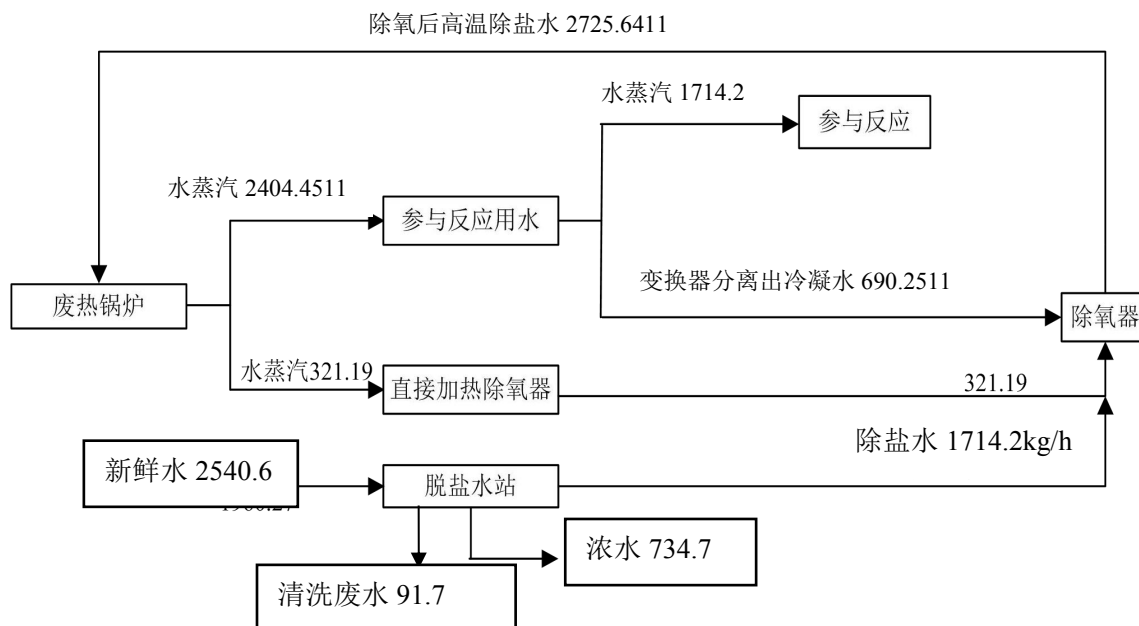


图 3.8-2 项目制氢工艺水平衡图 单位：kg/h

3.9 本项目污染源

3.9.1 施工期污染源分析

(1) 废水

本项目位于株硬集团西北面预留空地上进行建设，不涉及住户搬迁及安置问题。目前，占地表面有灌木草本植物覆盖，未做三通一平。

施工废水主要来源于施工人员，工程施工砼浇筑和机械、车辆的冲洗等，砼浇筑废水主要污染物为悬浮物，冲洗废水主要是含有油污的废水。

一般施工车辆冲洗废水约 500L/辆，施工车辆高峰期按 5 辆计，冲洗废水约 2.5m³/d。其中 COD 为 25~200mg/L，石油类为 10~50mg/L，SS 约为 400~500mg/L，则各污染物排放量 COD 约为 0.5kg/d，石油类约 0.125kg/d，SS 约 1.25kg/d，必须沉淀，隔油处理后用于场地洒水降尘，不外排。

项目设临时施工营地，施工人员安置在临时生活区，施工期间，工地设简易住宿，高峰期施工人员及工地管理人员约 20 人，工地生活用水按 100L/人天计，用水量为 2m³/d，以排放系数 0.8 计，产生约 1.6m³/d 的生活污水。生活污水主要污染因子为 COD、BOD₅、SS、石油类，其含量一般 COD150~250mg/L、BOD₅50~100mg/L，SS100~350mg/L、石油类 5~10mg/L。本项目施工期生活污水依托株硬集团总废水处理站处理。

(2) 废气

该项目建设期粉尘主要来自于露天堆场和裸露场地的风力扬尘，土石方和建筑材料运输所产生的动力道路扬尘。

对整个施工期而言，施工产生的扬尘主要集中在土建施工阶段，由于主要采用商品混凝土，则起尘的原因主要为风力起尘，即露天堆放的建材(如黄沙、水泥等)及裸露的施工区表层土壤由于天气干燥及大风，产生风力扬尘。

①露天堆场和裸露场地的风力扬尘

由于施工的需要，一些建材需露天临时堆放；一些施工点表层土壤需人工开挖、堆放，在气候干燥又有风的情况下，会产生扬尘，根据堆放场起尘的经验公式可以看出起尘量与尘粒的含水率有关，因此，减少露天堆放和保证一定的含水率及减少裸露地面是减少风力起尘的有效手段：

$$Q=2.1(V_{50}-V_0)^3e^{-1.023w}$$

式中：Q—起尘量，kg/吨.年；

V_{50} —距离地面50米处风速，m/s

V_0 —起尘风速，m/s

W—尘粒的含水率，%

根据上述公式估算本项目施工期露天堆场和裸露场地的风力扬尘扬尘5kg/t·a。尘粒在空气中的传播扩散情况与风速等气象条件有关，也与尘粒本身的沉降速度有关。不同尘粒的沉降速度见表 3.9-1。

表 3.9-1 不同粒径的沉降速度

粒径（微米）	10	20	30	40	50	60	70
沉降速度（m/s）	0.03	0.012	0.027	0.048	0.075	0.108	0.147
粒径（微米）	80	90	100	150	200	250	300
沉降速度（m/s）	0.158	0.170	0.182	0.239	0.804	1.005	1.829
粒径（微米）	450	550	650	750	850	950	1050
沉降速度（m/s）	2.211	2.614	3.016	3.418	3.820	4.222	4.624

②车辆行驶的动力起尘

据有关文献，车辆行驶产生的扬尘占总扬尘的60%以上，车辆行驶产生的扬尘，在完全干燥情况下，可按下列经验公式计算：

$$Q=0.123(V/5)^*(W/6.8)^{0.85}(P/0.5)^{0.75}$$

式中：Q——汽车行驶时的扬尘，kg/km.辆；

V——汽车速度，km/h；

W——汽车载重量，吨；

P——道路表面粉尘量，kg/m²

表3.9-2 中为一辆 10 吨卡车，通过一段长度为 1 千米的路面时，不同路面清洁程度、不同行驶速度情况下的扬尘量。由此可见，在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面越脏，扬尘量越大。因此限速行驶及保持路面的清洁是减少汽车扬尘的有效办法。

表 3.9-2 在不同车速和地面清洁程度的汽车扬尘 单位：kg/辆.km

P 车速	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	1
5 (km/h)	0.051	0.086	0.116	0.144	0.171	0.287
10 (km/h)	0.102	0.171	0.232	0.289	0.341	0.574
15 (km/h)	0.153	0.257	0.349	0.433	0.512	0.861
20 (km/h)	0.255	0.429	0.582	0.722	0.853	1.435

本项目的扬尘主要表现在交通沿线和工地，尤其是天气干燥及风速较大时影响更为明显，使该区块及周围近地区大气中总悬浮颗粒(TSP)浓度增大。粉尘的排放量大小直接与施工期的管理措施有关，因此较难估算。

(3) 噪声

施工期噪声主要分为机械噪声、作业噪声和车辆噪声。机械噪声主要由施工机械所造成，如挖土机、打桩机等，多为点声源；施工作业噪声主要指一些零星敲打声、车辆装卸的撞击声等，多为瞬时噪声；施工车辆的噪声属于交通噪声。

根据不同的施工阶段，施工期噪声可分为：

①土石方阶段：挖土机、冲击机、推土机、空气压缩机、装载机等施工机械产生的噪声以及运输车辆产生的噪声；

②打桩阶段：打桩机产生的噪声约为 95~105dB(A)，空压机的噪声级高达 95dB(A)，按 GB12523-2011 中的规定，施工场界等效声级白天不得大于 70dB(A)，夜间不得大于 55dB(A)。③结构阶段：混凝土搅拌机、振捣棒、电锯、吊塔、电焊机等产生的噪声，因采用商品混凝土，没有混凝土搅拌机噪声，但混凝土输送泵、运输车辆产生的噪声影响也十分严重；按照 GB12523-2011 要求，施工场界噪声白天不得大于 70dB(A)、夜间不得大于 55dB(A)。

④装修阶段：裁剪钻孔设备等产生的噪声，这类噪声对周围环境的影响较小，按照 GB12523-2011 中的要求，场界噪声白天不得大于 70dB(A)，夜间不得大于 55dB(A)。建设期主要施工机械设备的噪声源强见表 3.9-3。

表 3.9-3 建设期主要噪声源及源强 dB(A)

施工阶段	施工设备	1m 处源强	施工阶段	施工设备	1m 处源强
土方阶段	推土机	90	装修阶段	卷扬机	80
	挖掘机	90		吊车、升降机	80
	装载机	85		切割机	85
基础阶段	打桩机	105	结构阶段	振捣棒	90
	空压机等	95		电锯电刨	95

当多台机械设备同时作业时，产生噪声叠加，根据类比调查，叠加后的噪声增加 3~8dB (A)，随着施工期的结束，施工期噪声对周边的影响也结束。

(4) 固体废物

本项目对场地进行整平过程中，会涉及少量开挖及回填区域，建设单位拟对场内开挖土壤直接回填到场地内地势低的区域，因此不涉及土壤的运输。

建筑施工垃圾的成分有：渣土、包装箱、包装袋、废水泥浇注体、碎木块等，按照 4.4kg/m² 计，项目总建筑面积约为 2497m²，则建筑垃圾产生量约为 10.99t。按照《城市建筑垃圾管理规定》向城市人民政府市容环境卫生主管部门提出申请，在指定地点消纳。

本项目施工人数高峰期约为 20 人，施工周期约为 12 个月，以 0.5kg/d 的人均生活垃圾产生量计算，则施工期产生生活垃圾约为 3.65t。由环卫部门统一处置。

(5) 生态影响

项目占地部分生长了灌木草本植物，但是植物占地面积较小，而且均属于当地常见的，所以本项目占地不会对周边生物量的减少产生明显影响。

3.9.2 营运期污染源分析

3.9.2.1 废水

本项目设置 1 套循环冷却水站，用于生产过程中设备间接冷却，冷却水循环使用不外排，由于蒸发损耗，循环水系统补充水量（3t/h，25200t/a）。项目生产过程产生的废水主要为除盐水处理站制备废水、工艺冷凝水、锅炉排污水、生活污水、初期雨水。

（1）除盐水处理站制备废水

项目除盐水处理站采用“原水→多介质过滤器→活性炭过滤器→一级反渗透→除盐水箱”工艺进行除盐水处理，会产生一定量的浓水。项目除盐水处理站年使用新鲜水量为 20570.76t/a（2.4489t/h），年产除盐水量 14399.28t/a（1.7142t/h），浓水的产生率按照 30%计，则浓水产生量为 6171.48t/a（0.7347t/h），主要的污染物质为盐分，其原始浓度为 COD150mg/L、全盐量 800mg/L，属于清下水，排入厂内的污水管网，依托株硬集团总废水处理站处理后，进入白石港水质净化中心深度处理。

（2）工艺冷凝水

本项目废热锅炉为带压锅炉，中变气经过中变气水冷器后会将未反应完全的水蒸气冷凝出来，变成冷凝水分离处理，项目原料为天然气，分离出来的冷凝水水质成分简单，与新鲜的除盐水处理经过除氧器除氧后一起进入废热锅炉，经过继续加热后变成水蒸气继续参加反应。冷凝水在热交换过程中均是处于间接加热，不与其他物料接触，根据项目的工艺分析，项目的工艺冷凝水的产生量约 5798.52t/a(0.6903t/h)，该部分水进入废热锅炉重新使用，不外排。

（3）锅炉排污水：根据建设单位提供资料，项目定期排污扩容器主要是将锅炉的定期污水降压扩容，现有工程锅炉排污水 1t/d（365t/a），根据同行业资料显示，该类废污水中主要为锅炉内壁污垢，水质简单，COD 浓度在 400mg/L 以下，排入厂内的污水管网，依托株硬集团总废水处理站处理后，进入白石港水质净化中心深度处理。

（4）设备清洗废水

项目除盐水处理站装置需定期进行反冲洗，以确保装置的软化水及膜处理能力，根据建设单位提供资料，本项目定期进行反冲洗，周期为 5 天/次，全年清洗次数 70 次/年，清洗水量约为 11t/次，全年用水量约为 770t/a，其污染物主要为 COD 及全盐量等，其原始浓度为 200mg/L、500mg/L。

（5）初期雨水

本项目拟对初期雨水进行收集，并建有初期雨水监控池（220m³），初期雨水产生量具体计算如下：

首先计算出暴雨强度 q ：

$$q = \frac{3521.4 \times (1 + 0.675 \times \lg P)}{(t + 15.153)^{0.799}}$$

再根据暴雨强度计算出初期雨水量 Q ：

$$Q = q \times \psi \times F$$

式中： Q —暴雨强度（L/s）；

q —暴雨强度（L/s.ha）；

t —降雨历时， $t=t_1+mt_2$ ；

t_1 —地面集水时间（min），取 5min；

m —折减系数，取 $m=2$ ；

t_2 —管渠内雨水流行时间（min），取 5min；

P —重现期， P 取 1 年；

Ψ —径流系数，取 0.8；

F —汇水面积，取总面积 12613m²；

由上计算可得出如下结果：

$$q=231.6\text{L/s}\cdot\text{ha}$$

$$Q=233.7\text{L/s}$$

根据当地的降雨情况，初期雨水收集时间按 12min 计，则项目每次降雨的初期雨水产生量约为 168.3m³，项目雨水监控池（220m³）满足初期雨水收集要求。项目年收集次数按 23 次计，则初期雨水产生量为 3870.9m³/a。经初期雨水监控池预处理后，依托株硬集团总废水处理站处理后，进入白石港水质净化中心深度处理。

（6）员工生活污水

本项目不新增员工，不设食堂及住宿。拟建项目人员全部由现有工程调入，职工人数为 25 人，据《湖南省用水定额》（DB43/T388-2020），参照城镇居民生活用水定额，员工生活用水定额平均为 145L/d.人，产污率按 80%计算，年工作天数为 350 天，则生活用水量为 3.63m³/d、1270.5m³/a，生活污水产生量为 2.904m³/d、

1016.4m³/a 所含 COD、BOD₅、SS、氨氮分别为 300mg/L、200mg/L、250mg/L、30mg/L，则主要污染物产生量为 COD 0.305t/a、BOD₅ 0.2033t/a、SS 0.2541t/a、氨氮 0.0305t/a，经化粪池预处理后，进入株硬集团总废水处理站处理后，进入白石港水质净化中心深度处理。

3.9.2.2 废气

本项目生产过程中废气主要为转化炉中燃料天然气和 PAS 系统解析气的燃烧废气，该类废气通过 30m 排气筒外排。

(1) 转化炉燃烧烟气

转化炉燃料为天然气和解吸气，天然气用量为 174.2m³/h (123.68kg/h)，解吸气量 1017m³/h (2032.6911kg/h)。天然气成分见表 3.2-7，解吸气成分见表 3.9-4。

表 3.9-4 解吸气成分

序号	组成	解析气
摩尔分率		V%
1	H ₂	38.02
2	CH ₄	2.26
3	CO	6.46
4	CO ₂	52.64
5	H ₂ O	0.03
6	N ₂	0.59
合计		100
温度	℃	40
压力	MPaG	0.03

从天然气和解吸气的成分可知，天然气和解吸气燃烧后的废气产生的主要污染物为 NO_x、SO₂ 和烟尘。

①烟气量计算

燃料气燃烧烟气量的计算采用《环境统计手册》（方品贤等著）中对于气体燃料燃烧的计算公式进行计算：

(1) 理论空气量

对于气体燃料, 当 $Q_i^y < 10468 \text{ kJ/Nm}^3$ 时

$$V_0 = 0.209 \frac{Q_i^y}{1000} \quad (1)$$

当 $Q_i^y > 14655 \text{ kJ/Nm}^3$ 时

$$V_0 = 0.260 \frac{Q_i^y}{1000} - 0.25 \quad (2)$$

式中:

V_0 ——燃料燃烧所需理论空气量 (Nm^3/kg);

Q_i^y ——燃料的低位发热值 (kJ/kg)。

(2) 实际烟气量

对于气体燃料, 当 $Q_i^y < 10468 \text{ kJ/Nm}^3$ 时

$$V_y = 0.725 \frac{Q_i^y}{4187} + 1.0 + 1.0161(\alpha - 1)V_0 \quad (3)$$

当 $Q_i^y > 14655 \text{ kJ/Nm}^3$ 时

$$V_y = 1.14 \frac{Q_i^y}{4187} - 0.25 + 1.0161(\alpha - 1)V_0 \quad (4)$$

式中:

V_y ——实际烟气量 (Nm^3/kg);

V_0 ——燃料燃烧所需理论空气量 (Nm^3/kg);

Q_i^y ——燃料的低位发热值 (kJ/kg);

1.0161——系数, 为便于计算, 在计算时可略去;

α ——过剩系数, 根据《山东省工业炉窑大气污染物排放标准》(DB37/2375-2013),

确定 α 为1.2。

根据建设单位提供的资料, 拟建项目天然气的密度为 0.71 kg/m^3 , 燃料天然气低位发热值为 36868 kJ/kg 。经计算理论空气量 V_0 为 $9.34 \text{ Nm}^3/\text{kg}$, 实际烟气量 V_y 为 $11.69 \text{ Nm}^3/\text{kg}$ 。拟建项目制氢装置产生的解吸气的密度为 1.999 kg/m^3 , 解吸气低位发热值为 3700 kJ/kg 。经计算理论空气量 V_0 为 $0.77 \text{ Nm}^3/\text{kg}$, 实际烟气量 V_y 为 $1.80 \text{ Nm}^3/\text{kg}$ 。

②源强计算

项目燃料天然气用量为 1038.912 t/a , 产生烟气量 $1214.49 \text{ 万Nm}^3/\text{a}$ 。解吸气用量为 17074.6 t/a , 产生烟气量 $3073.43 \text{ 万Nm}^3/\text{a}$, 总废气产生量为 $4287.92 \text{ 万Nm}^3/\text{a}$ 。

本项目参照《第二次全国污染源普查工业污染源产排污系数手册》中“4430 工业锅炉 (热力生产和供应行业) 产排污系数表-燃气工业锅炉”, 天然气排污系数为: 二氧化硫 $0.02 \text{ Skg/万m}^3 \cdot \text{天然气}$, 氮氧化物 $6.97 \text{ kg/万m}^3 \cdot \text{天然气}$ 。因为解析气基本不含硫, 且产生的氮氧化物是来源于原料中的天然气, 所以解吸气燃烧产生的氮氧化物按照 $6.97 \text{ kg/万m}^3 \cdot \text{原料天然气}$ 。

表 3.9-5 项目转化炉有组织废气产排污情况表

装置	污染源	污染物	产生量 t/a	废气量 m³/h	污染源强 核算方法	产生情况		环保措施	排放情况		达标情况		排放量 t/a	运行 时间 h
						kg/h	mg/m³		kg/h	mg/m³	标准值	达标情况		
天然 气制 氢装 置	转化炉 烟气 （含燃 料天然 气、解 析气）	SO ₂	0.586	5105	产排污系 数法	0.0698	13.7	低氮燃烧器+30m 高烟囱排 放	0.0698	13.7	50	达标	0.586	8400
		NO _x	6.975		产排污系 数法	0.831	162.8		0.3324	65.12	150	达标	2.79	
		颗粒物	0.429		类比法	0.05105	10		0.05105	10	20	达标	0.429	
注：SO ₂ 产污系数是以（s）的形式表示，取值为 0.02S kg/万 Nm ³ ，其中含硫量（s）是指燃气收到基硫分含量单位为毫克/立方米。项目所用天然气（二类）中含硫量不高于 200 毫克/立方米，则 S 取值 200；根据同行业数据，项目低氮燃烧器脱氮效率 60%														

(2) 制氢装置区无组织废气

根据项目的特点及生产过程产污环节分析，本项目从原料到产品，均为密闭管道运输。制氢装置无组织排放的污染物为 H₂S、非甲烷总烃、甲烷，这些无组织废气是安全阀放空的时候产生的，来自原料天然气，排放是瞬时的，对周边环境影响很小。

3.9.2.3 噪声

拟建项目主要噪声为设备噪声，主要噪声源有转化炉、机泵、PSA 程控阀、压缩机、风机、车辆等，声源强度在 70~85dB(A)之间。本项目主要声源为室外噪声源，主要项目主要噪声源及防治措施见表 3.9-6。

表 3.9-6 项目主要噪声源强调查清单（室外）

序号	声源名称	数量	空间相对位置 m			源强 dB (A)	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z			
1	转化气蒸汽发生器	1	80	20	0	85	减振降噪	0-24h
2	压缩机循环气冷却器	1	60	55	0	85	减振降噪	0-24h
3	精制反应器	1	65	18	0	85	减振降噪	0-24h
4	中温变换反应器	1	50	15	0	85	减振降噪	0-8h
5	原料气压缩机	2	100	20	0	85	减振降噪	0-24h
6	机泵	2	160	25	0	85	减振降噪	0-24h
7	转化炉	1	80	20	0	85	减振降噪	0-24h
8	风机	1	80	60	0	80	减振降噪	0-24h
9	车辆	若干	120	20	0	70	减速、禁鸣	0-8h
10	PSA 吸附塔程控阀	1 套	60	15	0	85	减振降噪	0-24h

项目噪声源主要为压缩机、转化炉、泵类等设备运行时产生的噪声，其声级值约 85~90dB(A)。项目采取基础减振、厂房隔声和加装消声器等措施控制噪声，采取以上措施后，再经距离衰减，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求。

3.9.2.4 固废

本项目产生的固废主要是制氢过程产生的废催化剂、废润滑油、除盐水产生的废滤芯/树脂、生活垃圾。

(1) 废催化剂

本项目生产过程中主要涉及精制催化剂、脱硫催化剂、转化催化剂、中变催化剂。废催化剂是指失去活性的催化剂，主要成份是 Zn、Ni、Fe 等的氧化物。根据

工艺情况，在甲烷转化率低于 93%时，就会更换催化剂。更换量为精制催化剂为 0.56t/3a、脱硫催化剂为 0.96t/3a、转化催化剂为 1.15t/3a、中变催化剂为 2.12t/3a。

根据《国家危险废物名录》（2021版）的要求，项目精制催化剂属于危险废物（废物类别HW50 废催化剂，废物代码是 260-156-50）；废脱硫剂属于危险废物（废物类别是HW49 其他废物，废物代码是 900-041-49）；废转化催化剂属于危险废物（废物类别是HW46 含镍废物，废物代码是 900-037-46）；废中变催化剂属于危险废物（废物类别是HW50 废催化剂，废物代码是 260-156-50）。该类危险废物定期更换，更换后的废催化剂分类暂存于危险废物暂存间，交由有资质的单位进行处理。

（2）废吸附剂

根据建设单位提供资料，制氢过程的提纯工序产生的吸附剂（主要成分为： Al_2O_3 、活性炭）需每 15 年更换 1 次，会产生废吸附剂，产生量为 50.6t/15a。该工序吸附剂的作用主要是去除转化气中的杂质(CH_4 、 CO 、 CO_2 、 H_2O 等)，因此，吸附剂本身及所吸附的杂质均不属于有毒有害类物质，故废吸附剂为一般固废，可由厂家回收综合利用。

（3）废润滑油

项目营运期机械、设备维修和维护过程会产生一定量的废润滑油，根据建设单位提供资料及现有工程生产经验，废润滑油一年的产生量约为0.05t/a。废润滑油属于危险废物（废物类别是HW08 废矿物油，废物代码是 900-214-08），废润滑油分类收集暂存于危废暂存间，交由有资质的单位进行处理。

（4）除盐水产生的废料

项目除盐水制备过程中需定期更换活性炭及反渗透膜，会产生废活性炭和废滤膜，一般更换周期为 3 年更换 1 次，根据建设单位提供资料资料，项目废活性炭、废滤膜平均每年的产生量为 0.1t/a。这部分废活性炭和废滤膜不属于危废，交由对应的厂家回收。

（5）生活垃圾

本项目建成后，现有工程停止使用，现有工程人员均调入本项目，劳动定员为 25 人，厂内不设食宿。根据《社会区域类环境影响评价》（中国环境科学出版社），我国目前城市人均办公垃圾为 0.5~1.0kg/人·d，本项目员工每人每天生活垃圾产生量按1.0kg 计算，项目每年工作 350 天，则生活垃圾产生量约为 8.75t/a。统一收集后交由环卫部门定期清运处理。

本项目固废产生及处理、处置情况见表 3.9-7。

表 3.9-7 固体废物产生及处理、处置情况一览表

序号	固废属性及判定依据		来源	名称	污染物	更换频次	产生数量	排放方式和去向
1	危险废物	HW50 废催化剂 废物代码 900-041-49	精制反应器	废精制催化剂	Co、Mo	1 次/3 年	0.56t/次	用专用的密封容器盛装，暂存于危废间，定期交由有资质单位进行处理
2		HW49 其他废物 废物代码 900-041-49	精制反应器	废脱硫剂	ZnO	1 次/3 年	0.96t/次	
3		HW46 含镍废物 废物代码 900-037-46	转化炉	废转化剂	NiO	1 次/3 年	1.15t/次	
4		HW50 废催化剂 废物代码 260-156-50	中变炉	废中变催化剂	Fe ₂ O ₃ ·Cr ₂ O ₃	1 次/3 年	2.12t/次	
5		HW08 废矿物油 废物代码 00-214-08	设备维护	废润滑油	油类物质	/	0.05t/a	
6	一般工业固废	4.1h	除盐水制备	废活性炭、废滤膜	/	/	0.1t/a	交由厂家回收
7		4.1h	PAS 吸附塔	废吸附剂	Al ₂ O ₃ /活性炭	1 次/15 年	50.6t/次	交由厂家回收
8	生活垃圾	4.1h	生活、办公	生活垃圾	/	/	8.75t/a	统一收集后交由环卫部门定期清运处理

注：一般固废判定依据参照《固体废物鉴别标准通则》（GB34430-2017）中 4.1h

3.9.3 工程非正常排放分析

生产装置的非正常排放主要指生产过程中开车、停车、检修、发生一般性故障时的污染物排放。非正常排放大小及频率与生产装置的工艺水平、操作管理水平等因素有密切关系。

3.9.3.1 废气非正常排放

废气非正常排放产生途径：系统开、停车过程中，可导致系统尾气中污染物的非正常排放。本项目原料—天然气、产品—氢气均为清洁能源，项目开停车过程中产生主要废气为未完全转化的天然气和系统内部余留氢气和少量的解析气，主要的成分为非甲烷总烃、甲烷等，由于是瞬时排放，排放量较小，所以对环境产生影响很小。

3.9.3.2 废水非正常排放

在生产装置停车检修时，需对系统进行排洗，可将系统中的不合格物料和洗水排至事故应急池，再逐步排入株硬集团总废水处理站；当发生火灾爆炸事故时，为

防止消防废水直接排入水体中污染环境,本项目设有事故应急池,设计容积 1500m³,完全能容纳本项目的消防废水的排放。废水收集澄清后,依托株硬集团总废水处理站逐步处理后排入市政管网,再进入白石港水质净化中心深度处理后,最后汇入湘江。

3.9.4 项目污染源排放统计

表 3.9-8 本项目污染源排放统计表

种类		产生量及产生浓度		治理方式	排放量及排放浓度		排放去向
废水	除盐站浓水	6171.48t/a，含盐废水，COD 150mg/L，0.926t/a		进入株硬总废水处理站	6171.48t/a，含盐废水，COD 100mg/L，0.617t/a		属于清净下水，经白石港水质净化中心处理，最后汇入湘江
	设备清洗废水	770t/a，含盐废水，COD 200mg/L，0.154t/a		进入株硬总废水处理站	770t/a，含盐废水，COD 100mg/L，0.077t/a		经白石港水质净化中心处理，最后汇入湘江
	工艺冷凝水	5798.52t/a		/	5798.52t/a		经除氧机，回用于生产，不外排
	锅炉排污水	365t/a，COD 400mg/L，0.146t/a		进入株硬总废水处理站	365t/a，COD 100mg/L，0.0365t/a		属于清净下水，经白石港水质净化中心处理，最后汇入湘江
	生活污水 1016.4t/a	COD	300mg/L，0.305t/a	化粪池预处理，依托株硬集团总废水处理站处理	COD	100mg/L，0.102t/a	经白石港水质净化中心处理，最后汇入湘江
		BOD ₅	200mg/L，0.2033t/a		BOD ₅	15mg/L，0.0153t/a	
SS		250mg/L，0.2541t/a	SS		20mg/L，0.0204t/a		
氨氮		30mg/L，0.0305t/a	氨氮		8mg/L，0.00082t/a		
废气	转化炉烟气	SO ₂	13.7mg/m ³ ，0.586t/a	低氮燃烧器+30m 排气筒	SO ₂	13.7mg/m ³ ，0.586t/a	30 米排气筒高空排放至大气环境
		NO _x	162.8mg/m ³ ，6.975t/a		NO _x	65.12mg/m ³ ，2.79t/a	
		烟尘	10mg/m ³ ，0.429t/a		烟尘	10mg/m ³ ，0.429t/a	
	制氢装置区无组织废气	少量非甲烷总烃、甲烷		/	少量非甲烷总烃、甲烷		瞬时排放至大气环境中
固废	危险固废	废精制催化剂	0.56t/次，1 次/3 年	/	0		送有资质单位处置
		废脱硫剂	0.96t/次，1 次/3 年	/	0		
		废转化剂	1.15t/次，1 次/3 年	/	0		

		废中变催化剂	2.12t/次， 1 次/3 年	/	0	
		废润滑油	0.05t/a	/	0	
	一般固废	废滤芯、废树脂	0.1t/a	/	0	厂家回收
		废吸附剂	50.6t/次， 1 次/15 年	/	0	厂家回收
	生活垃圾	生活垃圾	8.75t/a	/	0	交由环卫部门定期清运处理
噪声	机泵、风机等设备噪声	70-85dB(A)		减振、隔声、消声		厂界达标排放

3.9.5 三本帐计算

表 3.9-9 本项目完成后与本项目有关的污染物“三本帐”

污染类别	排放点		污染物名称		现有工程排放量 (t/a)	拟建工程排放量 (t/a)	“以新带老”削减量 (t/a)	改扩建后总排放量 (t/a)	增减量变化量 (t)
废气	制氢装置	转化炉烟气	颗粒物	有组织	0.351	0.429	0.351	0.429	+0.078
			SO ₂	有组织	0.48	0.586	0.48	0.586	+0.106
			NOx	有组织	2.28	2.79	2.28	2.79	+0.51
废水	废水量				6780.64	8322.88	6780.64	8322.88	+1542.24
	COD				0.679	0.833	0.679	0.833	+0.154
	BOD ₅				0.0153	0.0153	0.0153	0.0153	+0
	SS				0.0204	0.2914	0.0204	0.2914	+0.271
	氨氮				0.00082	0.00082	0.00082	0.00082	+0
固体废物 (以处置量计)	废精制催化剂				0.42t/次, 1 次/3 年	0.56t/次, 1 次/3 年	0.42t/次, 1 次/3 年	0.56t/次, 1 次/3 年	+0.14/次, 1 次/3 年
	废脱硫剂				0.72t/次, 1 次/3 年	0.96t/次, 1 次/3 年	0.72t/次, 1 次/3 年	0.96t/次, 1 次/3 年	+0.24/次, 1 次/3 年
	废转化剂				0.863t/次, 1 次/3 年	1.15t/次, 1 次/3 年	0.863t/次, 1 次/3 年	1.15t/次, 1 次/3 年	+0.287/次, 1 次/3 年
	废中变催化剂				1.59t/次, 1 次/3 年	2.12t/次, 1 次/3 年	1.59t/次, 1 次/3 年	2.12t/次, 1 次/3 年	+0.53/次, 1 次/3 年
	废吸附剂				37.95t/次, 1 次/15 年	50.6t/次, 1 次/15 年	37.95t/次, 1 次/15 年	50.6t/次, 1 次/15 年	+12.65/次, 1 次/3 年
	废润滑油				0.05t/a	0.05t/a	0.05t/a	0.05t/a	+0
	废滤芯、废树脂				0.1t/a	0.1t/a	0.1t/a	0.1t/a	+0
	生活垃圾				8.75t/a	8.75t/a	8.75t/a	8.75t/a	+0

第四章 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

株洲市是我国南方重要的交通枢纽，铁路有京广、浙赣、湘黔三大干线在此交汇；公路四通八达，106、320 国道和京珠高速公路穿境而过；水路以湘江为主，通江达海，四季通航。株洲市与湘潭市中心的公路里程为 45km，而直线距离仅 24km。株洲市与长沙市中心的公路里程为 51km，直线距离为 40km，交通十分方便。

株洲，古称“建宁”，湖南省辖地级市。位于长沙市东南部 40 公里处，湘江下游，东接江西省萍乡市、莲花县、永新县及井冈山市，南连省内衡阳、郴州二市，西接湘潭市，北与长沙市毗邻。株洲市辖天元区、芦淞区、荷塘区、石峰区、渌口区 5 区，攸县、茶陵县、炎陵县 3 县，代管县级醴陵市，此外设立有云龙示范区，总面积 11262 平方公里。株洲市公路四通八达，106 国道、320 国道和京珠、上瑞高速公路在市区穿越而过，城市快速环道将新旧城区融为一体。株洲市区有湘江航道通过，四季通航，可通江达海。并有湘江千吨级船舶码头，年吞吐能力 275 万 t，为湖南八大港口之一。新城区道路密布、干线纵横、交通便捷。老城区干道经不断拓宽改造，交通状况明显改善。随着城市快速环道、石峰大桥、建宁大桥的建成，城市道路已形成内结网、外成环的优良格局。株洲是一个以高新技术产业为主导，以冶金、机械、化工、建材为基础，拥有电力、煤炭、轻工、纺织、电子、食品、医药、皮革等工业门类齐全的多功能综合性工业城市。

株洲市荷塘区地处“南北通衢”之要冲，是全国四大铁路枢纽—株洲市的东大门，交通便捷。上海至昆明的 G320 纵贯南北，区内主干道新华路西通京珠高速公路；京广、湘黔、浙赣三大铁路干线在这里交汇，我国最大的铁路货运编组站—株洲北站和湘江千吨级码头距荷塘区仅 2km；航空距长沙黄花机场 60km，已全部由高速公路连通，形成了“水陆空”三位一体的交通优势。

本公司位于株硬集团茨菇塘生产区内西北面，株硬集团茨菇塘生产区位于株洲荷塘区株洲市钻石路 288 号（中心经纬度为东经 113.090744，北纬 27.513459，本工程地理位置见附图 1），北面有新塘坡村居民，西北面有荷塘铺居民，西面、南面为株硬生活区居民。

4.1.2 地质地貌

株洲市地面起伏平缓，境内濒临湘江东岸，为平原和丘陵地地形。株洲市土壤类型分自成土和运积土两大类，自成土以砂壤和第四纪红壤为主，广泛分布于丘岗地；运积土由河流冲积、沟流冲积而成，经人工培育成水稻田和菜土，分布于沿江一带。本项目所在地上述两种类型土壤兼而有之，土壤组成为粘土、亚粘土及砂砾层。根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2001）可知，场地建筑抗震设防烈度为 6 度，地震动加速度为 0.05g，地震动反应谱特征周期值为 0.35s。

4.1.3 气候气象

株洲市属中亚热带季风湿润性气候区，具有明显的季风气候，并有一定的大陆特征。气候湿润多雨，光热丰富，四季分明，表现为春温多变、夏多暑热、秋高气爽、冬少严寒、雨水充沛、热量丰富、涝重于旱。

年平均气温为 17.5℃，月平均气温 1 月最低约 5℃、7 月最高约 29.8℃、极端最高气温达 40.5℃，极端最低气温-11.5℃。

年平均降雨量为 1409.5mm，日降雨量大于 0.1mm 的有 154.7 天，大于 50mm 的有 68.4 天，最大日降雨量 195.7mm。降水主要集中在 4~6 月，7~10 月为旱季，干旱频率为 57%，洪涝频率为 73%。

平均相对湿度 78%。年平均气压 1006.6hpa，冬季平均气压 1016.1hpa，夏季平均气压 995.8hpa。年平均日照时数为 1700h，无霜期为 282~294 天，最大积雪深度 23cm。

常年主导风向为西北偏北风，频率为 16.6%。冬季主导风向西北偏北风，频率 24.1%，夏季主导风向东南偏南风，频率 15.6%。静风频率 22.9%。年平均风速为 2.2m/s，夏季平均风速为 2.3m/s，冬季为 2.1m/s。月平均风速以 7 月最高达 2.5m/s，2 月最低，为 1.9 m/s。

项目所在区域属亚热带湿润气候，温和湿润，季节变化明显。冬寒夏热，四季分明；雨量较充沛，降雨时间上分布不均匀，3~5 月平均降雨天数有 52.8 天，约占全年总降雨天数的 35%；夏季降水不均，旱涝不定，秋冬雨水明显减少，年最小、最大降雨量分别为 1394.6mm 和 751.20mm，平均 1018.2mm。

4.1.4 水文

湘江是流经株洲市区的唯一河流，发源于广西海洋山，全长 856km，总落差 198m，多年平均出口流量 $2440\text{m}^3/\text{s}$ ，自南向北流经湖南，由濠河口入洞庭湖，最后汇入长江。湘江是湖南省最大的河流，也是长江的主要支流之一。

湘江株洲市区段由天元区群丰镇湘滨村湘胜排渍站(芦淞大桥上游 7.2km 处)入境，由马家河出境，长 27.7km，占湘江株洲段总长的 31.8%，沿途接纳了枫溪港、建宁港、白石港、霞湾港 4 条小支流。

湘江株洲段江面宽 400~800m，水深 5.5~9.5 m，水力坡度 0.202‰。最高水位 44.59m，最低水位 28.93m，平均水位为 34m。多年平均流量约 $1800\text{m}^3/\text{s}$ ，历年最大流量 $22250\text{m}^3/\text{s}$ ，历年最枯流量 $101\text{m}^3/\text{s}$ ，平水期流量 $1300\text{m}^3/\text{s}$ ，枯水期流量 $500\text{m}^3/\text{s}$ ，90%保证率的年最枯流量 $400\text{m}^3/\text{s}$ 。年平均流速 0.45m/s，最小流速 0.20m/s，平水期流速 0.50m/s，枯水期流速 0.24m/s，枯水期水面宽约 400m。年平均总径流量 644 亿 m^3 ，河套弯曲曲率半径约 200m。

白石港发源于株洲与浏阳交界的大石岭，干流全长 28.5km，流域总面积 236km^2 ，自株洲市北郊流入市区，流经市区干流长约 3.5km，然后汇入湘江，白石港水深 1.0~2.0m，宽约 5~18m，流量约 $1.0\sim 5.2\text{m}^3/\text{s}$ 。在白石港入湘江处，入口下游 1.4km 处为株洲市二水厂取水口。

4.1.5 植被

株洲市是湖南省重要的林区之一。有林区面积 1086.18 万亩，其中森林面积 714.255 万亩，森林覆盖率为 41.69%，居湖南省第五位。油茶林面积 206 万亩，年产油茶籽 49015 多万公斤，名列全国前茅。树林种类有 106 科，269 属，884 种，有稀有珍贵树种 70 多种。

本项目用地为株洲市荷塘区钻石路株洲硬质合金有限公司茨菇塘生产区内，该区域内无珍稀濒危野生动植物。

4.1.6 动物

项目所在区域野生动物属亚热带林灌丛草地农田动物群，常见的野生动物有鼠、土蛙、家燕、乌鸦等。由于属于城区，人类长期活动的影响，工程区域很少见到野生动物，未有虎、狼、鹿等珍稀野生动物。

4.2 白石港水质净化中心概况

株洲白石港水质净化中心位于云龙示范区学林办事处双峰村锅底组一带，白石港水质净化中心项目占地面积 149.31 亩，设计总规模 20 万吨/日，主要服务田心片区、轨道交通科技城、云龙示范区南部区域，总服务人口 33.26 万人。该项目分两期建设，其中一期工程日处理污水 8 万吨，总投资 48846.43 万元，服务范围包括田心片区和云龙示范区起步两部分。已于 2013 年 12 月投入试运行，污水采用氧化沟法加曝气生物滤池工艺，处理后水质符合回用条件，白石港水质净化中心配套建设了数十公里的回用管线，将处理后的中水送至云龙示范区的各个位置，回用的中水将主要作为园林绿化用水、城市道路冲洗用水和生态景观用水。

4.3 区域污染源调查

本项目影响范围污染源调查对象主要为评价区域内主要已投产污染企业，污染源调查及评价的目的在于摸清评价区内主要污染企业污染物种类及排放量、污染治理情况等，为环境评价及管理提供基础资料。本项目建设用地位于株洲硬质合金集团有限公司茨菇塘生产区内，属工业用地，故本项目着重调查株硬集团污染物产排情况。

表 4.3-1 株硬集团污染源调查情况表

污染类别	排放点	污染物名称	全厂总排放量
废气	工艺废气	颗粒物	1190.874kg
		VOCs	8179.4kg
废水	废水量		392408.8t
	COD		7.4216t
	BOD ₅		2.891t
	石油类		0.48376t
	SS		4.3594t
	氨氮		0.927593t
固体废物(以处置量计)	废包装		21
	不合格产品		204.94
	不合格混合料		109.09
	粉尘灰及边角料		137.673
	废布袋		10.2
	废磨削料		10.05
	废成型剂		38.409
	废矿物油		6.2
	废油桶		0.55
	废酒精		14
	含油抹布手套		1

	污泥	180
	沉渣	60
	生活垃圾	580

4.4 环境质量现状评价

4.4.1 环境功能区划分

项目建设地所在区域执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级功能区；湘江白石断面、白石港（入河口沿白石港上溯 1500 米水域）执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类，白石港（除入河口沿白石港上溯 1500 米水域）执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V类；地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类标准；声环境为《声环境质量标准》

（GB3096-2008）中的 2、3 类功能区，土壤执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第二类用地的筛选值。

4.4.2 环境空气质量现状监测与评价

4.4.2.1 基本污染物现状质量

本项目位于株洲市荷塘区，区域所在地属于二类环境空气功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单中的二级标准。为了解本项目所在区域环境空气质量现状，本次环评收集了《株洲市生态环境保护委员会办公室关于 2021 年 12 月及全年全市环境空气质量、地表水环境质量状况的通报》（株生环委办[2022]1 号）中的基本因子的监测数据，项目引用株洲市荷塘区的空气自动监测站 2021 年报数据进行评价，监测统计结果如下表。

表 4.4-1 2021 年荷塘区大气环境常规监测数据表

污染物	年平均指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	7	60	11.67	达标
NO ₂	年平均质量浓度	26	40	65	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	57	70	81.43	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	39	35	111.43	不达标
CO	百分之 95 位数日平均质量浓度	1000	4000	25	达标
O ₃	百分之 90 位数 8h 平均值质量浓度	138	160	86.25	达标

由表 4.4-1 可知，株洲市荷塘区 2021 年的 PM₁₀、SO₂、NO₂、CO、O₃ 均能够满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准及修改单要求。另 PM_{2.5} 超标，综合分析主要受区内各企业生产以及区内大规模基础设施建设及各工地施工建设

扬尘影响。根据大气导则，城市环境空气质量达标情况即为六项污染物全部达标即为城市环境空气质量达标，因此，荷塘区属于不达标区。

株洲市已编制《株洲市环境空气质量限期达标规划》，根据规划，通过优化产业结构布局、能源结构调整、开展工业锅炉及窑炉的综合整治、重点污染行业提标升级改造、深化扬尘污染治理、兼顾移动源污染治理以及加强其他面源污染治理等措施，荷塘区 PM_{2.5} 年均浓度有望逐步达到国家空气质量二级标准。

4.4.2.2 特征污染物环境质量现状

为进一步调查区域环境空气质量现状，本次环评委托托湖南谱实检测技术有限公司于 2022 年 04 月 19 日~04 月 25 日对区域环境空气进行了一期监测。监测因子为 TSP、氮氧化物、非甲烷总烃。监测点位本项目下风向西南面约 260m 处，具有区域代表性。监测结果见表 4.4-2。

表 4.4-2 环境空气质量特征因子监测结果

采样点位	检测项目	采样频次	检测结果 (μg/m ³)							标准限值
			4 月 19 日	4 月 20 日	4 月 21 日	4 月 22 日	4 月 23 日	4 月 24 日	4 月 25 日	
G1 项目地西南侧外 260m 处	氮氧化物	第一次	19	12	14	10	12	11	13	250
		第二次	21	29	23	22	21	20	20	
		第三次	25	28	24	23	25	22	11	
		第四次	12	14	18	11	10	19	13	
	非甲烷总烃	第一次	260	240	300	300	230	310	210	2000
		第二次	210	260	260	260	200	320	300	
		第三次	190	320	320	300	290	260	230	
		第四次	270	260	260	250	260	190	270	
	TSP	日均值	108	93	97	108	109	92	99	300
执行标准	TSP、氮氧化物：《环境空气质量标准》GB 3095-2012 表 2 中二级标准；非甲烷总烃：《大气污染物综合排放标准》GB16297-1996 详解。									

监测结果表明：项目下风向西南面 260 处居民点 TSP、氮氧化物满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中表 2 中二级标准；非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中详解要求。

4.4.3 地表水质现状监测与评价

本项目废水依托株硬集团茨菇塘生产区总废水处理站处理达标后排入白石港净化水质中心后排至白石港。

为了解项目所在区域水环境质量现状，本次评价收集了 2019 年到 2021 年白石港断面常规监测断面的监测统计资料及 2020 年-2021 年株洲市地表水水质监测年报中湘江白石和湘江霞湾断面的监测数据，具体监测结果见下表 4.4-3 至 4.4-5。

表 4.4-3 2020 年-2021 年湘江白石断面水质监测结果 单位:mg/L(pH 无量纲)

年度	因子	pH	COD	BOD ₅	氨氮	石油类	总磷
2021 年	年均值	7.79	12	1.1	0.132	0.005	0.05
	最大值	7.93	13	1.8	0.332	0.005	0.07
	最小值	7.20	8	0.5	0.028	0.005	0.03
	超标率%	0	0	0	0	0	0
	最大超标倍数	0	0	0	0	0	0
	GB3838-2002 III类标准	6-9	20	4	1	0.05	0.2
2020 年	年均值	7.83	9	0.9	0.13	0.005	0.06
	最大值	7.98	14	1.9	0.38	0.005	0.08
	最小值	7.61	5	0.3	0.03	0.005	0.03
	超标率%	0	0	0	0	0	0
	最大超标倍数	0	0	0	0	0	0
	GB3838-2002 III类标准	6-9	20	4	1	0.05	0.2

表 4.4-4 2020 年-2021 年湘江霞湾断面水质监测结果 单位:mg/L(pH 无量纲)

年度	因子	pH	COD	BOD ₅	氨氮	石油类
2021 年	年均值	7	9	1.1	0.06	0.005
	最大值	7	11	1.8	0.14	0.005
	最小值	7	7	0.2	0.02	0.005
	超标率%	0	0	0	0	0
	最大超标倍数	0	0	0	0	0
	GB3838-2002 III类标准	6-9	20	4	1	0.05
2020 年	年均值	7	9	0.4	0.10	0.005
	最大值	8	11	0.7	0.26	0.005
	最小值	6	8	0.2	0.03	0.005
	超标率%	0	0	0	0	0
	最大超标倍数	0	0	0	0	0
	GB3838-2002 III类标准	6-9	20	4	1	0.05

表 4.4-5 2019 年-2021 年白石港断面水质监测结果位:mg/L(pH 无量纲)

统计项		pH	COD	BOD ₅	石油类	氨氮
白石港断面	2019 年年均值	7.42	20	6.1	0.03	1.66
	2020 年年均值	4.42	20	6.1	0.01L	1.66

	2021 年年均值	7.42	20	6.1	0.0125	1.66
GB3838-2002 (V)		6~9	40	10	1	2

上述监测结果表明：2020 年-2021 年湘江霞湾断面和白石断面水质能完全满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准要求，2019 年-2021 年白石港水质监测统计结果中各监测因子的年均值能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V 类标准。

4.4.4 声环境现状监测与评价

（1）监测布点

拟建项目厂界四周外 1m 处，以及 200m 范围内代表性敏感点 2 个，共设 6 个监测点，监测点位见表。

表 4.4-6 声环境现状监测点位

编号	名称	距离	备注
S3、S4、S5、S6	项目地四周	厂界外 1m	
S1	红旗路社区居民委员会	东北面，195m	
S2	西北面与株硬厂区边界处 (临长兴路居民点)	西北面，75m	

（2）监测因子、频次

连续监测 2 天，昼夜各监测一次，监测项目为连续等效 A 声级。

（3）评价标准及方法

评价标准：厂界现状声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准；敏感点执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

评价方法：采用将噪声实测值和标准值相比较，对区域声环境质量进行评价。

（4）监测结果

本项目厂界 2022 年 4 月 18 日~20 日的噪声现状监测结果见表 4.4-7。

表 4.4-7 噪声现状监测结果统计表(单位：dB(A))

监测时间	监测点位及参考限值	检测项目及结果	
		噪声修约值（昼间）	噪声修约值（夜间）
4 月 18 日	S3 拟建厂界东侧外 1 米	53.4	49.6
	S4 拟建厂界南侧外 1 米	51.8	50.1
	S5 拟建厂界西侧外 1 米	55.2	52.3
	S6 拟建厂界北侧外 1 米	52.9	53.2
4 月 19 日	S3 拟建厂界东侧外 1 米	56.5	53.0
	S4 拟建厂界南侧外 1 米	52.6	49.7
	S5 拟建厂界西侧外 1 米	53.2	47.4
	S6 拟建厂界北侧外 1 米	50.8	51.2
参考限值		65	55
4 月 18 日	S1 红旗路社区居民委员	59.5	48.9

	会(项目地东北面 195m)		
	S2 西北面与株硬厂区边界处(临长兴路居民点)(项目地西北面75m)	58.6	48.2
4月19日-4月20日	S1 红旗路社区居民委员会(项目地东北面 195m)	56.7	49.8
	S2 西北面与株硬厂区边界处(临长兴路居民点)(项目地西北面75m)	54.9	46.8
参考限值		60	50

现状监测结果表明, 厂区附近的声环境质量较好, 拟建项目厂界现状声环境监测点均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 3 类标准要求; 周边敏感目标均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准要求。

4.4.5 地下水质量现状评价

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016), 本项目地下水评价为二级, 评价范围 $\leq 6\text{km}^2$, 根据导则要求, 二级评价项目潜水含水层水质监测点应不少于 5 个, 可能受建设项目影响且具有饮用水开发利用价值的含水层 2~4 个。项目位于株洲市荷塘区株硬集团茨菇塘生产区内西北面, 根据现场调查及资料收集, 目前周边居民饮用水为城市自来水, 周边无饮用水开发利用价值的含水层。其评价范围内有 601 社区及荷塘区村散户, 为了解评价区域内地下水环境质量, 本次评价引用了株硬集团 2021 年茨菇塘生产区范围内地下水自行监测的 3 个监测点位及 1 个背景监测点位的数据, 同时引用了评价范围内《中国化工株洲橡胶研究设计院有限公司防化、防核辐射手套中试生产线建设项目环境影响报告书》中的 6 个水质、水位监测数据。经调查, 该项目在地下水评价范围内, 因此本项目地下水监测布点符合导则要求。

(1) 监测布点、监测因子、频次

监测布点、监测因子见 4.2-7, 采样时间为 2020 年 1 月 8 日、2020 年 9 月 11 日, 监测天数为一天, 共监测一次。

表 4.2-7 地下水水质监测点、监测项目等相关信息一览表

序号	监测名称	监测因子	方位	相对距离
D1	新苗东路居民点	pH、总硬度、氨氮、总大肠杆菌、挥发酚、总溶解性固体、硫酸盐、硫化物、铜、锌、镉、六价铬	东北	1980m
D2	新华东路居民区		东北	2060m
D3	新苗东路居民点		东北	2150m

(2) 地下水环境质量现状监测结果及评价

地下水环境质量现状监测结果及评价见表 4.2-8。

表 4.2-8 地下水环境质量现状监测结果及评价(单位: mg/L, pH 值: 无量纲)

采样时间	采样位置	检测项目	单位	检测结果	GB/T14848-2017III类标准
2020年1月8日	D1 新苗东路居民点	pH	无量纲	7.10	6.5~8.5
		总硬度	mg/L	143.7	≤450
		挥发酚	mg/L	ND	≤20
		溶解性总固体	mg/L	390	≤1000
		硫酸盐	mg/L	63.0	≤250
		硫化物	mg/L	ND	≤1.0
		铜	mg/L	ND	≤0.001
		镉	mg/L	ND	≤0.005
		锌	mg/L	ND	≤1.0
		六价铬	mg/L	ND	≤0.05
		氨氮	mg/L	0.232	≤0.5
		总大肠菌群	MPN/100ml	240	≤3
2020年1月8日	D2 新华东路居民区	pH	无量纲	7.01	6.5~8.5
		总硬度	mg/L	126.1	≤450
		挥发酚	mg/L	ND	≤20
		溶解性总固体	mg/L	261	≤1000
		硫酸盐	mg/L	51.4	≤250
		硫化物	mg/L	ND	≤1.0
		铜	mg/L	ND	≤0.001
		镉	mg/L	0.00015	≤0.005
		锌	mg/L	ND	≤1.0
		六价铬	mg/L	ND	≤0.05
		氨氮	mg/L	0.284	≤0.5
		总大肠菌群	MPN/100ml	3500	≤3
2020年9月11日	D3 新苗东路居民点	pH	无量纲	7.31	6.5~8.5
		总硬度	mg/L	268	≤450
		挥发酚	mg/L	ND	≤20
		溶解性总固体	mg/L	364	≤1000
		硫酸盐	mg/L	5.66	≤250
		硫化物	mg/L	ND	≤1.0
		铜	mg/L	ND	≤0.001
		镉	mg/L	ND	≤0.005
		锌	mg/L	0.00189	≤1.0
		六价铬	mg/L	ND	≤0.05
		氨氮	mg/L	0.097	≤0.5
		总大肠菌群	MPN/100ml	2	≤3

表 4.2-9 地下水水位、水深、井深及水温参数表

采样点位	水温 (°C)	水深 (m)	井深 (m)	水位 (m)
D1 新苗东路居民点	17.5	27	33	6
D2 新华东路居民区	17.3	14	20	6
D3 新苗东路居民点	16.7	34.5	40	5.5
D4	17.1	25	40	15
D5	17.6	15	20	5

D6	17.7	31	35	4
----	------	----	----	---

由表 4.2-8 可以看出, D1 新苗东路居民点及 D2 新华东路居民区监测点位各项指标中总大肠菌群数超过《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III类标准要求, 其余各监测因子均满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III类标准要求; D3 新苗东路居民点监测点位各监测因子均满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III类标准要求。

本项目收集了株硬集团茨菇塘生产区内 2021 年地下水自行监测报告, 监测时间为 2021 年 12 月 2 日和 12 月 6 日, 其监测结果如下:

表 4.2-10 地下监测结果一览表(单位: mg/L, pH 值: 无量纲)

采样 点位	检测项目及结果							
	pH	氰化物	氟化物	六价铬	砷	硒	钼	镉
W1	7	0.004L	0.252	0.004L	0.0005	0.00041L	0.0039	0.0005L
W2	7.1	0.004L	0.158	0.004L	0.00014	0.00041L	0.00017	0.0005L
W3	7.1	0.004L	0.273	0.004L	0.00033	0.00041L	0.0404	0.0005L
对照点	7.3	0.004L	0.254	0.004L	0.00093	0.00041L	0.0038	0.0005L
标准 限值	6.5~8.5	0.05	1	0.05	0.01	0.01	0.07	0.005
-	锑	铊	铅	铍	钒	铬	锰	钴
W1	0.00032	0.00002L	0.00256	0.00007	0.0026	0.00272	0.0151	0.0003
W2	0.00015 L	0.00002L	0.0001	0.00004L	0.00008L	0.00019	0.1	0.00006
W3	0.00015 L	0.00002L	0.00252	0.00007	0.00038	0.0013	0.0818	0.00375
对照点	0.00015 L	0.00002L	0.00009L	0.00004L	0.00104	0.00061	0.084	0.00062
标准 限值	0.005	0.001	0.01	/	/	/	0.1	0.05
-	镍	铜	锌	汞	苈	苈烯	苈	菲
W1	0.00284	0.00151	0.00309	0.00004L	0.013L	0.008L	0.005L	0.0012L
W2	0.00025	0.00012	0.00074	0.00004L	0.013L	0.008L	0.005L	0.0012L
W3	0.00225	0.00201	0.002	0.00004L	0.013L	0.008L	0.005L	0.0012L
对照点	0.00112	0.00078	0.00136	0.00004L	0.013L	0.008L	0.005L	0.0012L
标准 限值	0.02	1	1	0.001	/	/	/	/
-	蒽	荧蒽	芘	苯并[a] 蒽	屈	苯并[b] 荧蒽	苯并[k] 荧蒽	苯并[a] 芘
W1	0.004L	0.005L	0.016L	0.012L	0.005L	0.004L	0.004L	0.004L
W2	0.004L	0.005L	0.016L	0.012L	0.005L	0.004L	0.004L	0.004L
W3	0.004L	0.005L	0.016L	0.012L	0.005L	0.004L	0.004L	0.004L
对照点	0.004L	0.005L	0.016L	0.012L	0.005L	0.004L	0.004L	0.004L
标准 限值	1800	240	/	/	/	/	/	0.01

-	二苯并 [a, h]蒽	苯并[g, h, i]花	茚并[1, 2, 3-cd]芘	石油烃 (C10- C40)				
W1	0.003L	0.005L	0.005L	0.31				
W2	0.003L	0.005L	0.005L	0.25				
W3	0.003L	0.005L	0.005L	0.1				
对照 点	0.003L	0.005L	0.005L	0.09				
标准 限值	/	/	/	/				

根据采集的 4 个地下水样品各检测项目均未超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III 类水质标准限值。

为了进一步了解项目所在区域地下水的化学类型，本次评价委托湖南谱实检测技术有限公司于 2022 年 7 月 12 日对已建地下水监测井进行 8 大离子及水位的监测。监测点位及监测指标见下表。

表 4.2-11 地下水监测点、监测项目等相关信息一览表

类别	采样点位	检测项目	检测频次
地下水	W1 茨菇塘生产区危险废物仓库 (E: 113°9'28.39", N: 27°51'18.74")	K ⁺ 、Ca ²⁺ 、Na ⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、 HCO ₃ ³⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、水位	1 次/天, 1 天
	W2 茨菇塘生产区总废水处理站 (E: 113°9'32.79", N: 27°51'21.63")		
	W3 茨菇塘生产区混合料预处理处 (E: 113°9'23.61", N: 27°51'14.11")		
	W4 茨菇塘生产区地下水对照点 (E: 113°9'35.37", N: 27°51'17.72")		

地下水环境质量现状监测结果及评价见表 4.2-12。

表 4.2-12 地下水现状监测结果

采样日期	检测项目	检测结果 (mg/L)				标准限值
		W1 茨菇塘生产区 危险废物仓库 (E: 113°9'28.39", N: 27°51'18.74")	W2 茨菇塘生产区 总废水处理站 (E: 113°9'32.79", N: 27°51'21.63")	W3 茨菇塘生产区 混合料预处理处 (E: 113°9'23.61", N: 27°51'14.11")	W4 茨菇塘生产区地 下水对照点 (E: 113°9'35.37", N: 27°51'17.72")	
7 月 12 日	K ⁺	1.83	2.37	1.64	1.36	/
	Ca ²⁺	38.4	29.6	35.6	35.9	/
	Na ⁺	6.64	8.62	6.03	6.03	200
	Mg ²⁺	8.14	9.95	6.89	7.22	/
	CO ₃ ²⁻	ND	ND	ND	ND	/
	HCO ₃ ⁻	142	128	136	120	/
	Cl ⁻	3.28	10.1	7.34	3.37	250
	SO ₄ ²⁻	28.3	21.3	16.6	26.6	250
	水位	3.5	3.0	2.5	3.0	-

执行标准	《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）表 1 中Ⅲ类标准限值。
------	--

4.2.5 土壤环境质量现状评价

本项目位于株硬集团茨菇塘生产区西北面，项目属于株硬集团配套工程。根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目土壤评价为二级，根据导则要求，一级评价项目现状监测布点占地范围内为 3 个柱状样点，1 个表层样点，占地范围外 2 个表层样点。结合现场监测及现场资料的收集结果，本项目土壤现状监测点位数符合导则要求。

2019 年 9 月 16 日，株硬集团委托湖南正信检测技术股份有限公司对项目所在的茨菇塘生产区厂界外土壤环境质量进行了现状监测。

（1）监测方案

在茨菇塘生产区厂区围墙外南面 10m、围墙外北面 10m、围墙内北面设置 3 个土壤环境质量监测点位，采样类型为表层样，监测 1 次。

（2）分析与评价方法

评价方法采用与标准限值对比法进行评价。

土壤环境执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第二类用地的筛选值。

（3）监测统计及评价结果

监测统计结果详见表 4.2-13。

4.2-13 土壤环境质量现状监测结果一览表（单位：mg/kg）

污染物	pH	砷	钴	钒	镉	铍	铅	铬（六价）
围墙南面	7.3	19.7	26.7	97.2	2.18	2.9	47.3	<2
围墙北面	7.3	19.9	20.8	79.3	4.06	1.9	77.3	<2
围墙北面	7.3	14.7	18.3	99.0	1.29	2.6	30.1	<2
GB36600-2018	/	≤60	≤70	≤752	≤180	≤29	≤800	5.7
污染物	铜	汞	镍	氰化物	萘	苯并[a]蒽	蒽	苯并[b]荧蒽
围墙南面	40.7	0.090	37.0	0.09	<0.09	1.5	0.5	0.2
围墙北面	74.2	0.546	32.0	0.07	<0.09	0.6	0.6	0.3
围墙北面	28.7	0.043	34.7	0.09	<0.09	0.2	0.8	0.4
GB36600-2018	≤18000	≤38	≤900	≤135	≤70	≤15	≤1293	≤15
污染物	苯并[k]荧蒽	苯并[a]芘	茚并[1,2,3-cd]芘	二苯并[a, h]蒽	石油烃（C10-C40）总量			
围墙南面	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<5			

表 4.2-15 土壤监测结果及评价结果 (T1)

检测项目		采样点位和检测结果 (mg/kg)			筛选值
		T1 (30cm)	T1 (100cm)	T1 (160)	
砷		20.5	12.1	13.6	60
汞		0.112	0.058	0.071	38
铅		46	33	33	800
镉		0.65	0.23	0.32	65
镍		52	33	41	900
铜		49.4	37.7	41.2	18000
六价铬		<2	<2	<2	5.7
四氯化碳		<0.03	/	/	2.8
氯仿		<0.02	/	/	0.9
氯甲烷		<0.02	/	/	37
二氯乙烷	1,1-二氯乙烷	0.14	/	/	9
	1,2-二氯乙烷	<0.01	/	/	5
二氯乙烯	1,1-二氯乙烯	<0.01	/	/	66
	顺-1,2-二氯乙烯	<0.008	/	/	596
	反-1,2-二氯乙烯	<0.02	/	/	54
二氯甲烷		<0.02	/	/	616
1,2-二氯丙烷		<0.008	/	/	5
四氯乙烷	1,1,1,2-四氯乙烷	<0.02	/	/	10
	1,1,1,2,2-四氯乙烷	<0.02	/	/	6.8
四氯乙烯		<0.02	/	/	53
三氯乙烷	1,1,1-三氯乙烷	<0.02	/	/	840
	1,1,2-三氯乙烷	<0.02	/	/	2.8
三氯乙烯		<0.009	/	/	2.8
1,2,3-三氯丙烷		<0.02	/	/	0.5
氯乙烯		<0.02	/	/	0.43
苯		<0.01	/	/	4
氯苯		<0.005	/	/	270
二氯苯	1,2-二氯苯	<0.02	/	/	560
	1,4-二氯苯	<0.008	/	/	20
乙苯		<0.006	/	/	28
苯乙烯		<0.02	/	/	1290
甲苯		<0.006	/	/	1200
二甲苯	间,对二甲苯	<0.009	/	/	570
	邻二甲苯	<0.02	/	/	640
硝基苯		0.09	/	/	76
苯胺		<0.08	/	/	260

检测项目	采样点位和检测结果 (mg/kg)			筛选值
	T1 (30cm)	T1 (100cm)	T1 (160)	
2-氯酚	<0.06	/	/	2256
苯并[a]蒽	<0.1	/	/	15
苯并[a]芘	<0.1	/	/	1.5
苯并[b]荧蒽	<0.2	/	/	15
苯并[k]荧蒽	<0.1	/	/	151
蒽	<0.1	/	/	1293
二苯并[a,h]蒽	<0.1	/	/	1.5
茚并[1,2,3-cd]芘	<0.1	/	/	15
萘	<0.09	/	/	70

备注：“检出限+L”表示检测结果低于本方法检出限，未检出。

表 4.2-16 土壤监测结果及评价结果 (T2-T3)

检测项目	采样点位和检测结果 (pH 无量纲, mg/kg)						筛选值 标准
	T2 (30cm)	T2 (100cm)	T2 (160cm)	T3 (30cm)	T3 (100cm)	T3 (160cm)	
pH	5.5	7.4	7.5	7.9	8.0	8.0	/
镉	0.26	0.20	0.20	0.31	0.25	0.18	65
汞	0.081	0.025	0.029	0.141	0.069	0.028	38
砷	11.1	10.4	8.98	19.2	11.2	7.76	60
铅	30	24	23	37	27	22	800
六价铬	<2	<2	<2	<2	<2	<2	5.7
铜	30.1	28.3	27.8	36.5	31.1	26.0	18000
镍	27	30	30	39	34	32	900

从表 4.2-14 和表 4.2-16 监测数据可知，T1-T3 满足 GB 36600-2018《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》第二类用地的筛选值标准。

表 4.2-17 土壤监测结果及评价结果 (T4-T8)

检测项目	采样点位和检测结果 (mg/kg)					筛选值
	T4 (0-0.2m)	T5 (0-0.2m)	T6 (0-0.2m)	T7 (0-0.2m)	T8 (0-0.2m)	
pH	7.09	6.84	7.12	7.55	7.24	6-9
氰化物	ND	ND	ND	ND	ND	135
氟化物	619	904	579	657	722	2000
铍	1.76	0.199	1.6	1.73	2.3	29
钒	118	9.17	129	145	152	752
铬	56.7	11.8	65.7	62.6	63.8	800
锰	570	64.7	407	468	682	10000
钴	20.9	68.4	16.6	26.1	32.4	70
镍	34.6	10.6	38	34.6	42.5	900
铜	33.3	5.5	33.4	32	43.4	18000

检测项目	采样点位和检测结果 (mg/kg)					筛选值
	T4 (0-0.2m)	T5 (0-0.2m)	T6 (0-0.2m)	T7 (0-0.2m)	T8 (0-0.2m)	
锌	72.9	18.8	70	79.9	106	700
钼	1.13	2.5	3.3	1	1.9	775
镉	0.1	0.16	0.15	0.14	0.23	65
铊	0.22	ND	0.23	0.22	0.24	1.6
铅	15.6	4.7	19.8	19.1	21.9	800
锑	1.14	3.59	0.942	0.979	1.57	180
硒	1.74	4.49	1.38	1.5	1.65	780
砷	8.77	40.5	12.3	11.7	13.2	60
汞	0.043	0.482	0.13	0.064	0.08	38
苯并[b]荧蒽	ND	0.2	ND	ND	ND	15
苯并[k]荧蒽	ND	0.1	ND	0.1	ND	151
苯并[a]芘	ND	0.1	ND	ND	0.1	1.5
二苯并[a,h]蒽	ND	ND	ND	ND	ND	1.5
茚并[1,2,3-cd]芘	ND	0.1	ND	ND	ND	15
苯并[g,h,i]芘	ND	0.1	ND	ND	0.2	40
石油烃 (C10-C40 总量)	28.2	41.5	ND	ND	ND	4500
二噁英类	0.75×10^{-6}	0.99×10^{-6}	0.49×10^{-6}	0.79×10^{-6}	0.53×10^{-6}	4.0×10^{-5}
萘烯	ND	ND	ND	ND	ND	1367
萘	ND	ND	ND	ND	ND	4693
芴	ND	ND	ND	ND	ND	400
菲	ND	0.1	ND	ND	0.1	40
蒽	ND	ND	ND	ND	ND	400
荧蒽	ND	0.2	ND	ND	0.3	400
芘	ND	0.2	ND	0.1	0.3	400
苯并[a]蒽	ND	0.2	ND	0.1	0.2	15
蒎	ND	0.2	ND	0.1	0.2	1293

备注：ND 表示为该结果低于分析方法检出限。

从表 4.2-17 监测数据可知，pH、锰、铬、锌、锑等检测结果均未超过《重金属污染场地土壤修复标准》（DB43/T 1165-2016）工业用地标准限值；氟化物检测结果未超过《场地土壤环境风险评价筛选值》（DB11/T 811-2011）工业用地标准限值；钼、铊、硒、萘烯、萘、芴、菲、蒽、荧蒽、芘等检测项目的检测结果均未超过《上海市场地土壤环境健康风险评估筛选值》（试行）非敏感用地标准限值；其他检测项目的检测结果均未超标《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）标准限值。

为进一步了解本项目所在地土壤环境状况，2022 年 4 月 20 日，建设单位委托湖南正信检测技术有限公司对项目所在地茨菇塘生产区再一次进行了现状检测。

(1) 监测点的布置和布点类型

监测布点：场区内布置 2 个点（2 个柱状样），场地外布置 1 个点（表层样），详见下表。

表 4.2-18 土壤现状监测布点

编号	监测点	布点类型	采样深度	备注
T9	拟建项目制氢生产区	柱状样	柱状样通常在 0.5m、1m、1.5m 分别取样	场区内
T10	拟建项目氢气灌装区	柱状样		
T11	株硬集团茨菇塘生产区西北面厂界外空地	表层样	表层样应在 0.2m 取样	场区外

(2) 监测因子

其中 T1(0-0.5m)点位监测项目为 45 项基本因子+特征因子：石油烃(C10-C40)，共计 46 项；

其他点位监测：砷、镉、六价铬、铅及特征因子：石油烃（C10-C40），共计 5 项。

(3) 监测化验方法

采样和分析方法按国家统一规定的方法进行。

(4) 评价结果

监测结果见下表。

表4.2-19 土壤监测结果土壤监测结果及评价结果

检测项目		采样点位和检测结果（mg/kg）						筛选值	
		T9 （0-0.5m）	T9 （0.5-1.0m）	T9 （1.0-1.5m）	T10 （0-0.5m）	T10 （0.5-1.0m）	T10 （1.0-1.5m）		T11 （0-0.2m）
		N： 27.8595324°， E113.1508264°			N： 27.8595091°， E113.1514568°				N： 27.8602853°， E113.1505289°
砷		8.10	7.26	7.39	9.29	7.29	6.92	28.9	60
汞		0.0431	-	-	-	-	-	-	38
铅		30	20	22	31	20	19	72	800
镉		0.43	0.18	0.23	0.46	0.27	0.19	0.93	65
镍		31	-	-	-	-	-	-	900
铜		28.6	-	-	-	-	-	-	18000
六价铬		<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	5.7
四氯化碳		<0.03	/	/	/	/	/	/	2.8
氯仿		<0.02	/	/	/	/	/	/	0.9
氯甲烷		<0.003	/	/	/	/	/	/	37
二氯 乙烷	1,1 二氯乙烷	<0.02	/	/	/	/	/	/	9
	1,2 二氯乙烷	<0.01	/	/	/	/	/	/	5
二氯 乙烯	1,1-二氯乙烯	<0.01	/	/	/	/	/	/	66
	顺-1,2-二氯乙烯	<0.008	/	/	/	/	/	/	596
	反-1,2-二氯乙烯	<0.02	/	/	/	/	/	/	54
二氯甲烷		<0.02	/	/	/	/	/	/	616
1,2-二氯丙烷		<0.008	/	/	/	/	/	/	5
四氯	1,1,1,2-四氯乙烷	<0.02	/	/	/	/	/	/	10

检测项目		采样点位和检测结果 (mg/kg)							筛选值
		T9 (0-0.5m)	T9 (0.5-1.0m)	T9 (1.0-1.5m)	T10 (0-0.5m)	T10 (0.5-1.0m)	T10 (1.0-1.5m)	T11 (0-0.2m)	
		N: 27.8595324°, E113.1508264°			N: 27.8595091°, E113.1514568°			N: 27.8602853°, E113.1505289°	
乙烷	1,1,2,2-四氯乙烷	<0.02	/	/	/	/	/	/	6.8
	四氯乙烯	<0.02	/	/	/	/	/	/	53
三氯乙烷	1,1,1-三氯乙烷	<0.08	/	/	/	/	/	/	840
	1,1,2-三氯乙烷	<0.02	/	/	/	/	/	/	2.8
	三氯乙烯	<0.009	/	/	/	/	/	/	2.8
	1,2,3-三氯丙烷	<0.02	/	/	/	/	/	/	0.5
	氯乙烯	<0.02	/	/	/	/	/	/	0.43
	苯	<0.01	/	/	/	/	/	/	4
	氯苯	<0.005	/	/	/	/	/	/	270
二氯苯	1,2-二氯苯	<0.02	/	/	/	/	/	/	560
	1,4-二氯苯	<0.008	/	/	/	/	/	/	20
	乙苯	<0.006	/	/	/	/	/	/	28
	苯乙烯	<0.02	/	/	/	/	/	/	1290
	甲苯	<0.006	/	/	/	/	/	/	1200
二甲苯	间,对二甲苯	<0.009	/	/	/	/	/	/	570
	邻二甲苯	<0.02	/	/	/	/	/	/	640
	硝基苯	<0.09	/	/	/	/	/	/	76
	苯胺	<0.1	/	/	/	/	/	/	260
	2-氯酚	<0.06	/	/	/	/	/	/	2256

检测项目	采样点位和检测结果 (mg/kg)							筛选值
	T9 (0-0.5m)	T9 (0.5-1.0m)	T9 (1.0-1.5m)	T10 (0-0.5m)	T10 (0.5-1.0m)	T10 (1.0-1.5m)	T11 (0-0.2m)	
	N: 27.8595324°, E113.1508264°			N: 27.8595091°, E113.1514568°			N: 27.8602853°, E113.1505289°	
苯并[a]蒽	<0.1	/	/	/	/	/	/	15
苯并[a]芘	<0.1	/	/	/	/	/	/	1.5
苯并[b]荧蒽	<0.2	/	/	/	/	/	/	15
苯并[k]荧蒽	<0.1	/	/	/	/	/	/	151
蒽	<0.1	/	/	/	/	/	/	1293
二苯并[a,h]蒽	<0.1	/	/	/	/	/	/	1.5
茚并[1,2,3-cd]芘	<0.1	/	/	/	/	/	/	15
萘	<0.09	/	/	/	/	/	/	70
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	4500
备注: “<+检出限”表示检测结果低于本方法检出限, 未检出。								

从表 4.2-19 监测数据可知, T9-T11 满足 GB 36600-2018《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》第二类用地的筛选值标准。

4.2.6 生态环境质量现状调查与评价

本项目位于株洲市荷塘区钻石路株洲硬质合金集团有限公司茨菇塘生产区内不新增用地。根据现场勘查，项目区域主要为丘陵，未开发建设区域植被以杂草、树木为主。由于区域内人为活动频繁，野生动物失去较适宜的栖息繁衍场所，现主要野生动物是田鼠、青蛙等常见物种，水塘、农灌渠中水生鱼类以青、草、鲤、鲫鱼为主。项目周边区域内无珍惜动、植物保护区和自然保护区、风景名胜区、重点文物保护区，现场调查未发现国家保护的珍惜动、植物物种，目前项目区的生态环境一般。

第五章 环境影响分析与评价

5.1 施工期环境影响分析与评价

5.1.1 施工期水环境影响分析

(1) 施工废水影响分析

施工过程机械维修将产生一些清洗废水，其主要污染物为石油类和泥沙。据相关的施工经验，施工用水大部分进入了施工材料、另外加上部分蒸发，整个施工期废水量产生较少。由于油污消解时间长，且有一定的渗透能力，对附近水体可能会造成影响，必须加强管理。施工废水中主要污染物是悬浮物、石油类，须在项目区域内修建临时沉淀隔油池，使施工废水经隔油沉淀处理后回用于洒水降尘、混凝土养护。对暴雨径流设置小的围堰和拦砂坝，使泥沙沉积；须加强施工区域的表面覆盖，减少暴雨侵蚀。严禁将泥浆水直接外排雨水管网。

(2) 生活污水环境影响分析

本项目施工场地生活区建设临时化粪池，施工期生活污水经化粪池预处理后再依托株硬集团总废水处理站处理后进入市政管网，再由白石港水质净化中心深度处理后，最后汇入湘江。本项目施工期生活污水可得到合理处置，不会对地表水环境造成明显影响。

(3) 废水污染防治措施及建议

①施工养护水、施工机械、运输车清洗处设置隔油沉淀池，经隔油沉淀处理后回用于洒水降尘；未经处理的泥浆水和含油废水，严禁直接排入区域地表水体。

②在施工场地四周设置集水沟，收集施工现场排放的混凝土养护水、渗漏水等建筑废水，经沉淀处理后可回用于施工现场的洒水抑尘、混凝土养护，未经处理的养护水、渗漏水，严禁直接排入区域地表水体。

③施工现场的所有临时废水收集设施、处理设施均需采取防漏隔渗措施。

④有关施工现场水污染防治的其它措施按照《建设工程施工现场环境保护工作基本标准》执行。

综上所述，在采取合理的措施前提下，本项目施工期对水环境不会造成明显影响。

5.1.2 施工期大气环境影响分析

施工期废气污染源主要是粉尘污染源，如车辆行驶引起的道路扬尘、砂石水泥等建筑材料在装卸过程中产生的扬尘、砂石水泥堆放时因刮风引起的二次扬尘、以及施工现场的地面粉尘等。

由于施工开发对自然植被的破坏，大量土石方施工使土壤裸露、渣土及建筑材料运输、水泥拌和等均会造成选址及附近地面扬尘大幅增加，对局部大气环境造成污染影响。

根据国内外的有关研究资料，施工扬尘的起尘量与许多因素有关，如挖土机等在工作时的起尘量与挖坑深度、挖土机抓斗与地面的相对高度、风速、土壤的颗粒度、土壤含水量等因素有关；渣土堆场起尘量与堆放方式、起动风速及堆场有无防护措施等有关。国内研究结果和类比调查表明，在起动风速以上，影响起尘量的主要因素分别为：防护措施、风速、土壤湿度、挖土方式或土堆的堆放方式等。在不同的风速和稳定度下，挖土的扬尘对环境的浓度贡献都较大。但随着距离的增加，浓度贡献衰减很快。在土壤湿度较大的情况下，其浓度贡献大的区域一般在施工现场 100 米以内。此外，施工期车辆运输产生的扬尘是另外一个非常重要的污染源。车辆洒落的尘土的一次扬尘污染和车辆运行时产生的二次扬尘污染均会对环境产生明显不利影响。扬尘的产生量及扬尘污染程度与车辆的运输方式、路面状况、天气条件等因素关系密切。

为了减轻扬尘对周围环境的影响，必须按照省环保厅、省建设厅要求，在作业现场应采取相应的防护措施，尽可能控制和减轻施工期的扬尘污染。要求采取如下措施：

①严格落实建筑施工现场防尘降尘设施、装置等措施。房屋建筑施工现场必须采取封闭施工现场的围挡（市区主要路段的工地设置高度不低于 2.5 米，一般路段的工地设置高度不低于 1.8 米），围挡应当坚固、稳定、整洁、美观。围挡出入口应当设置洗车台、沉淀池和车辆清污设施，运输车辆必须在除泥、冲洗干净后，方可出场。施工现场运送土方、渣土的车辆必须封闭或遮盖严密，严禁使用未按规定办理相关手续的运输车辆，严禁沿路遗撒和随意倾倒。鼓励施工现场在道路、围墙、脚手架等部位安装喷淋或喷雾等降尘装置；鼓励在施工现场安装空气质量检测仪等装置。

②落实建筑垃圾消纳控制措施。施工现场的施工垃圾和生活垃圾，应当设置密闭式垃圾站集中分类存放，及时清运出场。清理楼层内以及脚手架作业平台的垃圾

时应当洒水抑尘，并使用密闭式串筒或采用容器清运，严禁凌空抛掷或焚烧各类废弃物。

③强化施工场地等防尘降尘管理。施工现场的主要出入口、主要道路及材料加工区、堆放区、生活区、办公区的地面应当按照规定作硬化处理，其他裸露的场地应当采取覆盖、固化、洒水、绿化等措施。建筑土方、工程渣土等要及时清运，场内暂时集中堆放的应当采用密封式防尘网遮盖等措施。暂不能开工建设的建设用地，建设单位应对裸露地面进行覆盖；超过3个月不能开工建设的，应进行绿化、铺装或遮盖。

④严格施工现场建筑材料管理。施工现场的建筑材料、构件、料具应当按总平面布局分类、整齐码放，对易产生扬尘的大堆物料，能洒水的应当按时洒水压尘，不能洒水的应当采取覆盖等措施。水泥和其他易飞扬的细颗粒建筑材料应当在库房或密闭容器内存放或采取覆盖等措施，严禁露天放置；搬运时应有降尘措施。余料及时回收。

⑤完善土方开挖、拆除工程防治手段。拆除建筑物、构筑物、土方开挖、土方回填等易产生粉尘的作业时，必须采用围挡隔离、喷淋、洒水、喷雾等降尘措施。遇有5级以上风力或空气质量严重污染等恶劣天气时，严禁土方开挖、土方回填，拆除等可能产生扬尘的作业。

⑥加强市政工程扬尘防治手段。市政基础设施工程应根据现场条件设立固定或活动的封闭围挡、警示标志，定时洒水喷雾降尘清扫，定时清理排水系统，施工泥浆采用密闭容器存放，不得排入市政管道，要配备施工车辆冲洗设备。

⑦加强渣土和城市建设垃圾运输、预拌混凝土生产、运输环节管控。搅拌厂区应采取覆盖、封闭、洒水（喷雾）、降尘等措施。有效控制堆放、装卸、运输、搅拌等产生的粉尘污染。搅拌楼生产应当实施封闭并采取防尘措施。搅拌站场出入口应当设置洗车台和冲洗设施。混凝土、渣土和城市垃圾车辆应当采取预防渗漏措施，避免在运输中滴、撒、漏。

在采取以上措施后，本项目施工期造成的扬尘对周边敏感点的影响将得到有效的控制，施工期结束后，此影响也将消失。

5.1.3 施工期声环境影响分析

（1）噪声影响分析

施工噪声主要是施工设备噪声、运输车辆噪声、物料装卸碰撞噪声等，其噪声值在 80~105dB（A）之间。由于施工期一般为露天作业，无隔声与消声措施，故噪声传播范围较远，影响面较大。在昼间，土石方、打桩阶段及结构阶段噪声对场址周边近距离环保目标产生较大影响；在夜间，土石方、打桩阶段及装修阶段噪声对周围环保目标均有较大影响。因此，必须按照《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求（昼间≤70dB（A），夜间≤55dB（A））控制施工时段及建筑噪声。

（2）噪声污染防治措施与建议

1）在施工过程中，施工单位应严格执行《中华人民共和国环境噪声污染防治法》和《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的有关规定，控制产生噪声污染的作业时间，避免施工噪声扰民事件发生。

2）夜间（22：00~6：00）禁止产生环境噪声污染的建筑施工作业，以免影响周围的声环境质量，如确因工艺需要须夜间连续施工时，应事先向环保行政主管部门进行申报并得到批准，并向周围居民、单位做好解释说明工作。

3）尽可能选用低噪声设备；闲置的设备应予关闭；一切施工机械均应适时维修，以减少因松动部件的震动或减振部件的损坏而产生的噪声。

4）合理安排施工时间，尽量避免在同一施工点集中使用多台施工机械；尽量将施工机械和施工活动安排在远离声环境敏感点的区域。施工作业尽量安排在昼间进行，中午（12:00-14:00）和夜间（22：00-6:00）严禁高噪声设备施工，以避免影响施工场地附近居民日常休息。

5）对于交通噪声的控制，主要是加强管理，合理安排交通运输时间，尽可能减少夜间施工车辆的车流量。当运输车辆经过城区道路时，减速行驶，禁止鸣笛。

6）在施工期间，尽可能建立良好的社区关系，以便较好的协调施工承包商与受噪声影响居民之间的关系，同时对受噪声干扰较大的环境保护对象应在作业前予以通知。

7）作业时在高噪声设备周围设置声屏障，施工机械应尽可能放置于对场界外造成影响最小的地点。

8）建议业主与施工方签订环境管理责任书，具体落实各项噪声控制措施与管理措施，确保施工噪声不扰民。

综上所述，施工噪声在采取合理的措施前提，对周边环境影响较小。

5.1.4 施工期固体废物影响分析

(1) 固体废物影响分析

本项目工程施工建筑垃圾应运至指定的垃圾地点堆放并分类回收，不能回收部分考虑作现场填埋处理。场内临时堆渣要采取防护措施（如雨天用彩条编织布覆盖），以防止水土流失。废弃包装袋收集外卖，对环境基本无影响；施工人员的生活垃圾同当地居民生活垃圾一同处理，对环境的影响较小；但建设单位须严格监督好施工单位，在建设过程中的生活垃圾禁止随意丢弃，造成区域环境污染，影响周边居民的正常生活。本项目对场地进行整平过程中，会涉及少量开挖及回填区域，建设单位拟对场内开挖土壤直接回填到场地内地势低的区域，因此不涉及土壤的运输。

(2) 固体废物污染防治措施及建议

1) 对于建筑垃圾中的稳定成分，如碎砖、瓦砾等，可将其与施工挖出的土石一起堆放或回填；对于如废油漆、涂液等不稳定的成分，可采用容器进行收集，并定期清理；

2) 对场地挖掘产生的土方应切实按照规划要求用于场地回填及绿地铺设，并尽快利用以减少堆存时间，若不能确保其全部利用时，需对不能利用部分及时清运出场并按渣土有关管理要求进行填埋，以免因长期堆积而产生二次污染。

3) 对施工中产生的建筑垃圾，应集中堆放，有条件的应在建筑材料堆放地及建筑垃圾堆放地周围建立简易的防护围带，以防止垃圾的散落，并定期清运至有关部门指定的地点处置。

4) 装运泥土时一定要加强管理，严禁乱卸乱倒。运输车辆必须做到装载适量，加盖遮布，出施工场地前做好外部清洗，做到沿途不漏洒、不飞扬；运输必须限制在规定时段内进行，运输路线应避让居民、学校等敏感点。

5.1.5 施工期生态环境影响分析

施工期由于开挖地面、机械碾压、排放废弃物等原因，破坏了原有的地貌和植被，进一步扰动了表土结构，致使土壤抗蚀能力降低。裸露的土壤极易被降雨径流冲刷而产生水土流失，特别是暴雨时冲刷更为严重。由于项目建设区域的地质地貌特点，暴雨冲刷是最为严重的水土流失形式。本项目须高度重视水土流失的预防和治理，采取水土保持措施，使水土流失得到有效控制，使其降低到最低程度。但随

着施工后期各类建筑的竣工，地面硬化，植被的覆盖，水土流失将逐渐消除。环评要求采取以下水土保持措施：

- 1) 充分考虑株洲市降雨的季节性变化，合理安排施工期，大面积的破土应尽量避开雨季，不仅可减少水土流失量，还可大幅度节省防护资金；
- 2) 合理安排施工单元，减少施工面的裸露时间，尽量避免施工场地的大面积裸露；减少施工面的裸露时间，进行及时的防护工作；
- 3) 优化工程挖方和填方，减少土石方开挖量；
- 4) 重视全方位、全过程的水土保持工作，做到从施工到工程完工的全过程水土保持工作；施工单位应随时施工，及时保护，不要等到所有施工都要结束的时候才一起进行水土保持；
- 5) 根据项目所在地气候和土质条件，选择合适的树种或者尽量保留现有的部分景观树，在场地周围一定范围内建立一个绿化带，形成绿色植物的隔离带，这样既可以起到水土保持和防止土壤侵蚀的作用，也可以吸附尘埃、净化空气，且美化环境。

5.2 营运期环境影响分析与评价

5.2.1 水环境影响分析及评价

本项目在株硬集团茨菇塘生产区内西北面，项目场外管网依托株硬集团茨菇塘生产区内现有排污管网及总废水处理站。目前，株硬集团茨菇塘生产区内暂时实行雨污合流制，正在进行雨污分流改造，预计 2025 年完成。本项目外排废水主要为除盐水处理浓水、锅炉排水、生活污水，其中除盐水处理浓水及锅炉排水均为清净下水，项目生活污水经厂区内化粪池预处理后，依托株硬集团总废水站进行处理，废水中的污染因子能够被园区总废水站处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准（石油类执行一级标准）后外排进入白石港水质净化中心后排入白石港，白石港流经 2.3km 后流入湘江，对环境的影响较小。

因此，本项目对周边水环境影响较小。

5.2.2 大气环境影响分析及评价

5.2.2.1 环境空气影响评价

（1）评价原则

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），二级评价项目不进行进一步预测评价，只对污染的排放量进行核算。因此，本节将对项目正常工况及非正常工况进行大气环境影响分析。

拟建项目选用 PM₁₀、SO₂ 和 NO_x 作为主要大气污染物计算其最大地面浓度占标率，计算公式如下：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}} \times 100\%$$

式中：P_i——第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；
 C_i——采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度，μg/m³；
 C_{0i}——第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准，μg/m³；
 C_{0i}——般选用 GB3095 中 1h 平均质量浓度的二级浓度限值，如项目位于一类环境空气功能区，应选择相应的一级浓度限值；对该标准中未包含的污染物，使 5.2 确定的各评价因子 1h 平均质量浓度限值。对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。评价工作等级分级依据见表 5.2-3，估算模型参数一览见表 5.2-4。

表 5.2-3 大气评价等级判别表

评价工作等级	评价工作分级判据
一级评价	P _{max} ≥10%
二级评价	1%≤P _{max} <10%
三级评价	P _{max} <1%

表 5.2-4 估算模型参数一览表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数（城市选项时）	29.18 万（荷塘区）
最高环境温度		40.5℃
最低环境温度		-11.5℃
土地利用类型		城市
区域湿度条件		潮湿
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	90
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	\
	岸线方形/°	\

(2) 估算内容及结果

按照《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)评价工作等级划分方法，选择项目污染源正常排放的主要污染物及排放参数，采用附录 A 推荐模型中估算

模型分别计算项目污染源的最大环境影响，再按评价工作分级判据进行分级。本次评价选用具有环境质量的烟尘、氮氧化物和二氧化硫开展估算，其中烟尘取PM₁₀为表征进行估算。根据工程分析，本项目排放源仅有1个点源，点源排放参数清单见下表5.2-5，点源污染物排放。

表 5.2-5 点源参数调查一览表

名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔高/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
	X	Y							
转化炉排气筒(DA001)	141	49	50	30	0.6	16.47	150	8400	正常工况

表 5.2-6 正常工况点源排放参数表

排放源	污染物排放速率/(kg/h)		
	PM ₁₀	SO ₂	NO _x
转化炉排气筒(DA001)	0.05105	0.0698	0.3324

采用 AERSCREEN 模型估算污染物排放影响。

表 5.2-7 项目转化炉排气筒排放估算模型计算结果表

下风向距离/m	转化炉排气筒(DA001)					
	SO ₂		NO _x		PM ₁₀	
	预测质量浓度/(mg/m ³)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m ³)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m ³)	占标率/%
50	9.65E-04	0.19	4.59E-03	1.84	5.34E-04	0.12
100	7.27E-04	0.15	3.46E-03	1.39	4.02E-04	0.09
150	1.57E-03	0.31	7.48E-03	2.99	8.70E-04	0.19
200	1.80E-03	0.36	8.57E-03	3.43	9.96E-04	0.22
212	1.80E-03	0.36	8.59E-03	3.44	9.99E-04	0.22
250	1.76E-03	0.35	8.38E-03	3.35	9.74E-04	0.22
300	1.63E-03	0.33	7.77E-03	3.11	9.03E-04	0.20
350	1.48E-03	0.30	7.07E-03	2.83	8.21E-04	0.18
400	1.34E-03	0.27	6.39E-03	2.56	7.42E-04	0.16
500	1.10E-03	0.22	5.24E-03	2.10	6.09E-05	0.14
下风向最大质量浓度及占标率	1.80E-03	0.36	8.59E-03	3.44	9.99E-04	0.22
D10%最远距离/m	/		/		/	

根据预测结果，正常工况下转化炉烟气中SO₂的最大落地浓度1.80E-03mg/m³、占标率0.361%，NO_x的最大落地浓度8.59E-03mg/m³、占标率3.44%，颗粒物的最大落地浓度9.99E-04mg/m³、占标率0.22%。综上，项目大气环境评价等级为二级，不需要进一步预测与分析。

5.2.2.2 大气防护距离

根据《环境影响评价技术导则——大气环境（HJ2.2-2018）》推荐模式，计算大气环境防护距离。大气环境防护距离指为保护人群健康，减少正常排放条件下大气污染物对居住区的环境影响，在污染源与居住区之间设置的环境防护区域。大气环境防护距离内不应有长期居住的人群。根据软件预测结果，本项目厂界外大气污染物短期贡献浓度没有超过环境质量浓度限值，不需设置大气环境防护距离。因此，本项目不设置大气环境防护距离。

5.2.2.3 污染物排放量核算

表 5.2-8 本项目大气污染物有组织排放量核算表

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)
转化炉排气筒 (DA001)	SO ₂	18.07	0.0698	0.586
	NO _x	86.1	0.3324	2.79
	PM ₁₀	10	0.05105	0.429

项目大气污染物年排放量核算。

表 5.2-9 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量 (t/a)
1	SO ₂	0.586
2	NO _x	2.79
3	PM ₁₀	0.325

(1) 非正常工况

当环保措施失效时，处理效率为 0，污染物排放量大大增加，项目估算参数及计算结果分别见表 5.2-10。

表 5.2-10 污染源非正常排放量核算表

项目			有组织产生情况		单次持续时间/h	年发生频次/次	应对措施
非正常排放源	非正常排放原因	污染物	非正常排放最大产生速率 kg/h	非正常排放最大产生浓度mg/m ³			
DA001	转化炉环保措施故障	SO ₂	0.0698	13.7	1h	10 ⁻⁶	
		NO _x	0.831	162.8	1h	10 ⁻⁶	停产检查
		颗粒物	0.05105	10	1h	10 ⁻⁶	停产检查

表 5.2-11 本项目非正常工况下排放估算模型计算结果表

污染源		质量标准 (mg/m ³)	标准来源	最大落地浓度 (mg/m ³)	最大落地浓度占标率 (%)	最大落地浓度出现距离 (m)
编号	名称					
转化炉排	SO ₂	0.5	(GB3095-2012)	1.80E-03	0.36	212

气筒 (DA001)	NO _x	0.25	(GB3095-2012)	2.15E-02	8.6	212
	PM ₁₀	0.45	(GB3095-2012)	9.99E-04	0.22	212

综上所述，在非正常工况下，污染物下风向最大落地浓度较正常工况下显著增加，排放浓度虽满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2二级标准要求，但最大占标率增加明显，对周围环境影响有显著影响，因此，环评要求建设单位加强低氮燃烧器的维护、检修，保证环保设施正常稳定运行，减少对环境空气的影响。

5.2.2.4 其他废气影响分析

根据项目的特点及生产过程产污环节分析，本项目从原料到产品，均为密闭管道运输。制氢装置无组织排放的污染物为非甲烷总烃、甲烷，这些无组织废气是安全阀放空的时候产生的，来自原料天然气，排放是瞬时的，对周边环境影响很小。

5.2.2.5 区域环境空气质量达标改善措施

项目所属区域为二类环境空气功能区，根据2021年株洲市荷塘区的空气自动监测站环境空气质量监测点位的常规监测数据，荷塘区2021年的PM₁₀、SO₂、NO₂、CO、O₃均能够满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准及修改单要求。另PM_{2.5}超标，综合分析主要受区内各企业生产以及区内大规模基础设施建设及各工地施工建设扬尘影响。根据大气导则，城市环境空气质量达标情况即为六项污染物全部达标即为城市环境空气质量达标，因此，荷塘区属于不达标区。

株洲市于2020年7月15日发布了《株洲市环境空气质量限期达标规划》，以2017年为规划基准年，2025年为中期规划目标年。结合株洲市大气环境特征和空气质量改善需求，从调整产业、能源结构，深化重点污染源减排及加强面源、扬尘污染治理的角度出发，对“十四五”、“十五五”开展分阶段管控，实施大气污染物控制战略。株洲市人民政府持续深入开展大气污染治理，采取的主要措施如下：①积极推动转型升级。a 促进产业结构调整、b 推进“散乱污”企业整治、c 优化能源结构调整。d 加快清洁能源替代利用、e 推动交通结构调整、f 加快绿色交通体系建设、g 推进油品提质升级。②加大污染治理力度。a 推动工业污染源稳定达标排放、b 加强工业企业无组织排放管控、c 加强工业园区大气污染防治、d 推动重点地区和重点行业执行大气污染物特别排放限值、e 推进火电钢铁行业超低排放改造、f 全面推进工业VOCs综合治理、g 打好柴油货车污染治理攻坚战、h 加强非道路移

动机械和船舶污染管控、i 加强扬尘污染治理、j 严禁秸秆露天焚烧、k 加强生活面源整治。采取上述措施后，荷塘区状况可以持续改善，后续有望达标。

5.2.3 声环境影响分析与评价

5.2.3.1 评价方法

通过对声源的自然衰减计算，叠加厂界噪声环境现状，评价声源对环境的影响。

5.2.3.2 预测内容

预测各噪声测点等效 A 声级。

5.2.3.3 评价标准

厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。

5.2.3.4 主要噪声源强

项目主要噪声设备噪声源强见工程分析中表 3.9-6，本项目生产工序中各设备操作、运行时产生的噪声，声压级为 70~85dB（A）。本项目主要声源为室外噪声源，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中附录 A 进行户外声传播的预测。

5.2.3.5 预测模式

①在环境影响评价中，应根据声源声功率级或参考位置处的声压级、户外声传播衰减，计算预测点的声级，分别按式（A.1）或式（A.2）计算。

$$Lp(r)=Lw+DC-(Adiv+Aatm+Agr+Abar+Amisc) \quad (A.1)$$

式中： $Lp(r)$ ——预测点处声压级，dB

Lw ——由点声源产生的声功率级（A 计权或倍频带），dB；

DC ——指向性校正，它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 Lw 的全向点声源在规定方

向的声级的偏差程度，dB；

$Adiv$ ——几何发散引起的衰减，dB；

$Aatm$ ——大气吸收引起的衰减，dB；

Agr ——地面效应引起的衰减，dB；

$Abar$ ——障碍物屏蔽引起的衰减，dB；

$Amisc$ ——其他多方面效应引起的衰减，dB。

$$Lp(r)=Lp(r0)+DC-(Adiv+Aatm+Agr+Abar+Amisc) \quad (A.2)$$

式中： $L_p(r)$ ——预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的声压级，dB；

DC ——指向性校正，它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 L_w 的全向点声源在规定方

向的声级的偏差程度，dB；

A_{div} ——几何发散引起的衰减，dB；

A_{atm} ——大气吸收引起的衰减，dB；

A_{gr} ——地面效应引起的衰减，dB；

A_{bar} ——障碍物屏蔽引起的衰减，dB；

A_{misc} ——其他多方面效应引起的衰减，dB。

②将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源，计算出中心位置位于透声面积(S)处的等效声源的声功率级

$$L_w = L_{p2}(T) + 10 \lg S$$

式中： L_w ——声功率级，dB；

$L_{p2}(T)$ ——声压级，dB；

S ——透声面积，m。

③室外等效点声源的几何发散衰减(半自由声场)

$$L_p(r) = L_w - 20 \lg(r) - 8$$

式中： $L_p(r)$ ——距等效声源 $r(m)$ 处的声压级，dB；

L_w ——声功率级，dB；

r ——预测点与等效声源的距离，m。

5.2.3.6 预测结果

本项目位于株硬集团茨菇塘生产区内西北面，本次声环境现状评价中分别在东、南、西、北厂界布置监测点，每边界布设 1 个点位，在项目东北面 195m 处红旗路社区居民委员会及西北面 75m 处株硬厂区边界（临长兴路居民点）设置现状监测点。本项目噪声主要来自生产设备，以项目噪声监测值中最大值为背景值，以叠加后的噪声值评价项目建成后对周围环境的影响，叠加影响计算结果见表 5.2-12。

表 5.2-12 噪声源在边界产生的叠加值计算结果

序号	名称	时段	背景值 dB(A)	贡献值 dB(A)	叠加值	标准值 dB(A)
1	1#北厂界	昼间	50.8	42.8	51.4	65
		夜间	51.2	42.5	51.7	55
2	2#西厂界	昼间	53.2	43.0	53.6	65
		夜间	47.4	42.8	48.7	55
3	3#南厂界	昼间	52.6	42.2	53.0	65
		夜间	49.7	42.3	50.4	55
4	4#东厂界	昼间	56.5	42.0	56.7	65
		夜间	53.0	41.5	53.3	55

根据预测评价结果，项目位于株硬集团茨菇塘生产区内，厂界昼间噪声贡献值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准（昼间：65dB(A)，夜间：55dB(A)）。

为进一步确保项目投产后，项目厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准的要求，本环评要求建设单位对本项目采取以下措施：

（1）从噪声源入手，在满足生产工艺的前提下，项目选用精度高、装配质量好、噪声低的设备；对于某些设备运行时由振动产生的噪声，对设备基础进行了减振等措施。

（2）项目重视总平面布置，合理布局，将高噪声设备布置远离边界；利用建筑物来阻隔声波的传播。

（3）用隔声法降低噪声：采用适当隔声设备如隔声罩等，

（4）对风机等噪声设备采用以下措施：

①对风机等噪声级别的大的设备基础等部进行减振、隔振阻尼措施。

②将高噪声设备等设置在独立的房间，并对墙体、门等做好隔声措施。

（5）加强噪声设备的维护管理，使设备处于良好的运行状态，避免因不正常运行所导致的噪声增大。

（6）加强职工环保意识教育，提倡文明生产，防止人为噪声；强化厂区内的行车管理制度，严禁鸣号，进入厂区低速行使，最大限度减少流动噪声源。

5.2.4 固体废物环境影响分析与评价

建设项目固体废物种类包括危险废物、一般工业固体废物。各类固废处置情况如下：

5.2-13 本项目固体废物处置情况一览表

序号	固废属性及判定依据	来源	名称	污染物	更换频次	产生数量	排放方式和去向
1	危险废物	HW50 废催化剂 废物代码 900-041-49	精制反应器	废精制催化剂	Co、Mo	1 次/3 年	0.56t/次
2		HW49 其他废物 废物代码 900-041-49	精制反应器	废脱硫剂	ZnO	1 次/3 年	0.96t/次
3		HW46 含镍废物 废物代码 900-037-46	转化炉	废转化剂	NiO	1 次/3 年	1.15t/次
4		HW50 废催化剂 废物代码 260-156-50	中变炉	废中变催化剂	Fe ₂ O ₃ 、Cr ₂ O ₃	1 次/3 年	2.12t/次
5		HW08 废矿物油 废物代码 00-214-08	设备维护	废润滑油	油类物质	/	0.05t/a
6	一般工业固废	4.1h	除盐水制备	废活性炭、废滤膜	/	/	0.1t/a
7		4.1h	PAS 吸附塔	废吸附剂	Al ₂ O ₃ /活性炭	1 次/15 年	50.6t/次
8	生活垃圾	4.1h	生活、办公	生活垃圾	/	/	8.75t/a
注：一般固废判定依据参照《固体废物鉴别标准通则》（GB34430-2017）中 4.1h							

改扩建项目固体废物从产生、收集、贮存、转运、处置等各个环节都可能因管理不善而进入环境。因此必须从各个环节进行全方位管理，采取有效措施防止固废在产生、收集、贮存、运输过程中的散失，并采用有效处置的方案和技术，首先从有用物料回收再利用着眼，“化废为宝”，既回收一部分资源，又减轻处置负荷，对目前还不能回收利用的，应遵循“无害化”处置原则进行有效处置。

项目危险废物为设备车辆维修过程中产生的废润滑油、制氢系统产生的废催化剂，应尽快送往有资质的危废处理单位处理，不宜存放过长时间，确需暂存的，应做到以下几点：

①严格固废环境管理。按要求建设危废暂存间，产生的危险废物（废矿物油、废活性炭、废成型剂等）须按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其 2013 年修改单要求暂存，落实“四专”管理（专门危废暂存库，专门识别标志，建立专业档案，实行专人负责）、制度上墙、信息联网；严格执行危险废物转移联单制度，交由资质单位处置。一般工业固废（废包装、粉尘灰、不合格品及边角料等）按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）要求管理。

②建设单位拟收集危险固废后，放置在厂内的危废暂存库。同时作好危险废物流情况的记录，记录上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、废物出库日期及接收单位名称。危废暂存场由专业人员操作，单独收集和贮运，严格执行转移联单管理制度及国家和省有关转移管理的相关规定、处置过程安全操作规程、人员培训考核制度、档案管理制度、处置全过程管理制度等，并制定好危险废物转移运输途中的污染防范及事故应急措施，严格按照要求办理有关手续。

③拟建项目需严格执行《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）和《危险废物转移联单管理办法》。同时，危险废物装卸、运输应委托有资质单位进行，杜绝包装、运输过程中危险废物散落、泄漏的环境影响。

按照相关要求，本项目拟在厂区东北角办公区旁单独设置一间危险废物暂存间，面积约 10m²，主要用于存放废润滑油。项目废催化剂等危险废物一般更换后由有资质单位运走处置，不在厂区暂存。

综上所述，本项目所产生的固体废物通过以上方法处理处置后，将不会对周围的环境产生影响，但必须指出的是，固体废物处理处置前在厂内的堆放、贮存场所应按照国家固体废物贮存有关要求设置，在厂内存放时要有防水、防渗措施，避免其对周围环境产生污染。

5.2.5 地下水影响分析与评价

5.2.5.1 区域水文地质调查

1、区域地质构造背景

根据株洲市区域地质报告，区内以北北东和北东向构造形迹最为明显，属于湘东新华夏系构造带的组成部分。宏夏桥莲花状旋卷构造主要受到宏夏桥岩体的控制。根据《1:5 万株洲市水文地质工程地质环境地质详细普查报告》和《1:5 万湖南省株洲市区域水文地质调查报告》的成果资料。区域地质构造图如下：

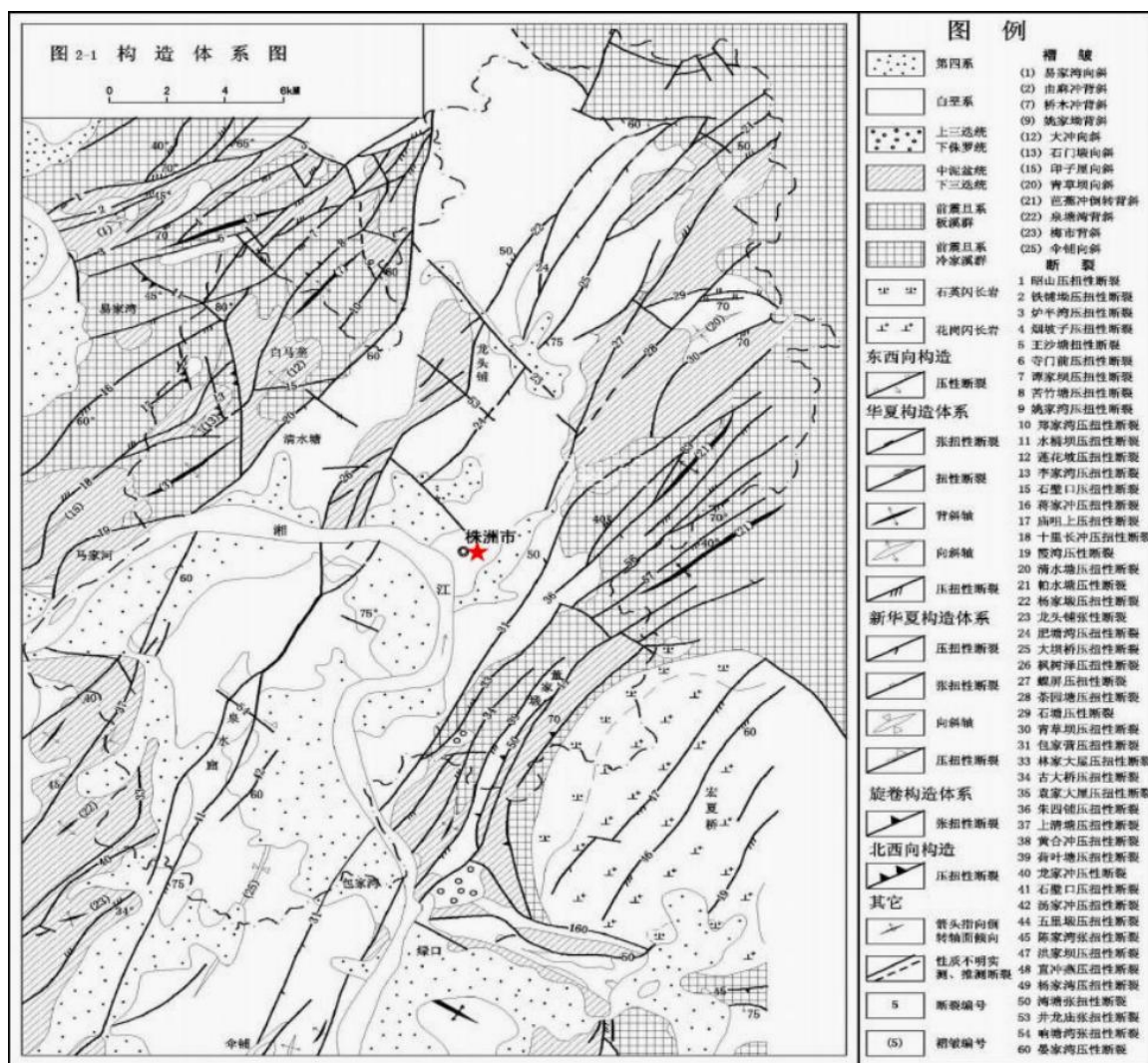


图5.2-1 区域地质构造图

(1) 评估区的区域新构造运动特征

据《中华人民共和国城市区域地质调查报告（株洲县、株洲市、湘潭市、下摄司幅）(1:5 万)》和《湖南省株洲市水文地质工程地质环境地质详细普查报告》：区域上新构造运动主要表现为断裂的差异性升降运动，即掀斜与拗折、断穹与断陷等。丘陵、河谷地区既有间歇性上升运动，又有振荡性运动。据区域资料，区域上第四系以来，湘江等河谷地区最少有四~五次间歇性上升，存在六级阶地，全新世早期，全区性曾有一度下降，复又上升，明显反映在湘江河谷及各大支流水系中，全新世亚砂土覆盖在晚更新世沉积层之上，组成一级阶地。而根据剥夷面的性质，明显反映出新第三纪至更新世初期，运动的间歇性较强，整个更新世间歇性及差异性运动大大增强，至全新世又有一次轻度下降。

地处相对抬升构造区，但相对邻近的两个抬升区（湘潭市、醴陵市）而言，表现为相对“下降”，成北高南低“箕”状盆地。晚更新世前该区一直相对稳定，呈

现缓慢抬升构造运动特征。由于受邻区地壳上升的牵引，由北往南伴以掀斜构造变形。区内全新世溪流堆积分布较广，故说明全新世以后，该区处于相对稳定的地质活动状态。

(2) 评估区的地震特征及抗震设防烈度

本区位于地震少发区，地震活动较少，据株洲市所藏档案记载，从 1971 年有精确记录以来，株洲市已发生过 20 多次有感地震，其中最高一次地震记录是 1989 年发生在白石港的 ML2.9 级地震（ML：里氏震级），只有轻微震感。近年来，全市也发生过 5 次地震，其中 3 次在攸县，2 次在株洲县。最近的一次则是 2012 年 5 月 29 日发生在攸县的 ML2.3 级地震。地震裂度为 4~5 度。

根据 GB18306-2015《中国地震动参数区划图》，评估区地震动峰值加速度为 0.05g，地震动反应谱特征周期为 0.35s，相应地震设防基本烈度为 VI 度。

综上所述，评估区的场地区域地壳属稳定类型。

(3) 地层岩性

根据区域地质资料和本次野外环境地质调查，评估区内出露的地层主要有冷家溪群小木坪组（PtXz）、板溪群横路冲组（Pthlz）、白垩系戴家坪组（Kdld）和第四系新开店组（Qxz）。从老至新叙述如下：

①冷家溪群小木坪组（PtXZ）

分布于评估区范围，与上覆地层呈整合接触关系。岩性为浅灰色、灰绿色板岩，条带状板岩夹粉砂岩，千枚状构造，变晶结构，岩石致密、细腻、有滑感，风化后呈白色，浅紫红色，节理裂隙十分发育，属极软岩。项目区地层厚度 853.5m，本次钻探未揭穿，最大揭露厚度 18.4m。

②板溪群横路冲组（Pthlz）

分布于评估区范围北侧，与上覆地层呈整合接触关系。岩性为浅灰黄色块状杂砾岩夹岩屑砂岩与粉砂质板岩、板岩，千枚状构造，变晶结构，风化节理裂隙发育。区域厚度 224m。

③白垩系戴家坪组砂砾岩段（Kdld）

分布于评估区西侧，与上覆地层呈不整合接触关系。紫红色厚层状砾岩，砂砾岩夹泥质粉砂岩，中部以泥质粉砂岩与粉砂质泥岩为主，厚 1068.5m。

④第四系新开店组（Qxz）

分布于评估区沟谷附近，为残破积成因，可塑，干强度中等、韧性中等，切面光滑，无摇振反应，稍有光泽反应。岩性上部主要为棕红色网纹状含砂质黏土、粉质黏土，下部含碎石粉质黏土、砂砾层夹砂层，层厚 0.40~17.5m。项目建设区因工程建设已推平，主要以素填土为主，主要由粘性土及板岩风化碎屑组成，人工回填，属新近回填，其钻孔均有揭露，厚度 1.2~5.6m。

(4) 地质构造

评估区位于株洲构造盆地中部，断层不发育，断裂带 Fa 距离项目区约 6.5km。项目区下伏地层单一，主要由冷家溪群小木坪组 (Ptxz) 构成，走向北偏西倾向东，倾角 41°，地质构造简单

2、区域水文地质条件

(1) 地下水类型

评价区及附近区域地下水类型主要有松散岩类孔隙水、浅变质岩类裂隙孔隙水（板岩裂隙孔隙水）基岩裂隙水。

(2) 含水岩组及其富水性

①松散岩类孔隙水（潜水）

含水岩组为第四系残坡积层，多为潜水，局部地段具有季节性弱承压性质。分布于评估区沟谷附近，上部为褐黄色粉质黏土、下部为含碎石砂质粘土，具有上细下粗之特征，厚度 0~5.4m，水质类型以碳酸钙型水 (HCOCa) 为主，PH 值 7.21~8.57，矿化度 0.1~0.5g/L，总硬度平均值 2.28mmol/L。由于各含水层所处的位置不同，其富水性有显著的差异，含水量贫乏，区域钻孔涌水流量 10-100m³/d。

②浅变质岩类裂隙孔隙水

含水岩组为冷家溪群小木坪组 (Ptxz)，分布于评估区范围。岩性为浅灰色、灰绿色板岩，条带状板岩夹粉砂岩，千枚状构造，变晶结构，岩石致密、细腻、有滑感，风化后呈白色，浅紫红色，节理裂隙十分发育，属极软岩。区域钻孔涌水流量 10-100m³/d，枯季地下水迳流模数 66.1~93.1m³/d.km²。据水质分析，项目区地下水水质类型主要为 HCO₃-Ca·Mg，其次为 HCO₃-SO₄-Ca 型、HCO₃-Ca 型。

(3) 地下水补给、径流、排泄条件

评估区内不同类型的地下水及其赋存条件、所处的构造和地貌部位的不同，导致了补给、径流、排泄条件及其动态变化特征也因地而异。评价区范围地下水主要受大气降水的补给，整体由项目红线范围向西、西南方向径流，受地形地貌、地层

岩性影响，局部地下水流向不同。松散岩类孔隙水分布于沟谷附近，补给来源主要为大气降水垂直补给，不同时期地下水与地表水呈互补关系，一般地下水补给河水，洪水期可有短期的反补给地下水。地下水径流坡度与含水层的岩性或基岩底板起伏有关，由高处往低处运移，并于低洼地带或冲沟中以泉点形式出露，或以人工取水方式排泄。基岩裂隙水主要由补给来源主要为大气降水，其次有通过风化、节理裂隙及构造作用，得到其他地层的侧向补给，及河谷地带松散岩类的垂向补给。区内岩性以泥岩、泥质粉砂岩、泥质砂岩等为主，地下水循环交替作用较弱，循环深度不大，径流途径短。地下水流向整体上由评估区北、东北部向西、西南径流。由于丘陵区地下水流坡度较为平缓，径流条件相对较差，多以下降泉形式于沟谷区排泄，水力性质一般为潜水。

(4) 地下水开发利用现状

目前，工作区及周边区域供水已经纳入城市市政管网供水范围。因此，总体来看，区内含水层富水性差，地下水开发利用量小

5.2.5.2 污染源及污染途径识别

1、识别原则

从项目所在地水文地质特性看，拟建项目所在区域包气带岩性主要为粉质粘土和素填土，厂区地下水垂向渗透系数参考《株洲科能新材料股份有限公司电子材料建设项目环境影响报告书》中水文地质参数，垂向渗透系数在 $2.55 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ 左右，即 0.22m/d ，地下水埋深较浅，包气带厚度较小，防污性能较差。污水的渗漏有可能对含水层中地下水造成污染。

拟建项目污染源、污染途径识别内容主要从以下几方面进行识别：

(1) 识别可能造成地下水污染的装置和设施（位置、规模、材质等）及建设项目在建设期、运营期、服务期满后可能的地下水污染途径。

(2) 识别建设项目可能导致地下水污染的特征因子。特征因子应根据建设项目污废水成分（参照 HJ/T 2.3）、液体物料成分、固废浸出液成分等确定。

2、识别结果

拟建项目各设备及装置均地上布置，物料输送管道铺设均采用地上管线，储罐为地上储罐，地下构筑物主要为初期雨水监控池、事故水池等；地下管道主要为废水收集及输送管道，本项目无液体储罐区。该项目可能的地下水污染途径主要有：

(1) 厂区内排水经排水管道沿途有渗漏，可能污染浅层地下水。

(2) 生产设备区跑、冒、滴、漏等产生的污水下渗。

(3) 危废暂存间防渗破裂造成物料下渗，污染浅层地下水。

识别主要从可能造成地下水污染的装置和设施，识别阶段分为建设期、运营期、服务期满，本项目装置及污染因子识别见表 5.2-14。

表 5.2-14 地下水环境影响识别一览表

时段	可能导致地下水污染的污染源	地下水污染因子
施工期	施工活动产生的生活污水	COD、氨氮
运营期	生产废水（除盐车站浓水、锅炉排污水、初期雨水）	COD、SS
	生活污水	COD、氨氮
服务期满	整个厂区	COD、氨氮

5.2.5.2 地下水影响预测

1、预测时段、预测因子及预测情景设定

拟建项目对地下水水质的影响主要来自施工期和运营期两个阶段。

本项目施工期短，产生的废水主要包括建筑施工产生的废水与生活污水，废水产生量很少，污染物浓度低，并将在简单处理后排放，因此对地下水环境的影响很小，不是本次预测的主要阶段，不再进行具体预测。

项目运营期较长，废水产生量较大，污染物浓度也较高，是项目全寿命周期中废水产生和排放的主要阶段，也是发生渗漏造成地下水污染可能性最大的阶段，因此运营期是本次预测的主要阶段。

根据导则要求，应对建设项目正常状况和非正常状况的情景分别进行预测。

正常状况是指建设项目的工艺设备和地下水环境保护措施均达到设计要求条件下的运行状况，如防渗系统的防渗能力达到了设计要求，防渗系统完好，验收合格；非正常状况指建设项目的工艺设备或地下水环境保护措施因系统老化、腐蚀等原因不能正常运行或保护效果达不到设计要求时的运行状况。因此正常状况下污染物对地下水环境的影响极其微小，故本次预测主要针对非正常状况下的情景

进行预测。预测时段为运营期检出后 100d、365d、1000d。

本项目生产废水及生活污水依托株硬集团总废水处理站，根据拟建项目工程分析，项目主要污染物为 COD，发生渗漏的可能性相对较大。项目生产区内无液体储罐及废水池，因此本次预测主要针对初期雨水监控池可能发生的渗漏作为预测对象。预测因子选择表 5.2-14 中可能导致地下水污染的特征因子 COD 进行预测。

预测因子预测浓度按照最大浓度考虑，见表 5.2-15。

表 5.2-15 预测因子浓度（单位：mg/L）

预测因子	COD
浓度	400
检出限	0.5
标准限值	3.0

2、预测模型概化

评价区水文地质条件简单，污染物的排放对地下水流场影响微弱，预测区内含水层的基本参数（如渗透系数、有效孔隙度等）基本不变，依据评价区水文地质条件，对评价区地下水系统的主要因素和状态进行了刻画，简化或忽略了与系统目的关系较小的某些系统要素和状态，以便于数学描述，并建立了该区地下水系统概念模型。

拟建项目可能影响到的地下水为浅层地下水，评价区浅层地下水属第四系松散岩类孔隙水，具有多层结构，各层之间有稳定的隔水层阻隔，污染物对地下水的影响主要是对最上部含水层的影响。从空间上看，评价区含水层分布连续、稳定，地下水流整体上以水平运动为主、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；在常温常压下地下水运动符合达西定律；地下水系统的输入输出随时间、空间变化不大，故地下水为稳定流。

另外，在按有关规范规定采取防渗措施的情况下，污染物不可能发生大面积渗漏，因此污染源可视具体情况概化为点源瞬时污染或点源连续恒定污染。同时，本次预测时不考虑岩（土）层对污染物的溶解、吸附作用，以求达到最大风险程度。

3、预测模型

根据导则对二级评价的要求，本次主要采用解析法进行地下水环境预测和评价。前文已述及，本次预测主要针对运营期非正常状况下的情景进行预测。项目产生的各类生产废水经厂区内现有污水处理站处理，达标后排入白石港水质净化中心处理达标后，排入白石港。在非正常状况下，污水的输送和初期雨水监控池存储过程中可能存在薄弱环节造成渗漏，具体分为点源连续恒定排放和瞬时排放两种情况预测。根据导则要求，选择各类污染物中标准指数较大的因子作为预测因子。根据工程分析以及目前评价标准情况，本次将 COD 作为预测因子。

1) 点源瞬时排放

溶质运移按一维稳定流二维水动力弥散问题考虑，其预测模型如下：

$$C(x, y, t) = \frac{m_M / M}{4\pi n t \sqrt{D_L D_T}} e^{-\left[\frac{(x-ut)^2}{4D_L t} + \frac{y^2}{4D_T t} \right]}$$

式中：C (x, y, t) -t 时刻 x, y 处的污染物浓度 (mg/L)；

mM-瞬时注入的污染物质质量 (g)；

M-含水层的厚度 (m)；

n-有效孔隙度；

u-水流速度 (m/d)。

DL-纵向弥散系数 (m²/d)；

DT-横向 y 方向的弥散系数 (m²/d)；

π-圆周率。

2) 点源连续恒定排放

本次长期渗漏的预测使用一维稳定流一维水动力弥散问题考虑，可将污染源视为点源连续恒定污染。其预测模型如下：

$$C(x, t) = \frac{C_0}{2} \operatorname{erfc}\left(\frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}}\right) + \frac{C_0}{2} e^{\frac{ux}{D_L}} \operatorname{erfc}\left(\frac{x+ut}{2\sqrt{D_L t}}\right)$$

式中：C (x, t) -t 时刻 x 处污染物浓度 (mg/L)；

C0-渗入的污染物浓度 (mg/L)；

DL-纵向弥散系数 (m²/d)；

u-水流速度 (m/d)；

erfc () -余误差函数。

4、污染源及源强

①点源瞬时排放：

本项目依托株硬集团总废水处理站，本次预测仅对厂区内可能存在污染的构筑物进行预测，厂区内主要池体构筑物为初期雨水监控池，假设在非正常状况下，设施底板防渗层因老化而失去防护效果，造成污水渗漏。假设风险事故状态下，污水池池底渗漏面积占总面积的 50%，污水按照渗透的方式经过包气带向下运移，把渗漏的量当成不被包气带岩土层吸附和降解而全部进入岩溶裂隙含水层计算，且不考虑渗透本身造成的时间滞后。

渗漏量计算公式： $Q=K \times A \times i \times t$

式中：Q—渗漏量，m³；

K—包气带渗透系数，m/d，该项目区域垂向渗透系数在 2.55×10^{-4} cm/s 即 0.22m/d 左右；

A—渗漏面积，底面积 80m²，侧面积 120m²；

i—水力梯度，取值 0.002；

t—渗漏时间，d。

则每天泄漏渗入至含水层的污水量 Q 为：0.088m³/d。模拟从事故发生到事故被制止 30 天的泄漏量为 2.63m³。拟建项目 30 天通过裂缝渗漏进入地下水污染物质量见表 5.2-16。

表 5.2-16 拟建项目非正常状况下点源瞬时排放污染物源强

项目	单位	COD
浓度	mg/L	400
渗漏的污染物质量	g	1.052
检出限	mg/L	0.5
地下水标准限值	mg/L	3.0

注：废水浓度按处理前的废水中污染物最大浓度计算。

5、预测结果

预测模型需要的主要参数有：含水层厚度 M；岩层的有效孔隙度 n；水流速度 u；污染物纵向弥散系数 DL；污染物横向弥散系数 DT。本项目参数参考区域以往所做水文地质试验成果资料。

①点源瞬时排放

根据地下水溶质运移解析解预测可知，本项目点源瞬时渗漏时污染物影响预测结果如下：

表 5.2-17 拟建项目瞬时渗漏时污染物影响预测结果表

天数 (d) 距离 (m)	100	365	1000
0	1.79E-08	3.16E-24	0.00E+00
10	2.26E-04	3.00E-19	0.00E+00
20	1.11E-02	6.21E-15	0.00E+00
30	2.09E-03	2.81E-11	0.00E+00
40	1.53E-06	2.77E-08	3.20E-42
50	4.31E-12	5.98E-06	5.35E-38
60	4.70E-20	2.81E-04	5.12E-34
70	1.98E-30	2.89E-03	2.81E-30
80	3.24E-43	6.47E-03	8.86E-27
90	0.00E+00	3.16E-03	1.60E-23
100	0.00E+00	3.38E-04	1.66E-20
110	0.00E+00	7.86E-06	9.89E-18
120	0.00E+00	4.00E-08	3.38E-15

130	0.00E+00	4.44E-11	6.62E-13
140	0.00E+00	1.07E-14	7.44E-11
150	0.00E+00	5.68E-19	4.80E-09
160	0.00E+00	6.55E-24	1.78E-07
170	0.00E+00	1.65E-29	3.77E-06
180	0.00E+00	9.07E-36	4.59E-05
190	0.00E+00	1.09E-42	3.21E-04
200	0.00E+00	0.00E+00	1.29E-03

由上述内容可见，预测时段 100d、365d、1000d 内，COD 点源瞬时渗漏的在不同距离的预测结果均未出现超标现象，且随着时间的推移，污染物主要沿水流方向上向下游不断扩展，在地下水的稀释作用下，浓度也会不断降低。由于各污染因子的初始浓度及参考的标准浓度不同，其影响范围也各不相同。由于污染物初始浓度过小，随时间推移浓度降低，会出现无超标范围区域。

②点源连续恒定排放

项目主要考虑非正常工况下，初期雨水监控池、污水管网长期泄漏预测结果。同样以各污染物检出限作为参考界值。

表 5.2-18 长期渗漏时 COD 影响范围预测结果表

污染项目	100d 末运移距离 (m)	1000d 末运移距离(m)	3650d 末运移距离(m)
COD	31	98	249

根据计算结果，污染物的影响范围随时间的推移而不断扩大。长期渗漏条件下，COD 在 100d、1000d 和 10 年末运移距离分别为 31m、98m 和 249m。

综上，由于瞬时、连续渗漏时的污染主要是对浅层地下水的污染，而深层地下水与浅层地下水之间水力联系微弱，因此对深层地下水造成的影响也微乎其微。另外本区不开采浅层地下水作为饮用水，因此对周边居民所造成的危害也很小，在可控范围内。另外，地下水及岩（土）层本身有一定的自净功能，会使得污染物浓度不断降低，因此污染物对地下水的污染程度会更小。

5.2.5.3 地下水环境保护措施

1、源头控制

主要包括提出各类废物循环利用的具体方案，减少污染物的排放量；提出工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物应采取的污染控制措施，将污染物跑、冒、滴、漏降到最低限度。

①加强防患意识，在项目建设时，生活废水、生产废水收集管线须采用防渗性能良好的 PVC 管道，并对各管道接口进行良好密封，以减轻对地下水的污染。

②各类污水收集储存设施（废水处理池、化粪池）均采取必要的防渗漏措施，以免污染浅层地下水。

③所有的生产工艺管线包括原料管线应高架于地面之上，便于跑、冒、滴、漏的直接观察。生产区地面采取必要的防渗措施。

④生产装置区、运输装卸区域地面全部用混凝土硬化，硬化区边缘设计污水收集沟槽；罐区设置围堰，考虑到罐区设置情况，需重点做好罐区防渗，防止污染地下水。将工艺中的跑、冒、滴、漏等全部收集并送污水处理站处理。

⑤加强生产管理，减少跑、冒、滴、漏等现象的发生；加强生产用水的循环利用管理。建立、健全事故排放的应急措施，以杜绝事故状态下对当地水环境的影响。

2、分区防控措施

根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2001)及修改单标准，危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及修改单标准，提出分区防治措施。结合本项目厂区平面布置，将厂区分分为非污染防治区、一般污染防治区和重点污染防治区。

5.2.5.3 小结

污染物对地下水的影响主要是由于废水输送时泄漏通过垂直渗透进入包气带，进入包气带的污染物在物理、化学和生物作用下经吸附、转化、迁移和分解后输入地下水。厂区采用雨污分流排水体制（预计 2025 年改造完成），雨水汇入厂区雨水管道，本项目采取源头控制措施和分区防渗措施后，本项目营运期对地下水基本无影响。

5.2.6 土壤影响分析与评价

5.2.6.1 土壤影响类型与途径

正常生产状况下，本项目转化炉产生的天然气燃烧废气通过低氮燃烧器+30m 排气筒排放至周围环境，废气污染物会通过大气沉降作用落至土壤表面，但是由于使用的是天然气清洁能源，燃烧废气排放至周围环境的排放量较小，且经估算模式预测大气污染物排放的污染物最大落地浓度很低，因此，对土壤环境造成影响很小；本项目生产过程的生产废水和生活污水依托株硬集团总废水处理站处理后全部送白石港水质净化中心处理，不会对土壤环境造成影响的可能性小；本项目产生的危险废物均采用独立的铁桶贮存与运输转移，因此对土壤环境造成影响很小。

事故状况下，本项目产生的废气污染物排放至周围环境中的排放量会由于环保设施处理效率下降等原因有所增加，废气污染物会通过大气沉降作用落至土壤表面，对土壤环境造成影响；污水管网、初期雨水监控发生渗漏，污水下渗进入土壤，会造成土壤污染；本项目产生的危险废物主要为废润滑油等，若废润滑油储存桶和危废暂存间防渗层破裂，或废润滑油发生遗撒、流失等情况，导致废润滑油等下渗进入土壤，造成土壤污染。土壤环境影响类型与影响途径识别见表

表 5.2-19 土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	污染影响型				生态影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他	盐化	碱化	酸化	其他
建设期	-	-	-	-	-	-	-	-
运营期	√	-	√	-	-	-	-	-
服务期满后	-	-	-	-	-	-	-	-

本项目土壤环境影响源及影响因子识别结果参见表 5.2-20。

表 5.2-20 土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	节点	污染途径	全部污染物指标	特征因子	备注
制氢装置区	转化炉烟气	大气沉降	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物	连续
污水管网、初期雨水监控池	管道、池体	垂直渗入	COD、氨氮	COD	事故

5.2.6.2 土壤污染预测与评价

1、预测模型

本项目土壤环境影响预测采用导则附录 E 中推荐的一维非饱和溶质运移模型，具体公式如下：

$$\frac{\partial(\theta c)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left(\theta D \frac{\partial c}{\partial z} \right) - \frac{\partial}{\partial z} (qc)$$

式中：c——污染物介质中的浓度，mg/L；

D——弥散系数，m²/d；

q——渗流速率，m/d；

z——沿 z 轴的距离，m；

t——时间变量，d；

θ——土壤含水率，%。

初始条件：c(z,t)=0 t=0, L≤z<0

边界条件：第一类 Dirichlet 边界条件

连续点源情景： $c(z,t) = C_0 \quad t > 0, z = 0$

非连续点源情景：

$$c(z,t) = \begin{cases} c_0 & 0 < t \leq t_0 \\ 0 & t > t_0 \end{cases}$$

第二类 Neumann 零梯度边界

$$-\theta D \frac{\partial c}{\partial z} = 0 \quad t > 0, z = L$$

2、模型概化

预测情景：正常工况下，土壤和地下水防渗措施完好，不会对土壤造成不利影响。本次预测主要以非正常情况下，假设以初期雨水监控池防渗破损，泄漏的污水污染土壤为例进行土壤环境影响预测，概化为连续点源情景。预测因子：COD。本项目土壤结构概化为两层，上边界为地表，下边界为隔水底板，模型总厚度为 120cm。其他预测参数选用预测软件自带的典型土壤的模型参数。

3、预测结果

本项目考虑非正常情况下，污水管道、初期雨水池体持续注入非饱和带土层中 1.5 天、2 天、5 天、10 天后，污染物在包气带土壤底部的检出浓度。

表 5.2-21 非正常情况下包气带土壤底部污染物污染物迁移规律

污染物种类	计算值	污染物垂向运移 (mg/L)			
		1.5 天	2 天	5 天	10 天
COD	mg/L	0.029	0.428	36.4	174.7

从 5.2-21 中可看出，渗滤液持续泄露的情况下，随着时间的增加，污染物在包气带土壤底部的检出浓度越来越大。在泄露发生 10 天后，包气带土壤底部耗氧量的达到峰值，浓度为 174.7mg/L。

因此，企业应采取完善的防腐防渗措施，按照《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013)中的要求设计进行防渗，生产车间、罐区等均采取重点防渗，等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0\text{m}$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，运行期须定期检查防渗层及管道的破损或破裂情况，若发现有破损或破裂部位须及时进行修补。故在项目运行期间，需加强管理和监督检查，杜绝非正常情况的发生，避免污染物进入土壤及地下水含水层中。

在工程做好防渗、定期监测、严格执行本次环评提出的污染防治措施的前提下本项目对土壤环境影响可接受。

5.2.6.3 小结

本项目不属于产生和使用有机污染物、重金属、放射性元素和病原微生物的项目，本项目的运营不会引起土壤的盐化、酸化、碱性。项目运营期采取分区防渗等措施后，不会对土壤的造成污染。

5.2.7 生态环境影响分析

项目所在区域内活动的动物为一般常见的物种，地表植被长期受人类活动影响，本项目位于株洲市荷塘区钻石路株洲硬质合金集团有限公司茨菇塘生产区内，因此没有珍稀动植物，本项目的建设不会对区域生物多样性产生明显影响。

第六章 污染防治措施技术经济可行性论述

建设项目污染防治措施的提出，主要是为了全面贯彻落实国务院《关于落实科学发展观加强环境保护的决定》（国发〔2005〕39号），实现可持续发展的战略，使主要污染物的排放总量能得到有效控制，并结合项目的实际情况，确保各项防治措施能够使污染物达标排放为目标，经过分析论证而提出的。根据建设单位的实际情况，将对拟采取的废水处理措施、废气处理措施以及噪声、固体废物处置的办法进行技术经济可行性分析，以确保稳定达标排放，减少对外环境的不良影响。下面就本项目拟采用的污染治理措施及技术经济可行性作出分析。

6.1 水污染防治措施的可行性论述

6.1.1 废水处理措施的技术可行性

本项目位于株硬集团茨菇塘生产区内，项目建成后外排废水主要包括除盐浓水、锅炉排污水、生活污水。其中除盐浓水和锅炉排污水均属于清下水，可直接排入雨水管网，本项目按照从严考虑，排入污水管网。

项目劳动人员均由已停产工程调入，不新增员工，故本项目废水量较小，且废水污染物成分简单。根据建设单位提供资料，本项目生活污水经化粪池预处理后同除盐浓水、锅炉排污水一同依托株硬集团总废水处理设施处理后，外排进入白石港水质净化中心深度处理，最后汇入湘江。项目外排废水处理设施工艺流程：

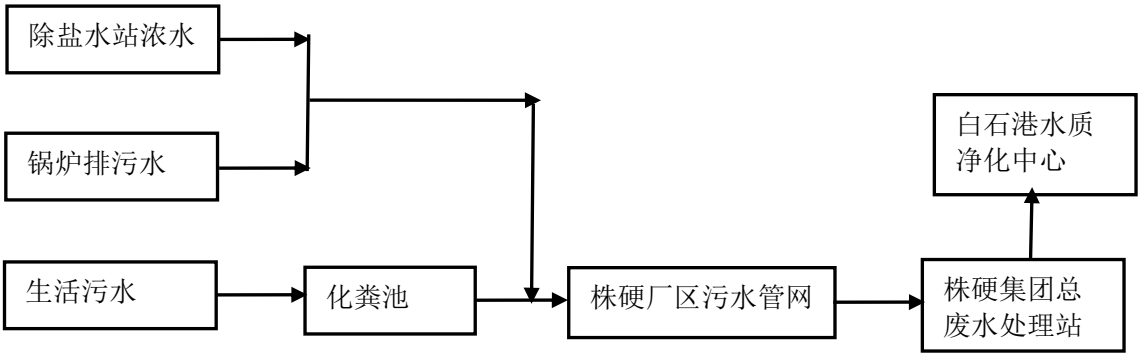


图 6.1-1 项目外排水处理工艺流程

株硬集团总废水处理站处理设施工艺为：

本项目外排废水同株硬集团茨菇塘生产区的各种废水汇集后经格栅去除较粗的杂物后进入调节池，进行水量水质调节。然后经泵提升至溶气气浮机除油除渣，气浮机的油污及浮渣经刮渣机刮至渣槽后自流到污泥浓缩池，气浮后的废水自流进入厌氧池。

厌氧状态下将难以降解的有机物转变为易降解的物质；同时在该池中，废水与中间沉淀池回流污泥通过水力搅拌作用进行混合，利用聚磷菌在厌氧的情况下达到除磷的目的；厌氧后废水进入推流好氧池，该池中活性污泥微生物在富氧情况下，硝化细菌将氨氮转化为硝酸盐和亚硝酸盐，其他微生物通过物理粘附、吞食、转化等作用降低废水中污染物的危害性；混合好氧池出水自流进入缺氧池，缺氧池废水与推流好氧池回流混合液进行混合，同样利用厌氧和兼氧活性污泥微生物进行反硝化作用将硝酸根和亚硝酸根转化为氮气排入大气中；缺氧池废水经中间沉淀池沉淀，泥水分离后废水通过自流进入接触氧化池，进行好氧处理；接触氧化池采用二级二段推流法。按池内不同格投放生物填料量。供气方式推流好氧段和生物接触氧化段均采用鼓风曝气，充氧设备采用微孔曝气器。经生物接触氧化处理后出水进入混凝反应池，混凝去除接触池脱落的老化污泥，然后进入斜板沉淀池进行泥水分离，上层清水经堰槽收集排至出水槽。出水槽设置 COD_{Cr}、氨氮和流量在线监测仪，对处理后的废水进行实时监测。

中间沉淀池、二沉池中的污泥通过污泥泵抽到污泥浓缩池进行浓缩，溶气气浮机浮渣经自流进入污泥浓缩池，经浓缩后的污泥采用板框压滤机进行脱水，滤液回流到调节池进行再处理，脱水后的污泥含水率约 70%，脱水污泥和格栅栅渣装袋后集中堆置。

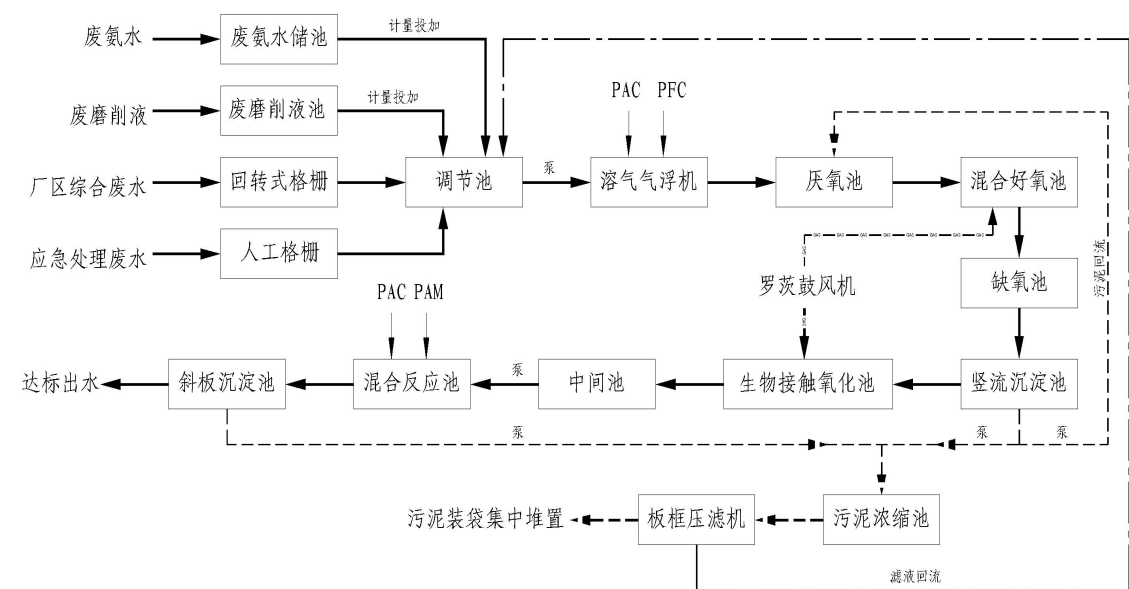


图 6.1-2 株硬茨菇塘生产区污水总站废水处理工艺图

6.1.2 依托现有工程废水处理站的可行性分析

（1）可接纳性分析

根据本项目生产性废水的分析，可知本项目生产工艺和现有工程生产工艺相同，废水来源相同，废水中的污染因子相同，因此现有工程废水站可处理本项目产生的废水。

株硬集团总废水处理站采取物化+生化处理方式，设计规模为 2000m³/d。根据资料可知，2021 年株硬集团实际处理废水 1221.05m³/d（包含本项目现有工程），本项目新增废水量为 21.6m³/d，且本项目建成后，现有制氢站不在生产，故减少废水量 17.2m³/d，因此项目建成后，实际新增废水量约为 4.4m³/d，新增废水量很小，且废水成分简单，故对株硬集团总废水处理站的影响很小。因此，总废水处理站具有接纳本项目废水能力。工程后废水处理依托现有措施可行。

（2）处理可达标性

本项目外排废水与株硬集团茨菇塘生产区各股废水汇合经厂区总废水处理站进行深度处理，处理后的废水经新塘路-红旗北路-白石港路市政污水管网排至白石港水质净化中心后排入白石港，排入白石港水质净化中心进行深度处理后排入白石港，最终汇入湘江。

根据株硬集团茨菇塘生产区总废水处理站出口的 pH、COD、SS、氨氮、石油类等 5 项监测指标均符合《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的三级标准（其中石油类执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的一级标准），并满足白石港水质净化中心进水水质要求。可知，现有工程废水站运行稳定，工艺可靠，满足达标排放的要求。

6.1.3 依托白石港水质净化中心的可行性分析

白石港水质净化中心位于株洲市云龙示范区学林办事处，于 2014 年 4 月正式建成投入运行，白石港水质净化中心采取的污水处理工艺为氧化沟，其设计规模为 8.00 万 m³/d。2020 年 10 月 30 日，白石港水质净化中心二期实现通水处理，处理能力为 10 万 m³/d。目前，白石港水质净化中心日处理污水能力达到 18 万 m³。

本项目所在地属于白石港水质净化中心的纳污范围，出水水质能满足《《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的三级标准（其中石油类执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的一级标准），水质较为简单，满足白石港水质净化中

心进水要求，同时，本扩建项目新增废水量较小，项目外排废水量为 $30.7\text{m}^3/\text{d}$ ，占白石港水质净化中心总处理能力的 0.017% ，白石港水质净化中心有足够纳污能力接受本项目产生废水，故项目进入白石港水质净化中心处理是可行可靠的。项目废水经白石港水质净化中心处理后不会对区域水环境造成明显影响。

综上所述，本项目依托现有工程废水站在经济、技术上均是可行的。

6.2 大气污染防治措施技术可行性分析

6.2.1 转化炉燃烧烟气防治措施

本项目加热炉烟气是主要污染源，燃料性质和加热炉工艺技术决定污染严重程度，本项目使用了清洁燃料。转化炉燃烧的原料为天然气和解吸气，产生的污染物主要是二氧化硫、氮氧化物和烟尘。

（1）低氮燃烧器工作原理：

烟气中氮氧化物的生成方式主要有三种，即为燃料型、热力型和快速型。燃料型主要是由燃料自身含有的氮化合物在燃烧中氧化而成， NO_x 的生成量和燃料中氮化合物浓度有关；热力型是燃烧时空气中的氮在高温下氧化产生， NO_x 的生成量和燃烧温度有关，当燃烧温度超过 1000°C ， NO_x 开始急剧增加，特别是当燃烧温度高于 1500°C 以后， NO_x 生成量随温度按指数规律增加。快速型是燃料挥发物中碳氢化合物高温分解生成的 CH 自由基和空气中氮气反应生成 HCN 和 N ，再进一步与氧气作用以极快的速度生成氮氧化物。 NO_x 的生成量与炉膛压力及燃烧区燃料浓度有关。根据拟建项目工程分析资料，本项目氮氧化物主要由热力型和快速型生成。

低氮燃烧技术是指根据一定的燃烧学原理，通过改变运行工况，来抑制或还原燃烧过程中生成的 NO_x 。主要的低 NO_x 燃烧技术有：低过量空气系数燃烧、空气分级燃烧、低 NO_x 燃烧器等。

1、空气分级燃烧技术

该技术是目前国内外采用的较多的一种低氮燃烧技术，又称分段送风，基本原理是将燃烧过程分两阶段完成。将燃烧所需要的空气量分成两级送入，一级所用的过量空气系数，对气体燃料而言为 0.7 ，烧油时为 0.8 ，烧煤时为 $0.8\sim 0.9$ ，其余空气在燃烧器附近适当位置送入，使燃烧分两级完成。该方法可降低 NO_x 生成量 $15\%\sim 30\%$ 。但是该技术会导致锅炉燃烧效率下降并引起部分炉膛内的结渣和腐蚀。

2、低过量空气系数燃烧

低过量空气系数燃烧也叫低氧燃烧技术，通过使燃烧反应在炉内总过量空气系数较低的工况下进行。通常而言，采用低过量空气系数燃烧可以降低锅炉 NO_x 排放量的 15%~20%。

3、低 NO_x 燃烧器

通过特殊设计的燃烧器结构来达到空气分级、燃料分级或是烟气再循环的效果，降低着火区的氧浓度和温度，最大限度的抑制 NO_x 的生成，这样经过特殊设计的燃烧器既可以满足燃烧容器的效果，还能有效减少 NO_x 的生成。

利用国外技术的低氮燃烧器 NO_x 排放浓度在可以达到 50mg/m³，理论上可以满足 50mg/m³ 的排放浓度，可以满足本项目的要求。

综上所述三种技术，本项目选择低氮燃烧器。

6.2.2 大气污染防治措施达标可行性分析

天然气制氢装置转化炉烟气经过超低氮燃烧器+一根 30m 烟囱排放，烟气产生量为 5105Nm³/h，SO₂ 排放浓度 13.7mg/m³、颗粒物排放浓度 10mg/m³、NO_x 排放浓度 65.12mg/m³，能够满足《无机化学工业污染物排放标准(GB 31573-2015)》特别排放限值。

项目加热炉采用低硫清洁能源（燃料气）为燃料，采取超低氮燃烧技术，将分段进燃料和燃烧产物在炉膛内循环技术结合在一起低氮燃烧技术，该技术属于《排污许可证申请与核发技术规范 石化行业》（HJ853-2017）中工艺加热炉可行技术，同时满足《湖南省工业炉窑大气污染综合治理实施方案》中对天然气制氢项目的要求。故该项措施可行。

6.2.3 无组织排放控制措施分析

根据项目的特点及生产过程产污环节分析，本项目从原料到产品，均为密闭管道运输。制氢装置无组织排放的污染物为非甲烷总烃、甲烷，这些无组织废气是安全阀放空的时候产生的，来自原料天然气，排放是瞬时的，对周边环境影响很小。

为减少挥发性有机物无组织排放，项目从生产工艺选择、设备选型开始，到日常管理、采取控制和治理技术入手，切实地有针对性地采取有效环保措施，最大限度减少无组织排放。

（1）大力推进清洁生产

企业应优先选用先进密闭的生产工艺，强化生产、输送、进出料、干燥以及采样等易泄漏环节的密闭性，加强无组织废气的收集和有效处理。

（2）加强装置设备无组织排放控制措施

工艺可燃气并入燃料气管网，用作加热炉燃料。对含有挥发性有机物料的工艺管线，除与阀门、仪表、设备等连接可采用法兰外，螺纹连接管道均采用密封焊。阀门、仪表、设备法兰的密封面和垫片提高密封等级；所有设备的液面计及视镜加设保护设施。

（3）建立“泄漏检测与修复（LDAR）”管理制度

对生产装置、罐区的管线法兰、阀门、泵、压缩机、开口阀或开口管线、泄压设备等可能泄漏点应开展泄漏检测与修复（LDAR）。明确工作程序、检测方法、检测频率、泄漏浓度限值、修复要求等关键要素，对密封点设置编号和标识，泄漏超标的密封点要及时修复。建立信息管理平台，全面分析泄漏点信息，对易泄漏环节制定针对性改进措施，通过源头控制减少泄漏排放。

6.3 噪声污染防治措施

项目主要产噪设备泵类、风机、压缩机等，通过类比调查，各噪声源噪声级在70~85dB(A)之间，根据项目噪声源特征，从降低噪声源、控制传播途径、厂区合理布局、运营期设备维护四方面考虑，主要采取以下措施：

（1）降低噪声源：项目主要产噪设备均选用低噪声设备，所有高噪声动力设备采购时都将噪声级作为技术指标之一，对各类产噪设备设减振基座。

（2）控制传播途径：项目产生噪声较大的设备如压缩机、风机等设备采取设置隔声罩等措施。

（3）厂区合理布置：在厂区总体布置中统筹规划、合理布置、注重防噪声间距。产噪设备位于生产装置区，应远离综合办公区。

（4）运营期维护：建立完善的监管、维修制度，设专人对设备及管道进行监管，及时维修、更换坏损部件，防止机械噪声及空气动力学噪声的升高。

项目位于株硬集团茨菇塘生产区内，本项目厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准要求。

上述噪声治理措施，在技术上，已有一套较为成熟的方法，消声、隔声、减振等措施对绝大多数固定声源，都是行之有效的，措施可行。

6.4 固体废物污染防治措施

6.4.1 固体废物处置方式

项目产生的固废主要是制氢过程产生的废催化剂、废润滑油、除盐水产生的废滤芯/废树脂、生活垃圾。

废催化剂主要是失去活性的催化剂(包括废脱硫剂、废转化剂、废中变催化剂),主要成份是 Zn、Ni、Fe、Al 等的氧化物,本项目催化剂和吸附剂的更换周期分别为 3、15 年,正常情况下,更换后直接有废催化剂由有资质单位直接转移,安全处置,不在厂内暂存;项目产生的废吸附剂、除盐水产生的废活性炭、废滤膜收集后由厂家回收;本项目机械、设备维修和维护过程会产生一定量的废润滑油分类收集暂存于危废暂存间,交由有资质的单位进行处理;生活垃圾,统一收集后交由环卫部门定期清运处理。

本项目拟在综合楼区旁设置 1 间危废暂存间,存储面积约 10m²。项目所产一般固废和危险废物依据其可利用情况,分别采取与之相应的处理、处置措施。项目产生的各种工业固体废物分类处置,固体废物的处置、处理率达到 100%,不直接外排。综上所述,本工程产生的各类固体废弃物经上述相应措施处理后均能得到妥善处置,对环境不会产生明显影响,其固体废弃物的治理措施是经济的、可行的。

项目设置的危险废物暂存间满足以下要求:

根据《危险废物贮存污染控制标准》(GB18579-2001)的相关要求,贮存危险废物的场所建设符合国家环境保护标准的防治措施。建设单位和接收单位均严格按照《危险废物转移联单管理办法》完成各项法定手续和承担各自的义务,以保证废渣不会对环境造成二次污染。场内危险废物贮存还应注意以下事项:

①使用符合标准的容器盛装危险废物:容器完好无损、材质满足相应的强度要求,衬里要与危险废物相容、容器上必须粘贴符合相应标准的标签;禁止将不相容的危险废物混装在一个容器内,并设有隔离间隔;

②危险废物暂存间采取防风、防雨、防晒、防流失等措施;地面均进行固化,并在危废仓库及厂房四周设置围堰或者干净完整的空桶,收集泄露物料及消防废水。现有工程危废库建有浸出液收集系统、应急池和径流疏导系统。

③贮存场所符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及2013年修改单中有关规定，有符合《环境保护图形标志-固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）的专用标志；

④建有堵截泄漏的裙角，地面与裙角要用兼顾防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容；

⑤有安全照明观察窗口，并应设有应急防护设施；

⑥用于存放装载液体、半固体危险废物容器的地方，必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙；

⑦贮存库容量的设计应考虑工艺运行的要求并应满足设备大修（一般以15天为宜）；

⑧危废暂存间采取重点防渗措施措施，等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0m$ ， $K \leq 10^{-7}cm/s$ 。

（2）危险废物运行管理措施

①须做好危险废物情况的纪录，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、堆放库位、废物出库日期及接收单位名称。

②加强厂内和厂外的转运管理，严格危废转运通道，尽量减少危废散落，对散落的固废进行及时清扫，避免二次污染。

③定期对危废暂存间贮存设施进行检查，发现破损，及时进行修理。

④危废库按GB15562.2的规定设置警示标志。

⑤危废库内清理出来的泄漏物，一律按危险废物处理。

⑥加强对危险固废的日常管理，并按国家有关危险废物管理办法，办理好危险废物的贮存、转移手续。

⑦及时清扫包装和装卸过程中滴洒或洒落的危险废物，严禁将危险废物随意散堆，避免刮风产生扬尘及雨水冲刷造成二次污染。

⑧按照GB18597-2001第7、8、9条规定加强危险废物贮存设施的运行和管理。

⑨运输废渣的车辆要采取防扬散、防流失、防泄漏等污染环境的措施。

⑩已落实“四专”管理（专门危废暂存库，专门识别标志，建立专业档案，实行专人负责）、制度上墙、信息联网；严格执行危险废物转移联单制度，交有资质单位处置。

综上所述，本项目危险固体废物得到合理的处置，处置措施合理且成本适当，因此本项目固体废物处理措施从经济、技术上分析是可行的。

6.5 地下水污染防治措施可行性分析

加强设施的维护和管理，选用优质设备和管件，并加强日常管理和维修维护工作，防止和减少跑冒滴漏现象的发生和非正常状况情况发生。本评价要求建设单位采取完善的防渗措施，为确保防渗措施的防渗效果，严格按防渗设计要求进行施工，加强防渗措施的日常维护，使防渗措施达到应有的防渗效果。

本项目防渗措施按照《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013)中的要求设计，可有效较少对地下水的污染，确定本项目防渗分区情况，见表 6.5-1。

表 6.5-1 本项目防渗分区技术要求一览表

分级	项目	防渗技术要求
重点防渗区	天然气制氢装置区	等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$

为了确保防渗措施的防渗效果，施工过程中各建设单位应加强施工期的管理，严格按防渗设计要求进行施工，并加强防渗措施的日常维护，使防渗措施达到应有的防渗效果。同时应加强生产设施的环保设施的管理，避免废水跑冒滴漏。

项目在采取本环评提出的地下水污染防治措施后，可以把本项目污染地下水的可行性降到最低程度。本项目位于株硬集团茨菇塘生产区内，本次环评搜集了《株洲硬质合金集团有限公司土壤和地下水自行监测报告》资料，项目区范围内地下水和土壤质量较好，故本项目按上述要求采取措施后，对株硬集团茨菇塘生产区的地下水影响较小，本项目地下水污染防治及措施可行。

6.6 土壤污染防治措施可行性分析

1、源头控制措施

建设单位应在车间设计、建设阶段高度重视土壤污染防控工作，从工艺、管道、设备、原料储存运输、污水储存输送处理等采取相应措施，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；管线敷设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上或架空敷设，做到污染物“早发现、早处理”，减少由于埋地管道泄漏而造成的土壤污染。

企业需要加强对厂区内设备“跑冒滴漏”检查，加强设备的日常维护，尽量杜绝事故性泄露与排放。同时做好厂区的防渗防漏措施，加强地面硬化率，选用有多级防渗措施的设备等，一旦发生泄漏也能迅速收集，且不会使泄露物料渗透至土壤环境。

2、过程控制措施

过程控制主要从大气沉降、垂直入渗等途径进行控制

(1) 涉及大气沉降途径:

合理设计废气收集和处理设施, 确保废气处理效率和全面稳定达标, 并可在厂区绿地范围种植对有机物有较强吸附降解能力的植物, 一方面降低大气污染物的排放, 另一方面减少因大气沉降带来的土壤污染。

(2) 涉及垂直入渗途径:

对于地下或半地下本工程构筑物采取必要的防渗措施, 是防范污染地下水环境的基本措施, 参照《石油化工工程防渗技术规范》等要求, 评价区的半地下工程应将防渗设计纳入整体工程设计任务书中。

防渗设计前, 应根据建设项目的工程地质和水文地质资料, 参考建设项目场地的地下水环境敏感程度、含水层易污染特征和包气带防污性能等资料, 分区制定适宜的防渗方案。防渗设计应保证在设计使用年限内不对地下水造成污染, 防渗层材料的渗透系数应不大于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$, 且应与所接触的物料或污染物相兼容。

3、风险控制措施

涉及地面漫流途径需设置三级防控。

一级防控: 在装置区、污水储存区域等处按规范设置围堰、防火堤, 构筑生产过程环境安全的第一层防控网, 使泄漏物料进入处理系统, 防止污染雨水和轻微事故造成的环境污染;

二级防控: 在装置区等易集中产生污染物的部位设置足够容量的事故应急池, 并设切断阀门等, 将污染控制在厂内, 防止较大生产事故泄漏物料和污染消防水造成的环境污染;

三级防控: 在厂区内设置足够容量的事故应急池, 作为事故状态下的废水废液储存和调控手段, 并结合已建设的智能化雨水排放口系统, 将污染物控制在厂区内, 防止重大事故泄漏物料和污染消防水造成的环境污染。

一旦发现土壤污染事故, 立即启动应急预案、采取应急措施控制土壤污染, 并使污染得到治理。

项目在采取本环评提出的土壤污染防治措施后, 可以把本项目污染土壤的可能性降到最低程度。

6.7 污染治理措施经济技术可行性分析结论

通过以上对项目各项污染治理措施的经济技术可行性进行综合分析，本项目采用上述污染治理措施后将做到生产废水、生产废气等达标排放，设备噪声得到有效控制，使厂界声环境达标，各种固废均能妥善处理，对周围环境产生的影响较小，本项目拟采用的环评建议措施，从技术和经济上是可行性的。

第七章 环境风险影响分析

7.1 评价目的

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在风险、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物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程序，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目的事故率、损失和环境影响达到可接受的水平。

环境风险评价在条件允许的情况下，可利用安全评价数据进行预测计算、评价。环境风险评价与安全评价的主要区别是：环境风险评价关注点是事故对厂（场）界外环境的影响。环境风险评价主要考虑与项目联系在一起的突发性灾难事故，包括易燃易爆和有毒有害物质、放射性物质失控状态下的泄漏。在我国现代工业高速发展的同时，近几年连续发生了一系列重大风险污染事故，使得我国越来越密切地关注工业设施重大事故引起的环境风险问题。

7.2 环境风险识别与等级判定

7.2.1 风险物质调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)中相关规定，风险调查主要包括危险物质数量和分布情况、生产工艺特点，收集危险物质安全技术说明书（MSDS）等基础资料。

（1）危险物质数量和分布情况

拟建涉及的危险物质主要为天然气（主要成分为甲烷）、氢气以及产生的危废等。项目主要危险物质数量和分布位置见表 7.2-1。

表 7.2-1 主要危险物质数量和分布位置

项目	物质	数量（储量+在线量）/吨	分布位置
拟建工程	天然气	1.37	制氢装置缓冲罐、管道内
	氢气	2.16	制氢系统内、氢气储罐
	润滑油	0.2	生产区
	各类危废（废催化剂、废润滑油）	1.65	危废暂存间

（2）生产工艺特点

项目属于《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中附录 C 中“表 C.1 行业及生产工艺 (M)”中的“石化”行业，涉及高压等生产工艺。

(3) 危险物质安全技术说明书

拟建项目主要风险物质的理化性性质和危险特性见表 7.2-2、7.2-3。

表 7.2-2 天然气（主要成分甲烷）的理化性性质和危险特性表

标识	中文名：天然气	英文名：Natursl gas	
	分子式：/	分子量：/	UN 编号：1971
	危规号：21007	危险性类别：第 2.1 类易燃气体	CAS 号：8006-14-2
理化性质	主要用途：是重要的有机化工原料，可作制造炭黑、合成氨、甲醇以及其他有机化合物，亦是优良的燃料。		
	最大爆炸压力/Mpa：0.717	溶解性：溶于水	
	沸点（℃）：-160	相对密度（水=1）：约 0.45（液化）	
	燃烧热值（kJ/mol）：803		
	临界温度（℃）：-82.6	临界压力（MPa）：4.62	
燃烧爆炸 危险性	燃烧性：易燃	燃烧分解产物：CO、CO	
	闪点（℃）：无资料	火灾危险性：甲	
	爆炸极限（V%）：5～14%	聚合危害：不聚合	
	引燃温度（℃）：482-632	稳定性：稳定	
	最大爆炸压力/Mpa：0.717	禁忌物：强氧化剂，卤素	
	最小点火能（mj）：0.28	燃烧温度（℃）：2020	
	危险特性：与空气混合形成爆炸性混合物，遇明火、高热极易燃烧爆炸；与氟、氯等能发生剧烈的化学反应；其蒸气遇明火会引着回燃。若遇高温，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。		
	灭火方法：切断气源。若不能立即切断源，则不允许熄灭正在燃烧的气体，喷水冷却器，可能的话将容器从火场移至空旷处；雾状睡、泡沫、二氧化碳；灭火器泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。		
毒性	接触限值：中国 MAC：未制定标准；前苏联 MAC：未制定标准；美国 TLV-TWA：未制定标准；美国 TLV-STEL：未制定标准；		
对人体危害	侵入途径：吸入；健康危害急性中毒时，可有头昏、头痛、呕吐、乏力甚至昏迷。病程中尚可出现精神症状，步态不稳，昏迷过程久者，醒后可有运动性失语及偏瘫。长期接触天然气者，可出现神经衰弱综合症。		
急救	吸入，脱离有毒环境，至空气新鲜处，给氧，对症治疗。注意防治脑水肿。		
防护	工程控制：密闭操作，提供良好的通风条件。呼吸系统防护：高浓度环境中，佩戴供气式呼吸器。眼睛防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴化学安全防护眼镜。防护服：穿防静电工作服。手防护：必要时戴防护手套。其他工作现场严禁吸烟。避免高浓度吸入。		
泄漏处理	切断火源。戴自给式呼吸器，穿一般消防防护服。合理通风，禁止泄漏物进入受限制的空间（如下水道等），以避免发生爆炸。切断气源，喷洒雾状水稀释，抽排（室		

	内)或强力通风(室外)。漏气容器不能再用,且要经过技术处理以清除可能剩下的气体。
	易燃压缩气体。储存于阴凉、干燥、通风良好的不燃库房。仓温不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与氧气、压缩空气、卤素(氟、氯、溴)、氧化剂分开存放。储存间内的照明、通风等设施采用防爆型。储罐区域要有禁火标志和防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。槽车运送时要灌装适量,不可超压超量运输。搬运时轻装轻卸,防止钢瓶及附件破损。

表 7.2-3 氢气的理化性性质和危险特性表

标识	中文名：氢气	英文名：Hydrogen	
	分子式：H ₂	分子量：2.01	UN 编号：1049
	危规号：21001	RTECS 号：MW8900000	CAS 号：1333-74-0
理化性质	性状：无色无臭气体		最小引燃能量（mJ）：0.02
	熔点（℃）：-259.2		溶解性：不溶于水、微溶于乙醇、乙醚
	沸点（℃）：-252.8		燃烧热（kJ/mol）：241.0
	饱和蒸气压（KPa）：13.33KPa/-257.9℃		
	临界温度（℃）：-240.0		相对密度（水=1）：0.07/-252℃
	临界压力（MPa）：1.30		相对密度（空气=1）：0.07
燃烧爆炸 危险性	燃烧性：易燃		燃烧分解产物：H ₂ O
	闪点（℃）：气体		聚合危害：不能出现
	爆炸极限（V%）：4.0～74.1		稳定性：稳定
	引燃温度（℃）：574		禁忌物：强氧化剂，卤素
	危险特性：与空气混合形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起爆炸；与氟、氯等能发生剧烈的化学反应；其气体混合物遇点火源能引起燃烧爆炸。该气体比空气轻，在室内使用和储存时，泄漏的气体上升滞留屋顶不易排出，遇火星会引起爆炸。		
	灭火方法：用水冷却，切断气源，干粉，二氧化碳。		
	爆炸性气体的分类、分级、分组：IICT1		
毒性	接触限值：中国未制定；美国 TLV-TWA：ACGIH 窒息性气体 职业性接触毒物危害程度分级：无资料		
对人体危害	空气中含氢达一定浓度时，由于正常氧分压降低，造成窒息。氢分压很高时，可出现麻醉作用。		
急救	吸入时迅速脱离现场至空气新鲜处，呼吸困难时给输氧。呼吸及心跳停止者立即进行人工呼吸。就医。		
防护	工程控制：密闭操作，提供良好的通风条件。工作现场严禁火种。 个体防护：高浓度作业时，应佩戴供气式呼吸器。穿防静电工作服。手、眼一般不需特殊防护。 其他：进入罐内或高浓度作业，应有人监护。		
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，切断一切火源和气源。强力通排风。		

7.2.2 环境风险识别

7.2.2.1 风险识别范围

(1) 物质危险性识别, 包括主要原辅材料、燃料、中间产品、副产品、最终产品、污染物、火灾和爆炸伴生/次生物等。

(2) 生产系统危险性识别, 包括储运设施、公用工程和辅助生产设施, 以及环境保护设施等。

(3) 危险物质向环境转移的途径识别, 包括分析危险物质特性及可能的环境风险类型, 识别危险物质影响环境的途径, 分析可能影响的环境敏感目标。

7.2.2.2 风险识别内容

1、风险物质识别

本项目涉及的天然气、氢气和各类危废。还有上述易燃易爆物质火灾或爆炸产生的次生风险物质。

2、风险物质储存设施风险识别

(1) 风险物质储存设置风险识别: 拟建工程设有氢气储罐区, 鉴于氢气泄漏不会造成环境风险, 风险物质储存设施风险主要是氢气等发生火灾爆炸引发的次生环境风险。危废储存在危废暂存间, 项目涉及的危废较少, 储存在专门的危废间中, 泄漏的风险很小, 本次对于危废的散失泄漏不做详细分析。

(2) 生产设施风险识别: 本项目涉及制氢工艺, 制氢系统中的管线、阀门破损可能会引发物料泄漏甚至引发爆炸产生次生环境风险。

3、危险物质向环境转移的途径识别

风险物质火灾爆炸后向环境转移的途径主要是大气环境, 通过大气向四周扩散。

7.2.2.4 风险识别结果

拟建项目的易燃易爆的风险物质引发的爆炸风险影响属于安全管理范围, 本次环评考虑火灾爆炸后引发的次生环境风险, 所以本次环境风险识别结果见表 7.2-4。

表 7.2-4 本项目环境风险识别结果见表

工程	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能的风险受体
拟建工程	制氢单元	制氢系统	洗消废水	火灾或爆炸引发次生环境风险	水环境	厂内工作人员, 及邻近企业工作人员

	储氢单元	高压储氢罐	洗消废水	火灾或爆炸引发次生环境风险	水环境	厂内工作人员，及邻近企业工作人员
	废气处理系统	低氮燃烧器	氮氧化物	事故排放	大气环境	厂内工作人员，及邻近企业工作人员
	危废储存单元	危险物质	废催化剂、废润滑油等	泄漏或散失	土壤和水环境	周边的土壤和地表水

7.2.3 环境风险等级判定

7.2.3.1 风险潜势初判

(1) 危险物质及工艺系统危险性（P）的分级

分析建设项目生产、使用、储存过程中涉及的有毒有害、易燃易爆物质，参见附录 B 确定危险物质的临界量。定量分析危险物质数量与临界量的比值（Q）和所属行业及生产工艺特点（M），按附录 C 对危险物质及工艺系统危险性（P）等级进行判断。

危险物质数量与临界量比值（Q）

算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q。当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值（Q）：

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

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） $Q \geq 100$ 。

表 7.2-5 企业环境风险物质数量与临界量比值 单位：吨

序号	环境危险物质	数量（储量+在线量） q_i	临界量 Q_i	q_i/Q_i	Q 值
拟建工程	天然气	1.37	10	0.137	0.3715
	氢气	2.16	10	0.216	
	润滑油	0.2	100	0.002	
	各类危废（废催化剂、废润滑油）	1.65	100	0.0165	

注：危废临界量按照危害水环境物质（急性毒性类别 1）临界量计；氢气临界量参照《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）中氢气临界量。

(2) 潜势判定

拟建项目 $Q=0.3715<1$ ，所以直接可以判定本项目风险潜势为 I。

(3) 评价等级

根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按照表 7.2-6 确定评价工作等级。风险潜势为 IV 及以上，进行一级评价；风险潜势为 III，进行二级评价；风险潜势为 II，进行三级评价；风险潜势为 I，可开展简单分析。建设项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值。

表 7.2-6 评价工作等级划分

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

综上所述并且根据表 7.2-6，环境风险评价工作等级为简单分析。

7.3 风险事故情形分析

7.3.1 易燃易爆类风险物质发生火灾或者爆炸引发的次生风险情形分析

1、风险事故情形设定

本项目的易燃易爆物质主要是天然气、氢气。风险物质发生火灾或者爆炸引发的次生风险物质主要是产生的洗消废水，这些洗消废水通过厂内污水管网可以直接引入厂区事故应急池中暂存。

本次选取一个氢气装置发生爆炸引发的次生环境事件进行风险预测和结果分析。制氢装置氢气最大储存量气罐容积为 150m^3 ，以其最高工作压力为 1.5MPa 进行计算，相当于常压体积 2250m^3 ，单罐氢气储量为 202.3kg 。

2、爆炸能量分析

其爆炸能量分析如下：

对于本项目制氢站氢气储罐来说，我们对于伤害模型是按照一般危险原则来考虑，即：一个氢气储罐发生爆炸。氢气的危险性在于蒸气云爆炸，体现为冲击波超压的伤害——破坏作用。

(1) 物理性爆炸能量计算 E_1

$$E_1 = C_0 V = 2.4 \times 10^3 \times 2250 = 5.4 \times 10^6 \text{kJ}$$

式中： E_1 —— 物理性爆炸能量，kJ；

C_0 —— 压缩气体爆炸能量系数，可取 $C_0 = 2.4 \times 10^3 \text{kJ/m}^3$ ；

V —— 储罐的容积，2250m³。

(2) 化学性爆炸能量计算 E₂

$$E_2 = HV_1 = 12870 \times 2250 = 2.90 \times 10^7 \text{ kJ}$$

式中：E₂ ——化学性爆炸能量，kJ；

H ——可燃气体的燃烧热值， kJ/m³；

V₁ ——参与反应的可燃气体的体积，m³。

从以上计算可见，1 个氢气储罐发生化学性爆炸的能量比发生物理性爆炸的能量大一个数量积。

(3) TNT 当量计算 q

$$q = E/q_{\text{TNT}} = 2.90 \times 10^7 / 4500 = 6445 \text{ kg}$$

式中：q_{TNT}——TNT 爆热，可取 q_{TNT}=4500kJ/kg。

(4) 求出爆炸的模拟比α

$$\alpha = 0.1q^{1/3} = 0.1 \times 6445^{1/3} = 1.81$$

对应于 1000kgTNT 炸药爆炸时的轻伤半径、重伤半径、死亡半径、财产损失半径分别为 56 米、42.5 米、25.6 米和 32.5 米。

氢气储罐的相应半径为对应于 1000kgTNT 炸药爆炸时的 1.81 倍。

因此，当氢气储罐发生爆炸事故时：死亡半径为 46.3 米；重伤半径为 76.9 米；轻伤半径为 101.4 米；财产损失半径为 58.8 米。

表 7.3-1 氢气储罐爆炸伤害—破坏半径 (m)

<u>死亡半径</u>	<u>重伤半径</u>	<u>轻伤半径</u>	<u>财产损失半径</u>
<u>46.3</u>	<u>76.9</u>	<u>101.4</u>	<u>58.8</u>

爆炸引发的次生环境风险主要体现在两个方面，其一是洗消废水对水环境风险，其二是燃烧产生的次生污染物对大气环境的风险。

①水环境方面影响分析

根据企业平面设计，企业有专用的消防水池和事故应急池，在事故状态下能第一时间采取应急响应措施，并且能容纳和收集事故废水。

②大气环境方面影响分析

爆炸火灾引发的大气次生环境事件主要是燃烧产生的有毒污染物，次生大气污染物可能会对周边的大气环境造成一定的影响。火灾爆炸发生后，发现有浓烟和异味后，建议通知距离厂区约 105m 的企业和居民进行暂短撤离。

3、有毒有害气体在大气中的扩散预测

(1) 气体轻重判定

判定烟团/烟羽是否为重质气体，通常采用理查德森数(Ri)作为标准进行判断。

①排放方式判定

判定连续排放还是瞬时排放，可以通过对比排放时间 T_d 和污染物到达最近的受体点（网格点或敏感点）的时间 T 确定。

$$T=2X/U_r$$

式中：X——事故发生地与计算点的距离，m；

U_r ——10m 高处风速，m/s。假设风速和风向在 T 时间段内保持不变。

当 $T_d > T$ 时，可被认为是连续排放的；当 $T_d \leq T$ 时，可被认为是瞬时排放。

本项目事故源与计算点距离为 50m，不利风速取株洲市荷塘区 2021 年度平均风速 2.19m/s，经计算 $T=2X/U_r=2 \times 50/2.19=45.66s$ ，小于 10min（600s），因此本项目判定事故排放的烟团/烟羽为是连续排放。

②气体理查德森数(Ri)计算

Ri 的概念公式为：

$$R_i = \frac{\text{烟团的势能}}{\text{环境的湍流动能}}$$

根据不同的排放性质，理查德森数(Ri)的计算公式不同。一般地，依据排放类型，理查德森数的计算分连续排放形式：

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

式中： ρ_{ret} ——排放物质进入大气的初始密度，kg/m³；

ρ_a ——环境空气密度，kg/m³；

Q ——连续排放烟羽的排放速率，kg/s；

Q_t ——瞬时排放的物质质量，kg；

D_{ret} ——初始的烟团宽度，即源直径，m；

U_r ——10m 高处风速，m/s。

计算得转化器火灾事故的一氧化碳的理查德森数为 0.1，小于 1/6，因此一氧化碳为轻质气体，采用 AFTOX 模式进行预测。

(2) 大气毒性终点浓度值选取

项目重点关注危险物质大气毒性终点浓度值选取，采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 H 中数值，分为 1、2 级。大气毒性终点浓度值选值，见表 7.3-2。

表 7.3-2 项目大气重点关注危险物质大气毒性终点浓度值选值表

序号	物质名称	CAS 号	毒性终点浓度-1/(mg/m ³)	毒性终点浓度-2/(mg/m ³)
1	一氧化碳	630-08-0	380	95

（3）预测范围与计算点

本项目预测范围根据模型取预测物质浓度达到评价标准时的最大影响范围。计算点的设置：网格间距 50m。

（4）预测模型参数

①气象条件

气象条件选取为最不利气象条件。最不利气象条件取 F 类稳定度、1.5m/s 风速、温度 25℃、相对湿度 50%；

②地表粗糙度

地表粗糙度一般由事故发生地周围 1km 范围内占地面积最大的土地利用类型来确定。故本项目区域选取城市地表类型。

③风险预测主要参数

项目位于株洲市荷塘区株洲硬质合金集团有限公司茨菇塘生产区，项目大气风险预测模型主要参数，见表 7.3-3。

表 7.3-3 大气风险预测模型主要参数取值表（火灾伴生/次生风险）

参数类型	选项	参数
基本情况	事故源经度/(°)	113.090744
	事故源纬度/(°)	27.513459
	事故源类型	放散排放/火灾伴生/次生风险
气象参数	气象条件类型	最不利气象
	次稳定度下风速/(m/s)	1.5
	年平均最高温度/℃	25
	相对湿度/%	50
	稳定度	F
其他参数	地表粗糙度/m	1.0
	是否考虑地形	否
	地形数据精度	二

（5）预测结果

根据以上确定的预测模式、参数进行预测，预测最不利气象条件，下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度、最大影响范围，各关心点的有毒有害物质浓度随时间变化情况，以及关心点的预测浓度超过评价标准时对应的时刻和持续时间。

①下风向不同距离处事故预测结果

下风向不同距离处有毒有害物质最大浓度、最大影响范围预测结果见表 7.3-4、7.3-5。

表 7.3-4 最不利气象条件下下风向不同距离处有毒有害物质最大浓度

下风向距离 (m)	最大落地浓度(mg/m ³)
	CO
10	425.3142
60	209.1948
110	88.24635
160	48.09622
210	31.19463
260	22.21043
310	16.16908
360	13.43889
410	10.18027
460	9.214246
510	8.035409
610	5.329083
710	4.176301
810	3.264739
910	2.6863
1010	2.25575

表 7.3-5 泄漏毒性终点浓度最大影响范围

物质	气象条件	毒性终点浓度	浓度(mg/m ³)	下风向最大影响范围 (m)
CO	最不利气象条件	毒性终点浓度-1	380	30
		毒性终点浓度-2	95	100

由上述预测结果可知，CO 最不利气象条件下，毒性终点浓度-1 范围为半径 30m 圆形区域，毒性终点浓度-2 范围为半径 100m 圆形区域。

7.3.2 废气事故排放风险事故情形分析

项目废气处理装置发生故障，转化炉燃烧器燃烧的“低氮燃烧器”装置发生故障，废气处理装置处理效率降低，此时废气（污染因子为氮氧化物）排放对周围大气环境造成一定影响，但是不会造成急性的环境风险，风险可控。

7.3.3 危废泄漏引发的环境风险情形分析

本项目生产过程中会产生一定量的危险废物（废催化剂、废润滑油），本环评要求建设单位将危险废物收集暂存在厂区危险废物暂存间内，液态危废必须储存在围堰内，围堰底部铺设一定的砂石或者吸油毡。定期交由危废处置单位收集处置，在危险废物收集转运过程中，若操作不当将发生危险废物遗洒在厂区内路面，或暂存不当导致危险废物混入到其他物料中，随着雨水冲刷将导致危险废物随雨水管网进入周边水体，最终可能会汇入湘江。

7.4 环境风险防范措施及应急要求

7.4.1 风险防范措施

本次项目的风险防范措施具体如下：

1、制氢、储氢系统风险防范措施

本项目存在的主要风险为易燃气体泄漏导致火灾爆炸。针对本项目的生产特点，特别要注意以下几点：

（1）严格按照工业安全生产规定，设置安全监控点，按中华全国总工会职业危害安全监控法执行；

（2）对生产设备进行定期检测，对关键设备进行不定期探伤测试；

（3）加强成品储罐管理；

（4）确保储罐、设备、管道、阀门的材质和加工质量，所有管道系统均必须按有关标准进行良好设计、制作及安装；

（5）加强职工安全环保教育，增强操作工人的责任心，防止和减少因人为因素造成的事故，同时也要加强防火安全教育；

（6）应配备足够的消防设施，落实安全管理责任；

（7）在装置区设置 CH₄、氢气等可燃气体报警器；

（8）采用先进的 DCS 集散控制系统及自动保护和紧急停车保护装置。

（9）总图布置和建筑风险防范措施：施工建设中严格执行国家有关部门现行的设计规范、规定及标准。各生产装置之间严格按防火防爆间距布置，厂房及建筑物按规定等级设计，高温明火的设备尽可能远离散发可燃气体的场所。

根据车间（工序）生产过程中火灾、爆炸危险等级及毒物危害程度分级进行分类、分区布置。合理划分管理区、工艺生产区、辅助生产区及储运设施区，各区按其危害程度采取相应的安全防范措施进行管理。

合理组织人流和货流，结合交通、消防的需要，装置区周围设置环形消防道，以满足工艺流程、厂内外运输、检修及生产管理的要求。

（10）生产装置区风险防范措施

A. 工程设计中加强防火防爆

①在建构筑物的单体设计中，严格按照要求的耐火等级、防爆等级，在结构形式上，材料选用上满足防火、防爆要求。各装置均设置应急事故照明和消防设备。

②电气和仪表专业设计按照《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》执行，设计中还将能产生电火花的设备放在远离现场的配电室内，并采用密闭电器。对于辅料仓库，按爆炸危险场所类别、等级、范围选择电气设备，设计良好接地系统，保证电机和电缆不出现危险的接触电压，对于仪表灯具、按钮、保护装置全部选用密闭型。

③电气设计中防雷、防静电按防雷防静电规范要求，对使用易燃易爆介质的工艺设备及管道均作防静电接地处理。对于高大建构筑物均采用避雷针和避雷带相结合的避雷方式，并设置防感应雷装置。同时设有良好的接地系统，并连成接地网。特别是整个罐区有完善的避雷装置。

④自控设计中对重要参数设置了越限报警系统，调节系统在紧急状态下均可手动操作，对处于爆炸区域的操作室设正压通风。

⑤生产现场设置事故照明、安全疏散指示标志；转动设备外露转动部分设防护罩加以保护。

⑥对高温或低温设备的管线进行保温，并合理配置蒸汽和冷凝液的管道接头，以防物料喷出而造成烫伤或冻伤。

⑦装置区内有发生坠落危险的操作岗位按规定设置便于操作、巡检和维修的扶梯、平台和围栏等附属设施。

B. 装备完善的消防措施

①消防给水系统

本项目新建消防水泵房一座，泵房新增一台 $Q=90\text{L/S}$ ， $H=60\text{m}$ 的电动消防水泵和一台 $Q=90\text{L/S}$ ， $H=60\text{m}$ 柴油机消防水泵，设置消防水池一座，有效容积 1100m^3 。消防补水依托株洲硬质合金集团消防水泵房及消防水储水罐，可保证安全可靠消防补水量 $170\text{m}^3/\text{h}$ 。

②其他消防设施

①灭火器

本项目各单元内根据规范设置足够数量的手提式及推车式灭火器，便于快速应急使用。

②火灾报警系统

在新建装置周围设置手动火灾报警按钮；区域控制中心及变电所设置自动火灾报警系统，报警控制盘设于控制中心，由控制中心电话报警至消防站。

新建装置设有手动报警按钮及烟感、温感探测器等，信号报至装置控制室内的区域火灾报警控制盘，同时以上信号报至厂消防站。

（11）加强安全管理

①厂房内加强通风，防止易燃、易爆物质达到爆炸极限发生爆炸。

②对运转设备机泵、阀门、管道材质的选型选用先进、可靠的产品。同时应加强生产过程中设备与管道系统的管理与维修，使生产系统处于密闭化，严禁跑、冒、滴、漏现象的发生，对压力窗口的设计制造严格遵守有关规范、规定执行，通过以上措施，使各有害介质操作岗位介质浓度均控制在国家要求的允许浓度内。

消防器材按安全规定放置。消防器材设置在明显和便于取用的地点，周围不准堆放物品及杂物。消防器材有专人管理、负责、检查、修理、保养、更换和添置，保证完好存放。定期更换泡沫消防站的泡沫液。泡沫泵要按时维修，每月点试一次。

（12）管线风险防范措施

本次评价针对管线提出以下事故防范措施，以降低风险发生概率和影响。

①建立施工质量保证体系，提高施工检验人员水平，加强检验手段。

②择有丰富经验的施工队伍和优秀的第三方（工程监理）对其施工质量进行监督，减少施工误操作。

③制定严格的规章制度，发现缺陷及时正确修补并做好记录。

④进行水压试验，严格排除焊缝和母材的缺陷。

⑤按照化工工艺管线施工及验收规范中标准要求，进行施工、试压、吹扫和验收。

⑥每三年进行管道壁厚的测量，对管壁减薄的管段及时更换，避免爆管事故发生。

⑦制定应急操作规程，说明发生管道事故时应采取的操作步骤。

⑧电缆桥架不得穿越防火堤，确保防火堤和围堰的有效容积。

2、危险废物储存系统风险防范措施

项目危废暂存间地面均须进行硬化、防渗、防腐处理。危险废物暂存点必须按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）（2013 年修改单）进行设置，做好“三防”措施，设置明显的专用标志，液态危废必须储存在围堰内，围堰底部铺设一定的砂石或者吸油毡。定期委托有资质单位进行收运和处理，危险废物的转移实行国家环保总局第 5 号令《危险废物转移联单管理办法》。

3、废气事故排放风险防范措施

在现实许多企业由于设备长期运行失效而出现环保事故排放可以说是屡见不鲜。故建设单位应认真做好设备的保养，定期维护、保修工作，使处理设施达到预期效果。为确保不发生事故性废气排放，建议建设单位采取一定的事故性防范保护措施：

①各生产环节严格执行生产管理的有关规定，加强设备的检修及保养，提高管理人员素质，并设置机器事故应急措施及管理制度，确保设备长期处于良好状态，使设备达到预期的处理效果。

②现场作业人员定时记录废气处理状况，如对废气处理设施系统、抽风机等设备进行点检工作，并派专人巡视，遇不良工作状况立即停止车间相关作业，维修正常后再开始作业，杜绝事故性废气直排，并及时呈报单位主管。待检修完毕再通知生产车间相关工序。

4、其他风险防范措施

①企业应加强运行管理水平，防止跑冒滴漏，减少非正常排放次数。

②企业应建立环境风险的隐患排查制度，定期安排专人对可能发生风险的环节和设备进行巡检，并形成记录，发现问题随时汇报随时处理。

③企业应努力提高生产工艺设备水平和生产过程自动化水平，减少操作失误造成的非正常排放，减少引发环境风险的可能。

7.4.2 环境应急预案

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效能，有序的实施救援，尽快控制事态的发展，降低事故造成的危害，减少事故造成的损失。应急预案应涵盖表 7.4-1 的内容和要求。

表 7.4-1 项目环境风险应急预案内容及要求

序号	项目	内容及要求
1	应急计划区 (确定危险目标)	主要包括天然气制氢装置区、氢气缓冲罐区、氢气充装区、危废暂存间等化学品储存。
2	应急组织机构、人员	成立环境风险事故应急救援“指挥领导小组”，确定主要负责人，发生环境风险事故时，负责应急救援工作的组织和指挥。
3	预案分级响应条件	如发生天然气、氢气引发的火灾、爆炸及产生的次生环境事件，应该立即报市生态环境主管部门，生态环境主管部门指导现场应急工作。请求生态环境主管部门安排专家、监测人员等前往现场做技术支援。应急救援指挥领导小组主要负责人应在 30 分钟内到达现场指挥应急处置工作。厂内指挥部应该立即启动应急预案并组织各方面力量处置，及时将处置情况报生态环境主管部门。
4	应急救援、防护措施与器械	<p>(1) 应对所使用的危险化学品挂贴危险化学品安全标签，安全标签应提供应急处理的方法。</p> <p>(2) 化学品贮存和使用区应该禁止明火，严禁吸烟。</p> <p>(3) 配置足够的消防器材。</p>
5	信息报送	<p>(1) 突发环境污染事件的报告分为初报、续报和处理结果报告三类。初报从发现事件后 1 小时内上报；续报在查清有关基本情况后随时上报；处理结果报告在事件处理完毕后立即上报。报告应采用适当方式，避免在事发地群众中造成不利影响。</p> <p>(2) 初报可用电话直接报告，主要包括：环境事件的类型、发生时间、地点、污染源、主要污染物质、人员受害情况、事件潜在的危害和程度、转化方式趋向等初步情况。</p> <p>(3) 续报可通过网络或书面报告，在初报的基础上报告有关确切的数据，事件发生的原因、过程、进展情况及采取的应急措施等基本情况。</p> <p>(4) 处理结果报告采用书面报告，在初报和续报的基础上，报告处理事件的措施、过程和结果，事件潜在或间接的危害、社会影响、处理后的遗留问题，参加处理工作的有关部门和工作内容，出具有关危害与损失的证明文件等详细情况。</p>
6	应急环境监测、抢险、救援及控制措施	<p>(1) 现场指挥部应根据发生的环境风险事故的情况，指定专业人员具体负责应急监测工作。</p> <p>(2) 根据监测结果，现场指挥部综合分析突发环境事件污染变化趋势，并通过专家组咨询和讨论的方式，预测并报告突发环境污染事件的发展情况和污染物的变化情况。</p> <p>(3) 指令各应急专业队伍进入应急状态，环境监测人员立即开展应急监测，随时掌握并报告事态进展情况；调集环境应急所需物资和设备，确保应急保障工作。</p>
7	人员紧急撤离、疏散、应急剂量控制、撤离组	(1) 突发事件可能造成的危害，封闭、隔离或者限制有关场所，中止可能导致危害扩大的行为和活动

	织计划	(2) 撤离或者疏散可能受到危害的人员，并进行妥善安置。
--	-----	------------------------------

在发生风险事故的情况下，建设单位应严格按照风险预案的要求，制定风险应急预案，将事故造成的影响降到最低。

7.5 事故的环境监测方案

完善储罐事故的应急监视系统，及时发现迅速确定事故发生的位置、性质、规模等。

应制定本公司的环境应急监测制度和计划，委托有资质监测单位开展应急监测，同时协助株洲市生态环境局荷塘分局启动事故应急监测系统。

监测因子为：甲烷、非甲烷总烃。

监测时间和频次：按照事故持续时间决定监测时间，根据事故严重性决定监测频次。一般情况下每小时取样一次。随事故控制减弱，适当减少监测频次。

监测点布设：根据事故严重程度和泄漏量大小，分别在距离事故源 100m、200m、500m 不等距设点，设在下风向，并在最近的环境目标设一个监测点。

根据监测结果，综合分析环境事件污染变化趋势，并通过专家咨询的方式，预测并报告环境事件的发展情况和污染物的变化情况，作为环境事件应急决策的依据。一般要求在到达现场后及时出具第一份监测报告，然后按照污染跟踪监测根据监测数据、预测污染迁移强度、速度和影响范围以及主管部门的意见定时编制报告，并报告应急处置小组作为事故处理的技术依据，直至环境污染状况消除。

7.6 项目安全预评价结论

1、主要结论

本项目安全预评价工作从项目的物料、生产和储存过程中的危险性分析着手，对本项目中存在的各种危险、有害因素进行了系统分析和评价，得出了如下评价结论。

1) 通过对该拟建项目的建设方案安全性总体进行评价，该拟建项目选址及平面布置符合国家有关法律法规的要求。

2) 该项目工艺选择和主要设备选用成熟可靠，没有国家明令禁止的工艺设备；设备选型与工艺、介质相适应，生产储存设施有良好的安全可靠性。

3) 该建设项目公用、辅助设施与项目相配套，可以满足项目运行的需要。

4) 该项目潜在的危险、有害因素在采取安全预评价报告中安全对策措施后，可以得到有效的控制，降低事故发生的概率及严重程度。

5) 根据安全预评价附 3 中给出项目主要生产设施厂内间距及与厂外构筑物的安全间距，可知本项目制氢装置的安全间距满足要求。

2、综合评价结论

株洲正拓汉兴气体有限公司建设项目存在一定的危险、有害因素，若在设计、施工过程中，对严格按照安全预评价报告所提出的安全措施和建议认真落实，其风险程度是可以接受的，该项目符合国家相关法律法规、标准、规章和政府其他要求对安全生产的总体要求。

7.7 风险评价结论

经分析，本项目环境风险潜势分别为 I 级，具有潜在的事故风险，最大可信灾害事故概率较小。建设单位应采用严格的国际通用的安全防范体系，有一套完整的管理规程、作业规章和应急计划，可最大限度地降低环境风险，一旦意外事件发生，也能最大限度地减少环境污染危害和人们生命财产的损失。本项目在采取各种风险防范措施后环境风险可以降低，事故风险属于可控的范围之内。环境风险主要是人为事件，完全可以通过政府各有关职能部门加强监督指导，企业内部制定严格的管理条例和岗位责任制，加强职工的安全生产教育，提高风险意识，从而最大限度地减少可能发生的环境风险。因此，本项目环境风险可防控。

第八章 环境影响的经济损益分析

环境经济损益分析是项目环境影响评价的一个重要组成部分。其主要任务是衡量建设项目需要投入的环保投资及所能收到的环境保护效果。因此，在环境损益分析中除需要计算用于控制污染所需投资和运行费用外，还要同时核算可能收到的环境与经济实效，甚至还包括项目的社会经济效益，以求对项目环保投资取得的环境保护效果有全面和明确的评价。

8.1 经济效益分析

8.1.1 直接经济效益估算

本工程产品为氢气，是株硬集团配套供氢气单位，株硬集团主要生产硬质合金产品。广泛用于切削铸铁、有色金属、塑料等材料，也可以用来切削难加工的材料。本工程建成后，可减轻株硬集团的用气压力，带动株硬集团产能的提升。因此，本工程具有可观的经济效益，对促进当地的国民经济发展将起到较大的作用。

8.1.2 间接经济效益估算

建设项目生产在取得直接经济效益的同时，也带来了一系列的间接经济效益：

- (1) 可促进当地的就业岗位和就业机会。
- (2) 项目原辅材料、水、电、燃料等的消耗为当地带来间接经济效益。
- (3) 项目生产及配套设备的购买，将扩大市场需求，带来间接经济效益。
- (4) 项目的建设，将增加区域经济的竞争力：建成后，能带动上下游产业的发展。

8.2 社会效益分析

本项目的社会效益主要体现在以下几个方面：

- (1) 提高了社会的环境保护意识

项目产生的污染物主要是生产废气、生活污水、噪声及固体废物等，均采取有效措施进行治理，均达到国家及地方排放标准的要求，保证了区域环境质量没有因为本项目的建设而受到破坏。

此外，由于项目的建设和运行而进一步开展的环境监测、监察活动，带动了公众对环境保护的进一步认识，从而促进了当地环境保护工作的深入开展。

- (2) 促进了当地经济发展

项目的建设能够改善当地的投资环境，增加地方的财政收入，具有良好的发展前景和经济效益，为繁荣当地的经济做出贡献。

同时，项目的建设对促进社会稳定，提高人民群众物质文明和精神文明建设具有积极的推动作用。因此，本项目的建设具有非常积极的社会效益。

8.3 环境影响损益分析

8.3.1 环保措施的环境效益分析

项目采取的废水、废气、噪声、固废等污染治理及清洁生产措施，达到了有效控制污染和保护环境的目的。本项目的环境效益主要表现在以下几方面：

(1) 废水处理环境效益：建设项目生活污水、清净水依托株硬集团总废水处理站处理后外排至白石港水质净化中心，属于间接排放，可以减轻纳污水体湘江的负荷，确保湘江水体达标，环境效益显著。环境影响贡献值为正，对周围环境为负面影响。

(2) 废气处理环境效益：转化炉废气经低氮燃烧器燃烧后可有效降低氮氧化物排放量，可有效降低氮氧化物和颗粒物污染物的对周围环境的影响，具有较好的环境效益，经环境影响预测与环境质量现状对比，对环境影响贡献值为正，对周围环境为负面影响。

(3) 噪声治理的环境效益：噪声经过消声、减振、吸声、隔声等治理措施落实后可确保厂界噪声达标，减小对居民点的影响，有良好的环境效益，环境影响贡献值为正，对周围环境为负面影响。

(4) 固废处置的环境效益：项目固废均得到有效处置，实现零排放。

由此可见，本项目废气、废水经环保设施治理后，能有效地控制和减少污染物的排放量，实现污染物的达标排放，项目环保设施的正常运行也必将大大减少污染物的排放量。因此，本项目环保措施的实施具有较好的环境效益，对环境影响值可控。

8.3.2 环保措施的经济效益分析

减少环境污染增益：若公司未对污染采取有效的控制措施，致使周围环境及居民受到影响，则由于停产整改、交纳排污费、罚款及赔偿居民损失等原因，形成一定的经济损失。采取环保治理措施可以避免这一经济损失，也等于获得了这部分经济收益。

如果考虑由于减少污染物排放量而减少对自然生态环境造成的损失、厂区绿化带来的环境效益、多项资源和能源综合利用收入而减少潜在的环境污染和资源破坏效应等，以及本项目的社会环境效益方面，则本项目的环境收益更大。

8.4 环保投资估算

根据可持续发展的要求，环保应与社会经济协调发展，建设项目应加强环境保护工作，防止污染环境和影响项目周围的环境质量，同时做好污染源的治理工作。

关于环境保护资金的划分，各行业有不尽相同的规定，但大同小异，凡属于为防治污染、保护环境而设置的装置、设备和设施，因生产需要又为环境保护服务的设施，其投资可全部或部分计入环保设施。

根据本项目拟采取的环境保护措施和对策，项目环保投资估算见表 8.4-1。

表 8.4-1 环保投资估算 **单位：万元**

项目		污染源及污染物	污染处理措施	投资额（万元）
施工期	废水、废气及噪声	/	施工场地沉淀池、洒水。机械设备噪声隔声、消声措施	5
营运期	废气处理	转化炉烟气	低氮燃烧器+30m 排气筒排出	20
		制氢装置放空废气	放空阀	5
	废水处理	污水预处理及排水管线	化粪池、厂内污水管网	25
	噪声	空气压缩机、各类泵、蒸汽动力噪声、风机、备用发电机以及车辆运输和行驶过程中产生的噪声	设备消声、隔声、吸声、减震措施；墙体隔声；厂界围墙；绿化隔离等降噪治理措施	5
	固体废弃物	废催化剂（废精制催化剂、脱硫剂、废转化剂、废中变催化剂）	交由有资质的单位处理	8
		废润滑油		
		生活垃圾	垃圾桶	1
		危废暂存间	危废暂存间，位于办公楼内，面积约 10m ²	5
	地下水防渗措施	厂区分区防渗，重点防渗区（制氢装置区等）采取的防渗措施		10
	风险应急措施	可燃气体报警器、液位检测仪、防护服、防毒面罩、消防设备及事故应急池（1500m ³ ）、制定应急预案		35
总计				119

根据建设单位提供的资料，本次项目环保投资为 119 万元，环保投资占改扩建项目工程总投资额 1800 万元的 6.61%，其环保投资额度是基本合理的。

8.5 小结

本项目的建设不仅具有良好的经济效益，还促进就业、市场等的发展。本改扩建项目的生产过程，虽然对周围的水、大气、声环境等造成一定的影响，但建设单位只要从各方面着手，从源头控制污染物，作好污染防治措施，削减污染物排放量，在达标排放情况下，本项目对周围环境的影响将大大减少，损失远远小于效益，因此，本项目的设立从效益分析上是可行的。

第九章 环境管理与环境监测

9.1 环境管理要求

9.1.1 环境管理机构

项目建成后，依托现有专门的环境管理机构，配备专职环保人员，负责厂区的环境保护监督管理及各项环保设施的运行管理工作，同时加强对管理人员的环保培训。

环保专职管理人员的主要职责是：

- (1) 贯彻执行环境保护法规和标准。
- (2) 组织制定和修改本项目营运期的环境保护管理规章制度并负责监督执行。
- (3) 制定并组织实施环境保护规划和计划。
- (4) 开展日常的环境监测工作、负责整理和统计污染源资料、日常监测资料，并及时上报地方环保部门。
- (5) 检查环境保护设施的运行情况。
- (6) 落实与本项目有关的污染物排放许可。加强对污染治理设施、治理效果以及治理后的污染物排放状况的监测检查。
- (7) 组织开展日常的环保宣传工作及环保专业技术培训，用以提高全体员工环境保护意识及素质水平。

9.1.2 运行期环境管理要求

建设项目建成后，将对周围环境产生一定的影响，因此建设单位应在加强环境管理的同时，定期进行环境监测，以便及时了解拟建项目对环境造成影响的情况，并采取相应措施，消除不利因素，减轻环境污染，使各项环保措施落到实处，以期达到预定的目标。

1、环保制度

(1) 报告制度

报告内容主要为污染治理设施的运行情况、污染物排放情况以及污染事故或污染纠纷等，具体要求应按省环保厅制定的相关要求实施。厂内需进一步完善记录制度和档案保存制度，有利于环境管理质量的追踪和持续改进；记录和台帐包括设施运行和维护记录、危险废物进出台帐、废水、废气污染物监测台帐、所有危险化学品使用台

帐、突发性事件的处理、调查记录等，定期上报并妥善保存所有记录、台帐及污染物排放监测资料、环境管理档案资料等；发现污染因子超标，要在监测数据出来后以书面形式上报项目管理层，快速果断采取应对措施。

（2）污染治理设施的管理、监控制度

项目建成后，必须确保污染处理设施长期、稳定、有效地运行，不得擅自拆除或者闲置污染处理设施，不得故意不正常使用污染处理设施。污染处理设施的管理必须与生产经营活动一起纳入单位日常管理工作的范畴，落实责任人、操作人员、维修人员、运行经费、设备的备品备件、化学药品和其他原辅材料。同时要建立岗位责任制、制定操作规程、建立管理台帐。

2、环保奖惩条例

各级管理人员都应树立保护环境的思想，企业也应设置环境保护奖惩条例。对爱护环保设施、节能降耗、改善环境者实行奖励；对环保观念淡薄，不按环保要求管理，造成环境设施损坏、环境污染及资源和能源浪费者一律予以重罚。

3、环境管理要求

（1）加强固体废物在厂内堆存期间的环境管理；加强对危险固废的收集、储存、运输等措施的管理。

（2）加强管道、设备的保养和维护。安装必要的用水监测仪表，减少跑、冒、滴、漏，最大限度地减少用水量。

（3）加强拟建项目的环境管理和环境监测。设专职环境管理人员，按报告书的要求认真落实环境监测计划；各排污口的设置和管理应按《排污口规范化整治技术要求（试行）》（环监[1996]470号）有关规定执行。

（4）加强厂内职工的安全生产和环境保护知识的教育。配备必要的环境管理专职人员，落实、检查环保设施的运行状况，配合当地环保部门做好本厂的环境管理、验收、监督和检查工作。

9.2 环境监测制度

9.2.1 监测机构的设立

企业环境监测工作委托第三方监测机构进行。

9.2.2 排污口规范化整治

根据《关于开展排放口规范化整治工作的通知》（国家环境保护总局环发[1999]24号）文件的要求，一切新建、改建的排污单位以及限期治理的排污单位，必须在建设污染治理设施的同时，建设规范化排污口。因此，建设单位在投产时，各类排污口必须规范化建设和管理，而且规范化工作应于污染治理同步实施，即治理设施完工时，规范化工作必须同时完成，并列入污染物治理设施的验收内容。该建设项目固定噪声源扰民处、固废堆放处必须进行规范化设置。

（1）污水排放口规范化

本项目设置一个雨水排口和一个污水排放口，污水接管口应符合“一明显，二合理，三便于”的要求，设置能满足采样条件的明渠，明渠规格符合《城市排水流量堰槽测量标准》（CJ3009.1-5-93）设计规定，以便于采取水样和监测计量。

（2）固定噪声污染源扰民处规范化整治

对固定噪声污染源（即其产生的噪声超过国家标准并干扰他人正常生活、工作和学习的固定噪声源）对边界影响最大处，设置环境噪声监测点，并在该处附近醒目处设置环境保护图形标志牌；边界上有若干个在声环境中相对独立的固定噪声污染源扰民处，应分别设置环境噪声监测点和环境保护图形标志牌。

（3）固废存放场所应设置环境保护图形标志牌，将生活垃圾、工业固废等分开堆放，做到防火、防扬散、防渗漏，确保不对周围环境形成二次污染。

污水排放口、固废堆放地以及主要固定噪声源附近设置环境保护图形标志牌具体见下图 9.2-1 和表 9.2-1：

			
污水排放口	雨水排放口	噪声排放源	噪声排放源
			
固体废物提示	一般固体废物	危险废物	城市生活垃圾分类标志

图 9.2-1 环境保护图形标志

表 9.2-2 环境保护图形标志的形状及颜色表

标志名称	形状	背景颜色	图形颜色
警告标志	三角形边框	黄色	黑色
提示标志	正方形边框	绿色	白色

9.2.3 环境监测计划

9.2.3.1 污染源监测计划

根据《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018）及《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）中有关的环境保护监测工作规定，营运期污染源监测计划见表 9.2-3。

表 9.2-3 营运期污染源监测计划

序号	监测内容		监测因子	测点点位	与监测频次	执行标准
1	废气	转化炉烟气	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物	转化炉排气筒（DA001）	每年一次	《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）特别排放限值：颗粒物 10mg/m ³ 、SO ₂ 100mg/m ³ 、NO _x 100mg/m ³
2	废水	污水排口	COD、氨氮	总废水排口	每年一次	执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 中三级标准与白石港水质净化中心进水水质要求中的较严值
3	噪声	噪声监测	Leq	东、南、西、北厂界	每季度监测一次	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)表 1 的 3 类排放限值

9.2.3.2 环境质量监测计划

营运期环境质量监测计划见表 9.2-4。

表 9.2-4 营运期环境质量监测计划

序号	监测内容	监测点位	监测项目	测点布设与监测频次	标准
1	大气	下风向	NO _x	每年测一次	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)的二级标准及其

9.2.3.3 监测数据分析和处理

（1）在监测过程中，如发现某参数有超标异常情况，应分析原因并报告管理机构，及时采取改进生产或加强污染控制的措施；

(2) 建立合理可行的监测质量保证措施；保证监测数据客观、公正、准确、可靠、不受行政和其它因素的干预。

(3) 定期对监测数据进行综合分析，掌握废气、污水达标排放情况，并向管理机构作出书面汇报。

(4) 建立监测资料档案。

9.3 环保竣工验收

根据《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日）和《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》（公告 2018 年第 9 号）的规定，建设单位必须认真落实国家环保部关于建设项目环境保护设施竣工验收管理规定及竣工验收监测的要求，建设单位根据自主开展建设项目竣工环境保护验收的具体情况，自行决定是否编制验收监测方案。验收监测方案作为实施验收监测与核查的依据，有助于验收监测与核查工作开展的更加全面和高效。

根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4 号），验收的程序和内容如下：

(1) 建设项目竣工后，建设单位应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，编制验收监测（调查）报告。

(2) 以排放污染物为主的建设项目，参照《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》编制验收监测报告。建设单位不具备编制验收监测（调查）报告能力的，可以委托有能力的技术机构编制。

(3) 需要对建设项目配套建设的环境保护设施进行调试的，建设单位应当确保调试期间污染物排放符合国家和地方有关污染物排放标准和排污许可等相关管理规定。

环境保护设施未与主体工程同时建成的，或者应当取得排污许可证但未取得的，建设单位不得对该建设项目环境保护设施进行调试。

调试期间，建设单位应当对环境保护设施运行情况和建设项目对环境的影响进行监测。验收监测应当在确保主体工程调试工况稳定、环境保护设施运行正常的情况下进行，并如实记录监测时的实际工况。国家和地方有关污染物排放标准或者行业验收技术规范对工况和生产负荷另有规定的，按其规定执行。建设单位开展验收监测活动，

可根据自身条件和能力，利用自有人员、场所和设备自行监测；也可以委托其他有能力的监测机构开展监测。

（4）验收监测（调查）报告编制完成后，建设单位应当根据验收监测（调查）报告结论，逐一检查是否存在本办法第八条所列验收不合格的情形，提出验收意见。存在问题的，建设单位应当进行整改，整改完成后方可提出验收意见。

建设项目配套建设的环境保护设施经验收合格后，其主体工程方可投入生产或者使用；未经验收或者验收不合格的，不得投入生产或者使用。

（5）为提高验收的有效性，在提出验收意见的过程中，建设单位可以组织成立验收工作组，采取现场检查、资料查阅、召开验收会议等方式，协助开展验收工作。验收工作组可以由设计单位、施工单位、环境影响报告书（表）编制机构、验收监测（调查）报告编制机构等单位代表以及专业技术专家等组成，代表范围和人数自定。

（6）建设单位在“其他需要说明的事项”中应当如实记载环境保护设施设计、施工和验收过程简况、环境影响报告书（表）及其审批部门审批决定中提出的除环境保护设施外的其他环境保护对策措施的实施情况，以及整改工作情况等。

（7）除按照国家需要保密的情形外，建设单位应当通过其网站或其他便于公众知晓的方式，向社会公开下列信息：

①建设项目配套建设的环境保护设施竣工后，公开竣工日期；

②对建设项目配套建设的环境保护设施进行调试前，公开调试的起止日期；

③验收报告编制完成后 5 个工作日内，公开验收报告，公示的期限不得少于 20 个工作日。

建设单位公开上述信息的同时，应当向所在地县级以上环境保护主管部门报送相关信息，并接受监督检查。

（8）除需要取得排污许可证的水和大气污染防治设施外，其他环境保护设施的验收期限一般不超过 3 个月；需要对该类环境保护设施进行调试或者整改的，验收期限可以适当延期，但最长不超过 12 个月。

验收期限是指自建设项目环境保护设施竣工之日起至建设单位向社会公开验收报告之日止的时间。

(9) 验收报告公示期满后 5 个工作日内，建设单位应当登录全国建设项目竣工环境保护验收信息平台，填报建设项目基本信息、环境保护设施验收情况等相关信息，环境保护主管部门对上述信息予以公开。

(10) 纳入排污许可管理的建设项目，排污单位应当在项目产生实际污染物排放之前，按照国家排污许可有关管理规定要求，申请排污许可证，不得无证排污或不按证排污。建设项目验收报告中与污染物排放相关的主要内容应当纳入该项目验收完成当年排污许可证执行年报。

9.4 排污许可证管理

本项目现有工程已于 2020 年 12 月 30 日办理排污许可登记，登记编号为 914302007808794738001Z，本项目实施后，现有工程停止运行。本项目需重新申请排污许可登记。

9.5 排污许可与总量核定

本项目废水总排放量为 6885.63t/a（生产废水 7306.48t/a，生活污水 1016.4t/a），经市政管网进入金山污水处理厂处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）中一级 A 标后（COD 排放标准 50mg/L，氨氮排放标准 8mg/L），外排至外部水环境。故本项目 COD、氨氮排入外环境的量分别为：0.35t/a，0.01t/a。项目废气污染物二氧化硫、氮氧化物外入外环境的量分别为 0.059t/a、2.79t/a。

根据本工程特点，综合考虑建设项目周围环境质量现状以及当地环境管理部门的要求，本次评价总量控制对象确定为 COD、氨氮、SO₂、氮氧化物。本项目实施后，现有工程停止运行，故总量控制仅需考虑拟建工程的总量控制指标，本项目总量控制指标具体见表 9.5-1。

表 9.5-1 总量控制指标一览表

项 目		SO ₂ (t/a)	NO _x (t/a)	COD (t/a)	氨氮 (t/a)
现有排放量	废气	0.48	2.28	/	/
	生产废水	/	/	0.29	/
	生活污水	/	/	0.051	0.0081
拟建项目排放	废气	0.59	2.79	/	/

量	生产废水	/	/	<u>0.366</u>	/
	生活污水	/	/	<u>0.051</u>	<u>0.0081</u>
本项目建成后全厂排放总量		<u>0.59</u>	<u>2.79</u>	<u>0.42</u>	<u>0.01</u>
注：本项目实施后，现有工程停止运行并拆除					

9.6 污染物排放清单及验收一览表

建设项目污染物排放清单及验收一览表见表 9.6-1。

表 9.6-1 建设项目污染物排放清单及验收一栏表

类别		污染物种类	处理设施	验收排放标准 mg/m³(mg/L)	验收标准	排污口位置	排放方式	
废气	天然气制氢装置转化炉	颗粒物	低氮燃烧器+30m 排气筒	20	《锅炉大气污染物排放标准》(GB 13271-2014)中燃气锅炉的特别排放限值	DA001	有组织排放	
		氮氧化物		150				
		二氧化硫		50				
	制氢装置区无组织废气	非甲烷总烃	/	30	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中无组织监控标准	/	无组织排放	
废水	综合废水(生产废水+生活污水)	废水量	生活污水：化粪池；生产废水：依托株硬集团总废水处理站	/	《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中的三级标准（其中石油类执行一级标准），并满足白石港水质净化中心进水水质要求	废水总排放口	连续排放	
		pH		6-9				
		COD		245				
		SS		180				
		BOD5		130				
		石油类		5				
		动植物油		100				
		氨氮		25				
固废	一般工业固废	废吸附剂	供应商回收	符合环保要求	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)	/	/	
		废活性炭、废滤膜	供应商回收			/	/	
		生活垃圾	环卫部门处置			/	/	
	危险废物	废精制催化剂	单独收集、分类存放，暂存于危废暂存间，定期由有资质单位处置			《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及2013年修改单标准	/	/
		废脱硫剂					/	/
		废转化剂					/	/
		废中变催化剂					/	/
		废润滑油					/	/
噪声		设备噪声	设备消声、隔声、吸声、减震措施	/	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的	厂界外 1m	/	

				3 类排放标准		
地下水、土壤防渗措施	厂区分区防渗，重点防渗区（制氢生产区、化粪池、危废间、污水收集管道等）采取的防渗措施					
风险防控措施	可燃气体报警器、火灾报警器、液位检测仪、防护服、防毒面罩、消防设备及一期应急预案需要完善的其他应急物资，制定应急预案			定期演练，维护应急救援设施等	/	/

第十章 评价结论及建议

10.1 建设项目概况

项目名称：2000Nm³/h 天然气制氢装置扩建项目

建设单位：株洲正拓汉兴气体有限公司

建设性质：改扩建

项目投资：1800 万元，其中环保投资 119 万元，环保投资所占比例 6.61%。

厂址位置：位于株洲市荷塘区株洲硬质合金集团有限公司茨菇塘生产区内（项目厂址所在地中心卫星坐标：东经 113.090744，北纬 27.513459，本工程地理位置见附图 1）

建设周期：拟建项目建设周期 12 个月。

劳动定员和生产制度：拟建项目劳动定员 25 人，全部为现有工程调入人员，不新增人员；本项目为连续工作制，一天 4 班，每班工作 6 小时（昼夜工作），一年工作 350 天。

建设内容：株洲正拓汉兴气体有限公司拟在株硬集团茨菇塘生产区西北面，建设 2000Nm³/h 天然气制氢装置。同时建设氢气充装设施及其他辅助工程、环保工程、公用工程。

项目的建设主要是为满足株硬集团茨菇塘生产区产品产能提高后，对氢气的需求量的缺口；同时，为解决现有工程已运行 16 年，设备趋于老化，急需更新换代的迫切需求。待本项目建设投入使用后，现有工程将停止使用，作为备用制氢设施。

10.2 环境质量现状评价结论

10.2.1 地表水环境质量现状

监测结果表明，2020 年-2021 年湘江霞湾断面和白石断面水质能完全满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准要求，2019 年-2021 年白石港水质监测统计结果中各监测因子的年均值能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅴ类标准。

10.2.2 环境空气质量现状

株洲市荷塘区 2021 年的 PM₁₀、SO₂、NO₂、CO、O₃ 均能够满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准及修改单要求。另 PM_{2.5} 超标，综合分析主要受区

内各企业生产以及区内大规模基础设施建设及各工地施工建设扬尘影响。根据大气导则，城市环境空气质量达标情况即为六项污染物全部达标即为城市环境空气质量达标，因此，荷塘区属于不达标区。株洲市已编制《株洲市环境空气质量限期达标规划》，根据规划，通过优化产业结构布局、能源结构调整、开展工业锅炉及窑炉的综合整治、重点污染行业提标升级改造、深化扬尘污染治理、兼顾移动源污染治理以及加强其他面源污染治理等措施，荷塘区 $PM_{2.5}$ 年均浓度有望逐步达到国家空气质量二级标准。

项目下风向西南面 260 处居民点 TSP、氮氧化物满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中表 2 中二级标准；非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中详解要求。

10.2.3 声环境质量现状

根据噪声监测结果分析，厂区附近的声环境质量较好，拟建项目厂界现状声环境监测点均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准要求；周边敏感目标均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求。

10.2.4 地下水质量现状

根据地下水监测结果表明，新苗东路居民点及新华东路居民区监测点位各项指标中总大肠菌群数超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准要求，其余各监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准要求；新苗东路居民点监测点位各监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准要求。项目所在株硬集团茨菇塘生产区内地下水监测井的各项因子均未超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III 类水质标准限值。

10.2.5 土壤质量现状

根据土壤监测结果表明，土壤监测因子满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第二类用地的筛选值。

10.3 环境影响分析与评价结论

10.3.1 大气环境影响预测评价结论

本项目大气环境评价等级为二级，无需进行进一步预测与分析，由工程分析可知，在正常排放情况下，项目经处理达标排放的各种污染物对周边环境影响较小；

根据项目转化炉烟气排放的预测结果显示，厂界处 SO₂、NO_x、PM₁₀ 浓度均未出现超标，本项目排放的污染物不会对大气环境造成明显影响。

根据预测，本项目厂界浓度能满足大气污染厂界浓度限值，SO₂、NO_x、PM₁₀ 下风向最大浓度均未超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准，因此，无需设置大气环境防护距离。

10.3.2 水环境影响分析结论

本项目在株硬集团茨菇塘生产区内西北面，项目场外管网依托株硬集团茨菇塘生产区内现有排污管网及总废水处理站。目前，株硬集团茨菇塘生产区内暂时实行雨污合流制，正在进行雨污分流改造，预计 2025 年完成。本项目外排废水主要为除盐水处理浓水、锅炉排水、生活污水，其中除盐水处理浓水及锅炉排水均为清净下水，项目生活污水经厂区内化粪池预处理后，依托株硬集团总废水站进行处理，废水中的污染因子能够被园区总废水站处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准（石油类执行一级标准）后外排进入白石港水质净化中心后排入白石港，白石港流经 2.3km 后流入湘江，对环境的影响较小。

10.3.3 声环境影响预测评价结论

在实行有效措施处理后，由预测结果表明，项目建成运行后，本项目噪声贡献值厂界噪声可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准要求。

10.3.4 固体废物影响评价结论

本项目产生的固废主要是制氢过程产生的废催化剂、废吸附剂、废润滑油、除盐水处理产生的废滤芯、废树脂、生活垃圾。

项目制氢过程中产生的废吸附剂和除盐水处理过程中产生的废活性炭、废滤膜不属于危废，交由对应的厂家回收；项目制氢过程中产生的废催化剂、废润滑油等交由有资质的单位进行处置。

本项目产生的固废得到有效处置，对环境无不利影响。

10.4 风险评价结论

经分析，本项目环境风险潜势分别为 I 级，具有潜在的事故风险，最大可信灾害事故概率较小。建设单位应采用严格的国际通用的安全防范体系，有一套完整的管理规程、作业规章和应急计划，可最大限度地降低环境风险，一旦意外事件发生，

也能最大限度地减少环境污染危害和人们生命财产的损失。环境风险主要是人为事件，完全可以通过政府各有关职能部门加强监督指导，企业内部制定严格的管理条例和岗位责任制，加强职工的安全生产教育，提高风险意识，从而最大限度地减少可能发生的环境风险。因此，本项目环境风险可防控。

10.5 环境管理与监测计划

为了加强环境保护，公司设立兼职环保人员，负责全厂的污染源监控、污染处理设施的运转管理等工作。对废气、固体废物排放和监控、环保设施运转等，确立明确的管理办法。本工程环境监测主要是对污染源和厂区的环境质量定期监测。本项目实施过程中及实施后，为有效地了解和控制三废排放，对公司废水、废气、噪声及固废应按年进行监测或统计，以便为环境治理和清洁生产提供依据。

10.6 总量控制指标

根据《“十三五”主要污染物总量控制规划》，“十三五”期间列入实行污染物排放总量控制的主要污染物有：二氧化硫、氮氧化物、COD、氨氮。根据本项目排污特征以及项目所在区实际情况，确定本项目总量控制因子为 COD：0.42t/a、氨氮：0.01t/a、二氧化硫：0.59t/a、氮氧化物：2.79t/a。

10.7 公众参与结论

公众参与调查由建设单位完成，建设单位根据《环境影响评价公众参与办法》（部令 4 号）的要求，通过在网上公示、现场粘贴公示、登报公示等方式开展了公众参与活动，征询公众意见，为项目决策和管理提供依据；建设单位根据本项目环境影响评价公众参与调查内容汇总情况得出结论。

第一次公众参与调查采取网上公示的方式。在公示期间，未收到公众反馈意见。第二次公众参与调查采取网上公示、登报公示和现场粘贴公告的方式。在公示期间，未收到公众反馈意见。

10.8 综合结论

项目的建设符合国家、行业和地方的产业政策，符合政府用地规划。项目会给当地带来较多财政收入。项目在运营期间将在一定范围内对环境尤其是大气环境产生一定的负面影响，但建设单位针对各种影响较为成熟的有效的治理措施，可较大程度地消除这种影响。建设单位若认真落实本报告书提出的各项环境保护措施，扎

实做到环境保护措施与主体工程的“三同时”，项目在运营期产生的负面影响是可以得到控制的，对敏感点的影响可降到可接受范围之内，如此，项目的建设和投入使用不会对周围环境产生明显的影响，在环境保护方面是可行的。

10.9 建议

（1）建议建设单位在项目建设过程中，应确保环保资金的投入量和合理使用，做到“污染防治设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用”，使“三同时”工作落到实处。工程竣工后，应按环保有关法律法规进行环境保护竣工验收后，方可正式投入生产。

（2）建设单位一定要重视和加强环境风险管理和防范，切实做好安全生产，杜绝各类风险事故发生。

（3）严格规范操作，加强车间管理。

（4）加强对生产区的巡视与检查，时刻提高警惕，降低风险概率。