

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称: 中国恩菲全钒新能源长时储能电池研发基地

建设单位(盖章): 中国恩菲工程技术有限公司

编制日期: 二〇二四年七月

中华人民共和国生态环境部制

目 录

| | |
|------------------------------|----|
| 一、建设项目基本情况 | 1 |
| 二、建设项目工程分析 | 19 |
| 三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准 | 41 |
| 四、主要环境影响和保护措施 | 54 |
| 五、环境保护措施监督检查清单 | 80 |
| 六、结论 | 83 |
| 6.1 结论 | 83 |
| 6.2 建议 | 83 |
| 附表 | 84 |

附件目录：

附件 1： 备案文件

附件 2 中国恩菲偃师试验中心项目环评批复

附件 3 中国恩菲偃师试验中心项目竣工环境保护验收意见

附件 4 中国恩菲偃师试验中心火法实验项目环评批复

附件 5 中国恩菲偃师试验中心火法实验项目竣工环境保护验收意见

附件 6 《河南省三线一单项目智能研判分析报告》

附件 7 偃师市文物管理局建设工程文物许可证

附图 1 项目地理位置图

附图 2 项目在偃师基地的位置图

附图 3 项目平面布置图

附图 4 钒电池综合实验室内部平面布置图

附图 5 偃师基地现有工程环保设施分布图

附图 6 项目实施后偃师基地环保设施分布图

附图 7 项目大气监测点位

附图 8 项目地下水监测布点图

附图 9 项目土壤监测布点图

附图 10 项目噪声监测布点图

附图 11 项目完成后偃师基地水平衡图

附图 12 项目与大遗址保护区划关系图

附图 13 项目与高龙饮用水源地关系图

一、建设项目基本情况

| | | | |
|-------------------|---|---------------------------|---|
| 建设项目名称 | 中国恩菲全钒新能源长时储能电池研发基地 | | |
| 项目代码 | 2401-410381-04-02-909541 | | |
| 建设单位联系人 | 付云枫 | 联系方式 | 18801084131 |
| 建设地点 | 河南省洛阳市偃师区高龙镇石牛工业区 | | |
| 地理坐标 | 东经 112 度 40 分 30.710 秒，北纬 34 度 37 分 37.783 秒 | | |
| 国民经济行业类别 | M7320 工程和技术研究和试验发展 | 建设项目行业类别 | 四十五、研究和试验发展 98、专业实验室、研发（试验）基地 |
| 建设性质 | <input type="checkbox"/> 新建（迁建） <input checked="" type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造 | 建设项目申报情形 | <input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目 |
| 项目审批（核准/备案）部门（选填） | 洛阳市偃师区发展和改革委员会 | 项目审批（核准/备案）文号（选填） | 2401-410381-04-02-909541 |
| 总投资（万元） | 3627 | 环保投资（万元） | 300.9 |
| 环保投资占比（%） | 8.30 | 施工工期 | 八个月 |
| 是否开工建设 | <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：_____ | 用地（用海）面积（m ² ） | 17253（不新增用地） |
| 专项评价设置情况 | 根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南(污染影响类)》(试行)表 1,“有毒有害和易燃易爆危险物质储存量超过临界量的建设项目”需设置环境风险专项评价。 本项目储存硫酸、钒及其化合物超过重大危险源临界量(10t、0.25t),需设置环境风险专项评价。 | | |
| 规划情况 | / | | |
| 规划环境影响评价情况 | / | | |
| 规划及规划环境影响评价符合性分析 | / | | |

1.1 与《产业结构调整指导目录》相符性分析

本次钒电解液试验项目，属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中鼓励类第三十一项“科技服务业”第10条“科技创新平台建设：国家级工程（技术）研究中心、国家产业创新中心、国家农业高新技术产业示范区、国家农业科技园区、国家认定的企业技术中心、国家实验室、全国重点实验室、国家重大科技基础设施、科技企业孵化器、众创空间、绿色技术创新基地平台、新产品开发设计中心、科教基础设施、产业集群综合公共服务平台、基地、实验基地、国家技术创新中心建设”，因此本项目的建设符合国家产业政策。

1.2 与《偃师市城市总体规划》（2010-2030）相符性分析

偃师区的发展方向是以高新技术工业为主导，以能源、轻工业和旅游业为重点，逐步建成功能齐全、有经济辐射能力的洛阳市卫星城、中西部的经济强市，现代化的中等工贸、旅游城市。

根据《偃师市城市总体规划（2010-2030）》：

（1）规划期限

近期 2010-2015 年，中期 2016-2020，远期 2021-2030 年。

（2）城市总体布局

城市发展方向主要跨越伊洛河向南发展，城市发展的指导方针是：完善老城组团，开发顾县组团，适当发展岳滩组团。

中心城区呈现“两心两带三组团”的布局结构。总用地面积约 48.4 平方公里。

两心：城市主中心—老城组团中心，城市副中心—岳滩组团中心。

两带：分别为洛河和伊河生态绿化景观带。

三组团：分别为老城组团、岳滩组团和顾县组团。

（3）城市规划区范围：现有城关镇、首阳山镇及岳滩镇的行政区范围，总面积为 130.6km²。

（4）城市发展目标为：

a.建成中等城市规模的工贸、旅游业发达的洛阳市的卫星城。

b.建成现代化的园林山水城市。

(5) 城市性质：洛阳市的卫星城，偃师区域政治、经济、文化中心，以发展电力、轻工为主的工贸旅游城市。

(6) 城市规模：现状人口 11 万人，用地规模 12km²；近期人口 16 万人，用地规模 17km²；远期人口 32 万人，用地规模 33km²。

中国恩菲偃师研发基地位于偃师区高龙镇石牛工业区，在《偃师市城市总体规划（2010-2030）》城市规划范围以外西南 13km 处，根据土地文件本项目用地为工业用地，以科学研究和高新技术工业研究和实验为主营业务，符合偃师区城市总体规划。本项目位于中国恩菲偃师研发基地内，不新增用地，因此符合偃师区城市总体规划。

1.3 与《偃师市高龙镇总体规划》（2014-2030）相符性分析

根据《偃师市高龙镇总体规划》（2014-2030）：

（1）规划期限

近期 2014-2020 年，远期 2021-2030 年。

（2）整体规划范围

北至郑西高铁，南达高龙村现状建成区的北侧，西至镇域边界，东抵左村建成区的西边界，规划总用地面积 701.24 公顷，其中建设用地面积 695.93 公顷。

（3）整体规划布局

高龙镇镇区整体布局结构：“一核带三心、两组团，两轴、两带促三区”。

一核：指位于中心镇区火焦路、顾龙公路，G207 交汇金三角地带，作为镇发展核心区域。这里集中了镇区主要的行政办公管理单位、文化教育设施、休闲娱乐设施等，是整个高龙镇发展的核心。

三心：指镇区三处商贸服务发展中心。一是镇区东北部依托北部林安物流园区建设，发展现代商贸业、打造高龙镇东北部新兴发展中心；二是镇区东南部工业大道、龙诚大道与 G207 交汇处形成的以高档办公家具展销，及相关服务业为主的特色商贸服务中心；三是镇区西侧顾龙公路与 G207 交汇处，依托工业园区形成的服务于园区及居住片区的商贸物流中心。

两组团：即高崖组团、石牛组团。随着镇区的发展，位于北侧的高崖村及西南部工业园区中的石牛村逐渐拉入镇区建设范围。北部高崖组团主要依托林安物

流园区建设及北临伊河的天然优势，逐渐发展成为服务于林安物流园区及周边游客的居住组团：西南侧的石牛组团则依托工业园主要发展居住、生活服务为主。

两轴：分别指以 G207 和火焦路发展轴线。两条南北向主轴线联系镇区南北各个区域，带动镇区整体发展。

两带：顾龙路发展带、工业大道-龙诚大道发展带。其中，顾龙公路主要依托现状较为发达的商贸物流业，形成带动镇区东西向的主要发展带；沿工业大道和龙诚大道发展带则是联系镇区核心居住区、物流园区、工业园区为一体的发展带。

三区：即中心镇区、工业园区、商留物流园区。

（4）工业用地规划

规划目标：

- ①工业进驻园区、形成规模化工业园区；
- ②工业用地布局合理、方便统一开发、管理；
- ③便于各项配套设施集中布置、避免资源重复、浪费。

（5）工业用地布局

高龙镇的工业用地主要分布在镇区西部的高龙高端装备制造园区，远期规划工业园区用地 370.59 公顷，到规划期末形成具有一定规模的工业园区，原有的散乱布置、混杂于生活区的小型工厂进驻园区。

（6）高龙镇发展目标与战略

高龙镇发展的总体目标为：高效、生态产业城、宜居宜业现代城、激情、魅力时尚城。

①高效生态经济之城

积极升级传统加工业，大力发展先进制造业，协调产业结构，集聚生态产业集群，形成完整的低碳经济产业体系，将高龙镇建设成为高效生态经济之城。

②宜居宜业现代城

加快基础设施建设，科学合理配套公共服务设施，提高人居生活质量，营造宽松的政策环境和文明的商业氛围，将高龙营造成为宜居宜业现代城。

③激情、魅力时尚城

完善城镇绿地系统，改善城镇生态环境，构建绿色乡村；保护生态水系；整治高龙大地，共建生态家园，将高龙镇塑造成洛偃产业带上充满激情、绽放魅力的时尚之城。

(7) “四”线控制规划

① 绿线

是指城镇各类绿地范围的控制线。主要包括：公园绿地、生产绿地、防护绿地、附属绿地、园林绿地等。

② 蓝线

是指城乡规划确定的江、河、湖、库、渠和湿地等城市地表水体保护和控制的地域界线。

③ 黄线

是指：对城镇发展全局有影响的、城镇规划中确定的、必须控制的城镇基础设施用地的控制界线。

④ 紫线

是指国家历史文化名城内的历史文化街区和省、自治区、直辖市人民政府公布的历史文化街区的保护范围界线，以及历史文化街区外经县级以上人民政府公布保护的历史建筑的保护范围界线。

(8) 环境保护与环境卫生规划

本着正确处理开发建设和环境保护关系，以建设生态型城镇作为目标，规划大气环境应执行 GB3095-96 中 II 级标准；高龙河水环境执行 GB3838-2002 III 类水质标准。噪声标准质量按《城市区域环境噪声标准》(GB-3096) 分区执行，居住、文教机关为主的区域执行一类标准，居住、商业、工业混杂区执行二类标准，工业区执行三类标准，过境交通周边执行四类标准；区内应建成雨污分流的排水系统，生活污水排污管道应与近期城市污水处理厂同步建设，抓好工业污染物的治理防治工作，工业废水污染物排放应达到国家污染物排放规定的排放标准方可排放。

中国恩菲偃师研发基地位于偃师区高龙镇石牛工业区，顾龙公路以南，洛阳天瑞环保科技有限公司以东。本项目位于中国恩菲偃师研发基地厂区内，不新增

用地，属于高龙镇西部为规划中的高龙高端装备制造园区，用地类型规划为工业用地；本项目为实验室项目，实验内容为全钒新能源长时储能电池研发，有利于推动高龙镇高端装备制造业的发展，协调产业结构，加快将高龙镇建设成为高效生态经济之城；本项目在建设过程中不破坏绿地、不触及地表水体保护和控制的地域界线，不占用规划黄线内土地，不对周围文物产生影响，符合“四”线控制；本项目严格按照环境保护与环境卫生规划要求执行相应的大气环境、噪声、绿化用水等标准，具体标准限值见第五章环境保护措施监督检查清单。

综上所述，本项目符合《偃师市高龙镇总体规划》（2014-2030）。

1.4 与“三线一单”相符性分析

“三线一单”指的是“生态保护红线”、“环境质量底线”、“资源利用上线”及“环境准入清单”。根据《关于公布河南省“三线一单”生态环境分区管控更新成果（2023年版）的通知》，本项目与“三线一单”符合性分析如下：

（1）生态保护红线：

本项目位于偃师区高龙镇石牛工业区中国恩菲偃师研发基地厂区内，经过现场踏勘，本项目不在自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、重要生态功能区、生态敏感区和脆弱区以及其他要求禁止建设的环境敏感区内。

根据《关于公布河南省“三线一单”生态环境分区管控更新成果（2023年版）的通知》，项目所在地不属于生态红线范围内区域。

（2）环境质量底线

大气：项目选址所在区域为环境空气功能区二类区，执行二级标准，根据洛阳市生态环境局公布的《2022年洛阳市生态环境状况公报》，项目所在评价区域PM_{2.5}、PM₁₀、O₃不能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，因此项目所在区域为环境空气质量不达标区。

本项目废气经处理措施处理后，对项目区域环境空气影响较小，不会改变项目所在区域的大气环境功能。

地表水：本项目产生的实验废水均经处理后，全部回用，不外排；产生的生活污水经基地现有生活污水处理设施处理后，用于绿化，不会对区域地表水环境产生影响。

噪声：项目厂界声环境质量能够满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的 2 类标准限值要求，本项目建成后通过厂房隔声等降噪措施后噪声排放量小，不会改变项目所在区域的声环境功能。

因此，本项目建设符合环境质量底线要求。

（3）资源利用上线

本项目在现有厂区内进行建设，不新增用地。生产过程中所用能源为电能、天然气、水，不涉及燃煤，不属于高耗能和资源消耗性企业，项目的天然气用量为 216 万 m³/a、水消耗量为 8600t/a、电消耗量为 261.9 万 kW h/a，本项目的能源消耗量不会突破区域的资源利用上线。

因此，本项目建设符合资源利用上线要求。

（4）生态环境准入清单

生态环境总体准入要求包括空间布局约束、污染物排放控制、环境风险防控、资源利用效率要求四个维度。本项目位于偃师区高龙镇石牛工业区，根据《洛阳市生态环境总体准入要求（2023）》、《洛阳市县区生态环境准入清单（2023）》，管控单元分类属于“重点管控单元”。与环境准入清单符合性分析见下表。

表 1-1 与环境准入清单符合性分析

| 环境管控单元名称 | 环境管控单元编号 | 管控单元分类 | 空间布局约束 | 本项目情况 | 相符性 | |
|------------|---------------|--------|---------|--|---|----|
| 偃师区大气布局敏感区 | ZH41030720004 | 重点管控单元 | 空间布局约束 | 1、高龙镇区域引导智能家居、装配式住宅、钢制办公家具等产业入园入区发展，培育现代物流产业。 2、府店镇区域引导高端耐火材料、新型绿色建材等行业入园入区发展、整合提升绿色矿山产业。 3、大口镇区域重点发展培育生态旅游产业，引导耐火材料企业入园入区发展；缙氏镇区域围绕静脉产业园发展资源综合利用。 4、依托健稷农业发展农副产品深加工工业，发展休闲食品、生态农产品等产业。 | 本项目属于实验室建设项目，位于偃师区高龙镇恩菲偃师试验基地现有厂区内建设，不新增用地，用地性质为工业用地。 | 相符 |
| | | | 污染物排放管控 | 1、严格控制新建、扩建高排放、高污染项目。 2、重点行业二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、VOCs 全面执行大气污染物特别排放限值。新建涉 VOCs 项目，严格落实大气攻坚等文件要求，实行区域内 VOCs 排放等量或倍量削减替代。强化餐饮油烟治理和管控。 | 本项目生产过程中产生的废气污染物均经过处理后均能达标排放，且根据要求实施区域替代。 | 相符 |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|---|--|--|
| | | | | 3、生活垃圾发电厂要提高运营管理效率,严格控制各项污染物排放,安装自动监测设备,进行自动在线管控,确保污染物排放达标。 | | |
|--|--|--|--|---|--|--|

由上表可知,项目的建设符合《洛阳市生态环境总体准入要求(2023)》、《洛阳市县区生态环境准入清单(2023)》的相关要求。

1.5 与《洛阳市 2024 年蓝天保卫战实施方案》(洛环委办〔2024〕28 号)相符性分析

项目与文件相符性见下表 1-2。

表 1-2 项目与偃环委办〔2024〕28 号相符性分析一览表

| 文件要求 | 项目情况 | 相符性 |
|---|--|-----|
| 洛阳市 2024 年蓝天保卫战实施方案 | | |
| 13.加快工业炉窑和锅炉深度治理。加强燃煤锅炉、生物质锅炉除尘、脱硫、脱硝设施运行管理,推进燃气锅炉低氮改造:强化全过程排放控制和监管力度,对于污染物无法稳定达标排放的,依法依规实施整治。2024 年 10 月底前,完成耐火材料、有色、铸造、炭素、石灰、砖瓦等重点行业 18 家企业治理设施升级改造;完成 8 座燃气锅炉低氮燃烧改造,取消烟气再循环系统开关阀,确有必要保留的,在保证安全的前提下实施电动阀设置气动阀或铅封等监管设施改造;推进 18 座生物质锅炉污染治理设施升级改造或淘汰退出,保留及现有生物质锅炉采用专用炉具,严禁掺烧煤炭、垃圾、工业固体废物等其他物料;完成 5 家垃圾焚烧发电企业提标改造,确保稳定达标排放。 | 1 台 4t/h 的燃天然气锅炉,燃气锅炉自带低氮燃烧器,经 1 根 DN400,12m 高排气筒 G7,达标排放。 | 相符 |
| 16.实施挥发性有机物综合治理。(2)加强 VOCs 全流程综合治理。持续深化 VOCs 无组织废气收集治理,加大蓄热式氧化燃烧(RTO)、蓄热式催化燃烧(RCO)、催化燃烧(CO)、沸石转轮吸附浓缩等高效治理技术推广力度,加强火炬燃烧装置监管;对企业含 VOCs 有机废水储罐、装置区集水井(池)完成有机废气收集密闭化改造;对企业活性炭装填量、更换周期实施编码登记,实现从购买、更换到处置的全过程可回溯管理;对污水处理设施排放的高浓度有机废气实施单独收集处理;具备改造条件的挥发性有机液体储罐改用低泄漏的储罐呼吸阀、紧急泄压阀,汽车罐车改用自封式快速接头;加强火炬燃烧装置监管,火炬系统、煤气放散管安装温度监控废气流量计、助燃气体流量计,相关数据接入 DCS 系统。按规定开展 VOCs 泄漏检测与修复。石化、化工、焦化等重点行业中载有气态、液态 VOCs 物料的设备与管线组件密封点大于等于 1000 个的企业按要求开展泄露检测与修复。孟津先进制造业开发区化工园区建立统一的泄露检测与修复信息管理平台。2024 年 5 月底前,各县区排查建立挥发性有机物综合治理清单台账;2024 年年底,完成治理任务,全面提升企业 VOCs 治理水平。 | 前处理和罐装区产生的盐酸雾、硫酸雾废气(G6-1)经 1 套碱液喷淋吸收塔处理后废气与萃取电解液制备产生的盐酸雾、硫酸雾、非甲烷总烃废气(G6-2)经 1 套碱液喷淋吸收塔+除雾器+活性炭处理后废气,合并成一股废气经 1 根 DN600 的 15m 高排气筒 G6,达标排放。 | 相符 |
| 23.提升扬尘污染精细化管理水平。(1)强化施工扬尘治理。聚焦建筑施工、城市道路、车辆运输、线性工程、矿山开采和裸露地面重点领域,细化完善全市重点扬尘污染源管控清单,严格落实扬尘治理“两个标准”要求按照“谁组织、谁监管”原则,明确监管责任,加大执法力度,加强施工围挡、车辆冲洗、湿法作业、密闭运输、地面硬化、物料覆盖等管理,持续提升市政、道路、交通、水利、房建、拆迁等各类施工工地精细化、智慧化管理水平。对城市区长期未开发利用的建设裸地进行排查建档并因地制宜采取覆盖、绿化等防尘措施。推进扬尘污染防治智慧化监控平 | 本项目为实验室项目,工程量小,且在现场施工过程中,采取施工围挡,洒水抑尘、密闭运输、地面硬化、物料覆盖等抑尘措施,提升扬尘污染精细化管理水平。 | 相符 |

| | | |
|---|--|-----------|
| <p>台互联互通,推动 5000 平方米及以上建筑工地安装在线监测和视频监控设施,并接入当地监管平台。市政道路、水务等长距离线性工程实行分段施工。工程项目将防治扬尘污染费用纳入工程造价,作为专项费用用于扬尘治理。逐月开展降尘量监测,实施公开排名通报。</p> | | |
| <p>洛阳市 2024 年碧水保卫战实施方案</p> | | |
| <p>4.深化工业园区水污染整治。开展工业园区污水收集处理能力、污水资源化利用能力、监测监管能力提升行动和化工园区“污水零直排区”建设行动,补齐园区污水收集处理设施短板。到 2024 年底,化工园区基本建成独立专业化工业生产废水集中处理设施或依托骨干企业;国家级工业园区配套的污水管网质量和污水收集效能明显提升。</p> | <p>①本项目工艺废水经收集后,进入钒线废水处理站,采用“脱氨+蒸发结晶”工艺,处理后全部回用工艺系统,不外排。②初期雨水经收集后送初期雨水处理设施处理(规模 20m³/h),处理后全部用于偃师基地绿化,不外排。③生活污水进入偃师基地现有化粪池—调节池—一体化处理装置—人工湿地—绿化,不外排。</p> | <p>相符</p> |
| <p>20.持续开展工业废水循环利用工程。推动工业企业、园区废水循环利用,实现串联用水、分质用水、一水多用和梯级利用提升企业水重复利用率。推动有条件的工业企业、园区进一步完善再生水管网,将处理达标后的再生水回用于生产过程,减少企业新水取用量,形成可复制推广的产城融合废水高效循环利用新模式。重点围绕火电、石化、钢铁、有色、印染等高耗水行业,组织开展企业内部废水利用,创建一批工业废水循环利用示范企业、园区。</p> | <p>本项目工艺废水经处理后全部回用工艺系统,不外排。</p> | <p>相符</p> |
| <p>21.推动企业绿色转型发展。培育壮大节能、节水、环保和资源综合利用产业,提高能源资源利用效率;对焦化、有色金属化工、电镀、制革、石油开采、造纸、印染、农副食品加工等行业,全面推进清洁生产改造或清洁化改造,依法对重点行业企业实施强制性清洁生产审核。深入开展节水型企业创建、水效“领跑者”遴选工作,广泛开展水效对标达标活动,进一步提升工业水资源集约节约利用水平。</p> | <p>本项目为实验室项目,耗能较小,且生产废水全部回用不外排、初期雨水与生活污水经处理全部用于绿化不外排。2</p> | <p>相符</p> |
| <p>由上表 1-2 可知,本项目符合《洛阳市生态环境保护委员会办公室关于印发《洛阳市 2024 年蓝天保卫战实施方案》《洛阳市 2024 年碧水保卫战实施方案》《洛阳市 2024 年净土保卫战实施方案》《洛阳市 2024 年柴油货车污染治理攻坚战实施方案》的通知》(洛环委办〔2024〕28 号)的相关要求。</p> | | |
| <p>1.6 与《河南省重污染天气通用行业应急减排措施制定技术指南(2021 年修订版)》相符性分析</p> | | |
| <p>根据《河南省重污染天气通用行业应急减排措施制定技术指南(2021 年修订版)》中“涉锅炉/炉窑企业绩效分级指标”,项目与涉锅炉/炉窑企业 A 级绩效指标要求相符性见下表 1-3。</p> | | |
| <p>表 1-3 项目与涉锅炉/炉窑企业 A 级绩效指标要求相符性分析一览表</p> | | |

| | | | |
|---|--|---|-----|
| 差异化指标 | A级绩效指标要求 | 项目情况 | 相符性 |
| 能源类型 | 以电、天然气为能源 | 本项目锅炉以天然气为能源 | 相符 |
| 生产工艺 | 1.属于《产业结构调整指导目录（2019年版）》鼓励类和允许类； 2.符合相关行业产业政策； 3.符合河南省相关政策要求； 4.符合市级规划。 | 本项目属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中鼓励类建设项目；符合国家产业政策要求及相关行业、政策、规划要求；符合河南省及市级规划相关政策要求。 | 相符 |
| 污染治理技术 | 2.燃气锅炉/炉窑： (1) PM【1】采用袋式除尘、静电除尘、湿电除尘等高效除尘技术； (2) NOx【2】采用低氮燃烧或SNCR/SCR等技术。 | 本项目锅炉天然气燃烧产生的废气污染物颗粒物能够稳定达标排放；安装有低氮燃烧器，NOx能够稳定达标排放。 | 相符 |
| 排放限值 | PM、SO ₂ 、NOx排放浓度分别不高于：燃气：5、10、50/30【4】mg/m ³ （基准含氧量：3.5%） | 本次项目锅炉天然气燃烧废气污染物各污染物排放浓度均可达标排放。 | 相符 |
| 监控监测水平 | 重点排污企业主要排放口【6】安装CEMS，记录生产设施运行情况，数据保存一年以上。 | 企业为非重点排污单位，且排放口为一般排放口，不用安装CEMS。 | 相符 |
| <p>备注【1】：燃气锅炉在PM稳定达到排放限值情况下可不采用除尘工艺； 备注【2】：温度低于800℃的燃气/燃油的干燥窑、热处理窑和燃气/生物质锅炉，在稳定达到排放限值情况下可不采用SCR/SNCR等工艺； 备注【3】：采用纯生物质锅炉、窑炉，在SO₂稳定达到排放限值情况下可不采用脱硫工艺； 备注【4】：新建燃气锅炉和需要采取特别保护措施的区域，执行该排放限值； 备注【5】：确定生物质发电锅炉基准含氧量按6%计； 备注【6】：主要排放口按照《排污许可证申请与核发技术规范XX工业》确定</p> | | | |

由上表1-3可知，项目的建设符合《河南省重污染天气通用行业应急减排措施制定技术指南（2021年修订版）》中通用行业基本要求及“涉锅炉/炉窑企业绩效分级指标”的相关要求。

1.7 与《河南省生态环境厅办公室关于开展锅炉大气污染综合治理“回头看”的通知》（豫环办[2022]71号）相符性分析

项目与文件相符性见下表1-4。

表1-4 项目与豫环办[2022]71号相符性分析一览表

| 文件要求 | 项目情况 | 相符性 |
|--|--|-----|
| （三）加快燃气锅炉提升改造。2023年底前，完成燃气锅炉低氮燃烧改造，对低氮燃烧器、烟气再循环系统、分级燃烧系统、燃料及风量调配系统等关键部件要严把质量关，确保低氮燃烧系统稳定运行，已完成改造的，要加强低氮燃烧系统运行维护。推动燃气锅炉取消烟气再循环系统开关阀，确有必要保留的，可通过设置电动阀、气动阀或铅封等方式加强监管。改造后燃气锅炉在基准氧含量3.5%的条件下，颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于5、10、30毫克/立方米。 | 本项目新增锅炉使用天然气作为能源，设有低氮燃烧系统，可以确保生产期间低氮燃烧系统稳定运行，燃气锅炉运行期间颗粒物、二氧化硫、氮氧化物的排放浓度能够满足文件要求。 | 相符 |
| （六）加强锅炉排放监测监控。严格按照排污许可管理要 | 本项目建成后运行期间严格按照 | 相符 |

| | | |
|---|--------------------------------|--|
| <p>求，开展锅炉有组织、无组织大气污染物排放自行监测。加强锅炉自动监控设施安装联网，将所有燃煤锅炉、10 蒸吨/小时及以上燃气锅炉、4 蒸吨/小时及以上生物质锅炉实施颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氨（采用氨法脱硫脱硝）自动监测载入排污许可证，督促排污单位依法依规安装自动监控设施并与生态环境部门联网。鼓励各地根据空气质量改善需要，扩大自动监控设施安装联网范围和增加监测因子，并将自动监测要求载入排污许可证。2023 年 3 月底前，所有已安装但未与省、市国发平台联网的锅炉自动监控设施，应与省、市国发平台联网。强化锅炉自动监控设施运行管理和数据质量控制，督促排污单位按照规范审核标识自动监控数据，确保自动监控数据真实、准确、完整。</p> | <p>排污许可管理要求开展锅炉污染物排放的自行监测。</p> | |
| <p>1.8 饮用水源保护规划</p> <p>（1）根据《河南省人民政府办公厅关于印发河南省乡镇集中式饮用水水源保护区划的通知》（豫政办[2016]23 号）文，偃师区高龙镇共有一处地下饮用水源保护区，高龙镇集中供水厂地下水井群（共 3 眼井），其保护范围如下：</p> <p>一级保护区范围：一级保护区范围:水厂厂区及外围东 95 米、西 100 米、南 100 米至 207 国道、北 200 米的区域。</p> <p>（2）根据《河南省人民政府办公厅关于印发河南省乡镇集中式饮用水水源保护区划的通知》（豫政办[2016]23 号）文，洛阳市伊滨区庞村镇共有一处地下饮用水源保护区，庞村镇集中供水厂地下水井群（共 3 眼井），其保护范围如下：</p> <p>一级保护区范围：水厂厂区及外围东 190 米、西 300 米、南至郑西高铁、北 160 米的区域。</p> <p>（3）根据《河南省人民政府办公厅关于印发河南省乡镇集中式饮用水水源保护区划的通知》（豫政办[2016]23 号）文，洛阳市伊滨区寇店镇共有 2 处地下饮用水源保护区，分别为寇店镇集中水厂地下水井群（共 3 眼井），寇店镇二水厂地下水井群，共 2 眼井，其保护范围如下：</p> <p>①伊滨区寇店镇水厂地下水井群（共 3 眼井）</p> <p>一级保护区范围：水厂厂区及外围东 150 米、西 310 米、南 170 米、北 180 米的区域。</p> <p>②伊滨区寇店镇二水厂地下水井群（共 2 眼井）</p> <p>一级保护区范围：水厂厂区及外围东 215 米、西 95 米、南 95 米、北 205 米的区域。</p> <p>本项目在恩菲偃师研发基地内建设，东距偃师区高龙镇集中供水厂地下水井</p> | | |

群一级保护区范围 3.1km，与本项目位置关系见附图 13，；西距庞村镇集中供水厂地下水井群一级保护区范围 2.9km，西南侧距寇店镇集中供水厂地下水井群一级保护区范围 3.9km。

综上，本项目选址所在区域不在饮用水水源保护区范围内，因此本项目建设符合饮用水源保护相关要求。

1.9 河南省三线一单综合信息应用平台

经登录“河南省三线一单综合信息应用平台”平台，输入本项目的位后，自动生成了《河南省三线一单项目智能研判分析报告》，见附件 6

1.10 文物

根据《洛阳市城市总体规划》(2011-2020 年)一大遗址保护区划图，洛阳大遗址保护区为邙山陵墓群、汉魏洛阳城遗址、东汉陵墓南兆域、隋唐洛阳城遗址等保护区域。

东汉陵墓南兆域位于伊滨区李村镇、庞村镇、寇店镇，偃师区高龙镇、大口乡、顾县镇及附近地区，面积约 200km²，于 2008 年纳入洛阳市保护的大遗址范围。东汉陵墓南兆域分为保护范围和建设控制地带二类。

本项目距离较近的文物保护区主要为火星宫、高龙中岳庙和东汉陵墓南兆域，分布情况见下表 1-5。

表 1-5 评价区各文物保护单位分布情况

| 名称 | 方位 | 距离本项目 (m) | 保护级别 | 保护区范围 | 备注 |
|---------|-----|-----------|-------------|--|----|
| 火星宫 | ENE | 3100 | 市(县)级文物保护单位 | 保护范围:围墙四周外 30m; | 地上 |
| 高龙中岳庙 | ESE | 3700 | 市(县)级文物保护单位 | 建设控制地带:保护范围四周各外扩 50m | 地上 |
| 东汉陵墓南兆域 | / | / | 国家级保护文物 | 保护范围:围墙四周外 50m; 建设控制地带:保护范围四周各外扩 500m | 地下 |

本项目位于洛阳市偃师区高龙镇石牛工业区(原洛阳中硅高科技有限公司厂区)，处于东汉陵墓南兆域建设控制地带。

2008 年，洛阳中硅高科技有限公司扩建四氯化硅综合利用项目建设时，经偃师市文物管理所发现四座古墓，由洛阳市文物工作二队发掘清理完毕，证明材

料见（附件 7）。而本项目由原洛阳中硅高科技有限公司扩建四氯化硅综合利用项目仓库改建为全钒新能源长时储能电池研发实验室，无新增建设用地，不涉及地下开挖工程或者爆破、钻探、挖掘等作业，项目建成后，按相关要求确保污染物可达标排放，满足要求。

综上所述，本项目建设对文物影响较小。

1.11 与《黄河流域生态保护和高质量发展规划纲要》相符性分析

（1）指导思想

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的十九大和十九届二中、三中、四中全会精神，增强“四个意识”、坚定“四个自信”、做到“两个维护”，坚持以人民为中心的发展思想，坚持稳中求进工作总基调，坚持新发展理念，构建新发展格局，坚持以供给侧结构性改革为主线，准确把握重在保护、要在治理的战略要求，将黄河流域生态保护和高质量发展作为事关中华民族伟大复兴的千秋大计，统筹推进山水林田湖草沙综合治理、系统治理、源头治理，着力保障黄河长治久安，着力改善黄河流域生态环境，着力优化水资源配置，着力促进全流域高质量发展，着力改善人民群众生活，着力保护传承弘扬黄河文化，让黄河成为造福人民的幸福河。

（2）主要原则

- ①坚持生态优先、绿色发展。
- ②坚持量水而行、节水优先。
- ③坚持因地制宜、分类施策
- ④坚持统筹谋划、协同推进

（3）战略定位

- ①大江大河治理的重要标杆。
- ②国家生态安全的重要屏障。
- ③高质量发展的重要实验区。
- ④中华文化保护传承弘扬的重要承载区。

（4）发展目标

到 2030 年，黄河流域人水关系进一步改善，流域治理水平明显提高，生态

共治、环境共保、城乡区域协调联动发展的格局逐步形成，现代化防洪减灾体系基本建成，水资源保障能力进一步提升，生态环境质量明显改善，国家粮食和能源基地地位持续巩固，以城市群为主的动力系统更加强劲，乡村振兴取得显著成效，黄河文化影响力显著扩大，基本公共服务水平明显提升，流域人民群众生活更为宽裕，获得感、幸福感、安全感显著增强

到 2035 年，黄河流域生态保护和高质量发展取得重大战略成果，黄河流域生态环境全面改善，生态系统健康稳定，水资源节约集约利用水平全国领先，现代化经济体系基本建成，黄河文化大发展大繁荣，人民生活水平显著提升，到本世纪中叶，黄河流域物质文明、政治文明、精神文明、社会文明、生态文明水平大幅提升，在我国建成富强民主文明和谐美丽的社会主义现代化强国中发挥重要支撑作用。

（5）战略布局

构建黄河流域生态保护“一带五区多点”空间布局。“一带”是指以黄河干流和主要河湖为骨架，连通青藏高原、黄土高原、北方防沙带和黄河口海岸带的沿黄河生态带。“五区”，是指以三江源、秦岭、祁连山、六盘山、若尔盖等重点生态功能区为主的水源涵养区，以内蒙古高原南缘、宁夏中部等为主的荒漠化防治区，以青海东部、陇中陇东、陕北、晋西北、宁夏南部黄土高原为主的水土保持区，以渭河、汾河、水河、乌梁素海为重点河湖水污染防治区，以黄河三角洲湿地为主的河口生态保护区。“多点”，是指藏羚羊、雪豹、野牦牛、土著鱼类、鸟类等重要野生动物栖息地和珍稀植物分布区。

构建形成黄河流域“一轴两区五极”的发展动力格局，促进地区间要素合理流动和高效集聚。“一轴”，是指依托新亚欧大陆桥国际大通道，串联上中下游和新型城市群，以先进制造业为主导，以创新为主要动能的现代化经济廊道，是黄河流域参与全国及国际经济分工的主体。“两区”，是指以黄淮海平原、汾渭平原、河套平原为主要载体的粮食丰产区和以山西、鄂尔多斯盆地为主的能源富集区，加快农业、能源现代化发展。“五极”，是指山东半岛城市群、中原城市群、关中平原城市群、黄河“几”字弯都市圈和兰州-西宁城市群等，是区域经济发展增长极和黄河流域人口、生产力布局的主要载体。

本项目位于河南省洛阳市偃师区高龙镇石牛工业区，为全钒新能源长时储能电池研发实验项目，仅排放少量废气，废水全部回用与生产不外排，固体废物按照相关要求妥善处理，为绿色实验研发基地。本实验研究的钒长时储能电池，有助于新能源发展，为洛阳市坚持生态优先、绿色发展以及黄河流域的高质量发展提供动力，符合《纲要》的主要原则及发展目标。全钒新能源长时储能电池研发基地的建设，不仅发展了区域经济，还提高了区域科技水平，更助力于洛阳市先进制造业的发展，符合《纲要》的战略布局。

综上所述本项目的建设符合《黄河流域生态保护和高质量发展规划纲要》的相关要求。

1.12 与《关于“十四五”推进沿黄重点地区工业项目入园及严控高污染、高耗水、高耗能项目的通知》（豫发改工业[2021]812号）相符性分析

根据《关于“十四五”推进沿黄重点地区工业项目入园及严控高污染、高耗水、高耗能项目的通知》（豫发改工业[2021]812号），将与本项目相关的要求列表对照分析如下。

表 1-6 本项目与（豫发改工业[2021]812号）相符性分析

| 文件要求（摘录相关条款） | 本项目情况 | 相符性 |
|--|--|-----|
| 二、清理拟建工业和高污染、高耗水、高耗能项目。我省沿黄重点地区要组织对本地区现有已备案但尚未开工建设的拟建工业项目进行清查，对不符合产业政策、“三线一单”生态环境分区管控方案、规划环评、国土空间用途管制以及能耗、水耗等有关要求的项目一律停止推进。拟建工业项目应调整转入合规工业园区，其中高污染、高耗水、高耗能项目（附件4）应由省辖市相关部门对是否符合产业政策、产能置换、环境评价、耗煤减量替代、空间规划、用地审批、规划许可等管控要求进行会商评估，经评估确有必要建设且符合相关要求的，一律转入合规工业园区。 | 本项目符合产业政策、“三线一单”生态环境分区管控方案、规划环评以及能耗、水耗等有关要求；位于偃师区高龙镇石牛工业区，属于合规工业园区。对照文件附录，本项目不属于高污染、高耗水、高耗能项目。 | 相符 |

由以上分析可知，本项目符合《关于“十四五”推进沿黄重点地区工业项目入园及严控高污染、高耗水、高耗能项目的通知》（豫发改工业[2021]812号）相关要求。

1.13 与《黄河生态保护治理攻坚战行动方案》（环综合[2022]51号文）相符性分

析

根据《黄河生态保护治理攻坚战行动方案》(环综合[2022]51 号文), 将与本项目相关的要求列表对照分析如下。

| 文件要求(摘录相关条款) | 本项目情况 | 相符性 |
|---|---|-----|
| (二) 减污降碳协同增效行动 | | |
| 强化生态环境分区管控。落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线硬约束, 充分衔接国土空间规划和用途管制要求, 因地制宜建立差别化生态环境准入清单, 加快推进“三线一单”(生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单)成果应用。严格规划环评审查、节能审查、节水评价和项目环评准入, 严控严管新增高污染、高耗能、高排放、高耗水企业。严控钢铁、煤化工、石化、有色金属等行业规模, 依法依规淘汰落后产能和化解过剩产能。禁止在黄河干支流岸线一定范围内新建、扩建化工园区和化工项目。严禁“挖湖造景”等不合理用水需求。 | 本项目符合产业政策、“三线一单”生态环境分区管控方案、规划环评以及能耗、水耗等有关要求;位于偃师区高龙镇石牛工业区, 属于合规工业园区。本项目不属于高污染、高耗水、高耗能项目。 | 相符 |
| 加快工业企业清洁生产和污染治理。推动构建以排污许可制为核心的固定污染源监管制度体系, 开展排污许可提质增效工作。推动钢铁、焦化、化工、有色金属、造纸、印染、原料药制造、农副食品加工等重点行业实施清洁生产改造, 开展自愿性清洁生产评价和认证, 严格实施“双超双有高耗能”企业强制性清洁生产审核。鼓励有条件的地区开展行业、园区和产业集群整体审核试点。推动化工企业迁入合规园区, 新建化工、有色金属、原料药制造等企业, 应布局在符合产业定位和准入要求的合规园区, 工业园区应按规定建成污水集中处理设施, 依法安装自动在线监控装置并与生态环境主管部门联网。推进沿黄省区工业园区水污染整治。到 2025 年, 沿黄工业园区全部建成污水集中处理设施并稳定达标排放。加快推进工业污水全收集、全处理, 严格煤矿等行业高浓盐水管理, 推动实现工业废水稳定达标排放。严控工业废水未经处理或未有效处理直接排入城镇污水处理系统, 严厉打击向河湖、沙漠、湿地、地下水等偷排、直排行为。 | 本项目为实验项目, 污染物排放量比较小, 且环保设施齐全, 废气排放满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 二级标准以及《锅炉大气污染物排放标准》(DB41/2089-2021), 废水全部回用于工艺, 不外排。 | 相符 |

由上表可知, 本项目符合《黄河生态保护治理攻坚战行动方案》(环综合[2022]51 号文)相关要求。

1.14 与《偃师区 2024 年夏季挥发性有机物污染防治工作实施方案》(偃环委办[2024]2 号) 相符性分析

根据《偃师区 2024 年夏季挥发性有机物污染防治工作实施方案》(偃环委办[2024]2 号), 将与本项目相关的要求列表对照分析如下。

与(偃环委办[2024]2 号) 相符性分析

| 文件要求（摘录相关条款） | 本项目情况 | 相符性 |
|--|--|-----------|
| <p>(二)强化无组织排放管控</p> <p>提升 VOCs 废气收集效率。督促企业按照“应收尽收、分质收集”的原则，科学设计废气收集系统，提升废气收集效率，尽可能将 VOCs 无组织排放转变为有组织排放集中治理。VOCs 有机废水储罐、装置区集水井(池)有机废气要密闭收集处理，企业污水处理场排放的高浓度有机废气要单独收集处理；工业涂装、包装印刷等行业优先采用密闭设备、在密闭空间中操作等方式收集无组织废气，并保持负压运行；采用集气罩、侧吸风等方式收集无组织废气的，距集气罩开口面最远处的控制风速不低于 0.3 米/秒或按相关行业要求规定执行。2024 年 6 月底前，结合“VOCs 行业企业专项执法检查活动”对 VOCs 废气密闭收集能力进行全面排查对采用集气罩、侧吸风等措施收集 VOCs 废气的企业开展一轮风速实测，对于敞开式生产未配备收集设施、废气收集系统控制风速达不到标准要求、废气收集系统输送管道破损泄漏严重等问题限期进行整改提升，并将升级改造任务纳入 2024 年大气攻坚重点治理任务系统。</p> | <p>本项目为实验室项目，仅有少量 VOCs 排出，约 0.018t/a。</p> | <p>符合</p> |
| <p>(三)提升有组织治理能力</p> <p>1、开展低效失效治理设施排查整治。2024 年 6 月底前，按照省市部署，制定低效失效治理设施排查整治方案，对涉 VOCs 等重点行业建立排查整治企业清单，对于不成熟、不适用、无法稳定达标排放的治理工艺，以及光催化、光氧化、低温等离子、非水溶性 VOCs 废气采用单一水喷淋吸收等低效技术使用占比大、治理效果差的治理工艺，通过更换适宜高效治理工艺、原辅材料源头替代、关停淘汰等方式实施分类整治。2024 年 10 月 20 日前完成排查工作，对于能立行立改的问题，督促企业立即整改到位。对于需实施治理设施提升改造的，应依据排放废气特征、VOCs 组分及浓度、生产工况等，合理选择治理技术；对治理难度大、单一治理工艺难以稳定达标的，宜采用多种技术的组合工艺；除恶臭异味治理外，一般不使用低温等离子、光催化、光氧化等技术；加大蓄热式氧化燃烧(RTO)、蓄热式催化燃烧(RCO)、催化燃烧(CO)、沸石转轮吸附浓缩等高效治理技术推广力度。</p> | <p>本项目为实验室项目，采用先进的实验设备并定期进行维护且在实验过程中仅有少量 VOCs 排出。</p> | <p>符合</p> |
| <p>2、加强污染治理设施运行维护。指导督促企业加强污染治理设施运行维护管理，做到治理设施较生产设备“先启后停”；及时清理、更换吸附剂、吸收剂、催化剂、蓄热体、过滤棉、灯管电器元件等治理设施耗材，确保设施能够稳定高效运行；做好生产设备和治理设施启停机时间、检维修情况、治理设施耗材维护更换、处置情况等台账记录。</p> <p>2024 年 5 月底前对采用活性炭吸附工艺的企业开展现场监督帮扶，通过查看企业活性炭购买发票、活性炭质检报告、装填量更换频次以及废活性炭暂存转运处理等台账记录，检查活性炭更换使用情况，其中颗粒状、柱状活性炭碘值不应低于 800 毫克/克蜂窝状活性炭碘值不应低于 650 毫克/克，相关支撑材料至少要保存三年以上备查。</p> <p>2024 年 6 月 15 日前，使用活性炭吸附的企业，VOCs 年产生</p> | <p>本项目为实验室项目，VOCs 年排放量约 0.018t<0.5t；在实验过程中，严格按照相关规定记录实验药剂，活性炭等用量，定期对实验设备进行检修维护。</p> | <p>符合</p> |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | <p>量大于 0.5 吨且活性炭吸附效率低于 70%的，以及现场监督帮扶时无法提供半年内活性炭更换记录(自带自动脱附处理的除外)、碘值报告或活性炭碘值不满足要求的，要新完成一轮活性炭更换工作;采用催化燃烧工艺的企业应使用合格的催化剂并足额添加，催化剂床层的设计空速不得高于 40000 立方米/(立方米催化剂·小时)，RTO 燃烧温度不低于 760 摄氏度，催化燃烧装置燃烧温度不低于 300 摄氏度，运行温度、脱附频次等关键参数应自动记录存储，储存时间不得少于 1 年。</p> | | |
| <p>由上表可知，本项目符合《偃师区 2024 年夏季挥发性有机物污染防治工作实施方案》(偃环委办[2024]2 号)相关要求。</p> | | | |

二、建设项目工程分析

2.1 建设内容

2.1.1 项目由来

中国恩菲工程技术有限公司（简称“中国恩菲”）成立于 1953 年，是中华人民共和国成立后，为恢复和发展我国有色金属工业而设立的专业设计机构，现为世界五百强企业中国五矿、中冶集团子企业，拥有全行业工程设计综合甲级资质。

70 年来，中国恩菲在 30 多个国家和地区参与了 1.2 万个工程项目，立足有色矿冶工程，依靠科技创新驱动，高端咨询引领，发展科学研究、工程服务与产业投资三大业务领域，深耕非煤矿山、有色冶金、水务资源、能源环境、新高材料、市政文旅、城市矿产、智能装备、房产经营九个业务单元，形成核心能力突出、竞争优势明显、国际化运作、特色鲜明的多元业务集群，能够提供总承包、项目管理、工程咨询、设计、造价咨询、监理、环境评价、供货等全生命周期服务，在产业领域，是国内少有具备咨询、设计、建设、投资、运营“五位一体”服务能力的企业之一。

作为行业技术引领者，中国恩菲拥有地质、采矿、选矿、尾矿、冶炼、建筑、结构、电气、热工等工艺及相关公辅配套共计 40 多个专业的设计力量，形成了包括中国工程院院士和诸多国家级、行业级设计大师、百名博士团队在内的高素质人才团队，搭建了全专业技术研发平台，拥有硅基材料制备技术国家工程研究中心、国家金属采矿工程技术研究中心等 8 个国家级平台，院士专家工作站、2 个博士后科研工作站、恩菲研究院，矿业经济研究院，中冶低碳技术研究院、偃师研发基地和 23 个省部级平台，依托“833231”（8 国家级平台，3 站，3 院，23 个省部级平台，1 基地）研发平台，造就了一大批具有高市场价值的技术创新成果，获得了国家级、省部级奖项千余项，取得了近两千项授权专利，其中发明专利占比接近 50%，引领行业向智能、生态、智慧、绿色的方向持续发展。

2015 年，中国恩菲设立中国恩菲（偃师）研发基地，主要从事绿色冶炼、固废综合处置、节能环保等相关技术研发，建设有包括综合实验室、实验废水处理站、火法实验室等及配套的公辅工程、环保工程、储运工程等。

由于“双碳”政策的推出，太阳能和风能得到大力发展，但这种类型的新能源受时间

建设内容

和气候的影响较大，具有间断和波动特性。大型储能系统可以在发电时输入、用电时输出，是新能源发展过程中的重要组成部分。截至 2022 年底，全球已投运电力储能项目累计装机规模 237.2GW，年增长率 15%。抽水蓄能累计装机规模占比首次低于 80%，与 2021 年同期相比下降 6.8 个百分点；新型储能累计装机规模达 45.7GW，是去年同期的近 2 倍，年增长率 80%，锂离子电池仍占据绝对主导地位，年增长率超过 85%，其在新型储能中的累计装机占比与 2021 年同期相比上升 3.5 个百分点。

现阶段，电化学储能仍然处于商业化的初期，尚未形成规模化产业。2021 年 7 月发布的《关于加快推动新型储能发展的指导意见》提出，到 2025 年，国内新型储能装机量规模要达到 30GW 以上，并实现新型储能规模化发展。2022 年 1 月发布的《“十四五”新型储能发展实施方案》提出加快重大技术创新示范，加快钒液流电池、铁铬液流电池、锌溴液流电池等产业化应用。

全钒液流电池具有功率大、容量大、环境友好、安全性高、寿命长等优势，能够满足大规模、长周期储能项目的需求。这些政策的提出，将为全钒液流电池的发展带来重大机遇。

目前，钒电池产业处于“示范项目”商业化应运阶段，在整个储能领域的应用占比相对有限，行业内企业一般会采取一体化布局，内老牌企业例如大连融科、大力电工等均涉及电堆、电解液等多个环节；行业内新进企业如星辰新能、天府储能等属于专业化企业，主要专注电堆环节。随着钒电池商业化进程的加快，未来专业化分工将是行业下一阶段的发展趋势，将推动钒电池产业进一步的降本和技术进步。

据不完全统计，截止 2023 年 12 月，钒电池储能电站备案和招标口径的钒电池储能项目 7.36GWh（未包含当前公示的国家示范项目），这些备案和招标的项目将在未来 2 年释放。

2023 年 12 月 27 日，国家能源局综合司发布《关于公示新型储能试点示范项目的通知》，共 56 个项目被列为新型储能试点示范项目，总规模超 8.16GW/29.86GWh。其中 4 小时以上的大规模长时储能装机规模占比 70.42%，大规模长时储能技术路线主要为压缩空气、液流电池（以钒电池为主）。56 个项目中有 6 个全钒液流电池储能示范项目（见表 2-11），规模共计 800MW/3900MWh，平均储能时长 4.88h（在本次所有电化学新型储能中排名第一，其中锂电池平均时长约 2h），进一步凸显全钒液流电池在电化学

长时储能技术路线的领先优势。

此外，仍有较多项目处于签约阶段，如北京绿钒与云南丽江签约的 300MWh 项目等。以上储能项目的建设对钒电解液的需求巨大（总需求超过 11GWh），目前钒电解液市场供应严重不足。

据统计，目前钒电解液的生产基本为高纯钒生产工艺生产，生产流程长，工艺复杂，成本高；已建成的短流程工艺与本试验线工艺有相似之处，但萃取体系有根本区别；本项目在中国恩菲前期小试，包括多钒酸铵前处理小试、高钒溶解料液萃取分离小试、钒电解小试、钒液流电池性能小试等基础上，拟采用全新的萃取体系，若试验成功，相比传统高纯钒工艺，可降低加工成本 30% 以上。

目前钒电解液市场紧缺，传统工艺生产成本低，恩菲建设低成本的短流程钒电解液试验线，将为后续建设工业化短流程生产线提供依据，有助于钒电储能领域的发展。

中国恩菲涉足钒冶金行业历史悠久，在国内外享有很高声誉。中国恩菲与中国钒钛产业同步成长与发展，曾参与设计黑龙江建龙钢铁有限公司含钒钢渣综合利用项目、承德钒钛、莫桑比克钒铁项目等国内外项目的咨询、设计。为进一步积累科研、工艺设计及工程经验，中国恩菲拟利用原洛阳中硅高科技有限公司的已有废弃产品仓库和废弃循环水泵房，改建为“中国恩菲全钒新能源长时储能电池研发基地”项目（以下简称“钒电池研发基地”或“本项目”），该项目于 2024 年 1 月 17 日在洛阳市偃师区发展和改革委员会备案，项目代码为 2401-410381-04-02-909541。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》等法律、法规的规定及要求，本项目需开展环境影响评价工作。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），本项目属于“四十五、研究和试验发展；98、研发基地，其他（不产生实验废气、废水、危险废物的除外）”，应编制环境影响报告表。

2.1.2 项目名称、性质、建设地点及周边环境状况

1) 项目名称：中国恩菲全钒新能源长时储能电池研发基地

2) 建设性质：改建

3) 建设地点及周边环境概况：本项目位于偃师市高龙镇石牛村恩菲研发基地内，利用原洛阳中硅高科技有限公司的已有废弃产品仓库和废弃循环水泵房进行改建，厂址北侧紧邻顾龙线，南侧为正基混凝土公司，东侧为洛阳鑫海家具，西侧为洛阳天瑞环保

科技有限公司，项目地理位置图见附图 1。

2.1.3 试验规模、建设内容和试验成果方案

1) 试验规模

根据试验计划，每年试验不大于七批次，每批次试验周期不超过 30 天，每批次产生不大于 6 兆瓦时电池。

2) 建设内容

本项目的建设内容主要为钒电池综合实验室（利用原中硅高科偃师有限公司废弃产品仓库，占地面积 2046m²，单层构筑物，原用于中硅高科偃师有限公司利用该仓库堆存已包装好的高纯多晶硅、高纯四氯化硅、高纯硅化合物等产品，利用该构筑物框架，利旧改造）、循环水泵房（利用原中硅高科偃师有限公司原有循环水泵房，改造为本项目的循环水泵房。该废弃循环水泵房占地面积 108m²，单层构筑物，利用该构筑物框架，利旧改造）、新增试验设备、试验用燃气锅炉等试验用配套设施等。项目具体建设内容见表 2-1。

表 2.1-1 本项目主要建设内容一览表

| 序号 | 设施名称 | 主要建设内容 | 主要设备 | 备注 |
|----|------------|-------------------------|---|----------------------------------|
| 一 | 主体工程 | | | |
| 1 | 钒电池综合实验室 | 占地面积 2046m ² | 1 台溶解槽 1400*1600;1 台精密过滤器 F=3m ² ;2 台 RDC 槽 D1400*1600; 1 台 RDC 料仓 V=1m ³ ; 1 台, 稀释槽 D1800*2200;1 台稀释精滤器 F=5m ² ; 1 台稀释后储槽 D2500*3000;1 台萃取槽 40 级;1 台萃余液中间槽 D2500*3000; 1 台有机中转槽 D1400*1600;1 台反萃液中间槽 D1400*1600 等 | 依托偃师基地内原中硅高科废弃产品仓库, 利旧, 只用利用构筑物 |
| 2 | 循环水泵房 | 占地面积 108m ² | 2 台循环水泵 立式离心泵 40m ³ /h、H=40m; 1 台循环水冷却塔方形逆流式冷却塔 Q=50m ³ /h Δt=8°C; 1 台全自动自清洗过滤器 Q=40m ³ /h;2 台潜水泵 Q=10m ³ /h, H=25m; 2 台消防栓给水泵 立式离心泵 Q=15L/s, H=30m; 1 台电动葫芦 CD1 2-6D, G=2t, H=6m 等 | 依托偃师基地内原中硅高科废弃循环水泵房; 利旧, 只用利用构筑物 |
| 3 | 除油装置区 | 占地面积 96m ² | 1 套废液除油系统 Q=2m ³ /h;1 套反萃液除油系统 Q=30m ³ /d 等 | 新增 |
| 4 | 钒实验废水脱氨装置区 | 占地面积 156 m ² | 脱氨装置成套设备 1 套 | 新增 |
| 5 | 钒实验废水 | 占地面积 290 m ² | MVR 装置成套设备 1 套 | 新增 |

| | | | | |
|-----|------------------------------|--|---|------------------------|
| | MVR 装置区 | | | |
| 6 | 燃气锅炉房 | 占地面积 68m ² | 1 台 4t/h 的燃天然气锅炉 | 新增，位于钒电池综合实验室内 |
| 7 | 研发和测试用仪器设备 | / | 电位滴定仪 1 台；紫外分光光度计 1 台、电化学工作站（国产）1 台；电化学工作站（进口）1 台；分析天平 1 台；电子天平 1 台；电池充放电测试仪 2 台；大功率直流电源 5 台；粘度计 1 台；电导率仪 1 台；电解液测试系统 3 套 | |
| 二 | 公用工程 | | | |
| 1 | 供配电 | 基地现有一台 2000kVA 油浸变压器和一路 10kV 电源，负责给基地供电，钒电解液实验室变配电室，内设一台 10/0.4kV 容量为 1250kVA 的干式变压器及低压柜若干。 | | |
| 2 | 给排水 | 给水来自市政自来水，依托基地现有供水管网； 排水：①钒线工艺废水经收集后，进入钒线废水处理站，处理能力 120m ³ /d，采用“脱氨+蒸发结晶”工艺，处理后全部回用工艺系统，不外排。②初期雨水经收集后送初期雨水处理设施处理（规模 20m ³ /h），处理后全部用于偃师基地绿化，不外排。③生活污水进入偃师基地现有化粪池—调节池—一体化处理装置—人工湿地—绿化，不外排。 | | 工艺废水设施新建；生活污水处理设施，依托现有 |
| 三 | 环保工程 | | | |
| 1 | 废气污染源 | | | |
| 1.1 | 前处理和罐装区废气 G6-1 | 前处理和罐装区产生的盐酸雾、硫酸雾废气经 1 套碱液喷淋吸收塔处理 | 两股处理后的烟气合并，经 1 根 DN600 的 15m 高排气筒 G6，达标排放 | 新增 |
| 1.2 | 萃取电解液制备废气 G6-2 | 萃取电解液制备产生的盐酸雾、硫酸雾、非甲烷总烃废气经 1 套碱液喷淋吸收塔+除雾器+活性炭处理 | | |
| 1.3 | 燃气锅炉废气 G7 | 燃气锅炉自带低氮燃烧器 | 经 1 根 DN400，12m 高排气筒 G7，达标排放 | 新增 |
| 2 | 废水污染源 | | | |
| 2.1 | 钒试验线工艺废水、循环水系统排污水、燃气锅炉排水、地面冲 | 钒工艺废水等经收集后采用“钒回收+脱氨+蒸发结晶”处理后，全部回用工艺系统，不外排。 | | 新增 |

| | | | |
|-----|----------|---|------------------|
| | 洗水等 | | |
| 2.2 | 初期雨水 | 设置 1#初期雨水收集池（180m ³ ）、2#初期雨水收集池（250m ³ ）；初期雨水经收集后送初期雨水处理设施处理（规模 20m ³ /h），处理后全部用于偃师基地绿化，不外排。 | 新增；2#初期雨水收集池利旧改造 |
| 2.2 | 生活污水 | 生活污水进入偃师基地现有生活污水处理系统（处理规模 25m ³ /d），具体工艺为化粪池—调节池—一体化处理装置—人工湿地—绿化，不外排。 | 依托偃师基地现有生活污水系统 |
| 3 | 固体废物 | | |
| 3.1 | 溶解渣 S11 | 多钒酸铵溶解后产生的不溶物，属于危险废物 | 新增 |
| 3.2 | 废滤芯 S12 | 还原后液精密过滤产生少量废滤芯，属于危险废物 | 新增 |
| 3.3 | 废杂盐 S13 | 废水采用 MVR 蒸发后产生，属于危险废物 | 新增 |
| 3.4 | 废有机相 S14 | 除油工序产生，属于危险废物 | 新增 |
| 3.5 | 废活性炭 S15 | 有机废气采用活性炭吸附器净化，定期产生，属于危险废物 | 新增 |
| 3.6 | 废润滑油 S16 | 机械设备检修过程产生，属于危险废物，危险废物代码 HW08 900-214-08 | 新增 |
| 3.7 | 生活垃圾 S0 | 职工日常生活产生 | 新增 |
| 4 | 噪声 | 设备运行产生的噪声，采取消声、减震、厂房隔声降噪措施 | 新增 |
| 5 | 环境风险 | 钒实验室内设置 1#事故池（120m ³ ）；循环水泵房东侧设置 2#事故池（350m ³ ） | 新增；2#事故池利旧改造 |

注：废气和固废的编号，接续现有工程。

3）研发基地试验成果方案

钒电池，每批次产生不大于 6 兆瓦时电池。根据试验计划，每年试验不大于七批次；每批次副产（1）工业级硫酸钠（元明粉），184t/批次，执行《工业无水硫酸钠》（GB/T 6009-2014）III 类合格品；（2）氨水，浓度 15%，38t/批次。

同时，通过研发基地的试验，可以获取不同原料对工艺控制参数（如氢氧化钠耗量、萃取剂配比和成分、废水处理工艺的参数）的影响；新设备（如电解电堆、电池电堆、新萃取设备）的验证；新萃取体系的相关研究等。

2.1.4 试验目标及基本工艺过程简述

本项目的试验目标主要用以验证新工艺和新设备，并进行迭代更新；主要目的是验证新工艺的可靠性并加以优化改进，及新设备的可靠性并结合工艺情况进行不断的迭代更新。主要控制的实验参数均通过小试实验获取，然后根据理论及不同小试实验的结果进行优化调整；整个实验室采用 PLC 自动控制并调整相关实验参数，以达到验证新工艺、新设备的目的；验证电解液的质量，验证充放性能；根据不同客户的原料，进行

原料适应性验证；根据不同客户对电解液杂质的要求，验证工艺的可行性。

本项目采用短流程钒电池工艺，以多钒酸铵为原料生产钒电池，主要工艺流程为：多钒酸铵-溶解-萃取-除油-电解-钒电解液-钒电池组装-钒电池。

2.1.5 主要原辅材料消耗

每批次主要原辅材料消耗情况见表 2.1-2，原辅材料理化性质见表 2.1-3。

表 2.1-2 每批次主要原辅材料消耗一览表（每批次按 30 天计）

| 序号 | 名称 | 规格 | 单位 | 数量 | 备注 |
|----|-----------|-----------|--------------------|--------|--------------------|
| 1 | 多钒酸铵（AMV） | | t/批次 | 57.8 | 外购 |
| 2 | 浓硫酸 | A 等级 | t/批次 | 70.1 | 外购 |
| 3 | 浓硫酸 | B 等级 | t/批次 | 141.9 | 外购 |
| 4 | 盐酸 | 31% | t/批次 | 0.194 | 外购 |
| 5 | 焦亚硫酸钠 | 工业级 96% | t/批次 | 43.7 | 外购 |
| 6 | 醇类再生剂 | 分析纯 | t/批次 | 0.0286 | 外购 |
| 7 | 萃取剂 | | t/批次 | 0.0214 | 外购 |
| 8 | 溶剂油 | | t/批次 | 0.0714 | 外购 |
| 9 | 烧碱 | NaOH>94% | t/批次 | 21.9 | 外购 |
| 10 | 硫酸铝 | 工业级 | t/批次 | 0.0714 | 外购 |
| 11 | 天然气 | | m ³ /批次 | 108000 | 外购 |
| 12 | 集装箱 | 标准箱 | 个/批次 | 若干 | 外购；根据委托试验方需要进行灵活组装 |
| 13 | 传感器 | / | 个/批次 | 140 | 外购 |
| 14 | 电控柜 | | 个/批次 | 40 | 外购 |
| 15 | PVC 管道 | DN80、DN32 | m/批次 | 850 | 外购 |
| 16 | 电堆 | 180 节电池电堆 | 个/批次 | 48 | 外购 |

表 2.1-3 主要原辅材料理化性质一览表

| 序号 | 名称 | 理化性质 |
|----|-----------|--|
| 1 | 多钒酸铵（AMV） | 化学式为 $\text{NH}_4\text{V}_3\text{O}_8$ ，是一种无机化合物，密度：3.03g/cm ³ ，熔点：350℃，外观：黄色固体或粉末，溶解性：微溶于冷水，溶于热水，难溶于有机溶剂。主要用作化学试剂、催化剂、催干剂、媒染剂等，陶瓷工业广泛用作釉料，也可用于制取五氧化二钒、三氧化二钒。 |
| 2 | 浓硫酸 | 硫酸是指质量分数大于等于 70% 的硫酸水溶液。化学式为 H_2SO_4 ，无色无味油状液体。常用的浓硫酸中 H_2SO_4 的质量分数为 98.3%，其密度为 1.84g/cm ³ 。98.3% 时，熔点：10℃；沸点：338℃。硫酸是一种高沸点难挥发的强酸，易溶于水，能以任意比与水混溶。浓硫酸溶解时放出大量的热。 |
| 3 | 盐酸 | 氯化氢（HCl）的水溶液，工业用途广泛。无色透明的液体，有强烈的刺鼻气味，具有较高的腐蚀性。浓盐酸（质量分数约为 37%）具有极强的挥发性，因此盛有浓盐酸的容器打开后氯化氢气体会挥发，与空 |

| | | |
|----|------------|---|
| | | 气中的水蒸气结合产生盐酸小液滴，使瓶口上方出现酸雾。盐酸是胃酸的主要成分，它能够促进食物消化、抵御微生物感染。 |
| 4 | 焦亚硫酸钠 | 化学式为 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ ，是一种无机化合物，密度： $1.48\text{g}/\text{cm}^3$ ，熔点： 150°C ，外观为白色或黄色结晶，带有强烈的刺激性气味，溶于水，可溶于甘油，微溶于乙醇。 |
| 5 | 醇类再生剂 | 即乙醇，俗称酒精、火酒，是醇类化合物的一种，化学式为 $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ ，常温常压下是一种易挥发的无色透明液体，毒性较低，可以与水以任意比互溶，溶液具有酒香味，略带刺激性，也可与多数有机溶剂混溶。燃点($^\circ\text{C}$): 75, 熔点($^\circ\text{C}$): -114.1, 沸点($^\circ\text{C}$): 78.3, 相对密度(水=1): 0.79, 对蒸气密度(空气=1): 1.59, 饱和蒸气压(kPa): 5.33(19 $^\circ\text{C}$), 燃烧热(kJ/mol): 1365.5, 临界温度($^\circ\text{C}$): 243.1, 临界压力(MPa): 6.38, 闪点($^\circ\text{C}$): 12, 引燃温度($^\circ\text{C}$): 363, 爆炸上限%(V/V): 19.0, 爆炸下限%(V/V): 3.3, 易燃、易爆、爆炸极限 (3.3-19.0%), 遇到明火易燃。是一种基本有机化工原料，也用作有机溶剂、制饮料酒以及食品工业。 |
| 6 | P507 (萃取剂) | 中文名称: 2-乙基己基膦酸单 2-乙基己基酯, 分子式为 $\text{C}_{16}\text{H}_{35}\text{O}_3\text{P}$, 一种无色或淡黄色透明油状液体。沸点 390.6°C , 不溶于水, 易溶于乙醇、丙酮、煤油等有机溶剂, 密度 $0.930\text{-}0.960\text{g}/\text{cm}^3$ (20°C), 闪点: 195°C (克利夫兰开口), 可燃, 低毒, 有刺激性, 粘度: 35 (25°C)/mPa.s, 自燃温度: 312°C |
| 7 | P204 (萃取剂) | 中文名称: 二(2-乙基己基)磷酸酯、磷酸二辛酯, 国家 CAS 登录号: 298-07-7, 是一种无色透明较粘稠的液体。凝固点 -60°C , 相对密度 0.973 ($25/25^\circ\text{C}$), 折光率 1.4420 (25°C), 沸点 209°C (1.33kPa)。用作有机溶剂, 是一种酸性萃取剂, 有机合成中间体。在煤油中以氢键二聚体结构以掩盖其极性磷酸基团存在, 与金属离子络合时通常也以二聚形式参与反应。 |
| 8 | TBP (萃取剂) | 磷酸三丁酯是一种有机化合物, 化学式为 $\text{C}_{12}\text{H}_{27}\text{O}_4\text{P}$ 或 $(\text{C}_4\text{H}_9)_3\text{PO}_4$, 是一种无色、几乎是无臭的液体。密度 $0.978\text{g}/\text{cm}^3$, 沸点 289°C (1.33kPa), 微溶于水, 能与多种有机溶剂混溶。主要用作溶剂, 还常作为硝基纤维素、醋酸纤维素、氯化橡胶和聚氯乙烯的增塑剂, 稀有金属的萃取剂等。 |
| 9 | 260#溶剂油 | 水白色至淡黄色流动性油状液体, 易挥发, 相对密度 (水=1) $0.8\text{-}1.0$, 非典 $175\text{-}325^\circ\text{C}$, 不溶于水, 溶于醇等大多数有机溶剂。 |
| 10 | 烧碱 | 化学式为 NaOH , 白色结晶性粉末, 密度: $2.13\text{g}/\text{cm}^3$, 熔点: 318.4°C , 具有强碱性, 腐蚀性极强, 易溶于水、乙醇、甘油, 不溶于丙酮、乙醚, 可作酸中和剂、沉淀剂、显色剂等, 用途广泛。 |
| 11 | 硫酸铝 | 化学式为 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, 白色结晶性粉末, 密度: $2.71\text{g}/\text{cm}^3$, 熔点: 770°C , 溶于水, 不溶于乙醇, 在造纸工业中作为松香胶、蜡乳液等胶料的沉淀剂, 水处理中作絮凝剂, 还可作泡沫灭火器的内留剂, 制造明矾、铝白的原料, 石油脱色、脱臭剂、药物的原料等, 还可制造人造宝石及高级铵明矾。 |

2.1.6 公用工程

(1) 供电

偃师基地内目前正在规划建设 35kV 变电站 1 座, 主变容量为 10MVA , 变比为 $35/10\text{kV}$, 规划 10kV 出线 8 回。

钒线的用电量为 2619×10^3 kWh/a，能满足本项目的用电负荷要求。

(2) 给水

钒电池试验线生产、生活用水均接自基地已建成的自来水管网，试验用新水量为 $37\text{m}^3/\text{d}$ ，生活用水用水量为 $4.5\text{m}^3/\text{d}$ 。

(3) 排水

实验室排出的工艺生产废水 $70\text{m}^3/\text{d}$ 、循环冷却外排水 $3\text{m}^3/\text{d}$ 、锅炉房排水 $1\text{m}^3/\text{d}$ 、地面冲洗水 $0.5\text{m}^3/\text{d}$ ，经收集后，送至本试验线废水处理设施处理，采用“脱氨+蒸发结晶”工艺，处理后全部回工艺系统，不外排。

降雨过程中前 10mm 雨水污染物含量较大，按收集 10mm 最大初期降雨考虑，最大初期收集水量 $69.6\text{m}^3/\text{次}$ ；本项目拟在钒实验废水蒸氨装置区的西侧设置 1#初期雨水收集池，容积 180m^3 ，容积远大于 69.6m^3 。1#初期雨水收集池（容积 180m^3 ），定期泵送到北侧的 2#初期雨水收集池（容积 250m^3 ，利旧，原循环冷却水池），初期雨水经过 2#初期雨水收集池沉淀后，送初期雨水处理站处理后，全部用于偃师基地内绿化和洒水抑尘，不外排。

钒电池试验新增生活污水 $3.6\text{m}^3/\text{d}$ ，进入偃师基地生活污水处理系统处理。偃师基地生活污水处理系统处理能力 $25\text{m}^3/\text{d}$ ，不考虑本项目，现有生活污水的实际处理水量为 $4.8\text{m}^3/\text{d}$ ；本项目完成后，新增生活污水 $3.6\text{m}^3/\text{d}$ ，合计生活污水处理水量为 $8.4\text{m}^3/\text{d}$ 。偃师基地现有生活污水处理能力可满足目前处理水量需求。经处理后的生活污水，用于偃师基地绿化，不外排。

2.1.7 项目投资、劳动定员及工作制度

1) 项目投资

本项目总投资 3627 万元，其中环保投资 300.9 万元，站总投资的 8.30%。

2) 劳动定员

本项目职工人数 30 人。

3) 工作制度

按照每天 3 班，每班 8h。根据试验计划，每年试验不大于七批次，每批次试验周期不超过 30 天。

2.1.8 总平面布置

| | |
|--|--|
| | <p>钒电池试验项目主实验室利用偃师基地内原成品仓库改造，在实验室侧部布置除油实验装置，除油实验装置的北侧事故池，并设置围墙将其与现有的生产区域隔开。</p> <p>钒电池项目在偃师基地内的位置见附图 2，项目总平面布置图见附图 3，附图 4 钒电池综合实验室内部平面布置见附图 4。</p> |
| <p style="writing-mode: vertical-rl;">工艺流程和产排污环节</p> | <p>2.1.9 试验工艺</p> <p>本钒电池研发基地的试验研究是在小试的基础上开展适当扩大试验，每批次产生不大于 6 兆瓦时电池；以多钒酸铵为原料生产钒电池，工艺流程简述如下：</p> <p>(1) 溶解、过滤、还原</p> <p>原料多钒酸铵拆包后加至搅拌槽，加入热洗液或热水和少量烧碱进行溶解，溶解充分后经泵输送至板框压滤机过滤，去除微量不溶物，再向滤液中加入还原剂和硫酸调节 pH，还原反应完成后，溶液送萃取工序使用。</p> <p>溶解工序的反应式如下：</p> $12\text{NaOH}+4(\text{NH}_4)\text{V}_3\text{O}_8=4\text{NH}_4\text{OH}+4\text{H}_2\text{O}+12\text{NaVO}_3$ <p>还原工序的反应式如下：</p> $4\text{NaVO}_3+6\text{H}_2\text{SO}_4+2\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5=4\text{VOSO}_4+6\text{H}_2\text{O}+4\text{Na}_2\text{SO}_4$ <p>(2) 萃取分离</p> <p>从溶解工序送来的料液，经泵连续输送至萃取槽，按比例加入复合萃取剂，经逆流萃取、反萃，可得到高浓度钒电解液前驱体溶液，萃余液（废水）部分返溶解工序，剩余萃余液送至除油工序进一步处理，除油后送废水处理工序，除油产生的废油相送危险废物贮存库贮存，定期送有资质的危废单位处置。</p> <p>(3) 除油</p> <p>萃取得到杂质达标的钒电解液前驱体溶液，因含少量油相而无法直接进入电解工序，需要进行除油处理（萃余液采用同样的工艺进行除油处理），经除油处理后的钒电解液前驱体溶液送至电解工序。除油产生的废油相作为危险废物，送危险废物贮存库贮存，定期送有资质的危废单位处置。</p> <p>(4) 电解</p> <p>电解工序工艺为间歇式操作，将除油后的钒电解液前驱体溶液输送至负极罐中，正</p> |

负极溶液在储罐与电堆之间闭路循环组成电解池，通入直流电源进行电解。使用滴定法测定钒离子价态电解至 3.5 价 ($V^{3+}:V^{4+}=1:1$ (摩尔比)) 时停止电解，将负极罐 3.5 价溶液输送至定容调节工序。电解过程反应式如下：



(5) 电池组装

来自电解工序的 3.5 价高浓度钒电解液输送至调节罐，取样分析并计算配置标准钒电解液所需硫酸、纯水加入量，通过精确计量后加入硫酸、水和添加剂，充分搅拌后取样检测，合格电解液输送至组装工序，经过定容、罐装，组装成钒电池产品。

对于不合格产品，产品电解液执行国标 GB37204，根据规范控制指标，不合格品一般有以下情况：(1) 钒浓度低于要求国标要求。处理措施：①对反萃液进行定期取样检测，如浓度低于要求值，则返回萃取前液储罐，不进行下一步操作；②补充高浓度钒液进行调配，以满足国标要求；(2) 杂质浓度达不到要求。处理措施：①对反萃液进行定期取样检测，如杂质浓度高于要求值，则返回萃取前液储罐，不进行下一步操作；②对于在电解过程中被污染导致杂质超标，则根据具体超标指标，进行调配或者返回萃前液处理。

钒线生产工艺流程见图 2-3。

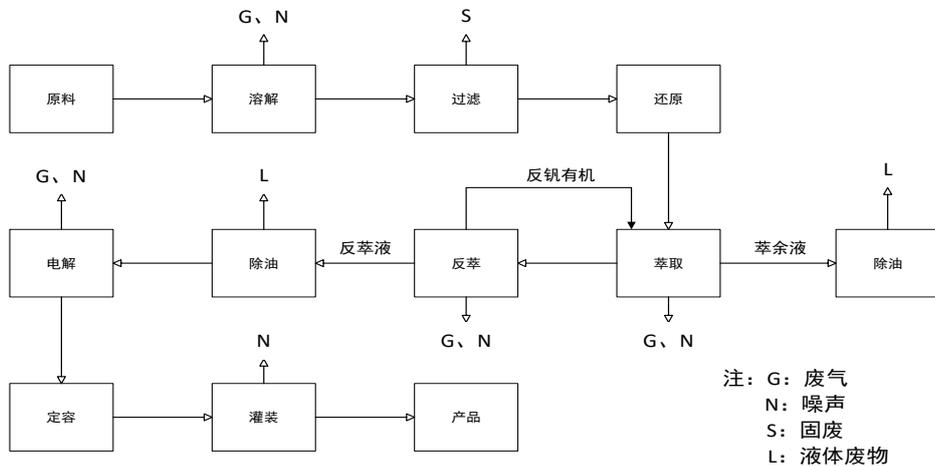


图 2.1-3 生产工艺流程及产污节点图

本项目副产品来自含钒试验废水处理，副产品分别是：①工业级硫酸钠（元明粉），184t/批次，执行《工业无水硫酸钠》（GB/T 6009-2014）标准。②氨水，浓度 15%，38t/批次。产生过程如下：

钒电池实验废水处理设施，采用“含钒试验废水-脱氨-MVR 蒸发结晶”处理工艺，具体如下：

①脱氨：含钒试验废水进入脱氨塔进行汽提脱氨，含氨蒸汽冷凝后得到浓度为 15% 的氨水，每天产生约 1.34t，脱氨工序设置一个 8t 的氨水贮存罐，产生的氨水定期外售给偃师基地周边用氨水企业，如天瑞环保；脱氨后废水中加入酸调整 pH 至中性，然后用泵加压送至 MVR 蒸发系统进行蒸发结晶。②MVR 蒸发结晶：经脱氨废水含有高浓度硫酸钠，经 MVR 蒸发结晶装置处理，可以先结晶产生副产品工业级元明粉，可满足《工业无水硫酸钠》（GB/T 6009-2014）标准，产生量约 6.14t/d（184.3t/批次），定期外售；回收元明粉后，MVR 蒸发结晶装置再进行蒸发，产生杂盐，产生量约 0.05t/d（1.4t/批次），属于危险废物，产生后，送偃师基地现有危险废物贮存库暂存，定期送有资质的单位进行处置；蒸发产生的蒸汽冷凝水冷却后，返回试验使用，不外排。

主流处理工艺均为先沉钒，将溶液中的有价金属进行回收，再脱氨，将硫酸铵转变为硫酸钠；再蒸发硫酸钠为传统五氧化二钒的废水处理工艺，本试验原料为工业级多钒酸铵为原料，原料中杂质较少，Cr、Fe、Ca 等杂质含量极少，进入废水后，浓度极低，约为原矿杂质含量约 1/50~1/100；且经前期小试测试，萃余液中 V 可降低至 10ppm 以下，因此确定了无需先沉钒的“萃余液+脱氨+蒸发结晶”工艺处理。具体为：（1）脱氨：废水进入脱氨塔进行汽提脱氨，含氨蒸汽冷凝后得到浓度为 15% 的氨水，每天产生约 1.34t，脱氨工序设置一个 8t 的氨水贮存罐，产生的氨水定期外售；脱氨后废水中加入酸调整 pH 至中性，然后用泵加压送至 MVR 蒸发系统进行蒸发结晶。（2）蒸发结晶：经脱氨废水含有高浓度硫酸钠，经 MVR 蒸发结晶装置处理，可以先结晶产生副产品工业级元明粉，可满足《工业无水硫酸钠》（GB/T 6009-2014）标准 III 类合格品，产生量约 6.14t/d（184.3t/批次），定期外售；回收元明粉后，MVR 蒸发结晶装置再进行蒸发，产生杂盐，产生量约 0.05t/d（1.4t/批次），属于危险废物，产生后，送偃师基地现有危险废物贮存库暂存，定期送有资质的单位进行处置；蒸发产生的蒸汽冷凝水冷却后，返回试验使用，不外排。

MVR 蒸发法是常用的热法分盐技术，本项目对废水的蒸发是根据硫酸钠和其它盐在不同温度下溶解度的差异，结合相图，直接通过蒸发结晶方式，使大部分硫酸钠和

其它盐分别结晶出来。废水中硫酸钠浓度高，蒸发过程中硫酸钠先达到饱和，大量析出时，其它杂质盐浓度很低，未达到饱和浓度，不会跟随硫酸钠析出，而是存留在溶液中，此时回收的硫酸钠纯度很高，可以满足《工业无水硫酸钠》（GB/T 6009-2014）标准 III 类合格品要求；硫酸钠基本析出完全后，蒸发进一步进行，通过蒸发降低溶液的量，其它杂质逐渐达到饱和浓度，杂盐开始析出，在维持杂盐在饱和浓度下，产生杂盐，并定期开路，该杂盐性质属于危险废物，产生后送偃师基地现有危险废物贮存库暂存。通过以上热法分盐技术，可有效保证本项目工业无水硫酸钠的品质。

对于萃取槽冒槽的具体防范措施主要有两点：①萃取槽设置了液位计，高液位报警；②萃取槽下方设置了事故池，沉积大于萃取槽的容量，可收集冒槽的溶液。

通过以上试验过程，本项目科研人员可以获取以下试验参数、目的

（1）不同原料对工艺控制参数（如氢氧化钠耗量、萃取剂配比和成分、废水处理工艺的参数）的影响；

（2）新设备（如电解电堆、电池电堆、新萃取设备）的验证；

（3）新萃取体系的相关研究；

（4）模拟并协助解决相关企业在采用本工艺时出现的问题。

2.1.10 主要污染源及污染防治措施

（1）废气

本项目实验过程中产生的废气为实验废气和天然气燃烧废气。

实验过程中产生的硫酸雾、盐酸雾、非甲烷总烃、氨（经预处理）经酸雾净化系统净化处理后经 15m 高排气筒排放。

燃气锅炉自带低氮燃烧器，产生的天然气燃烧废气经 12m 高排气筒排放。

（2）废水

钒试验线工艺废水、循环水系统排污水、燃气锅炉排水、地面冲洗水全部钒试验线废水处理设施，设计处理规模为 120m³/d，日常处理水为 74.5m³/d，采用“脱氨+蒸发结晶”处理工艺，处理后全部回用，不外排。

初期雨水经收集、处理后，用于偃师基地绿化，不外排。

本线新增工作人员 30 人，日常生活依托偃师基地食堂、宿舍，偃师基地食堂、宿

舍，新增生活污水 3.6m³/d，产生的生活污水全部进入偃师基地生活污水处理系统进行处理后，用于偃师基地绿化，不外排。

(3) 噪声

本项目的噪声源主要为风机、泵、搅拌槽等生产设备运行时产生的噪声，源强约为 70-110dB (A)。

(4) 固体废物

钒试验线产生的固废主要为溶解渣、废滤芯、废杂盐、废有机相、废活性炭、废润滑油和生活垃圾等。

2.2 现有工程概况

(1) 中国恩菲偃师偃师基地

中国恩菲偃师研发基地历史上共开展了 2 个项目，分别是“中国恩菲偃师试验中心项目”和“中国恩菲偃师试验中心火法实验室项目”，中国恩菲信息技术有限公司恩菲偃师研发基地突发环境事件应急预案于 2019 年 11 月完成备案，具体如下：

表 2.2-1 中国恩菲偃师研发基地发展过程及相关环保手续一览表

| 序号 | 项目名称 | 建设内容 | 环保手续 | 时间 |
|--------------------------------|-------------------|--|---|------------|
| 1 | 中国恩菲偃师试验中心项目 | 主要建设内容为充填实验室、选矿实验室、湿法实验室、绿色冶炼实验室、分析中心、制样室、综合实验室、废水资源化处理实验室（现实验废水处理站） | 《关于中国恩菲信息技术有限公司中国恩菲偃师试验中心项目环境影响报告表的批复》（偃环监表[2015]47 号） | 2015.10 |
| | | | 自主验收 | 2019.12 |
| 2 | 中国恩菲偃师试验中心火法实验室项目 | 主要建设内容为小型电炉扩大试验+小型侧吹浸没燃烧实验炉系统 | 《关于中国恩菲信息技术有限公司中国恩菲偃师试验中心火法实验室项目环境影响报告表的批复》（偃环监表[2017]14 号） | 2017.06 |
| | | | 自主验收 | 2019.12 |
| 中国恩菲信息技术有限公司恩菲偃师研发基地突发环境事件应急预案 | | | 410381-2019-17-L | 2019.11.29 |

(2) 原中硅高科偃师有限公司产品仓库、循环水泵房

中硅高科偃师有限公司于 2007 年 12 月 7 日在河南省偃师市高龙镇石牛村注册成立，公司主要经营高纯多晶硅、高纯四氯化硅、高纯硅化合物产品、无水氯化氢的制造，高纯多晶硅、硅化合物等，因市场原因，于 2012 年 9 月停产。

本项目利用原中硅高科偃师有限公司废弃产品仓库，改造为钒电池综合实验室。该

与项目有关的原有环境污染问题

废弃产品仓库占地面积 2046m³，单层构筑物，原用于中硅高科偃师有限公司利用该仓库堆存已包装好的高纯多晶硅、高纯四氯化硅、高纯硅化合物等产品，内部无设备，不涉及任何污染排放。2012 年原中硅高科偃师有限公司停产后，该仓库内各种产品已清空，废弃多年，本项目仅利用该废弃产品仓库的构筑物。

另外，本项目利用原中硅高科偃师有限公司原有循环水泵房，改造为本项目的循环水泵房。该废弃循环水泵房占地面积 108m³，单层构筑物，原用于中硅高科偃师有限公司利用该循环水泵房给生产提供循环冷却水，不涉及任何污染排放。2012 年原中硅高科偃师有限公司停产后，该循环水泵房内已经废弃，内部各类水泵等设备已经拆除，已清空，废弃多年，本项目仅利用该废弃循环水泵房的构筑物，重新购买循环水泵等设备。

2.2 现有工程污染物产排情况

(1) 废气

根据河南摩尔检测有限公司 2022 年和 2024 年对偃师基地现有实验室产生的废气监测结果，现有工程废气污染物产生及排放情况见表 2.2-2，具体如下。

①矿冶创新楼酸雾废气 G1：矿冶创新楼内湿法实验室产生的硫酸雾、综合实验室产生的颗粒物、选矿实验萃取过程中产生的 VOCs、分析中心产生的硫酸雾、盐酸雾废气等经各实验室内的集气罩收集后经过玻璃钢管道送一套滤料树脂处理装置处理后由 1 根 18m 高排气筒 P1 排放，颗粒物排放浓度 3.2-7.9mg/m³，排放速率为 0.023-0.049kg/h；硫酸雾排放浓度 ND-2.4mg/m³，排放速率为 ND-0.015kg/h；非甲烷总烃排放浓度 2.31-2.58mg/m³，排放速率为 0.016-0.017kg/h，均能够满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 污染物排放限值的要求。

②火法实验室电炉烟气 G2：冶炼试验过程中产生的冶炼烟气通过烟道送“水冷烟道降温+碱式喷淋脱硫”处理后由 1 根 18m 高排气筒 P2 排放，颗粒物排放浓度 8.1mg/m³，二氧化硫排放浓度 6mg/m³，氮氧化物排放浓度 13mg/m³，铅和砷未检出，均能够满足河南省地方标准《工业炉窑大气污染物排放标准》（DB41/1066-2020）有色金属冶炼炉污染物排放限值的要求。

③火法实验室中频炉烟气 G3：冶炼试验过程中产生的烟气通过烟道送“水冷烟道降

温+碱式喷淋脱硫”处理后由 1 根 18m 高排气筒 P3 排放，颗粒物排放浓度 $6.2\text{mg}/\text{m}^3$ ，铅排放浓度 $0.0066\text{mg}/\text{m}^3$ ，砷排放浓度 $0.000404\text{mg}/\text{m}^3$ ，二氧化硫和氮氧化物未检出，均能够满足河南省地方标准《工业炉窑大气污染物排放标准》（DB41/1066-2020）有色金属冶炼炉污染物排放限值的要求。

④火法实验室侧吹炉烟气 G4：冶炼试验过程中产生的烟气通过烟道送“水冷烟道降温+碱式喷淋脱硫”处理后由 1 根 18m 高排气筒 P4 排放，颗粒物排放浓度 $2.3\text{mg}/\text{m}^3$ ，铅排放浓度 $0.00283\text{mg}/\text{m}^3$ ，砷排放浓度 $0.00065\text{mg}/\text{m}^3$ ，二氧化硫和氮氧化物未检出，均能够满足河南省地方标准《工业炉窑大气污染物排放标准》（DB41/1066-2020）有色金属冶炼炉污染物排放限值的要求。

⑤火法实验室环集烟气 G5：火法实验室电炉、中频炉、侧吹炉在进料、出料、出渣过程中产生的冶炼炉散溢烟气通过多个集气罩收集后经烟道送 1 台布袋收尘器处理后由排气筒 P5 排放，颗粒物排放浓度 $2.7\text{mg}/\text{m}^3$ ，铅排放浓度 $0.00149\text{mg}/\text{m}^3$ ，二氧化硫、氮氧化物和砷未检出，均能够满足河南省地方标准《工业炉窑大气污染物排放标准》（DB41/1066-2020）有色金属冶炼炉污染物排放限值的要求。

表 2.2-2 偃师基地的现有实验室废气污染源例行监测报告统计表

| 序号 | 监测点位 | 监测项目 | 2022..6.8 监测 | | 2024..3.1 监测 | | 执行标准 | | 达标情况 |
|----|------------------|------------------------|----------------------|---------|----------------------|---------|----------------------|---------|------|
| | | | 浓度 mg/m ³ | 速率 kg/h | 浓度 mg/m ³ | 速率 kg/h | 浓度 mg/m ³ | 速率 kg/h | |
| 1 | 矿冶创新楼酸雾废气排气筒 P1 | 气量 (m ³ /h) | 6250 | | 7220 | | | | |
| | | 颗粒物 | 7.9 | 0.049 | 3.2 | 0.023 | 120 | 3.5 | 达标 |
| | | 硫酸雾 | 2.4 | 0.015 | 未检出 | / | 45 | 1.5 | 达标 |
| | | 非甲烷总烃 | 2.58 | 0.016 | 2.31 | 0.017 | 120 | 10 | 达标 |
| 2 | 火法实验室电炉烟气排气筒 P2 | 气量 (m ³ /h) | 5460 | | | | | | |
| | | 颗粒物 | 8.1 | | | | 40 | | 达标 |
| | | 二氧化硫 | 6 | | | | 200 | | 达标 |
| | | 氮氧化物 | 13 | | | | 400 | | 达标 |
| | | 铅 | 未检出 | | | | 0.7 | | 达标 |
| | | 砷 | 未检出 | | | | 0.4 | | 达标 |
| 3 | 火法实验室中频炉烟气排气筒 P3 | 气量 (m ³ /h) | | | 1710 | | | | |
| | | 颗粒物 | | | 6.2 | | 40 | | 达标 |
| | | 二氧化硫 | | | 未检出 | | 200 | | 达标 |
| | | 氮氧化物 | | | 未检出 | | 400 | | 达标 |
| | | 铅 | | | 0.006.6 | | 0.7 | | 达标 |
| | | 砷 | | | 0.000404 | | 0.4 | | 达标 |
| 4 | 火法实验室侧吹炉烟气排气筒 P4 | 气量 (m ³ /h) | | | 2670 | | | | |
| | | 颗粒物 | | | 2.3 | | 40 | | 达标 |
| | | 二氧化硫 | | | 未检出 | | 200 | | 达标 |
| | | 氮氧化物 | | | 未检出 | | 400 | | 达标 |

| | | | | | | |
|---|---------------------|------|--|---------|-----|----|
| | | 铅 | | 0.00283 | 0.7 | 达标 |
| | | 砷 | | 0.00065 | 0.4 | 达标 |
| 5 | 火法实验室环集烟 气排气筒 P5 | 气量 | | 20500 | | |
| | | 颗粒物 | | 2.7 | 40 | 达标 |
| | | 二氧化硫 | | 未检出 | 200 | 达标 |
| | | 氮氧化物 | | 未检出 | 400 | 达标 |
| | | 铅 | | 0.00149 | 0.7 | 达标 |
| | | 砷 | | 未检出 | 0.4 | 达标 |

注：P1 排气筒排放废气污染物颗粒物、硫酸雾、非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)二级；P2、P3、P4、P5 排气筒排放污染物颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、铅、砷执行河南省地方标准《工业炉窑大气污染物排放标准》(DB41/1066-2015)。

与项目有关的原有环境污染问题

(2) 废水

根据河南摩尔检测有限公司 2024 年对偃师基地实验室废水处理设施出口监测结果，现有工程废水污染物产生及排放情况见表 2.2-3，具体如下：

偃师基地实验室废水处理站：实验室内的各类废水（充填实验室废水、选矿实验室废水、湿法实验室废水、绿色冶炼实验室废水、分析中心废水等）进入偃师基地实验室废水处理站处理，出水用于偃师基地绿化，经检测设施出口处废水中 pH 测定值 6.9-7.2，悬浮物 7-9mg/L，COD 14-21mg/L，氨氮 6.45-7.62mg/L，阴离子表面活性剂 0.061-0.073mg/L，氟化物 0.46-0.5mg/L，总铜 0.022-0.027mg/L，总锌 0.052-0.063mg/L，总镍 0.05mg/L，硫化物、总铅、总镉、总砷、总铬、六价铬、总汞和总钒未检出，均满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 一级标准和《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中表 1 城市绿化标准限值较严值要求。

表 2.2-3 偃师基地实验室废水处理站出水监测统计表（除 pH 外，单位 mg/L）

| 废水污染源 | 污染物 | 监测时间 | 浓度范围 | 排放标准 | | 达标情况 |
|-----------------|----------|-----------|-------------|------|-----|------|
| | | | | 综排一级 | 杂用水 | |
| 偃师基地实验室废水处理设施出口 | pH | 2024.2.29 | 6.9-7.2 | 6-9 | 6-9 | 达标 |
| | 悬浮物 | | 7-9 | 70 | 10 | 达标 |
| | COD | | 14-21 | 100 | | 达标 |
| | 氨氮 | | 6.45-7.62 | 15 | 8 | 达标 |
| | 阴离子表面活性剂 | | 0.061-0.073 | 5 | 0.5 | 达标 |
| | 硫化物 | | 0.01L | 1.0 | | 达标 |
| | 氟化物 | | 0.46-0.5 | 10 | | 达标 |
| | 总铜 | | 0.022-0.027 | 0.5 | | 达标 |
| | 总锌 | | 0.052-0.063 | 2.0 | | 达标 |
| | 总铅 | | 0.07L | 1.0 | | 达标 |
| | 总镉 | | 0.005L | 0.1 | | 达标 |
| | 总砷 | | 0.3L | 0.5 | | 达标 |
| | 总镍 | | 0.05 | 1.0 | | 达标 |
| | 总铬 | | 0.004L | 1.5 | | 达标 |
| | 六价铬 | | 0.004L | 0.5 | | 达标 |
| | 总汞 | | 0.00004L | 0.05 | | 达标 |
| 总钒 | 0.01L | / | | / | | |

注：执行标准取《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 一级标准和《城市污水再生利用 城市杂用水水质标准》（GB/T18920-2020）中表 1 城市绿化标准限值严格值执行

火法实验设备循环冷却水外排水属于清洁下水，满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中表 1 城市绿化标准限值要求，直接用于偃师基地

绿化，不外排。

食堂、宿舍及各实验楼卫生间产生的生活污水全部进入偃师基地生活污水处理系统处理后用于厂区绿化，经检测设施出口处废水中 pH 测定值为 7.3-7.4，悬浮物 7-9mg/L，COD 13-18mg/L，氨氮 4.97-6.04mg/L，阴离子表面活性剂未检出，均满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 一级标准和《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中表 1 城市绿化标准限值较严值要求。

表 2.2-4 偃师基地生活污水处理设施出水监测表（除 pH 外，单位 mg/L）

| 废水污染源 | 污染物 | 监测时间 | 浓度范围 | 排放标准 | | 达标情况 |
|-------------------|----------|-----------|-----------|------|------------|------|
| | | | | 综排二级 | 杂用水 | |
| 偃师基地实验室生活污水处理设施出口 | pH | 2024.2.29 | 7.3~7.4 | 6-9 | 6-9 | 达标 |
| | 悬浮物 | | 7-9 | 70 | 10 | 达标 |
| | COD | | 13-18 | 100 | | 达标 |
| | 氨氮 | | 4.97-6.04 | 15 | 8 | 达标 |
| | 阴离子表面活性剂 | | 0.05L | 5 | 0.5 | 达标 |

注：执行标准取《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 一级标准和《城市污水再生利用 城市杂用水水质标准》（GB/T18920-2020）中表 1 城市绿化标准限值中较严格限值。

（3）噪声

综合试验楼噪声主要来源于破碎机、磁选机、球磨机、空压机、各类泵等。采取的噪声污染防治措施主要为：选用低噪声设备，合理布局，将高噪声设备置于室内，对水泵等进行基础减震、隔声，通过绿化吸声以及距离衰减降低噪声对周围环境的影响。

火法实验室噪声主要为风机、泵机等设备运行时产生的噪声，采取设置基础减震、厂房隔声等措施降低噪声。

（4）固体废物

一般固废填充实验室废渣 S1、选矿实验室废渣 S2、绿色冶炼实验室废渣 S3、冶炼炉渣 S8、脱硫副产物 S9 收集后于各实验室内一般固废临时贮存区分类暂存。

危险废物湿法实验室废渣 S4、除尘器收集的粉尘 S5、废药剂、废酸、废碱 S6、实验废水处理站污泥 S7、火法实验室布袋除尘器除尘灰 S10 收集后于危废暂存间暂存，定期委托有资质单位中环信环保有限公司处置，并签订合同。

生活垃圾 S0 分类收集，定期交环卫部门清运。

（5）土壤

原中硅高科偃师有限公司废弃产品仓库和废弃循环水泵房均不涉及排污，本项目仅利用原中硅高科废弃产品仓库构筑物 and 废弃循环水泵房构筑物，本项目在废弃产品仓库东侧空地取表土样品，进行了土壤质量监测。

监测结果见本报告表“3.4 土壤环境质量现状”，通过 2024 年 2 月 29 日在项目所在地的土壤进行取样检测，项目区域所在地的各项土壤指标均达标，说明土壤环境质量良好。

2.3 污染物排放量汇总

偃师基地现有实验室“三废”排放情况见表 2.3-1。

表 2.3-1 现有实验室“三废”排放情况一览表

| 污染物名称 | | 单位 | 现有工程排放量 | 备注 |
|--------|-------------------|---------------------|----------|---------|
| 废气 | 颗粒物 | t/a | 0.1277 | |
| | SO ₂ | t/a | 0.0719 | |
| | NO _x | t/a | 0.0063 | |
| | 铅及其化合物 | t/a | 0.00003 | |
| | 砷及其化合物 | t/a | 0.000044 | |
| | 硫酸雾 | t/a | 0.034 | |
| | 非甲烷总烃 | t/a | 0.037 | |
| 废水 | 废水量 | 万 m ³ /a | 0 | |
| | COD | t/a | 0 | |
| | 氨氮 | t/a | 0 | |
| 一般工业固废 | 填充实验室废渣 S1 | t/a | 0 | 试验中心项目 |
| | 选矿实验室废渣 S2 | t/a | 0 | |
| | 绿色冶炼实验室废渣 S3 | t/a | 0 | |
| | 冶炼炉渣 S8 | t/a | 0 | 火法实验室项目 |
| | 脱硫副产物 S9 | t/a | 0 | |
| 危险废物 | 湿法实验室废渣 S4 | t/a | 0 | 试验中心项目 |
| | 除尘器收集的粉尘 S5 | t/a | 0 | |
| | 废药剂、废酸、废碱 S6 | t/a | 0 | |
| | 实验废水处理站污泥 S7 | t/a | 0 | |
| | 火法实验室布袋除尘器除尘灰 S10 | t/a | 0 | 火法实验室项目 |

2.2.4 存在的环保问题

火法实验室的废气排放口数量增多。具体如下：

原火法实验室有 3 个火法试验的小型冶炼炉，共用一根排气筒，存在不利于单独

开展实验，阀门关闭不严存在串气的等问题。为工作方便，火法实验室新增了 2 个废气排气筒（G3、G4），使得三台冶炼炉，各自分别对应了 1 个排气筒，克服了以上存在的问题；为了改善实验室内部的环境，新增了一个环境集烟收集和处理装置（布袋除尘），及 1 个废气排气筒（G5）。

虽然火法实验室新增了废气排放口的数量，但该实验室的试验强度不增加，排污类型和排放量与之前维持不变。在偃师基地的今后的废气污染源自行监测方案中，将火法实验室增加的废气排放口列入自行监测方案，并定期开展自行监测。

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

| | | | | | | |
|--|--|--------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|------------|------|
| 区域环境质量现状 | 3.1 环境空气质量现状 | | | | | |
| | 1) 空气质量达标区判定 | | | | | |
| | 项目所在区域属环境空气为《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二类区, 为了解建设项目所在区域环境空气质量现状, 本次评价引用《2023 年洛阳市生态环境状况公报》的数据, 具体情况见下表 3.1-1。 | | | | | |
| | 表 3.1-1 洛阳市 2022 年空气质量现状评价表 | | | | | |
| | 污染物 | 年评价指标 | 现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 占标率 (%) | 达标情况 |
| | SO ₂ | 年平均质量浓度 | 6 | 60 | 10 | 达标 |
| | NO ₂ | | 27 | 40 | 67.5 | 达标 |
| | PM ₁₀ | | 74 | 70 | 105.71 | 不达标 |
| | PM _{2.5} | | 46 | 35 | 131.43 | 不达标 |
| | CO | 24 小时平均浓度第 95 百分位数 | 1100 | 4000 | 27.5 | 达标 |
| O ₃ | 日最大 8 小时滑动平均浓度值的第 90 百分位数 | 172 | 160 | 107.5 | 不达标 | |
| <p>由上表可知, 洛阳市 2023 年 PM_{2.5}、PM₁₀ 和 O₃ 相应浓度均不能满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准要求, 根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018) 区域达标判定要求, 项目所在区域为环境空气质量不达标区。</p> <p>洛阳市出台了《关于印发《洛阳市 2024 年蓝天保卫战实施方案》《洛阳市 2024 年碧水保卫战实施方案》《洛阳市 2024 年净土保卫战实施方案》《洛阳市 2024 年柴油货车污染治理攻坚战实施方案》的通知》(洛环委办〔2024〕28 号) 等一系列措施, 区域大气环境质量将不断改善。</p> | | | | | | |
| 2) 其他污染物环境空气质量现状 | | | | | | |
| 为了解其他污染物的环境质量现状, 本次环评通过开展补充监测对污染物特征因子非甲烷总烃、硫酸雾、氯化氢进行评价。 | | | | | | |
| (1) 监测布点 | | | | | | |
| 环境空气布设 1 个监测点、详见表 3.1-2、图 3.1-1: | | | | | | |

表 3.1-2 环境空气监测点位布置

| 序号 | 监测点位 | 布点依据 | 位置 | 距离 (m) |
|----|------|-----------------|-----|--------|
| G1 | 军屯村 | 主导风向下风向，周边村庄敏感点 | WSW | 300 |



图 3.1-1 环境空气监测布点图

(2) 监测项目与监测频次

非甲烷总烃、硫酸雾、盐酸雾，连续采样 3 天。

非甲烷总烃：监测小时平均值，连续监测 3 天；

硫酸雾、盐酸雾：监测小时平均值和 24 小时均值，连续监测 3 天。

同步观测风速、风向、气温、气压、天气情况等气象参数。

表 3.1-3 监测时间和频次

| 监测项目 | 取值时间 | 监测频率 | 数据有效性规定 |
|---------|---------|---|-----------------------------------|
| 硫酸雾、盐酸雾 | 小时值 | 每天至少采样 4 次 (02: 00, 08: 00, 14: 00, 20: 00) | 按《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018) 要求 |
| | 24 小时均值 | / | |
| 非甲烷总烃 | 小时值 | 每天至少采样 4 次 (02: 00, 08: 00, 14: 00, 20: 00) | |

(3) 采样及分析方法

采样方法、监测方法应选择符合监测因子对应环境质量标准所推荐的监测方

法，并在监测报告中说明。

(4) 评价标准

硫酸雾、盐酸雾执行《环境空气质量标准》GB3095-2012 及环境影响评价技术导则大气环境（HJ2.2-2018）附录 D 的标准限值，非甲烷总烃参考《大气污染物综合排放标准详解》。

(5) 评价结果

评价结果见表，可见，非甲烷总烃、硫酸雾、盐酸雾监测浓度均满足相应标准限值要求。

表 3.1-4 其他污染物环境现状监测数据

| 监测点位 | 污染物 | 监测时间 | 评价标准 (mg/m ³) | 浓度范围 (mg/m ³) | 最大浓度占标率 (%) | 超标率 (%) | 达标情况 |
|------|------------------|------------------------|------------------------------|------------------------------|-------------|---------|------|
| 军屯村 | 非甲烷总烃 (1h 平均) | 2024.2.29 -2024.3.1 | 2 | 0.35-0.65 | 32.5 | 0 | 达标 |
| | 硫酸雾 (24h 平均) | 2024.2.29 -2024.3.1 | 100 | 未检出 | / | / | 达标 |
| | 硫酸雾 (1h 平均) | | 300 | 未检出 | / | / | 达标 |
| | 氯化氢 (24h 平均) | 2024.2.29 -2024.3.1 | 15 | 未检出 | / | / | 达标 |
| | 氯化氢 (1h 平均) | | 50 | 未检出 | / | / | 达标 |

3.2 地表水质量现状

根据《2023 年洛阳市生态环境状况公报》：2023 年，洛阳市地表水整体水质状况为“优”。全市共设置 19 个地表水监测断面。其中：黄河流域 18 个，分别是陶湾、栾川潭头、洛阳龙门大桥、岳滩、洛宁长水、洛阳高崖寨、洛阳白马寺、伊洛河汇合处、二道河入黄口、陆浑水库、故县水库、大横岭、瀍河陇海铁路桥、瀍河潞泽会、涧河丽春桥、涧河同乐桥、洛河李楼桥、伊河 207 桥；淮河流域是北汝河紫罗山断面，

监测的 8 条主要河流中，水质状况“优”的为伊河、洛河、伊洛河、北汝河、涧河，占比 62.5%；水质状况“良好”的为二道河、小浪底水库，占比的 25%；水质状况“轻度污染”的为瀍河，占河流总数的 12.5%。

全市主要河流综合污染指数与 2022 年相比，伊河、洛河、伊洛河、北汝河、小浪底水库、瀍河水质无明显变化,涧河水质有所好转，二道河水质改善明显。因此项目所在地地表水环境质量较好。

3.3 地下水环境质量现状

为了进一步掌握评价区内地下水质量现状，按照 HJ610-2016 要求，对恩菲偃师试验基地园区内取水井进行现状监测。

1) 监测布点

监测点位设置如下图 3.3-1：



图 3.3-1 地下水监测布点图

2) 监测项目

①八大离子： K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 等；

②常规水质因子：pH 值、溶解性总固体、总硬度、耗氧量、氟化物、总大肠菌群、细菌总数、氨氮、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、挥发性酚类、六价铬、砷、汞、铅、镉、铁、锰、镍、锌、铜、钼、锑和铊等。

同步调查井深、水位、水温等。

3) 监测时间和频率

监测一次

4) 采样分析方法

采样方法、监测方法应选择符合监测因子对应环境质量标准所推荐的监测方法，并在监测报告中说明。

5) 监测结果

监测结果如下表 3.3-1

表 3.3-1 地下水现状监测表

| 监测点位 | 监测时间 | 监测项目 | 监测结果 | 标准限值(地下水质量标准 GB/T14848-2017) | 达标情况 |
|------|-----------|---|--------|------------------------------|------|
| 厂区水井 | 2024.2.29 | 钾 (mg/L) | 0.82 | / | / |
| | | 钠 (mg/L) | 21.6 | 200 | 达标 |
| | | 钙 (mg/L) | 79.5 | / | / |
| | | 镁 (mg/L) | 25.4 | / | / |
| | | 重碳酸盐 (以 HCO ₃ ⁻ 计) (mg/L) | 303 | / | / |
| | | 碳酸盐 (以 1/2CO ₃ ²⁻ 计) (mg/L) | 0 | / | / |
| | | 氯离子 (mg/L) | 31.5 | 250 | 达标 |
| | | 硫酸根离子 (mg/L) | 52.9 | 250 | 达标 |
| | | pH 值 | 7.4 | 6.5-8.5 | 达标 |
| | | 水温 (°C) | 12.6 | / | / |
| | | 溶解性总固体 (mg/L) | 451 | 1000 | 达标 |
| | | 总硬度(以 CaCO ₃ 计)(mg/L) | 333 | 450 | 达标 |
| | | 高锰酸盐指数 (耗氧量) (mg/L) | 1.1 | / | / |
| | | 氟化物 (mg/L) | 0.417 | 1.0 | 达标 |
| | | 菌落总数 (CFU/mL) | 15 | 100 | 达标 |
| | | 总大肠菌群 (MPN/100mL) | 未检出 | 3 | 达标 |
| | | 氨氮 (mg/L) | 0.250 | 0.5 | 达标 |
| | | 硝酸盐 (以 N 计) (mg/L) | 8.81 | 20 | 达标 |
| | | 亚硝酸盐 (以 N 计) (mg/L) | 0.003L | 1.0 | 达标 |

| | | | | | |
|--|--|------------|---------|-------|----|
| | | 挥发酚 (mg/L) | 0.0003L | 0.002 | 达标 |
| | | 六价铬 (mg/L) | 0.004L | 0.05 | 达标 |
| | | 汞 (μg/L) | 0.04L | 1 | 达标 |
| | | 砷 (μg/L) | 0.3L | 10 | 达标 |
| | | 铅 (mg/L) | 0.001L | 0.01 | 达标 |
| | | 镉 (μg/L) | 0.1 | 5 | 达标 |
| | | 铁 (mg/L) | 0.01L | 0.3 | 达标 |
| | | 锰 (mg/L) | 0.01L | 0.1 | 达标 |
| | | 镍 (μg/L) | 5L | 20 | 达标 |
| | | 锌 (mg/L) | 0.05L | 1.0 | 达标 |
| | | 铜 (mg/L) | 0.001L | 1.0 | 达标 |
| | | 钼 (μg/L) | 0.6L | 70 | 达标 |
| | | 铈 (μg/L) | 0.2L | 5 | 达标 |
| | | 铊 (μg/L) | 0.03L | 0.1 | 达标 |
| | | 样品状态 | 清澈、无色 | / | / |

(6) 评价结果

通过 2024 年 2 月 29 日在偃师基地的地下水井进行取样检测，项目区域所在地的各项水质指标均达标，项目所在区域的地下水环境质量良好。

3.4 土壤环境质量现状

1) 监测布点

土壤监测点位见表 3.4-1 和图 3.4-1。

表 3.4-1 土壤监测布点情况

| 监测点 | 监测点位置 | 土壤性质 | 采样深度 |
|-----|----------------|------|------|
| T1 | 拟建钒电池综合实验室东侧空地 | 建设用地 | 表层样 |



图 3.4-1 土壤监测布点图

2) 监测项目

基本因子+特征因子:

GB 36600 中规定的 45 项基本因子:

①重金属和无机物 (7 项): 砷、镉、铬 (六价)、铜、铅、汞、镍;

②挥发性有机物 (27 项): 四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯;

③半挥发性有机物 (11 项): 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。

特征因子: 钒、总铬、钼。

3) 监测时间和频率

监测一次

4) 采样及分析方法

土壤的采样及保存方法按照《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004) 执行。

5) 监测结果

监测结果执行土壤环境质量《建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018) 和《建设用地土壤污染风险筛选值》(DB41/T2527-2023)，监测结果如下表 3.4-2。

表 3.4-2 土壤监测结果统计表

| 监测点位 | 监测时间 | 监测项目 | 监测结果 | 标准限值 | | 达标情况 |
|----------------------|-----------|----------------------|------|---------------|-----------------|------|
| | | | | GB36600-2018 | DB41/T2527-2023 | |
| 拟建 厂房 东侧 空地 | 2024.2.29 | 四氯化碳 (μg/kg) | 未检出 | 2800ug/kg | | 达标 |
| | | 三氯甲烷 (μg/kg) | 未检出 | / | | / |
| | | 氯甲烷 (μg/kg) | 未检出 | 37000ug/kg | | 达标 |
| | | 1,1-二氯乙烷 (μg/kg) | 未检出 | 9000 ug/kg | | 达标 |
| | | 1,2-二氯乙烷 (μg/kg) | 未检出 | 5000 ug/kg | | 达标 |
| | | 1,1-二氯乙烯 (μg/kg) | 未检出 | 66000 ug/kg | | 达标 |
| | | 顺-1,2-二氯乙烯 (μg/kg) | 未检出 | 596000 ug/kg | | 达标 |
| | | 反-1,2-二氯乙烯 (μg/kg) | 未检出 | 54000 ug/kg | | 达标 |
| | | 二氯甲烷 (μg/kg) | 未检出 | 616000 ug/kg | | 达标 |
| | | 1,2-二氯丙烷 (μg/kg) | 未检出 | 5000 ug/kg | | 达标 |
| | | 1,1,1,2-四氯乙烷 (μg/kg) | 未检出 | 10000 ug/kg | | 达标 |
| | | 1,1,2,2-四氯乙烷 (μg/kg) | 未检出 | 6800 ug/kg | | 达标 |
| | | 四氯乙烯 (μg/kg) | 未检出 | 53000 ug/kg | | 达标 |
| | | 1,1,1-三氯乙烷 (μg/kg) | 未检出 | 840000 ug/kg | | 达标 |
| | | 1,1,2-三氯乙烷 (μg/kg) | 未检出 | 2800 ug/kg | | 达标 |
| | | 三氯乙烯 (μg/kg) | 未检出 | 2800 ug/kg | | 达标 |
| | | 1,2,3-三氯丙烷 (μg/kg) | 2.4 | 500 ug/kg | | 达标 |
| | | 氯乙烯 (μg/kg) | 未检出 | 430 ug/kg | | 达标 |
| | | 苯 (μg/kg) | 未检出 | 4000 ug/kg | | 达标 |
| | | 氯苯 (μg/kg) | 未检出 | 270000 ug/kg | | 达标 |
| | | 1,2-二氯苯(μg/kg) | 未检出 | 560000 ug/kg | | 达标 |
| | | 1,4-二氯苯(μg/kg) | 未检出 | 20000 ug/kg | | 达标 |
| | | 乙苯 (μg/kg) | 未检出 | 28000 ug/kg | | 达标 |
| | | 苯乙烯 (μg/kg) | 未检出 | 1290000 ug/kg | | 达标 |

| | | | | |
|-----------------------|-------|---------------|-----------|----|
| 甲苯 (μg/kg) | 未检出 | 1200000 ug/kg | | 达标 |
| 间+对二甲苯 (μg/kg) | 未检出 | 570000 ug/kg | | 达标 |
| 邻二甲苯 (μg/kg) | 未检出 | 640000 ug/kg | | 达标 |
| 硝基苯 (mg/kg) | 未检出 | 76000 ug/kg | | 达标 |
| 苯胺 (mg/kg) | 未检出 | 260000 ug/kg | | 达标 |
| 2-氯酚 (mg/kg) | 未检出 | 2256000 ug/kg | | 达标 |
| 苯并[a]蒽 (μg/kg) | 未检出 | 15000 ug/kg | | 达标 |
| 苯并[a]芘 (μg/kg) | 未检出 | 1500 ug/kg | | 达标 |
| 苯并[b]荧蒽 (μg/kg) | 未检出 | 15000 ug/kg | | 达标 |
| 苯并[k]荧蒽 (μg/kg) | 未检出 | 151000 ug/kg | | 达标 |
| 蒽 (μg/kg) | 未检出 | 1293000 ug/kg | | 达标 |
| 二苯并[a,h]蒽 (μg/kg) | 未检出 | 1500 ug/kg | | 达标 |
| 茚并[1,2,3-cd]芘 (μg/kg) | 未检出 | 15000 ug/kg | | 达标 |
| 萘 (μg/kg) | 未检出 | 70000 ug/kg | | 达标 |
| 砷 (mg/kg) | 11.0 | 60mg/kg | / | 达标 |
| 镉 (mg/kg) | 0.208 | 65mg/kg | / | 达标 |
| 铜 (mg/kg) | 24 | 18000mg/kg | / | 达标 |
| 铅 (mg/kg) | 32 | 800mg/kg | / | 达标 |
| 汞 (mg/kg) | 0.203 | 38mg/kg | / | 达标 |
| 镍 (mg/kg) | 77 | 900mg/kg | / | 达标 |
| 六价铬 (mg/kg) | 1.0 | 5.7mg/kg | / | 达标 |
| 钒 (mg/kg) | 68.3 | 752mg/kg | / | 达标 |
| 铬 (mg/kg) | 142 | / | / | / |
| 钼 (mg/kg) | 3.87 | / | 2036mg/kg | 达标 |

6) 评价结果

通过 2024 年 2 月 29 日, 在项目所在地的土壤进行取样检测, 项目区域所在地的各项土壤指标均达标, 说明土壤环境质量良好。

3.5 声环境质量现状

1) 监测布点

噪声监测点位见下表 3.5-1、图 3.5-1

表 3.5-1 噪声监测点位

| 监测序号 | 监测点名称 | 与厂界距离 (m) |
|------|-------|-----------|
| N1 | 东厂界 | 1 |
| N2 | 南厂界 | 1 |
| N3 | 西厂界 | 1 |
| N4 | 北厂界 | 1 |



图 3.5-1 噪声监测布点图

2) 监测项目

等效连续 A 声级

3) 监测时间和频次

对各个噪声监测点进行昼间、夜间噪声等效连续 A 声级监测；昼间 06:00~22:00，夜间 22:00~06:00(次日)；连续监测 2 天。

4) 监测方法

环境噪声测量方法按《声环境质量标准》(GB3096-2008)等有关规定进行监测。注：监测时应注意避开高铁

5) 监测结果及评价结果

监测及评价结果见表 3.5-2。

表 3.5-2 声环境质量监测结果评价表

| 监测点位 | 日期 | 测定时间 | 监测结果 | 评价标准 | 评价结果 |
|------|-----------|------|------|------|------|
| N1 | 2024.2.29 | 昼间 | 51.6 | 60 | 达标 |
| | | 夜间 | 42.8 | 50 | 达标 |
| | 2024.3.1 | 昼间 | 53.8 | 60 | 达标 |
| | | 夜间 | 42.0 | 50 | 达标 |
| N2 | 2024.2.29 | 昼间 | 52.8 | 60 | 达标 |
| | | 夜间 | 40.4 | 50 | 达标 |
| | 2024.3.1 | 昼间 | 54.2 | 60 | 达标 |
| | | 夜间 | 43.4 | 50 | 达标 |
| N3 | 2024.2.29 | 昼间 | 52.2 | 60 | 达标 |
| | | 夜间 | 42.5 | 50 | 达标 |
| | 2024.3.1 | 昼间 | 53.3 | 60 | 达标 |
| | | 夜间 | 44.0 | 50 | 达标 |
| N4 | 2024.2.29 | 昼间 | 51.5 | 60 | 达标 |
| | | 夜间 | 43.2 | 50 | 达标 |
| | 2024.3.1 | 昼间 | 51.9 | 60 | 达标 |
| | | 夜间 | 43.4 | 50 | 达标 |

偃师基地边界外周边 50m 范围内不存在声环境保护目标。上表可见，偃师基地边界声环境现状满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准要求。

3.6 生态环境质量现状

经现场调查，本项目评价区域没有自然保护区、风景名胜区和受国家保护的野生动植物种类，所在区域以道路、工业厂房等人工生态系统为主。

3.6 环境保护目标

偃师基地外 50m 范围内无声环境保护目标；偃师基地外 500m 范围内无地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源。

项目周边 500m 范围内环境保护目标见下表 3.6-1。

表 3.6-1 偃师基地周边 500m 环境保护目标

| 环境 | 名称 | 坐标 | | 保护对象 | 保护内容(人) | 环境功能区 | 相对厂址方位 | 相对厂界距离(m) |
|------|-----|-------------------|------------------|------|---------|----------------------------|--------|-----------|
| | | X | Y | | | | | |
| 大气环境 | 石牛村 | 112.680 922428 | 34.625 795350 | 居民 | 1530 | 《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二类 | E | 80 |
| | 军屯村 | 112.667 811791 | 34.620 216355 | 居民 | 1200 | | SW | 380 |
| | 魏家窑 | 112.670 429627 | 34.632 254110 | 居民 | 700 | | SN | 480 |

环境保护目标

3.7 污染物排放控制标准

表 3.7-1 污染物排放控制标准一览表

| 环境要素 | 标准编号 | 标准名称 | 执行级别（类别） | 主要污染物限值 | | |
|-----------------|-----------------------------------|------------------------|-------------------|----------------------|-----------------------|----------|
| | | | | | | |
| 大气 | DB41/2089-2021 | 《锅炉大气污染物排放标准》 | 表 1 燃气锅炉 | 颗粒物 | 5.0mg/m ³ | / |
| | | | | SO ₂ | 10.0mg/m ³ | / |
| | | | | NO _x | 30.0mg/m ³ | / |
| | GB16297-1996 | 《大气污染物综合排放标准》 | 表 2 新污染源大气污染物排放限值 | 盐酸雾 | 100mg/m ³ | 0.26kg/h |
| | | | | 硫酸雾 | 45mg/m ³ | 0.15kg/h |
| | | | | 非甲烷总烃 | 120mg/m ³ | 10 kg/h |
| | GB14554-93 | 《恶臭污染物排放标准》 | 表 2 恶臭污染物排放标准值 | 氨 | / | 4.9kg/h |
| 豫环攻坚办[2017]162号 | 《关于全省开展工业企业挥发性有机物专项治理工作中排放建议值的通知》 | 附件 2 工业企业边界挥发性有机物排放建议值 | 非甲烷总烃 | 2.0mg/m ³ | / | |
| 噪声 | GB12348-2008 | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》 | 2 类 | 昼间 | ≤60dB(A) | |
| | | | | 夜间 | ≤50dB(A) | |
| 固废 | GB18597-2023 | 《危险废物贮存污染控制标准》 | | | | |

污染物排放控制标准

总量控制指标

国家实施排放总量控制的污染物为化学需氧量、氨氮、氮氧化物、VOCs。本项目总量控制因子为：废气中的氮氧化物、VOCs。

本项目燃气锅炉废气总量控制污染物为氮氧化物，新增量为氮氧化物 0.228t/a；萃取废气总量控制污染物为 VOCs（监测指标为“非甲烷总烃”），新增量为 0.018t/a。

根据生态环境部关于主要污染物排放总量指标控制的相关规定，本项目需申请废气排放污染物总量控制指标为：氮氧化物 0.228t/a、VOCs 排放总量控制指标

| | |
|--|--|
| | <p>为 0.018t/a。</p> <p>氮氧化物替代来源为洛阳华润环保能源有限公司的减排量，VOCs 替代来源为洛阳珠峰华腾三轮摩托车有限公司的减排量。</p> |
|--|--|

四、主要环境影响和保护措施

| | |
|---------------------------|--|
| 施工 期环 境保 护措 施 | <p>4.1 施工期的主要环境影响环及环境保护措施</p> <p>4.1.1 环境空气影响分析</p> <p>施工期废气主要为施工扬尘，施工扬尘主要来自运输车辆道路扬尘、建筑材料堆放产生的扬尘；建材装卸、搅拌产生的扬尘等施工活动产生的扬尘。</p> <p>施工扬尘对附近环境空气质量有一定的影响，会使环境空气中的 TSP 浓度增高。项目所在地 100m 范围内没有居民等环境敏感点，因此，项目施工期产生的扬尘污染对周边环境影响不大。同时根据《洛阳市大气污染防治条例》、《洛阳市建设工程施工现场管理规定》、《洛阳市偃师区生态环境保护委员会关于印发偃师区 2023 年蓝天、碧水、净土保卫战实施方案的通知》（偃环委办〔2023〕3 号）等相关规定，为减轻污染程度和影响范围，建设单位应按以下要求进行建设：</p> <p>①施工现场做到文明施工，在天气干燥、有风等易产生扬尘的情况下，应对建筑材料堆存处、裸露地面采取洒水或覆盖堆场等抑尘措施；</p> <p>②尽量缩短施工时间，避免大风天气施工；</p> <p>③对沙石临时堆存处采取洒水或覆盖堆场等抑尘措施；</p> <p>④施工工地必须做到“施工现场 100% 围挡、现场路面 100% 硬化、散流体和裸地 100% 覆盖、车辆驶离 100% 冲洗、散流体运输车辆 100% 密封、洒水降尘制度 100% 落实、规模以上工地视频监控和扬尘监控设施 100% 安装”“七个 100%”防尘措施要求。</p> <p>建设单位应坚持文明施工，严格执行上述污染控制措施，只要加强管理、切实落实好运输道路硬化、堆场洒水抑尘、设置防尘网、修建围挡、堆场覆盖、车辆冲洗等扬尘控制措施，施工扬尘对环境的影响将会大大降低，同时其对环境的影响也将随施工结束而消失。</p> <p>4.1.2 施工期废水环境影响分析</p> <p>施工期废水主要为施工生产产生的施工废水和施工人员生活污水。</p> <p>①施工废水</p> |
|---------------------------|--|

施工期混凝土搅拌、建筑物浇灌、建筑物护养、施工机械清洗等过程均产生施工废水。施工废水的产生量不大，污染物主要为泥沙、悬浮物等，不含其它可溶性有害物质；施工场地设置防渗隔油沉淀池，施工废水经防渗隔油沉淀池处理后，部分回用施工生产，部分用于场地除尘，不外排。因此施工废水对周边水环境影响较小。

②生活污水

施工过程中项目在场区不设施工营地，施工人员不在场区食宿，施工人员的生活污水主要是粪便污水，依托偃师基地现有公用盥洗设施，生活污水经厂区污水管网进入化粪池-一体化污水处理装置-人工湿地，最后用于厂区绿化，对环境的影响较小。

综上，施工过程中做好相关废水防治措施后，可保证废水不外排，不会对周边地表水体产生显著影响。

4.1.3 施工期声环境影响分析

施工期的噪声主要是现有建构筑物拆装、主体工程、辅助设施施工时使用机械引起的噪声（如挖掘机、推土机、铲土机、起重机、打桩机等）以及材料运输车辆引起的交通噪声，噪声强度为 60~90 dB（A）。为了减少施工机械噪声对周边声环境质量的影响，施工单位拟采取以下降噪措施：

①尽量选用低噪声机械设备，同时施工过程中施工单位应设专人对设备进行定期保养和维护，并负责对现场工作人员进行培训，严格按操作规范使用各类机械；

②在高噪声设备附近加设可移动的简易声屏，尽可能减少设备噪声对环境的影响，确保厂界噪声达标。

③合理安排施工时间，减少高噪声设备的夜间作业时间，禁止中午、22:00~6:00 的时间段进行施工。如确需进行夜间施工作业，需征得当地环保部门的同意，并告知周围居民。

④施工场所的施工车辆出入现场时应低速、禁鸣，合理选择运输路线，尽量避开村庄、学校等环境敏感点。

经采取以上措施后，将有效降低施工噪声对区域环境的影响。施工期的影响是短暂的，一旦施工活动结束，施工噪声影响也就随之结束。因此，项目施工期噪声对周围环境及敏感点的影响较小。

4.1.4 施工期固体废物环境影响分析

本项目施工期固体废物主要来自施工现场产生的建筑垃圾和施工人员产生的生活垃圾。

(1) 建筑垃圾

施工期间将涉及到土地开挖、填埋、道路修筑、管道敷设、材料运输、基础工程、房屋建筑等工程，在此期间将有一定数量的废弃建筑材料如砂石、石灰、混凝土、废砖、土石方等。建筑垃圾能回收利用的钢筋等金属废料全部回收利用，不能回收利用如砖瓦、混凝土碎块等，用于场地内的洼地平整。

(2) 生活垃圾

施工期生活垃圾经工地垃圾箱收集以后，统一由环卫部门集中处置，该部分固体废物对区域环境的影响较小。建设单位施工过程中须严格监督好施工单位，在建设过程中的严禁生活垃圾随意丢弃，造成区域环境污染。

本工程施工期产生的固体废物均能得到妥善处理，对周围环境影响较小。

综上，本项目施工期环境影响属于短期影响，施工结束后这些影响也随之消失，只要加强施工期的管理，做好施工噪声、扬尘防治，废水、固废合理处置，植被及时恢复，评价认为其环境影响是有限的，也是可以接受的。

| | |
|----------------------------------|--|
| 运营 期环 境影 响和 保护 措施 | <p>4.2 运营期环境影响和保护措施</p> <p>4.2.1 废气</p> <p>4.2.1.1 废气源强及达标排放情况</p> <p>本项目实验过程中产生的有组织废气主要有前处理和罐装区废气、萃取工序废气、燃气锅炉废气，具体如下：</p> <p>1) 前处理和罐装区废气 G6-1</p> <p>(1) 污染物产生：在溶解、还原等前处理工序和硫酸储罐区大小呼吸会产生硫酸雾；</p> <p>(2) 污染治理措施及排放情况：溶解、还原反应均在密闭容器内进行，废气直接由管道引出；硫酸罐顶设置呼吸孔，经法兰直接连接到废气管道，两股酸雾废气经汇集到主管道，进入 1 套酸雾二级碱液喷淋吸收塔净化系统，吸收净化，风量 10000m³/h，经处理达标后，达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准限值要求；与处理后的“萃取工序废气 G6-2”合并，进入 1 根 15m 排气筒 G6 达标排放。</p> <p>(3) 污染物源强分析：本项目污染物硫酸雾排放源强参照《江西银汇新能源有限公司新建年产 6.6 万立方钒电解液项目竣工环境保护验收监测报告》。</p> <p>2) 萃取工序废气 G6-2</p> <p>(1) 污染物产生：萃取工序在负载有机相的密闭萃取槽内进行，萃取槽内上层为有机相，下层为水相，萃取槽采用水封，萃取过程中会产生逸散的盐酸雾、硫酸雾和非甲烷总烃等污染物；</p> <p>(2) 污染治理措施及排放情况：萃取槽为密闭容器，废气直接在萃取槽顶部开孔，有管道引出，废气采用微负压收集，风量 350m³/h，进入 1 套酸雾净化系统，使用一级碱液喷淋塔喷淋处理其中的硫酸雾和盐酸雾，再经过除雾器进行气液分离，将水雾去除掉，然后再经过 UV+活性炭吸附器将其中有机废气进行吸附，经处理达标后，硫酸雾、盐酸雾和非甲烷总烃达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 标准要求，与处理后的“前处</p> |
|----------------------------------|--|

理和罐装区废气 G6-1”、进入 1 根 15m 排气筒 G6 达标排放。

(3) 污染物源强分析：本项目污染物硫酸雾排放源强参照《江西银汇新能源有限公司新建年产 6.6 万立方钒电解液项目竣工环境保护验收监测报告》；氯化氢、非甲烷总烃源强参照《中铝广西有色稀土开发有限公司江苏国盛稀土分离生产线异地升级改造项目竣工环境保护验收监测》。

3) 蒸氨装置尾气（不凝气）G7-1 和氨水储罐含氨废气 G7-2

(1) 污染物产生 G7-1：钒实验废水进入脱氨塔进行汽提脱氨，含氨蒸汽冷凝后得到浓度为 15% 的氨水，蒸氨装置的列管冷凝器尾气（不凝汽）含有少量氨气（大部分冷凝吸收，成为氨水），通过列管冷凝器尾气管，产生约 50m³/h。

(2) 污染物产生 G7-2：钒实验废水进入脱氨塔进行汽提脱氨，含氨蒸汽冷凝后得到浓度为 15% 的氨水，每天产生约 1.3 吨，脱氨工序设置一个 8t 的氨水贮存罐，罐顶设有一个呼吸阀，在氨水注入的时，会产生少量的含氨废气，污染物为氨，产生的气量很小，约 10m³/h。

(3) 污染治理措施及排放情况：列管冷凝器尾气（不凝汽）G7-1 和氨水贮存罐呼吸阀废气 G7-2（呼吸阀直接连接到废气管道），通过废气管道合并连接到该蒸氨装置自带的尾气吸收塔（Φ300mm×H2100mm，水吸收塔），气量 60 m³/h，经处理后，达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93），进入 1 根 15m 排气筒 G7 达标排放。

(4) 污染物源强分析：本项目污染物源强引用设备厂家提供的气量和外排 NH₃ 浓度数据。

4) 燃气锅炉废气 G8

(1) 污染物产生：本线配套了 1 台 4t/h 的燃天然气锅炉，锅炉工作过程中会产生 SO₂、NO_x、颗粒物等污染物；

(2) 污染治理措施及排放情况：燃气锅炉自带低氮燃烧器，燃烧废气达到《锅炉大气污染物排放标准》（DB41/2089-2021）表 1 燃气锅炉限值要求，经新建 1 根 12m 高排气筒 G7，达标排放。

(3) 污染物源强分析:

①气量计算

本次评价按照《污染源源强核算技术指南 锅炉》(HJ991-2018)中的污染物核算方法对锅炉燃烧废气中的污染物进行核算。

根据《污染源源强核算技术指南 锅炉》(HJ991-2018),燃气(天然气)锅炉基准烟气量参照《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》(HJ953-2018)中的经验公式估算法,按照下公式计算:

$$V_{gy}=0.285Q_{net}+0.343$$

V_{gy} : 基准烟气量 Nm^3/m^3

Q_{net} : 为气体燃料低位发热量 (MJ/m^3),本项目气源为西气东输天然气,本次评价取值 $36.683MJ/Nm^3$ 。

计算得基准烟气量 V_{gy} 为 $10.79Nm^3/m^3$ 。

本项目锅炉消耗天然气量约为 $108000m^3/批次$ ($756000m^3/a$,全年按照 7 批次考虑),每批次按照 30 天计,则本项目烟气产生量为每批次烟气量为:

$108000 \times 10.79 = 1165320Nm^3/批次$,即 $1619m^3/h$, $8157240m^3/a$ (全年按照 7 批次考虑)。

②SO₂源强分析

参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》-4430 工业锅炉(热力生产和供应行业)产污系数表,并根据《污染源源强核算技术指南 锅炉》(HJ991-2018)进行核算。

二氧化硫计算公式:

$$E_{SO_2} = 2R \times S_t \times \left(1 - \frac{\eta_s}{100}\right) \times K \times 10^{-5}$$

式中:

E_{SO_2} —核算时段内 SO₂ 排放量, t/a;

R —核算时段内锅炉燃料耗量, 万 m^3/a 。本项目锅炉消耗天然气量约为 75.6 万 m^3/a ;

S_t —燃料总硫的质量浓度, mg/m^3 ; 本项目天然气为西气东输一类气,根

据《天然气》(GB17820-2018)标准要求,一类气总硫 $\leq 20\text{mg}/\text{m}^3$,保守估计,本项目按最大值 $20\text{mg}/\text{m}^3$ 进行核算;

η_s —脱硫效率,%; η_s 取 0;

K—燃料中的硫燃烧后氧化成 SO_2 的份额,量纲为 1,本项目取 1。

经计算,本项目天然气燃烧废气中 SO_2 排放量为 $0.030\text{t}/\text{a}$ (即 $4.314\text{kg}/\text{批}$ 次, $0.006\text{kg}/\text{h}$), 二氧化硫产生浓度为 $3.70\text{mg}/\text{m}^3$ 。

③ NO_x 源强分析

NO_x 计算公式:

$$E_{\text{NO}_x} = \rho_{\text{NO}_x} \times Q \times \left(1 - \frac{\eta_{\text{NO}_x}}{100}\right) \times 10^{-9}$$

式中:

E_{NO_x} —氮氧化物排放量, t/a;

ρ_{NO_x} —锅炉炉膛出口氮氧化物质量浓度, mg/m^3 。本项目天然气燃烧废气执行《锅炉大气污染物排放标准》(DB41/2089-2021)限值要求, NO_x 排放浓度 $28\text{mg}/\text{m}^3$ 进行核算 (该浓度为经低氮燃烧器处理后的排放浓度);

Q—核算时段内标态干烟气排放量, m^3/a ; 根据《锅炉大气污染物排放标准》(DB41/2089-2021)燃气锅炉基准氧含量为 3.5%, $8157240\text{m}^3/\text{a}$ 。

η_{NO_x} —脱硝效率,%; η_{NO_x} 取 0;

经计算,本项目天然气燃烧废气中 NO_x 排放量为 $0.228\text{t}/\text{a}$ (即 $0.03260\text{t}/\text{批}$ 次; $0.045\text{kg}/\text{h}$), 产生浓度为 $28\text{mg}/\text{m}^3$ 。

④颗粒物源强分析

颗粒物采用类比法进行核算,本次评价类比《德州德久食品有限公司新建一台 4t/h 天然气锅炉项目竣工环境保护验收监测报告》中 4t/h 天然气锅炉 (已加装低氮燃烧器) 废气污染物经折算后的监测结果,天然气燃烧废气颗粒物折算浓度为 $1.2\text{--}1.7\text{mg}/\text{m}^3$ 。

本次评价锅炉废气中颗粒物浓度取 $1.7\text{mg}/\text{m}^3$, 烟气量为 $8157240\text{m}^3/\text{a}$ ($1619\text{m}^3/\text{h}$), 则颗粒物产生量为 $0.014\text{t}/\text{a}$ (即 $0.00275\text{kg}/\text{h}$)。

综上,本项目锅炉 (自带低氮燃烧装置) 天然气燃烧废气通过一根 12m 高排气筒排放,颗粒物、 SO_2 、 NO_x 均满足《锅炉大气污染物排放标准》(DB41/2089-2021) 表 1 锅炉大气污染物排放限值“颗粒物 $\leq 5\text{mg}/\text{m}^3$,

SO₂≤10mg/m³，NO_x≤30mg/m³”的要求。

本项目废气污染源强核算结果见下表 4.2-1。本项目完成后排气筒分布附图 5。

表 4.2-1 本项目废气污染源强核算结果及相关参数一览表

| 排放形式 | 序号 | 产排污环节 | 污染物种类 | 污染物产生 | | | 治理措施 | | | | | 排放口 | | | | | 执行排放标准 | | 排放时间 h/a | 备注 | | |
|-----------------|---------------------------------|--------------------------------|-----------------|------------------------|-----------|---------|------------------------|-------|---------------|-------|---------|------|-----------------------|----------------------|-----------|---------|---------|----------------------|----------|------|----------------|------|
| | | | | 产生浓度 mg/m ³ | 产生速率 kg/h | 产生量 t/a | 处理能力 m ³ /h | 收集效率% | 治理工艺 | 处理效率% | 是否为可行技术 | 编号 | 废气量 m ³ /h | 浓度 mg/m ³ | 排放速率 kg/h | 排放量 t/a | 排气筒高度 m | 浓度 mg/m ³ | | | 排放速率 kg/h | |
| 有组织 | 1 | 前处理和罐装区废气 G6-1 | 硫酸雾 | 160 | 1.60 | 8.064 | 12000 | 100 | 二级碱喷淋 | 95 | 是 | G6-1 | 10000 | 8.00 | 0.08 | 0.403 | | 45 | 0.15 | 5040 | GB16297-1996 | |
| | 2 | 萃取工序废气 G6-2 | 硫酸雾 | 50 | 0.018 | 0.0882 | 1000 | 100 | 一级碱液喷淋+UV+活性炭 | 90 | 是 | G6-2 | 350 | 5.00 | 0.00175 | 0.009 | | 45 | 0.15 | 5040 | GB16297-1996 | |
| | | | 氯化氢 | 40 | 0.014 | 0.07056 | | 100 | | 95 | | | | 2.00 | 0.00070 | 0.004 | | 100 | 0.26 | | | |
| | | | 非甲烷总烃 | 50 | 0.018 | 0.0882 | | 100 | | 80 | | | | 10.00 | 0.00350 | 0.018 | | 120 | 10 | | | |
| | 前处理和罐装区废气 G6-1、萃取工序废气 G6-2 合并排放 | 硫酸雾 | | | | | | | | | | G6 | 10350 | 7.899 | 0.08175 | 0.412 | 15 | 45 | 0.15 | 5040 | GB16297-1996 | |
| | | 盐酸雾 | | | | | | | | | | | | 0.068 | 0.0007 | 0.004 | | | 100 | | | 0.26 |
| | | 非甲烷总烃 | | | | | | | | | | | | 0.338 | 0.0035 | 0.018 | | | 120 | | | 10 |
| | 3 | 蒸氨装置尾气(不凝气) G7-1、氨水储罐含氨废气 G7-2 | 氨 | 100 | 0.006 | 0.03024 | 500 | 100 | 一级水吸收 | 90 | 是 | G7 | 60 | 10.00 | 0.0006 | 0.0030 | | / | 4.9 | 5040 | GB14554-93 | |
| | 4 | 燃气锅炉废气 G8 | 颗粒物 | 1.7 | 0.003 | 0.014 | | | 自带低氮燃烧器 | 0 | | G8 | 1619 | 1.7 | 0.003 | 0.014 | 12 | 5 | / | 5040 | DB41/2089-2021 | |
| | | | SO ₂ | 3.7 | 0.006 | 0.030 | | | | 0 | | | | 3.7 | 0.006 | 0.030 | | | 10 | | | / |
| | | | NO _x | 28 | 0.045 | 0.228 | | | | 0 | | | | 28 | 0.045 | 0.228 | | | 30 | | | / |
| | 排放总量 (t/a) | | | 硫酸雾 | | | 8.152 | | | | | | | | | 0.412 | | | | | | |
| 盐酸雾 | | | | | | | 0.071 | | | | | | | | | | 0.004 | | | | | |
| 非甲烷总烃 | | | | | | | 0.088 | | | | | | | | | | 0.018 | | | | | |
| 氨 | | | | | | | 0.030 | | | | | | | | | | 0.003 | | | | | |
| 颗粒物 | | | | | | | 0.014 | | | | | | | | | | 0.014 | | | | | |
| SO ₂ | | | | | | | 0.030 | | | | | | | | | | 0.030 | | | | | |
| NO _x | | | | | | | 0.228 | | | | | | | | | | 0.228 | | | | | |

注：废气编号接续现有实验室废气编号

4.2.1.2 废气非正常排放

若在生产过程中一旦发生异常情况，如设备开停车及检修、反应工况条件异常等，出现非正常工况。本项目钒实验过程为湿法体系过程，开停机过程均在液态密闭的环境中，可以很快转换为正常生产状态或停车状态；反应工况条件异常出现，可以马上停止加料，迅速停车，待修复后再进行实验，因此，本项目非正常工况不会出现大量的废气污染排放，通过正常开启废气污染治理措施，可保证不会出现废气超标排放的情况。

非正常工况下有可能导致一定程度的环境污染。因此，除采用先进成熟的工艺技术和设备外，生产中还应加强管理，严格操作规程，提高工人素质，精心操作，防患于未然，一旦发生非正常排放，立即停止生产，及时进行检修，将非正常排放控制到最小。

4.2.1.3 废气污染防治技术

钒实验室设置酸雾净化系统，对实验过程中逸散的硫酸雾、盐酸雾等进行净化吸收。设置 UV+活性炭吸收净化有机废气；少量氨气采用水吸收形式；碱液喷淋塔去除硫酸雾、盐酸雾是成熟技术，广泛应用于我国大量冶炼企业中。

本项目的活性炭吸附器（1台）的具体参数如下：

①L×W×H=1800mm×1000mm×1200mm，进、出风口接口尺寸为 $\phi 150$ ，采用法兰连接，进出风口角度为 180° ；

②壳体采用 PP 材质，壳体厚度 $\leq 10\text{mm}$ ，壳体设有检修门，用于检修和更换活性炭；

③活性炭采用颗粒活性炭，颗粒直径 $\leq 3\text{mm}$ ，活性炭重量 600kg，活性炭吸附器阻力不大于 1000Pa，过滤风速小于 0.5m/s，碘值不小于 800mg/g，BET 比表面积不低于 850m²/g；

④活性炭吸附保持量不小于 0%；

⑤装置设温度、压力、流量等计量、监测仪表。

锅炉自带低氮燃烧器，通过低氮燃烧器控制燃烧过程，降低燃烧火焰温度和降低氧含量，从而降低燃料燃烧过程中氮氧化物的排放。

锅炉低氮燃烧工艺：采用自身再循环燃烧器，该低氮燃烧器利用助燃空气的压头，把部分燃烧烟气吸回，进入燃烧器，与空气混合燃烧。由于烟气再循环，

燃烧烟气的容量大，燃烧温度降低，NO_x减少。

本项目锅炉天然气燃烧废气经低氮燃烧器处理后由 12m 排气筒排放，排放浓度满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB41/2089-2021）表 1 限值要求及《河南省重污染天气通用行业应急减排措施制定技术指南（2021 年修订版）》中“涉锅炉/炉窑企业绩效分级指标-A 级”要求。

综上，本项目大气污染物治理措施满足《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ953-2018）及《河南省重污染天气通用行业应急减排措施制定技术指南（2021 年修订版）》相关要求，因此本项目大气污染防治设施可行。

4.2.1.4 环境影响分析

钒实验室过程中产生的硫酸雾、盐酸雾、非甲烷总烃、氨经酸雾净化系统净化处理后经 15m 高排气筒排放，硫酸雾、盐酸雾和非甲烷总烃排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2；氨满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 限值

燃气锅炉自带低氮燃烧器，产生的天然气燃烧废气经 12m 高排气筒排放，污染物排放浓度满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB41/2089-2021）表 1 排放限值要求。

因此，本项目的建设对周围大气环境影响较小。

4.2.1.5 大气自行监测要求

根据《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（HJ820-2017）及《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）中关于污染源监测的要求，制定以下监测方案，如下表 4-2。

表 4-2 大气自行监测及记录信息

| 污染源类别/监测类别 | 排放口编号/监测点位 | 排放口名称 | 污染物名称 | 监测频次 | 执行标准 |
|-------------|------------|--------------|-------------------|-------|-------------------------------------|
| 钒实验室酸雾废气 G6 | G6 | 钒线酸雾废气排气筒 G6 | 硫酸雾、盐酸 非甲烷总烃、氨 | 1 次/季 | 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 标准限值 |

| | | | | | |
|--------------------|----|--------------------|----------|-------|---------------------------------------|
| 蒸氨装置尾气和氨水储罐废气 G7-2 | G7 | 蒸氨装置尾气和氨水储罐废气 G7-2 | 氨 | 1 次/季 | 《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) |
| 燃气锅炉废气 | G8 | 天然气锅炉排气筒 | 氮氧化物 | 1 次/季 | 《锅炉大气污染物排放标准》(DB41/2089-2021)表 1 排放限值 |
| | | | 颗粒物、二氧化硫 | 1 次/年 | |

4.2.1.6 排污许可相关要求

根据生态环境部发布的《固定污染源排污登记工作指南（试行）》，固定污染源排污登记，是指污染物产生量、排放量和对环境的影响程度很小，依法不需要申请取得排污许可证的企业事业单位和其他生产经营者（以下简称排污单位），应当填报排污登记表。

本项目 4t/h 燃气锅炉建成后，应当按照《固定污染源排污登记工作指南（试行）》要求，开展固定污染源排污等级

4.2.2 废水

4.2.2.1 废水产生及达标情况

（1）钒试验废水

经过萃取、除油工序后会产生废水——萃余液，水量约 70m³/d，主要含硫酸、硫酸铵、硫酸钠、钒等送至钒电池实验废水处理设施处理，采用“脱氨+蒸发结晶”工艺处理，蒸发产生的冷凝水全部回用，不外排。

（2）循环水系统排污水

循环用水总用水量 960m³/d，主要用于燃气锅炉房、工艺设备、污水处理 MVR 设备等的冷却用水，设备冷却排出的冷却回水利用余压回至冷却塔冷却，冷水自流至冷水池，再经循环水泵加压供给各设备冷却用水。循环水系统损失 15m³/d 及循环水系统排污水 3m³/d，排污水送至钒线废水处理站处理。

（3）燃气锅炉排水

本项目使用 4t/h 的燃气锅炉制备蒸汽，锅炉运行时，定期有少量汽包排水（蒸汽冷凝水），产生量约为 1m³/d，排水送至本钒线废水处理站处理。

（4）地面冲洗水

地面冲洗水用水量 1m³/d，损失 0.5m³/d，排水量 0.5m³/d，经收集后送至钒

线废水处理站处理。

(5) 初期雨水

根据《有色金属工业环境保护工程设计规范》(GB50988-2014),对实验室区域初期雨水应收集处理,初期雨水收集池容积应按可能产生污染的区域面积和降水量计算确定,收集的初期雨水宜在5日内全部利用或处理。

计算公式如下:

$$V=1.2F \times I \times 10^{-3}$$

F—受污染的场地面积,单位 m^2 (车间、内部运输道路区域),取 $66000m^2$;

I—初期雨水量,重有色金属冶炼、加工、再生企业可按照 $15mm$ 计算,轻有色金属冶炼或加工企业可按 $10mm$ 计算,稀有金属及产品制备企业可按 $10mm \sim 15mm$ 计算。本项目为钒电池研发基地类项目,取值 $10mm$;

降雨过程中前 $10mm$ 雨水污染物含量较大,按收集 $10mm$ 最大初期降雨考虑,最大初期收集水量 $69.6m^3/次$;本项目拟在钒实验废水蒸氨装置区的西侧设置 1# 初期雨水收集池,容积 $180m^3$,容积远大于 $69.6m^3$ 。

1#初期雨水收集池(容积 $180m^3$),定期泵送到北侧的 2#初期雨水收集池(容积 $250m^3$,利旧,原循环冷却水池),初期雨水经过 2#初期雨水收集池沉淀后,送初期雨水处理站处理后,全部用于偃师基地内绿化和洒水抑尘,不外排。

(6) 生活污水

本试验线新增劳动定员 30 人,职工日常生活依托偃师基地内的食堂和宿舍等,生活用水按照 $150L/d \cdot 人$ 计算,偃师基地新增生活用水量为 $4.5m^3/d$,按照 20% 损耗考虑,生活污水新增 $3.6m^3/d$,进入偃师基地现有生活污水处理设施处理。

综上,试验废水收集后进入钒试验线废水处理设施,通过处理后回用于工艺;初期雨水经收集处理后,用于基地内绿化和洒水抑尘;项目生活污水进入偃师基地现有生活污水处理设施,通过处理后用于厂区绿化;本项目废水不外排。

本项目建成后,偃师基地内的水平衡下图 2-2。

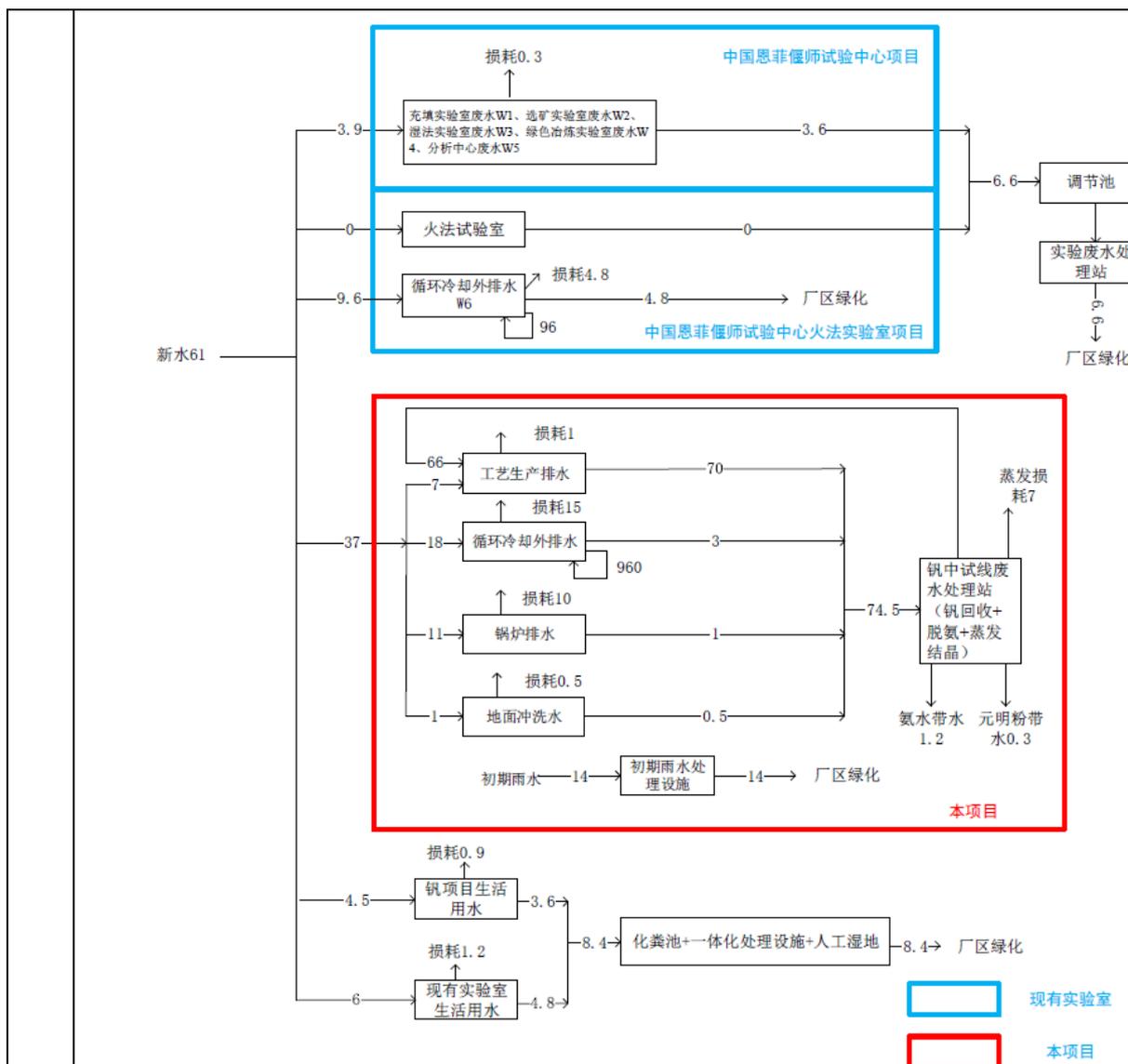


图 4.2-1 钒电池试验线项目完成后偃师基地水平衡图

4.2.2.2 废水污染治理技术

(1) 钒电池实验废水处理设施

钒电池实验废水处理设施设计处理规模为 120m³/d，日常处理水为 74.5 m³/d（包括钒试验废水 70m³、循环冷却外排水 3m³、燃气锅炉排放水 1m³、地面冲洗水 0.5m³），采用“脱氨+MVR 蒸发结晶”处理工艺，具体如下：

脱氨：废水进入脱氨塔进行汽提脱氨，含氨蒸汽冷凝后得到浓度为 15%的氨水，每天产生约 1.34t，脱氨工序设置一个 8t 的氨水贮存罐，产生的氨水定期外售；脱氨后废水中加入酸调整 pH 至中性，然后用泵加压送至 MVR 蒸发系统进行蒸发结晶。

蒸发结晶：经脱氨废水含有高浓度硫酸钠，经 MVR 蒸发结晶装置处理，可以先结晶产生副产品工业级元明粉，可满足《工业无水硫酸钠》(GB/T 6009-2014)标准，产生量约 6.14t/d (184.3t/批次)，定期外售；回收元明粉后，MVR 蒸发结晶装置再进行蒸发，产生杂盐，产生量约 0.05t/d (1.4t/批次)，属于危险废物，产生后，送偃师基地现有危险废物贮存库暂存，定期送有资质的单位进行处置；蒸发产生的蒸汽冷凝水冷却后，返回试验使用，不外排。

钒电池实验废水处理流程图见下图 4.2-2。

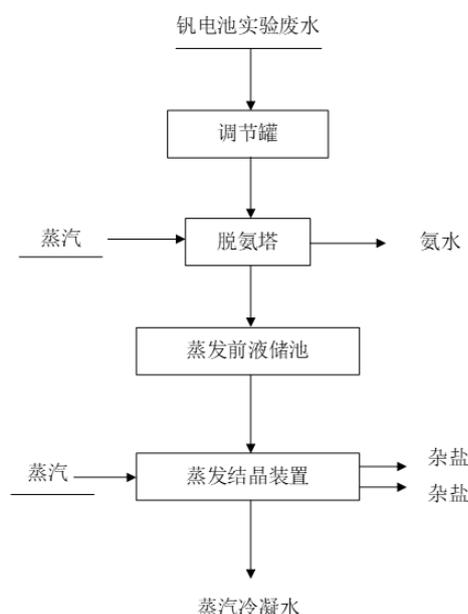


图 4.2-2 钒电池实验废水处理设施流程图

(2) 初期雨水处理设施

初期雨水处理设施水处理能力 20m³/d，满足《有色金属工业环境保护工程设计规范》(GB50988-2014)提出的初期雨水应 5d 内完成处理的要求。初期雨水处理设施的具体工艺流程如下：

初期雨水经提升泵加压进入反应槽，反应槽 1 加入液碱调 pH 至 9~10，反应槽 2 加入 PAM 絮凝沉淀，反应槽 3 加入酸调 pH 至中性，反应完成后废水进入斜管沉降池进行固液分离，分离后的上清液经纤维球过滤器过滤后进入中间水槽，处理水质达到《污水综合排放》(GB8978-1996)一级标准和《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T 18920-2020)中城市绿化标准后，全部用于偃师基地绿化。

斜管沉降池的底流送初期雨水处理站压滤机进行压滤脱水。

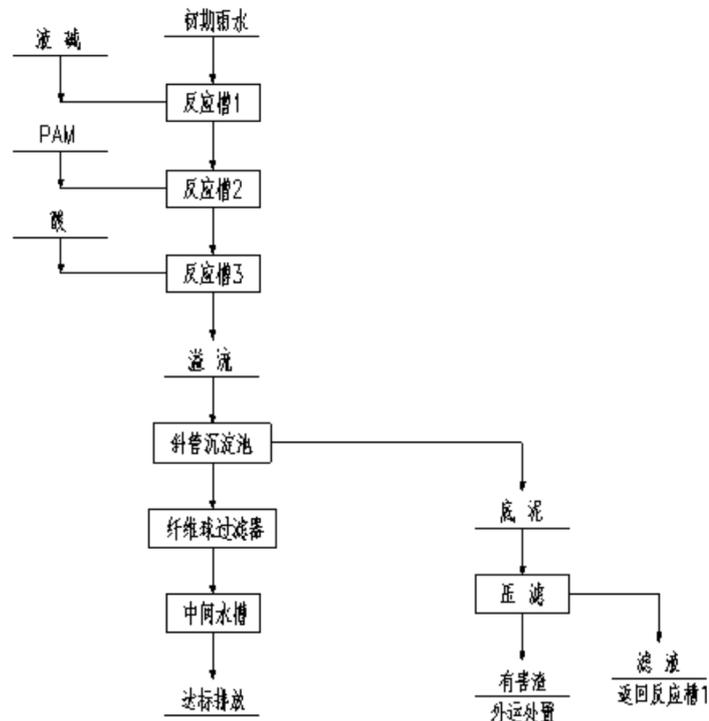


图 4.2-3 初期雨水处理流程图

(3) 生活污水处理设施

本线新增工作人员 30 人，日常生活依托偃师基地食堂、宿舍，偃师基地食堂、宿舍，新增生活污水 3.6m³/d，产生的生活污水全部进入偃师基地生活污水处理系统进行处理。

目前，偃师基地的生活污水处理能力 25m³/d。不考虑本项目，现有生活污水的实际处理水量为 4.8m³/d；本项目完成后，新增生活污水 3.6m³/d，合计生活污水处理水量为 8.4m³/d。偃师基地现有生活污水处理能力可满足目前处理水量需求。偃师基地生活污水的处理工艺流程如下：

生活污水—化粪池—调节池—一体化处理装置—人工湿地—厂区绿化。

生活污水处理后出水达到《污水综合排放》(GB8978-1996)一级标准和《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T 18920-2020)中城市绿化标准后，全部用于偃师基地绿化。

参照生活污水的日常监测，在生活污水平时日常用于厂区绿化的情况下，确定废水排放源强见下表（考虑到偃师基地的日常生活、办公，生活污水按照 300d 计算）。

本项目建成后偃师基地内废水处理设施分布见附图 6。

表 4.2-2 生活污水污水处理设施源强表

| 废水污染源 | 处理水量 m ³ /d | 外排水量 m ³ /d | 污染物 | 浓度 mg/L | 总量 t/a | 执行标准 | | 工作时间 (d) |
|-----------------------|---------------------------|---------------------------|----------|------------|-----------|----------|-----|-------------|
| | | | | | | 综排 二级 | 杂用水 | |
| 偃师基地实验室 生活污水处理设施出口 | 8.4 | 0 | pH | 7.3 | | 6-9 | 6-9 | 300 |
| | | | 悬浮物 | 9 | 0.023 | 70 | 10 | |
| | | | COD | 25 | 0.063 | 100 | / | |
| | | | 氨氮 | 7.5 | 0.019 | 15 | 8 | |
| | | | 阴离子表面活性剂 | 0.4 | 0.001 | 5 | 0.5 | |

4.2.2.3 依托可行性

目前石牛村正在建设生活污水处理厂，待石牛村生活污水处理厂建成后，建议偃师基地生活污水处理设施处理后出水在满足《污水综合排放》（GB8978-1996）三级标准的条件下，建议中国恩菲偃师基地新增污水总排放口，通过沿路布设市政管网，接入石牛村生活污水处理厂。

4.2.3 声环境影响分析

4.2.3.1 噪声污染源及治理措施

本项目的噪声源主要为风机、泵、搅拌槽等生产设备运行时产生的噪声，声级为 70-110dB（A）。设备均置于室内，无室外声源。主要噪声源强及防治措施见表 4.2-3。

表 4.2-3 噪声源强调查清单（室内声源）

| 序号 | 建筑物名称 | 声源名称 | 声功率级 /dB(A) | 声源控制措施 | 建筑物外噪声 | |
|----|--------|---------|----------------|--------|--------------|--------|
| | | | | | 声压级 dB（A） | 建筑物外距离 |
| 1 | 钒电解实验室 | 溶解泵 | 72 | 厂房隔声 | 57 | 1 |
| 2 | 钒电解实验室 | RDC 泵 | 75 | 厂房隔声 | 60 | 1 |
| 3 | 钒电解实验室 | 稀释泵 | 72 | 厂房隔声 | 57 | 1 |
| 4 | 钒电解实验室 | 稀释后液输送泵 | 72 | 厂房隔声 | 57 | 1 |
| 5 | 钒电解实验室 | 污水泵 | 79 | 厂房隔声 | 64 | 1 |
| 6 | 钒电解实验室 | 中间泵 | 78 | 厂房隔声 | 63 | 1 |
| 7 | 钒电解实验室 | 萃余液中间泵 | 72 | 厂房隔声 | 57 | 1 |
| 8 | 钒电解实验室 | 有机相变频泵 | 72 | 厂房隔声 | 57 | 1 |
| 9 | 钒电解实验室 | 反萃液中间泵 | 72 | 厂房隔声 | 57 | 1 |
| 10 | 钒电解实验室 | 反萃除油后液泵 | 72 | 厂房隔声 | 57 | 1 |
| 11 | 钒电解实验室 | AW 后液泵 | 72 | 厂房隔声 | 57 | 1 |

| | | | | | | |
|----|--------|-----------|-----|------|----|---|
| 12 | 钒电解实验室 | 废液泵 | 72 | 厂房隔声 | 57 | 1 |
| 13 | 钒电解实验室 | 盐酸稀释泵 | 72 | 厂房隔声 | 57 | 1 |
| 14 | 钒电解实验室 | 硫酸转运泵 | 75 | 厂房隔声 | 60 | 1 |
| 15 | 钒电解实验室 | 硫酸输送泵 | 78 | 厂房隔声 | 63 | 1 |
| 16 | 钒电解实验室 | 硫酸稀释泵 | 75 | 厂房隔声 | 60 | 1 |
| 17 | 钒电解实验室 | 稀硫酸泵 | 75 | 厂房隔声 | 60 | 1 |
| 18 | 钒电解实验室 | 空压机 | 92 | 厂房隔声 | 77 | 1 |
| 19 | 燃气锅炉房 | 锅炉给水泵 | 75 | 厂房隔声 | 60 | 1 |
| 20 | 燃气锅炉房 | 冷凝循环泵 | 75 | 厂房隔声 | 60 | 1 |
| 21 | 循环水泵房 | 酸雾净化塔循环水泵 | 78 | 厂房隔声 | 63 | 1 |
| 22 | 循环水泵房 | 酸雾净化塔风机 | 95 | 厂房隔声 | 80 | 1 |
| 23 | 循环水泵房 | 酸雾净化塔循环水泵 | 75 | 厂房隔声 | 60 | 1 |
| 24 | 循环水泵房 | 防爆边墙排风机 | 95 | 厂房隔声 | 80 | 1 |
| 25 | 循环水泵房 | 边墙排风机 | 105 | 厂房隔声 | 90 | 1 |
| 26 | 循环水泵房 | 循环水泵 | 75 | 厂房隔声 | 60 | 1 |
| 27 | 循环水泵房 | 潜水排污泵 | 75 | 厂房隔声 | 60 | 1 |

4.2.3.2 预测模式

根据各主要噪声设备在厂区的分布状况和源强声级值，并根据设备距厂界和敏感目标的距离，采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）户外声传播的衰减和附录 B（规范性附录）中“B.1 工业噪声预测计算模型”，预测本项目各声源对厂界的预测值。工业声源有室外和室内两种声源，根据设计本项目设备均置于室内，无室外声源。本次声环境影响评价选用如下预测模式：

（1）点声源的几何发散衰减：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20 \lg (r/r_0)$$

式中：L_p(r)—预测点处的声压级，dB；

L_p(r₀)—参考位置 r₀ 处的声压级，dB；

r—预测点距声源的距离，m；

r₀—参考位置距声源的距离，r₀ 取 1m。

（2）室内声源等效室外声源声功率级计算方法为：

$$L_{pli}(T) = 10 \lg \left[\sum_{j=1}^N 10^{0.1L_{plij}} \right]$$

式中：L_{pli}(T)—靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

L_{p1ij} —室内 j 声源 i 倍频带的声压级, dB;

N—室内声源总数。

(3) 噪声贡献值计算公式:

$$L_{eqg} = 10lg \left[\frac{1}{T} \sum_i t_i 10^{0.1L_{Ai}} \right]$$

式中: L_{eqg} —噪声贡献值, dB;

T—预测计算的时间段, S;

T_i —i 声源在 T 时段内的运行时间, S;

L_{Ai} —i 声源在预测点产生的等效 A 声级, dB。

(4) 噪声预测值计算公式:

$$L_{eq} = 10lg(10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}})$$

式中: L_{eq} —预测点的噪声预测值, dB;

L_{eqg} —建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值, dB;

L_{eqb} —预测点的背景噪声值, dB。

4.2.3.3 预测结果

本次评价噪声预测结果见下表 4.2-4。

表 4.2-4 各厂界噪声预测结果 单位: dB(A)

| 序号 | 点位名称 | 噪声现状值 | | 噪声标准值 | | 噪声贡献 | | 噪声预测 | | 达标情况 |
|----|------|-------|-------|-------|----|-------|-------|-------|-------|------|
| | | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 | |
| 1 | 东厂界 | 52.02 | 43.10 | 60 | 50 | 35.61 | 35.61 | 52.12 | 43.81 | 达标 |
| 2 | 南厂界 | 52.77 | 43.00 | 60 | 50 | 38.83 | 38.83 | 52.94 | 44.41 | 达标 |
| 3 | 西厂界 | 53.23 | 42.21 | 60 | 50 | 38.11 | 38.11 | 53.36 | 43.64 | 达标 |
| 4 | 北厂界 | 52.63 | 42.53 | 60 | 50 | 34.20 | 34.20 | 52.69 | 43.13 | 达标 |

由上表预测结果可知, 本项目运营期间生产设备产生的噪声经过距离衰减、厂房隔声后, 项目厂界四周噪声贡献值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类要求。因此, 本项目营运期间生产噪声对周边声环境影响较小。

4.2.3.4 噪声监测计划

因本项目位于偃师基地内部, 噪声的日常监测由偃师基地进行, 本次不考虑噪声监测计划。

4.2.4 固体废物影响分析

本项目产生的固废主要为溶解渣、废滤芯、废杂盐、废有机相、废活性炭、废润滑油和生活垃圾等。

(1) 溶解渣 S11

多钒酸铵溶解过滤后产生的不溶物，主要成分为 SiO_2 和 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ，含微量钒及其它重金属离子，约 1.3t/a，属于危险废物，使用专用容器，在危险废物暂存间暂存，定期交有资质单位处置。

(2) 废滤芯 S12

还原后液精密过滤产生少量废滤芯，含少量钒及酸，产量约 100kg/a，属于危险废物，在危险废物暂存间暂存，定期交有资质单位处置。

(3) 废杂盐 S13

废水经过 MVR 蒸发后产生，主要成分为铁、硅、微量重金属离子等，产生量 10t/a，属于危险废物，在偃师基地现有危险废物暂存间暂存，定期交有资质单位处置。

(4) 废有机相 S14

除油过程中产生的，0.5t/a，属于危险废物，在偃师基地现有危险废物暂存间暂存，定期交有资质单位处置。

(5) 废活性炭 S15

活性炭吸附器吸收净化有机废气，活性炭饱和后更换活性炭，产生量约 1.8t/a，属于危险废物，在偃师基地现有危险废物暂存间暂存，定期交有资质单位处置。

(6) 废油 S16

机械设备检修过程会产生的废油，产生量约 0.5t/a，属于危险废物，危险废物代码 HW08 (900-214-08)，使用专用容器，在危废暂存间内暂存，定期交有资质单位处理。

(7) 生活垃圾 S0

本实验室劳动定员 30 人，生活垃圾产生量按每人每天 0.5kg 计，则厂区新增生活垃圾量为 15kg/d (即 3t/a)，于偃师基地内现有垃圾桶内集中收集，定期由环卫部门清运。

表 4.2-5 固废的贮存处置一览表

| 序号 | 固废名称 | 产生量 (t/a) | 性质 | 贮存情况 | 处置情况 | 备注 |
|----|----------|-----------|------|---------------------|-------------|----|
| 1 | 溶解渣 S11 | 1.3 | 危险废物 | 在偃师基地现有危险废物暂存间，分类分区 | 定期委托有资质单位处置 | 新增 |
| 2 | 废滤芯 S12 | 0.1 | 危险废物 | | | 新增 |
| 3 | 废杂盐 S13 | 10 | 危险废物 | | | 新增 |
| 4 | 废有机相 S14 | 0.5 | 危险废物 | | | 新增 |
| 5 | 废活性炭 S15 | 1.8 | 危险废物 | | | 新增 |
| 6 | 废油 S16 | 0.5 | 危险废物 | | | 新增 |
| 7 | 生活垃圾 S0 | 3 | / | 依托偃师基地现有垃圾桶 | 由当地环卫单位定清理 | 新增 |

注：固废编号接续现有工程。

本项目产生的各类工业固体废物和生活垃圾，在严格落实本环评的处理措施与管理制度的情况下，各类固体废物均能做到合理、妥善处置，不会对环境产生明显不利影响。

4.2.5 地下水环境影响分析

根据项目特点，按照“源头控制、分区防渗、污染监控、应急响应”的地下水污染防治总体原则，本项目将从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应采取全方位的控制措施。

① 源头控制措施

项目对事故池、硫酸储罐区采用 HDPE 和防渗混凝土防渗，在水池配筋施工时，充分振捣，消除混凝土裂缝，保证混凝土的抗渗性能；

建立完善的雨、污分流系统；

加强项目区管理，杜绝跑、冒、滴、漏，强化防渗措施。

② 分区防治措施

为有效防止项目“跑、冒、滴、漏”对地下水造成不利影响，本项目采取以下防渗措施。将事故池、硫酸储罐区设置为重点污染防治区，实验室工艺区域设置为一般污染防治区。

表 4.2-6 本项目工程防渗措施一览表

| 防渗分区 | 防渗措施 | 防渗级别 | 防渗技术要求 |
|--------|---------------------------------------|-------|--|
| 事故池 | 防渗层为 2mmHDPE 膜 + 防渗混凝土 + 玻璃钢 (渗透系数不大于 | 重点防渗区 | 防渗效果等效于厚度 $\geq 6.0\text{m}$ 、渗透系数小于 $1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 粘 |
| 硫酸储罐区 | | | |
| 脱氨装置区域 | | | |

| | | | |
|-----------|--|-------|--|
| 蒸发结晶装置区 | 1.0×10 ⁻¹⁰ cm/s) | | 土层的防渗能力。或参照 GB18598 执行。 |
| 除油间 | | | |
| 钒实验室工艺区域 | 采用在抗渗混凝土+玻璃钢（渗透系数不大于 1.0×10 ⁻⁷ cm/s）” | 一般防渗区 | 防渗效果等效于厚度≥6.0m、渗透系数小于 1.0×10 ⁻⁷ cm/s 粘土层的防渗能力。或参照 GB16889 执行。 |
| 初期雨水收集池 | | | |
| 初期雨水废水处理区 | | | |
| 其他区域 | 包气带防污性能为“弱”；污染控制难易程度为“易” | 简单防渗区 | 一般地面硬化 |

综上所述，正常工况下，企业在加强管理，强化防渗措施的前提下，污染物渗入地下的量极少，对区域地下水环境影响的可能性较小，污染物渗入地下的量极其轻微，不会对地下水产生明显影响。

4.2.6、土壤环境影响分析

4.2.6.1 环境影响分析

本项目为“污染影响型建设项目”，关键污染源为排放废气的各排气筒，污染物的迁移途径为大气沉降。本项目营运过程中产生的废气主要为实验过程中产生的酸雾和有机废气，锅炉燃烧产生的 SO₂、NO_x 和颗粒物。

本项目实验室设置酸雾净化系统，对实验过程中逸散的硫酸雾、盐酸雾进行净化吸收，设置活性炭吸收净化有机废气，硫酸雾、盐酸雾排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准要求；燃气锅炉废气经低氮燃烧器处理后由 12m 排气筒排放，排放浓度满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB41/2089-2021）表 1 限值要求及《河南省重污染天气通用行业应急减排措施制定技术指南（2021 年修订版）》中“涉锅炉/炉窑企业绩效分级指标-A 级”要求。

因此，废气污染源经过处理净化后，从源头得到有效控制，从而降低大气污染物沉降对周边土壤环境的污染。

4.2.6.2 土壤自行监测要求

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）中关于周边环境质量影响监测的要求，制定以下监测方案，见下表

表 4.2-7 土壤自行监测方案

| 监测类别 | 监测位置 | 监测项目 | 监测频次 |
|------|---------------|------|--------|
| 土壤 | 综合实验室附近空地表层土壤 | 钒 | 1 次 /年 |

7、环境风险分析

本评价设置了环境风险专题，具体见附件。

环境风险专题的结论如下：

1) 项目危险因素

本项目生产过程中使用和产生的物料如多钒酸铵、硫酸、氨水、天然气为《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 B 和《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)表 1 等识别出的危险物质，其危险特性涵盖了易燃、易爆、有毒有害等，可能发生的事故类型为易燃易爆物料燃爆情况下伴生/次生污染物排放、有毒有害物质的泄漏。

2) 环境敏感性及事故环境影响

本项目位于偃师市高龙镇石牛村恩菲研发基地，本次评价调查了厂界外 5km 范围内环境保护目标分布情况，人口聚居区和社会关注点主要为军屯村，厂区储罐位置距离军屯村最近距离约为 600m。

环评提出：企业必须加强管理，采取必要的风险事故防范措施，杜绝上述事故发生，一旦发生事故，企业则立即启动应急预案，及时对下风向的敏感点发布警报，组织工厂人员、附近群众按拟定的逃生路线进行撤离。同时本评价要求：企业须制定事故应急撤离联动机制，一旦发生事故，立即通知本厂各部门、园区管委会及相关可能受影响的单位团体。

3) 环境风险防范措施和应急预案

为了预防环境风险，本项目在设计中有针对性地采取了事故预防、事故预警、事故应急处置等措施，主要包括生产装置区环境风险防范措施、储罐区风险防范措施、危险物质运输风险分析及防护措施、天然气风险防护措施、地下水环境风险防范措施、废气处理设施风险防范措施、危险废物暂存风险防范及应急措施等，风险防范措施可行。

建设单位应确保环境风险防范措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。风险防范措施、应急处置及救援资源、风险评估及应急预案应纳入环保设施竣工验收“三同时”检查内容。

建议企业按照《突发环境事件应急管理办法》、《突发环境事件应急预案管理暂行办法》、《企业突发环境事件风险分级方法》、《建设项目环境风险评价技术导

则》规定，针对本项目特点及环境风险类型修订环境应急预案。应急预案应与上级应急预案相衔接，形成联动机制，并充分利用区域安全、环境保护等资源，不断完善应急救援体系，确保应急预案具有针对性和可操作性。

4) 小结和建议

综上所述，本项目生产过程中涉及到多种易燃易爆、有毒有害物质，存在一定的事故风险。项目针对可能发生的各类风险事故均采取了应对措施，可有效降低风险事故发生概率及对环境的影响。因此，在落实安全评价报告、各项环保措施和评价列出的各项环境风险防范措施、有效的应急预案，加强风险管理的条件下，项目的环境风险是可以接受的。因此，从环境风险角度分析本项目建设可行。

建议企业根据生产所出现的新问题和不同的情况，不断地建立和健全各项风险管理规章制度，确保生产的安全进行，避免环境风险事故的发生。同时在环境风险事故应急演练过程中不断总结，完善应急处理方案以及应急疏散程序，将环境风险事故危害程度降至最低。

8、污染物产排汇总

本项目污染物排放三本账见表 4.2-7。

表 4.2-7 本项目污染物排放三本账

| 污染物名称 | | 单位 | 现有工程排放量 | 本项目排放量 | “以新带老”削减量 | 全厂排放总量 | 排放增减量 | 备注 |
|--------|-----------------|-----|----------|--------|-----------|---------|---------|------|
| 废气 | 颗粒物 | t/a | 0.1277 | 0.014 | 0 | 0.142 | +0.014 | |
| | SO ₂ | t/a | 0.0719 | 0.030 | 0 | 0.102 | +0.030 | |
| | NO _x | t/a | 0.0063 | 0.228 | 0 | 0.235 | +0.228 | |
| | 铅及其化合物 | t/a | 0.00003 | | 0 | 0.00003 | | |
| | 砷及其化合物 | t/a | 0.000044 | | 0 | 0.00004 | | |
| | 硫酸雾 | t/a | 0.034 | 0.412 | 0 | 0.446 | +0.412 | |
| | 盐酸雾 | t/a | | 0.004 | 0 | 0.004 | +0.004 | |
| | 非甲烷总烃 | t/a | 0.037 | 0.018 | 0 | 0.055 | +0.018 | |
| | 氨 | t/a | | 0.0003 | 0 | 0.0003 | +0.0003 | |
| 废水 | COD | t/a | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | 氨氮 | t/a | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | SS | t/a | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 一般工业固废 | 填充实验室废渣 S1 | t/a | 0.8 | | | | | 现有工程 |
| | 选矿实验室废渣 S2 | t/a | 1.7 | | | | | 现有工程 |
| | 绿色冶炼实验室废渣 S3 | t/a | 0.4 | | | | | 现有工程 |
| | 冶炼炉渣 S8 | t/a | 220 | | | | | 现有工程 |
| | 脱硫副产物 S9 | t/a | 364 | | | | | 现有工程 |
| | 生活垃圾 S0 | t/a | 13.35 | 3 | | | | 现有工程 |
| 危险废物 | 湿法实验室废渣 S4 | t/a | 3.8 | | | | | 现有工程 |
| | 除尘器收集的粉尘 S5 | t/a | 0.1 | | | | | 现有工程 |
| | 废药剂、废酸、废碱 S6 | t/a | 0.3 | | | | | 现有工程 |

| | | | | | | | |
|-----------------------|-----|-------|-----|--|--|--|------|
| 实验废水处理站污泥 S7 | t/a | 0.4 | | | | | 现有工程 |
| 火法实验室布袋除尘器 除尘灰 S10 | t/a | 26.63 | | | | | 现有工程 |
| 溶解渣 S11 | t/a | 0 | 1.3 | | | | 本项目 |
| 废滤芯 S12 | t/a | 0 | 0.1 | | | | 本项目 |
| 废杂盐 S13 | t/a | 0 | 10 | | | | 本项目 |
| 废有机相 S14 | t/a | 0 | 0.5 | | | | 本项目 |
| 废活性炭 S15 | t/a | 0 | 1.8 | | | | 本项目 |
| 废润滑油 S16 | t/a | 0 | 0.5 | | | | 本项目 |

注：固体废物填写产生量

五、环境保护措施监督检查清单

| 内容要素 | 排放口(编号、名称)/污染源 | 污染物项目 | 环境保护措施 | 所属项目 | 执行标准 |
|-------|---|--|--|---------------------------|---|
| 大气环境 | 矿冶创新楼酸雾废气 G1 | 硫酸雾、颗粒物、VOCs、盐酸雾 | 滤料树脂+碱洗喷淋 | 现有污染源；属于中国恩菲偃师试验中心项目 | 《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) |
| | 火法实验室火法电炉冶炼烟气 G2 | SO ₂ 、NO _x 、颗粒物、砷及其化合物、铅及其化合物等 | 冷却烟道+碱式脱硫装置 | 现有污染源；属于中国恩菲偃师试验中心火法实验室项目 | 《河南省工业窑炉大气污染物排放标准》(DB41/1066-2015) |
| | 火法实验室火法中频炉冶炼烟气 G3 | SO ₂ 、NO _x 、颗粒物、砷及其化合物、铅及其化合物等 | 冷却烟道+碱式脱硫装置 | | |
| | 火法实验室火法侧吹炉冶炼烟气 G4 | SO ₂ 、NO _x 、颗粒物、砷及其化合物、铅及其化合物等 | 冷却烟道+碱式脱硫装置 | | |
| | 火法实验室环境集烟废气 G5 | SO ₂ 、NO _x 、颗粒物、砷及其化合物、铅及其化合物等 | 布袋除尘器 | | |
| | 前处理和罐装区废气 G6-1 | 硫酸雾 | 二级碱喷淋 | | |
| | 萃取电解液制备废气 G6-2 | 硫酸雾、盐酸雾、非甲烷总烃 | 一级碱喷淋+活性炭吸附 | 本项目 | 《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 二级标准 |
| | 燃气锅炉废气 G7 | SO ₂ 、NO _x 、颗粒物 | 低氮燃烧器 | 本项目 | 《锅炉大气污染物排放标准》(DB41/2089-2021) |
| 地表水环境 | 充填实验室废水、选矿实验室废水、湿法实验室废水、绿色冶炼实验室废水、分析中心废水等 | pH、COD、氨氮、锌等 | 实验废水经已有的实验废水处理站处理(处理工艺为气浮-芬顿-中和-混凝沉降-活性炭吸附)后用于厂区绿化,不外排 | 现有污染源；属于中国恩菲偃师试验中心项目 | 《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表 4 中一级排放标准及《城市污水再生利用 城市杂用水水质标准》(GB/T18920-2020)表 1 城市绿化标准限值 |
| | 钒试验线工艺废水、循环水系统排污水、燃气锅炉排水、地面冲洗水等 | pH、COD、氨氮、钒、锌等 | 钒工艺废水等经收集后采用“脱氨+蒸发结晶”处理后,全部回用工艺系统,不外排。 | 本项目 | 全部回用于本项目综合实验室 |

| | | | | | | | |
|------|-------------------|-----------|---|---------------------------|--|---------------------------|----------------|
| | 初期雨水 | pH、COD、氨氮 | 送初期雨水处理站处理后，全部用于偃师基地内绿化和洒水抑尘，不外排。 | 本项目 | 《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表4中一级排放标准及《城市污水再生利用 城市杂用水水质标准》(GB/T18920-2020)表1城市绿化标准限值 | | |
| | 生活污水 | COD、氨氮 | 生活污水进入偃师基地现有生活污水处理系统(处理规模25m ³ /d)，具体工艺为化粪池—调节池—一体化处理装置—人工湿地—绿化，不外排。 | 本项目及现有实验室(试验中心项目、火法实验室项目) | 《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表4中一级排放标准及《城市污水再生利用 城市杂用水水质标准》(GB/T18920-2020)表1城市绿化标准限值；用于验收基地绿化，不外排 | | |
| 声环境 | 设备作业时的机械噪声 | | 采用距离衰减，厂房隔声等措施 | / | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准 | | |
| 电磁辐射 | / | / | / | / | / | | |
| 固体废物 | 填充实验室废渣 S1 | 第II类一般固废 | 收集后于一般固废临时贮存区分类暂存，定期外售综合利用。 | 现有污染源；属于中国恩菲偃师试验中心项目 | 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)、《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023) | | |
| | 选矿实验室废渣 S2 | 第II类一般固废 | | | | | |
| | 绿色冶炼实验室废渣 S3 | 第II类一般固废 | | | | | |
| | 湿法实验室废渣 S4 | 危险废物 | 收集后于厂区危废暂存间暂存，委托有资质单位中环信环保科技有限公司处置，并签订合同 | | | | |
| | 除尘器收集的粉尘 S5 | 危险废物 | | | | | |
| | 废药剂、废酸、废碱 S6 | 危险废物 | | | | | |
| | 实验废水处理站污泥 S7 | 危险废物 | | | | | |
| | 冶炼炉渣 S8 | 一般固废 | 优先作为建材实验原材料，不能利用部分外售 | | | 现有污染源；属于中国恩菲偃师试验中心火法实验室项目 | |
| | 脱硫副产物 S9 | 一般固废 | | | | | |
| | 火法实验室布袋除尘器除尘灰 S10 | 危险废物 | 交由具备处置的单位安全处置 | | | | |
| | 溶解渣 S11 | 危险废物 | 交由具备处置的单位安全处置 | | | 本项目 | 《危险废物贮存污染控制标准》 |
| | 废滤芯 S12 | 危险废物 | | | | | |

| | | | | | |
|--------------|---|---------------------------|--|--|----------------|
| | 废杂盐 S13 | 危险废物 | | | (GB18597-2023) |
| | 废有机相 S14 | 危险废物 | | | |
| | 废活性炭 S15 | 危险废物 | | | |
| | 废润滑油 S16 | 危险废物 | | | |
| | 生活垃圾 S0 | 收集后于基地内垃圾桶临时堆存，由环卫部门统一收运。 | | | |
| 土壤及地下水污染防治措施 | 本项目采用分区防渗等措施 | | | | |
| 生态保护措施 | 本项目在偃师基地内部，利用原中硅高科废弃产品仓库和废弃循环水泵房，不涉及生态保护措施 | | | | |
| 环境风险防范措施 | <p>加强厂区内天然气输送管道的检查，对设备、阀门关键等的密封性进行检查，防止天然气泄露。加强岗位责任，提高职工安全环保意识；对操作人员均经过严格培训后上岗。加强实验室化学试剂储存和使用的管理。</p> <p>本项目钒实验室设置 1#事故池（120m³）、循环水泵房东侧设置 2#事故池（350m³）</p> | | | | |
| 其他环境管理要求 | <p>（1）项目建设过程中主体工程、环保设施应同时设计、同时施工、同时投产运行；按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4 号）要求开展项目竣工环境保护验收工作。</p> <p>（2）按照《排污许可管理条例》（国务院令第 736 号）的相关要求开展固定污染源排污许可登记。</p> <p>（3）项目营运过程中建立环境管理台账制度，落实环境管理台账记录的责任人，明确工作职责，包括台账的记录、整理、维护和管理等。</p> | | | | |

六、结论

6.1 结论

本项目符合国家产业政策，项目选址合理。在采取评价提出的污染防治措施以及充分落实评价建议的基础上，项目产生的污染物实现达标排放，对周围环境影响较小，工程建设不涉及自然保护区、世界自然和文化遗产地、风景名胜区、森林公园等环境敏感区，不存在环境制约因素，对周边环境影响可接受。

综上所述，本项目从环保角度分析是可行的。

6.2 建议

- 1) 项目须通过环保措施“三同时”验收后方可正式运营。
- 2) 目前石牛村正在建设生活污水处理厂，待石牛村生活污水处理厂建成后，建议偃师基地生活污水处理设施处理后出水在满足《污水综合排放》(GB8978-1996)三级标准的条件下，在偃师基地北侧新增污水总排放口，通过沿路布设市政管网，接入石牛村生活污水处理厂。

附表

建设项目污染物排放量汇总表

| 分类 | 项目 | 污染物名称 | 现有工程 排放量（固体废物 产生量）① | 现有工程 许可排放量 ② | 在建工程 排放量（固体废物 产生量）③ | 本项目 排放量（固体废物 产生量）④ | 以新带老削减量 （新建项目不填）⑤ | 本项目建成后 全厂排放量（固体废物产 生量）⑥ | 变化量 ⑦ |
|--------------|----|------------------|---------------------------|--------------------|---------------------------|--------------------------|----------------------|-------------------------------|----------|
| 废气 | | 颗粒物 | 0.1277 | | | 0.014 | 0 | 0.142 | +0.014 |
| | | SO ₂ | 0.0719 | | | 0.030 | 0 | 0.102 | +0.030 |
| | | NO _x | 0.0063 | | | 0.228 | 0 | 0.235 | +0.228 |
| | | 铅及其化合物 | 0.00003 | | | | 0 | 0.00003 | |
| | | 砷及其化合物 | 0.000044 | | | | 0 | 0.000044 | |
| | | 硫酸雾 | 0.034 | | | 0.412 | 0 | 0.446 | +0.412 |
| | | 盐酸雾 | | | | 0.004 | 0 | 0.004 | +0.004 |
| | | 非甲烷总烃 | | | | 0.018 | 0 | 0.055 | +0.018 |
| | | 氨 | | | | 0.0003 | | 0.0003 | +0.0003 |
| 废水 | | COD | 0 | | | 0 | | 0 | 0 |
| | | 氨氮 | 0 | | | 0 | | 0 | 0 |
| 一般工业 固体废物 | | 填充实验室 废渣 S1 | 0.8 | | | | | 0.8 | 0 |
| | | 选矿实验室 废渣 S2 | 1.7 | | | | | 1.7 | 0 |
| | | 绿色冶炼实 验室废渣 S3 | 0.4 | | | | | 0.4 | 0 |
| | | 冶炼炉渣 S8 | 220 | | | | | 220 | 0 |

| | | | | | | | | |
|------|-------------------|-------|--|--|-----|--|-------|------|
| | 脱硫副产物 S9 | 364 | | | | | 364 | 0 |
| 危险废物 | 湿法实验室废渣 S4 | 3.8 | | | | | 3.8 | 0 |
| | 除尘器收集的粉尘 S5 | 0.1 | | | | | 0.1 | 0 |
| | 废药剂、废酸、废碱 S6 | 0.3 | | | | | 0.3 | 0 |
| | 实验废水处理站污泥 S7 | 0.4 | | | | | 0.4 | 0 |
| | 火法实验室布袋除尘器除尘灰 S10 | 26.63 | | | | | 26.63 | 0 |
| | 溶解渣 S11 | | | | 1.3 | | 1.3 | +1.3 |
| | 废滤芯 S12 | | | | 0.1 | | 0.1 | +0.1 |
| | 废杂盐 S13 | | | | 10 | | 10 | +10 |
| | 废有机相 S14 | | | | 0.5 | | 0.5 | +0.5 |
| | 废活性炭 S15 | | | | 1.8 | | 1.8 | +1.8 |
| | 废润滑油 S16 | | | | 0.5 | | 0.5 | +0.5 |

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①

中国恩菲全钒新能源长时储能电池研发基地

环境风险专项评价

中国恩菲工程技术有限公司

2024年6月

目录

| | |
|--------------------------|----|
| 1 风险调查..... | 1 |
| 1.1 风险源调查..... | 1 |
| 1.2 环境敏感目标调查..... | 2 |
| 2 环境风险潜势初判..... | 5 |
| 2.1 危险物质及工艺系统危险性（P）..... | 5 |
| 2.2 环境敏感程度（E）的分级..... | 7 |
| 2.3 环境风险潜势划分..... | 8 |
| 2.4 评价工作等级及范围..... | 9 |
| 3 风险识别..... | 11 |
| 3.1 物质危险性识别..... | 11 |
| 3.2 生产系统危险性识别..... | 11 |
| 3.3 危险物质向环境转移的途径识别..... | 15 |
| 3.4 环境风险事故类型分析..... | 15 |
| 3.5 风险识别结果..... | 15 |
| 4 风险事故情形分析..... | 17 |
| 4.1 风险事故情形设定..... | 17 |
| 4.2 源项分析..... | 17 |
| 4.3 最大可信事故及发生概率..... | 21 |
| 5 风险预测与评价..... | 23 |
| 5.1 大气风险预测..... | 23 |
| 5.2 地下水环境风险影响评价..... | 25 |
| 6 环境风险管理..... | 27 |
| 6.1 环境风险防范措施..... | 27 |
| 6.2 风险事故应急预案..... | 38 |
| 7 环境风险评价结论与建议..... | 43 |
| 7.1 项目危险因素..... | 43 |
| 7.2 环境敏感性及事故环境影响..... | 43 |
| 7.3 环境风险防范措施和应急预案..... | 43 |
| 7.4 结论和建议..... | 44 |
| 8 环境风险评价自查表..... | 45 |

1 风险调查

1.1 风险源调查

根据《建设项目环境风险影响评价技术导则》（HJ169-2018）的要求，环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

根据《建设项目环境风险影响评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，本项目涉及的主要危险物质识别见表 1，危险物质理化性质见表 2。

表 1 本项目危险物质识别表

| 序号 | 物质名称 | CAS 号 | 最大储存量 | 形态 | 储存方式 |
|----|----------|-----------|--------|----|-------|
| 1 | 钒及其化合物 | / | 12t | 固态 | 袋装 |
| 2 | 浓硫酸 | 7664-93-9 | 37t | 液态 | 储罐 |
| 3 | 氨水（≥20%） | 1336-21-6 | 6t | 液态 | 储罐 |
| 4 | 天然气（甲烷） | 74-82-8 | 0.029t | 气态 | 天然气管道 |

备注：15%氨水储存量 8t，已折算为 20%氨水，即 6t；天然气存在量为本项目内天然气管网内的天然气最大存在量，本项目内天然气管道规格为管径最大为 90cm，长约 64m，天然气密度以 0.7174kg/m³ 计，故厂区内天然气最大存在量为 0.029t。

表 2 危险物质理化性质一览表

| 序号 | 危险物质 | 分子式 | 危险特性 | |
|----|--------|--------------------------------|---|--|
| | | | 易燃易爆 | 有毒有害 |
| 1 | 钒及其化合物 | / | 钒遇高温、明火能燃烧。与三氟化钒、氯、锂、氟硝酰及氧化剂接触发生剧烈反应。粉尘与过甲酸（甲基过氧酸）、硫、三氟化氯、钙、水不能配伍，会发生剧烈反应，有燃烧爆炸的危险。 | 钒化合物（钒盐）属中等至高毒性物质，可对呼吸系统、神经系统、肠胃和皮肤造成损害。钒化合物（钒盐）对人和动物具有毒性，其毒性随化合物的原子价增加和溶解度的增大而增加，IDLH: 500mg/m ³ （以铁钒合金粉尘计）。 |
| 2 | 浓硫酸 | H ₂ SO ₄ | 遇 H 发泡剂立即燃烧，遇氰化物产生剧毒气体；遇木屑、稻草等可燃物可引起炭化；遇 | 对皮肤、粘膜等组织有强烈的刺激作用和腐蚀作用，蒸气或雾能引起角膜炎、结膜炎，并可引起失明，引起呼 |

| | | | | |
|---|--------------|----------------------------------|---|---|
| | | | 水大量放热。如果将水加入浓硫酸中，能因发热引起爆溅；浓硫酸能与很多金属化合生成盐，同时放出氢气。 | 吸道刺激和支气管痉挛，化学性肺炎、肺水肿，严重者可致死。 |
| 3 | 氨水 (≥20%) | NH ₃ H ₂ O | 易分解放出氨气，温度越高，分解速度越快，可形成爆炸性气氛。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。 | 氨水属低毒类，吸入后对鼻、喉和肺有刺激性，可引起咳嗽、气短和哮喘等；可因喉头水肿而窒息死亡；可发生肺水肿，引起死亡。氨水溅入眼中，可造成严重损害，甚至导致失明；皮肤接触可致灼伤。LD ₅₀ ； 350mg/kg（大鼠经口） |
| 4 | 天然气 (甲烷) | CH ₄ | 易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与五氯化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氧及其他强氧化剂接触剧烈反应。爆炸上限为15%，下限为5%。 | 甲烷对人基本无毒，但浓度过高时，使空气中氧含量明显降低，使人窒息。当空气中甲烷达25%-30%时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速、共济失调。若不及时脱离，克制窒息死亡。LC ₅₀ ： 50%（小鼠吸入，2h） |

1.2 环境敏感目标调查

表 3 项目环境敏感特征表

| 类别 | 环境敏感特征 | | | | | |
|------|--------------|--------------|------|------|-----|------|
| | 厂址周围 5km 范围内 | | | | | |
| 环境空气 | 序号 | 敏感目标名称 | 相对方位 | 距离 m | 属性 | 人口数 |
| | 1 | 石牛村 | E | 80 | 住宅 | 1530 |
| | 2 | 军屯村 | SW | 380 | 住宅 | 1200 |
| | 3 | 魏家窑 | NW | 480 | 住宅 | 700 |
| | 4 | 新彭店 | N | 700 | 住宅 | 320 |
| | 5 | 彭店寨村 | N | 1400 | 住宅 | 2100 |
| | 6 | 东彭店村 | N | 1940 | 住宅 | 550 |
| | 7 | 高崖村 | NE | 2500 | 住宅 | 2900 |
| | 8 | 阁楼 | NE | 2050 | 住宅 | 850 |
| | 9 | 辛村 | NE | 2100 | 住宅 | 1100 |
| | 10 | 高龙村 | SE | 2050 | 住宅 | 3000 |
| | 11 | 姬家桥村（包括姬桥学校） | S | 2000 | 住宅 | 1550 |
| 12 | 新桥 | S | 2450 | 住宅 | 230 | |

| | | | | | |
|----|-----------------------|-----|------|----|-------|
| 13 | 窑沟寨（包括窑沟小学、庞村镇第三初级中学） | W | 1630 | 住宅 | 1800 |
| 14 | 白草坡村 | W | 1600 | 住宅 | 2500 |
| 15 | 西彭店村 | NW | 2720 | 住宅 | 400 |
| 16 | 谢村 | E | 3400 | 住宅 | 500 |
| 17 | 郭屯村 | SE | 3850 | 住宅 | 2192 |
| 18 | 草庙村 | SE | 3690 | 住宅 | 1700 |
| 19 | 庞村镇 | W | 2200 | 住宅 | 44000 |
| 20 | 寇店镇（包括伊滨区和谐小学） | SW | 3950 | 住宅 | 40000 |
| 21 | 翟镇 | N | 3900 | 住宅 | 40000 |
| 22 | 辛庄村 | WSW | 3637 | 住宅 | 1108 |
| 23 | 九贤村 | WSW | 4195 | 住宅 | 1200 |
| 24 | 官家窑 | SW | 4177 | 住宅 | 384 |
| 25 | 陈家窑 | SW | 4218 | 住宅 | 847 |
| 26 | 曹村 | SW | 2560 | 住宅 | 823 |
| 27 | 西干 | SSW | 3660 | 住宅 | 198 |
| 28 | 东干 | SSW | 3654 | 住宅 | 405 |
| 29 | 郭家岭 | S | 2785 | 住宅 | 1125 |
| 30 | 郟寨村 | SSE | 2360 | 住宅 | 1034 |
| 31 | 王寨 | S | 3630 | 住宅 | 1375 |
| 32 | 周寨 | S | 4057 | 住宅 | 330 |
| 33 | 吕桥村 | S | 4124 | 住宅 | 715 |
| 34 | 宁村 | S | 4997 | 住宅 | 750 |
| 35 | 大口镇 | SES | 4942 | 住宅 | 44000 |
| 36 | 袁寨村 | SE | 4613 | 住宅 | 896 |
| 37 | 粉张 | SE | 4229 | 住宅 | 378 |
| 38 | 铺刘村 | ENE | 4494 | 住宅 | 763 |
| 39 | 杨村 | E | 4694 | 住宅 | 357 |
| 40 | 赵屯村（包括赵屯小学） | WNW | 3714 | 住宅 | 1084 |
| 41 | 西大庄（包括大庄小学） | WN | 4456 | 住宅 | 1349 |
| 42 | 草店村 | WN | 4519 | 住宅 | 1764 |
| 43 | 门庄 | NWN | 3635 | 住宅 | 102 |
| 44 | 田东 | NWN | 4980 | 住宅 | 1642 |
| 45 | 宁北村 | N | 4998 | 住宅 | 1627 |
| 46 | 宁南村 | N | 4823 | 住宅 | 1597 |
| 47 | 王七村 | NEN | 4510 | 住宅 | 2000 |

| | | | | | | |
|-----|-------------------|----------|--------|------|---------|-----------|
| | 48 | 师家寨 | E | 2802 | 住宅 | 427 |
| | 49 | 左村 | ENE | 3419 | 住宅 | 48 |
| | 厂址周边 500m 范围内人口计数 | | | | | 3430 |
| | 厂址周边 5km 范围内内人口计数 | | | | | 217450 |
| | 大气环境敏感程度 E1 | | | | | |
| 地下水 | 序号 | 环境敏感区名称 | 环境敏感特征 | 水质目标 | 包气带防污性能 | 与下游厂界距离 m |
| | 1 | 项目区下伏含水层 | 第四系冲积层 | 三类 | D2 | 0 |
| | 地下水环境敏感程度 E3 | | | | | |

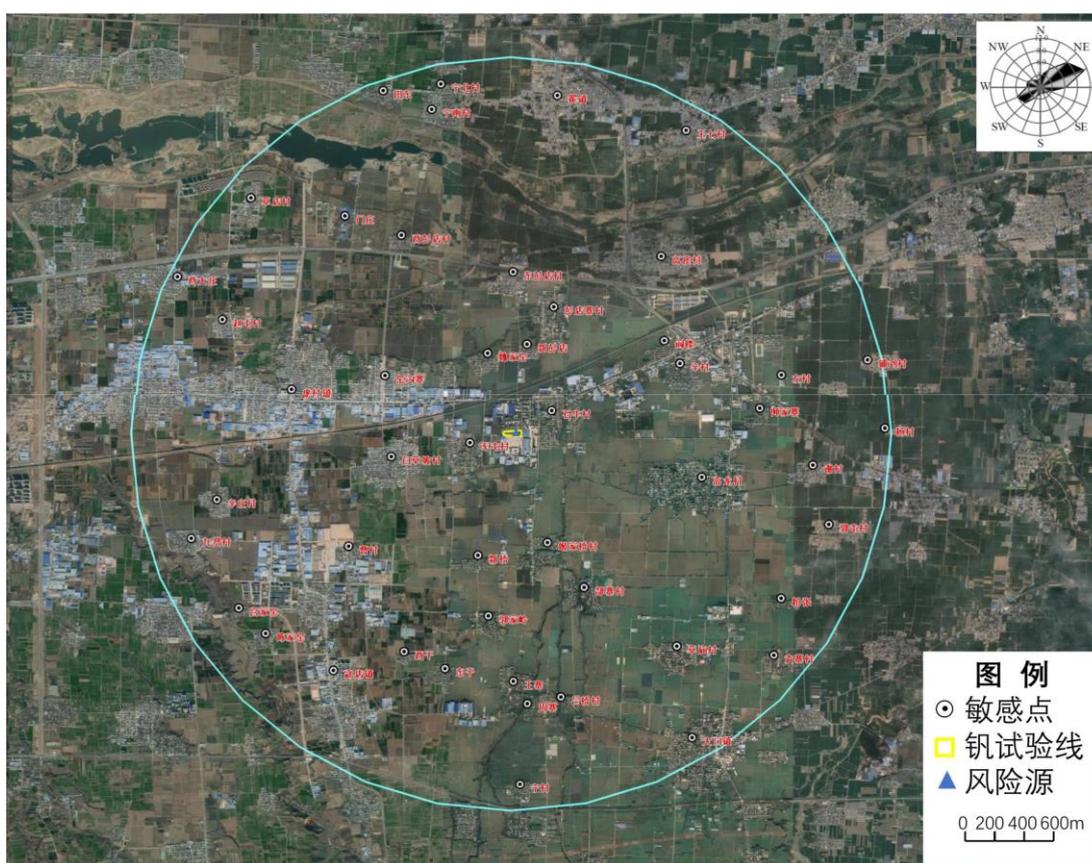


图 1 大气环境风险敏感目标分布图

2 环境风险潜势初判

2.1 危险物质及工艺系统危险性 (P)

(1) 危险物质数量与临界量比值 (Q)

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录B,计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其附录B中对应临界量的比值Q。在不同厂区的同一种物质,按其在厂界内的最大存在总量计算。

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,则按照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 ……, q_n ——每种危险物质的最大存在总量, t;

Q_1 、 Q_2 ……, 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) $Q \geq 100$ 。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录B突发环境事件风险物质及临界量表, 本项目危险物质数量与临界量比值结果见表4。

表4 危险物质数量与临界量比值

| 序号 | 危险物质名称 | CAS号 | 最大存在总量(t) | 临界量(t) | Q值 |
|----------------|----------|-----------|-----------|--------|---------|
| 1 | 钒及其化合物 | / | 12 | 0.25 | 48 |
| 2 | 浓硫酸 | 7664-93-9 | 37 | 10 | 3.7 |
| 3 | 氨水(≥20%) | 1336-21-6 | 6 | 10 | 0.6 |
| 4 | 天然气(甲烷) | 74-82-8 | 0.029 | 10 | 0.0029 |
| $\sum q_n/Q_n$ | | | | | 52.3029 |

由表可知, 本项目危险物质数量与临界量比值为 $10 \leq Q = 52.3029 < 100$ 。

(2) 行业及生产工艺 (M)

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录C,按照表C.1评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目,对每套生产工艺分别评分并求和。将M划分为(1) $M > 20$; (2) $10 < M \leq 20$; (3) $5 < M \leq 10$; (4) $M = 5$, 分别以M1、M2、M3和M4表示,具体打分情况见表5。

表5 行业及生产工艺 (M)

| 行业 | 评估依据 | 分值 |
|--|--|---------|
| 石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等 | 涉及光气及光气化工业、电解工艺(氯碱)、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解(裂化)工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺 | 10/套 |
| | 无机酸制酸工艺、焦化工艺 | 5/套 |
| | 其他高温或高压,且涉及危险物质的工艺过程 ^a 、危险物质贮存罐区 | 5/套(罐区) |
| 管道、港口/码头等 | 涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等 | 10 |
| 石油天然气 | 石油、天然气、页岩气开采(含净化),气库(不含加气站的气库),油库(不含加气站的油库)、油气管线 ^b (不含城镇燃气管线) | 10 |
| 其他 | 涉及危险物质使用、贮存的项目 | 5 |
| ^a 高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$, 高压指压力容器的设计压力 (P) $\geq 10.0\text{MPa}$; ^b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价 | | |

根据上表,本项目行业类别属于“M7320 工程和技术研究和试验发展”,生产过程不涉及上表中界定的危险工艺及高温或高压工艺过程;项目设置罐区用于贮存浓硫酸。由此可知,项目M值为 $M=5$,属于M4。

(3) 危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级

根据危险物质数量与临界量比值(Q)和行业及生产工艺(M),按照

表6确定危险物质及工艺系统危险性等级(P)。

表 6 危险物质及工艺系统危险性等级判断

| 危险物质数量与临界量比值 (Q) | 行业及生产工艺 (M) | | | |
|-------------------|-------------|----|----|----|
| | M1 | M2 | M3 | M4 |
| $Q \geq 100$ | P1 | P1 | P2 | P3 |
| $10 \leq Q < 100$ | P1 | P2 | P3 | P4 |
| $1 \leq Q < 10$ | P2 | P3 | P4 | P4 |

项目危险物质数量与临界量比值： $10 \leq Q < 100$ ，行业及生产工艺属于 M4，因此危险物质及工艺系统危险性等级判断为 P4。

2.2 环境敏感程度 (E) 的分级

本项目危险物质在事故情形下的环境影响途径为大气、地下水，各环境要素敏感程度 (E) 等级判定如下：

(1) 大气环境

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 附录 D.1，判定项目所在区域大气环境敏感程度为环境高度敏感区 (E1)，具体情况见表 7。

表 7 大气环境敏感程度分级判定表

| 环境敏感区类型分级 | 大气环境敏感性 | 本项目 |
|------------|---|--|
| 环境高度敏感区 E1 | 周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人数大于 200 人 | 根据表 3 可知，项目周围 500m 范围内环境敏感目标总人数大于 1000 人，因此项目所在区域大气环境为高度敏感区 (E1) |
| 环境中度敏感区 E2 | 周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人数大于 100 人，小于 200 人 | |
| 环境低度敏感区 E3 | 周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人数小于 100 人 | |

(2) 地下水环境

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D.3，判定项目所在区域地下水功能敏感性分区为不敏感 G3、包气带防护性能分级为 D2，综合得出项目所在区域地下水环境敏感程度为环境低度敏感区 E3。具体如下：

表 8 地下水功能敏感性分区

| 敏感性 | 地下水环境敏感特征 | 本项目 |
|--|---|---|
| 敏感 G1 | 集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，新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他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区 | 项目不涉及分散式、集中式饮用水源地及其他与地下水环境相关的保护区，因此区域地下水环境敏感程度为“不敏感 G3” |
| 较敏感 G2 | 集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，新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（如热水、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 | |
| 低敏感 G3 | 上述地区之外的其他地区 | |
| ^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 | | |

表 9 包气带防护性能分级

| 分级 | 包气带岩土渗透性能 | 本项目 |
|----|--|---|
| D3 | $Mb \geq 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6}cm/s$, 且分布连续、稳定 | 项目区域包气带主要由黄土状粉质粘土层构成，渗透系数平均值为 $9.16 \times 10^{-5}cm/s$ 。综上确定包气带防护性能为 D2。 |
| D2 | $0.5m \leq Mb < 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6}cm/s$, 且分布连续、稳定 | |
| | $Mb \geq 1.0m$, $1.0 \times 10^{-6}cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4}cm/s$, 且分布连续、稳定 | |
| D1 | 岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件 | |

表 10 地下水环境敏感程度分级表

| 环境敏感目标 | 地下水功能敏感性 | | |
|--------|----------|----|----|
| | G1 | G2 | G3 |
| D1 | E1 | E1 | E2 |
| D2 | E1 | E2 | E3 |
| D3 | E2 | E2 | E3 |

2.3 环境风险潜势划分

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），根据建

设项目涉及的物质及工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境隐形途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按表 11 确定环境风险潜势。

表 11 建设项目风险潜势的划分 (HJ/T168-2018)

| 环境敏感程度 (E) | 危险物质及工艺系统危害性 (P) | | | |
|--------------|------------------|-----------|-----------|-----------|
| | 极高危害 (P1) | 高度危害 (P2) | 中度危害 (P3) | 轻度危害 (P4) |
| 环境高度敏感区 (E1) | IV ⁺ | IV | III | III |
| 环境中度敏感区 (E2) | IV | III | III | II |
| 环境低度敏感区 (E3) | III | III | II | I |

注：IV⁺为极高环境风险

综上所述，项目大气环境风险潜势为 III；地下水环境风险潜势为 I。

2.4 评价工作等级及范围

2.4.1 评价工作等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，以及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 12 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。

表 12 环境风险评价工作级别划分标准

| | | | | |
|--------|--------------------|-----|----|-------------------|
| 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 |

^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。

项目大气环境风险潜势为 III，地下水环境风险潜势为 I，因此项目大气环境风险评价等级为二级，地下水环境风险评价等级为简单分析。

综合各要素等级取相对高值，本项目环境风险评价等级为二级。

2.4.2 评价范围

本项目环境风险评价范围根据环境敏感目标分布情况、事故后果预测可能对环境产生危害的范围等综合确定为本项目边界外扩 5km 的范围。

3 风险识别

本项目环境风险识别范围包括生产过程中涉及的物质危险性识别和生产系统危险性识别及危险物质向环境转移的途径识别。

3.1 物质危险性识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，本项目识别出的主要危险物质有钒及其化合物、浓硫酸、氨水和天然气（甲烷）等，其危险特性见表 2。

3.2 生产系统危险性识别

3.2.1 生产装置危险性识别

本项目生产过程中危险性较大的设备设施主要包括储运设施、生产装置及环保设施等设备。其主要危险、有害因素辨识如下：

（1）储运设施

本项目储存设施主要为实验室原料区、产品区。

储存过程中的存在风险主要为泄漏：原料区、储罐区、产品区建设达不到有毒化学品贮存规定时，可能导致原料、成品中的钒及其化合物进入土壤和地下水，污染土壤和地下水。

（2）生产装置及环保设施

结合本项目特点，在生产过程中，主要环境风险为：①罐区浓硫酸储罐发生泄漏；②废水处理站发生泄漏；③生产过程废液发生泄漏；④实验室地面塌陷引发罐区、产品区、除油间等工程破坏而造成污染物泄漏；⑤天然气管道破损而造成的气体泄漏。

结合同类生产装置的类比调查，列出了生产及物料贮运过程中的潜在危险种类、原因及易发场所，见表 13。

表 13 生产及物料贮运过程中潜在危险因素分析

| 序号 | 事故种类 | 发生原因 | 易发场所 | 备注 |
|----|--------|---|---|--------------|
| 1 | 泄漏中毒事故 | <ul style="list-style-type: none">● 操作原因：违章指挥、违章作业、误操作。● 设备原因：设备故障，管道堵塞或损坏；设备防空、排污 | <ul style="list-style-type: none">● 罐区● 物料输送管道● 原料区、产品区 | 污染范围大，发生频率较高 |

| | | | | |
|---|-------|--|---|------------|
| | | <p>装置配置不当；主要转动设备发生故障；长期超负荷运行。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 安全设施有缺陷。 ● 突然停电。 | <ul style="list-style-type: none"> ● 危废暂存间 | |
| 2 | 燃爆事故 | <ul style="list-style-type: none"> ● 操作原因：反应激烈导致设备超压、骤冷造成设备破裂、或因操作失误。 ● 设备原因：设备不符合设计技术要求；设备损坏而未及时维修；设备管道泄漏使易燃气体外逸形成爆炸性气体混合物；设备维修不慎，引起火灾爆炸。 | <ul style="list-style-type: none"> ● 罐区 ● 物料输送管道 ● 天然气输送管道 | 影响大，但发生频率低 |
| 3 | 伴生/次生 | <ul style="list-style-type: none"> ● 发生泄漏、火灾、爆炸事故等产生的消防废水、燃烧烟气 | <ul style="list-style-type: none"> ● 罐区 ● 物料输送管道 ● 天然气输送管道 ● 原料区、产品区 ● 危废暂存间 | 影响大，但发生频率低 |
| 4 | 灼伤与腐蚀 | <ul style="list-style-type: none"> ● 物料贮存、运输过程中发生泄漏。 ● 违章指挥、违章作业、误操作。 ● 腐蚀性物质泄漏或飞溅。 | <ul style="list-style-type: none"> ● 罐区 ● 原料区、产品区 ● 危废暂存间 | 影响小，发生频率较高 |
| 5 | 电伤害 | <ul style="list-style-type: none"> ● 误操作、违反操作规程。 | <ul style="list-style-type: none"> ● 各类电器等 | 影响小，发生频率较高 |
| 6 | 机械伤害 | <ul style="list-style-type: none"> ● 由于误操作造成物体高处坠落、吊装损伤、传动机械伤害等。 | <ul style="list-style-type: none"> ● 平台、爬梯、楼梯、预留孔等高处。 ● 传动设备叶片飞出、皮带、连轴、齿轮等。 | 影响小，发生频率较高 |

3.2.2 储运设施危险性识别

1.项目涉及的危险物料贮存情况

项目原辅料及产品运输需全部委托给具有相应运输资质和交通部门许可认证的物流公司承运，天然气为管道输送。各类原辅料运输至厂内后，分区存放至原料区，再由叉车等运至实验装置处。试验线原料部分

使用储罐贮存，其余采用袋装、桶（瓶）装形式，产品亦采用桶装形式。

根据本试验线使用的原辅材料性质，项目涉及的危险化学品分别存放于罐区、原料区。本次评价识别出来的危险物质储存情况如下表所示：

表 14 本项目危险物质储存情况

| 序号 | 名称 | 最大储存量 t | 形态 | 储存方式 | 储存位置 |
|----|------|---------|----|-------|-------|
| 1 | 多钒酸铵 | 12t | 固态 | 袋装 | 原料区 |
| 2 | 浓硫酸 | 37t | 液态 | 罐装 | 储罐区 |
| 3 | 氨水 | 6t | 液态 | 罐装 | 脱氨装置区 |
| 4 | 天然气 | 0.029t | 气态 | 天然气管道 | 天然气管道 |

2. 风险物质储存、输送及装卸过程危险性分析

原料区、物料转运及暂存区主要风险因素有：

（1）输送、装、卸易燃易爆液体时，若流速过快，容易产生静电，引起爆炸事故；

（2）输送、装、卸易燃易爆液体时，若管道、泵等设备没有良好、可靠的静电接地设施，静电可能引起易燃液体爆炸；

（3）在管道输送过程中，由于管内外存在气压差，若没有根据输送介质的特性选用管材或管道强度不够、物料存在腐蚀、焊接不好等原因而密封不严，很容易造成介质泄漏（流出、喷出），以致燃烧、爆炸；

（4）在危险化学品储存过程中，若危险物品包装密封不严，可燃液体的蒸汽易挥发，其挥发气体与空气混合形成爆炸性混合气体，遇点火源，可能造成火灾爆炸事故；

（5）作业人员若未正确穿戴劳保用品而接触腐蚀品，可能发生人员灼伤事故；

（6）若部分危险化学品未按要求进行防护及操作，在生产、储存过程中发生泄漏，遇明火发生火灾爆炸事故；

（7）在储存过程中，若作业人员不能了解和掌握危险化学品的理化

特性和安全操作规程，在储存、养护、装卸、搬运过程中不能采用正确方法，易引发事故，在引发事故时，又不能制定正确的消防措施及安全防护措施和人员伤害急救措施，不能使发生的事故得到正确有效的处理，可造成人员伤亡，财产损失；

(8) 在储存过程中，若对储存物资没有按照性质分类储存，一旦发生泄漏，禁忌物相互发生反应，引起事故扩大。

3.2.3 公用工程及辅助生产设施危险性识别

公用工程及辅助生产设施的主要风险和有害因素来自于电气系统、消防系统、安全自动控制系统。

电气系统的风险主要有火灾，引起电气火灾的主要原因有电气线路过载、短路、接触不良、散热差、线路老化等设备和技術因素，而误操作引起电气火灾亦是其原因之一。消防系统风险来源主要包括：消防设计缺陷，消防水池蓄水能力不够，布局不合理，消防设备及设施数量不够且不符合燃烧物质的特性，造成有害物质进一步扩散；总图布置不符合规范要求，消防道路、防火间距不够，使火灾事故扩大；消防废水未得到处理直接排放。

若监视及控制系统失灵，导致生产过程运行失控，发生超温、超压等事故，从而引起设备泄漏或爆炸的危险。若控制系统失灵、联锁不能及时动作，不能及时停机，可能造成易燃易爆有毒物料泄漏，引起火灾爆炸、中毒事故发生。如果检测元件及监测系统，导致现场采集数据不准确或误差大，设备可能超温超压，从而引起设备发生泄漏或爆炸的危险。作业场所的易燃易爆有毒物料未被及时监测并报警，可能导致火灾爆炸及作业人员中毒窒息等事故。若传感二次仪表线路发生故障，不能及时更换线路，中控系统不能对系统进行及时监控，发生事故时不能及时控制，可能引起事故扩大化。若传感仪表出现故障，反馈数据不准确，可能引起系统误判，进而引起事故发生。若报警系统安装后未能及时调试启用，不能起到报警作用，生产过程中发生意外不能及时报警，

可能造成巨大损失。若自动控制系统内存在病毒，可能破坏系统，威胁生产安全。

3.2.4 环境保护设施危险性识别

本项目环保设施主要为废气净化装置、污水处理站处理设施，当上述环保设施出现故障时，将对环境造成污染。

3.3 危险物质向环境转移的途径识别

空气、水体和土壤等环境要素是危险性物质向环境转移的最基本的途径，同时这三种要素之间又随时发生着物质和能量的传递，污染物进入环境后，随着空气和水体环境发生推流迁移、分散稀释和降解转化运动。本项目原料、产品和生产废弃物在生产和储运过程中若发生泄漏，各类物料将可能进入地下水系统，泄漏物料会发将进入大气；若生产装置及储存容器发生泄漏，泄漏液将可能进入地表水体或土壤，泄露物料挥发将进入大气；若物料发生火灾，消防废水将可能进入地表水、地下水和土壤。

3.4 环境风险事故类型分析

综上所述，项目生产过程中可能发生的事故类型主要为：

(1) 本项目涉及多种危险化学品贮存和使用，并产生各类废渣、废液，生产和储运过程中可能发生泄漏、火灾甚至爆炸事故；

(2) 储罐内的浓硫酸、氨水等多种易燃易爆或有毒化学品，可能发生泄漏、火灾甚至爆炸事故；

(3) 天然气管道运输过程中破损，可能发生泄漏、火灾甚至爆炸事故；

(4) 物料火灾、爆炸情况下的伴生/次生污染物排放风险。

其他可能引发事故风险的还有：①战争；②自然灾害；③人为破坏等因素。第一个因素为不可抗拒因素，后两个因素只要涉及合理、加强管理防范还是可以避免和减缓影响的。

3.5 风险识别结果

根据上述内容，本项目环境风险识别结果见表 15。

表 15 本项目环境风险识别表

| 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 | 可能受影响的环境敏感目标 |
|-------|-------|--------|----------|----------|--------|-------------------------------------|
| 主实验室 | 生产装置 | 生产装置 | 钒及其化合物 | 泄漏、火灾、爆炸 | 地下水 | 周边 5km 范围内的居住区、文化教育单位、行政办公单位等；区域地下水 |
| | 储罐区 | 储罐 | 浓硫酸 | 泄漏、火灾、爆炸 | 大气、地下水 | |
| | 脱氨装置区 | 储罐 | 氨水 | 泄漏、火灾、爆炸 | 大气、地下水 | |
| | 锅炉房 | 天然气管道 | 天然气（甲烷） | 泄漏、火灾、爆炸 | 大气、地下水 | |
| 废水处理站 | | 废水处理设施 | 未处理的工艺废水 | 泄漏 | 地下水 | |

4 风险事故情形分析

4.1 风险事故情形设定

4.1.1 大气环境风险

根据风险识别可知，本项目涉及的大气环境风险类型为：①罐区中存放的浓硫酸、氨水等危险物质的储存容器破损，致使空气中浓硫酸雾、氨气等危险物质的浓度急剧升高，同时存在燃烧爆炸等风险；②生产装置中设备管道发生破损，反应原料泄漏，致使空气中浓硫酸、VOCs等危险物质的浓度急剧升高，存在燃爆等风险；③发生火灾或者爆炸事故后，危险化学品燃烧过程中产生的伴生/次生污染物排放、扩散。

4.1.2 地下水环境风险

根据风险识别可知，本项目涉及的地下水环境风险类型为：①生产装置发生破裂，钒及其化合物泄漏，同时生产装置区防渗层发生破损，原辅料下渗导致地下水体发生污染；②罐区存放的浓硫酸、氨水等危险化学品的储存容器发生破损，同时储罐区域的防渗层发生破损，原辅料下渗导致地下水体发生污染；③厂区发生火灾，消防用水流向事故收集池，事故收集池池底防渗层发生破损导致收集液下渗至地下水体发生污染事件；④废水处理站废水处理设施发生破损，导致未处理的工艺废水泄漏，同时废水处理站防渗层发生破损，下渗导致地下水体发生污染。

4.2 源项分析

气体泄漏事故的风险水平是取决于泄露物质对人群的伤害，而泄漏量则是决定风险事故影响水平的重要因素。泄漏量是指发生事故后，物料离开生产或储运系统、进入外环境的质量，并不局限于物料的状态是液态还是气态。泄漏量由泄露速率和泄露时间决定，前者取决于泄漏点的工况，后者取决于应急反应水平。

本项目生产过程中使用的危险物质均不涉及剧毒危险物质，使用量较大的危险物质主要为浓硫酸，但浓硫酸沸点较高，酸雾挥发量相对较

小，因此本次评价不考虑其蒸发导致的大气环境风险影响。废水处理会生成 15% 氨水，储存在脱氨装置区，氨水泄漏后会形成挥发性的有毒气体，因此，本次评价将氨水储罐的泄露事故确定为本项目大气环境风险事故最大可信事故。

(1) 氨水泄漏

本项目氨水采用常压脱氨装置区设置 1 个氨水储罐，储罐按规范进行设计和制造，罐内采用防腐蚀材料，储存压力为常压，储罐排气口采用液封，因储罐罐体本身出现破损而引发泄漏的概率极低。通过对储罐的结构分析及类比调查，确定进、出料管及排污管接头是相对易发生泄漏的地方。一旦储罐区域内液体的输送管道接头、阀门、法兰等腐蚀破损，储罐内的物质将直接从底部的管道涌出，在储罐下的低洼地蓄积。由于氨水挥发，同时受液体表面气流影响，含氨的蒸汽将在短时间内扩散开来，挥发到周围的环境空气中，将造成污染中毒事故。

最大可信事故按储罐出料管道发生 100% 管径破裂而引发泄漏，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）物质泄漏量计算内容，泄漏时间设定为 10min。对于管径破损，液体泄漏速率 Q_L 选用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 F 中推荐的伯努利方程计算：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中： Q_L —液体泄露速度，kg/s；

C_d —液体泄漏系数，取 0.65；

A —裂口面积， m^2 ；

ρ —泄露液体密度， kg/m^3 ；

P —容器内介质压力，Pa；

P_0 —环境压力，Pa；

g—重力加速度，m/s²;

h—裂口之上液位高度，m。

由于氨水常温下为液态，因此，当储罐发生泄漏时，泄漏的氨水将在储罐区形成液池。其蒸发量按照《建设项目环境风险评价导则》

(HJ169-2018)附录F中推荐的泄漏液体蒸发量计算公式计算。氨水贮存是常温储存，其沸点均高于环境温度，因此，主要考虑质量蒸发部分，计算公式如下：

$$Q = \alpha p \frac{M}{RT_0} u^{\frac{(2-n)}{(2+n)}} r^{\frac{(4+n)}{(2+n)}}$$

式中：Q—质量蒸发速度，kg/s;

p—液体表面蒸气压，Pa;

R—气体常数，8.314，J/(mol·K);

T₀—环境温度，K;

M—物质的摩尔质量，kg/mol;

u—风速，m/s;

r—液池半径，m;

α，n—大气稳定度系数。

本项目泄漏孔径选取为60mm。根据项目事故应急响应时间设定，在10min内泄漏得到控制。最不利气象条件下（大气稳定度取F、风速取1.5m/s、温度25℃、相对湿度50%），事故风险源强见表16。

表 16 事故源强一览表

| 风险事故情形描述 | 危险单元 | 危险物质 | 影响途径 | 气象条件 | 释放或泄漏速率(kg/s) | 释放或泄漏时间 min | 最大释放或泄漏量 t | 泄漏液体蒸发速率 kg/s |
|----------|-------|------|------|------|---------------|-------------|------------|---------------|
| 氨水储罐泄漏 | 脱氨装置区 | 氨气 | 大气 | 最不利 | 10.1 | 10 | 6.06 | 0.043 |

(2) 天然气泄漏事故

本项目锅炉房采用市政管道天然气为燃料，厂内不设贮气罐，主要

风险事故为天然气泄漏和过载爆炸等。造成上述事故的原因，多由于违反操作规程、设备故障、管道阀门封闭不严及破损等原因所造成。

根据国内同类企业类比调查及各类事故概率统计，其发生风险事故排序及影响如下：

①少量泄漏：点多面广易发，主要由于管道、阀门等密封不严、维修不及时及操作不当造成泄漏，因其泄漏量少，易于控制和消除，对外环境影响不大。

②大量泄露：偶然发生，主要由于操作人员违反规程操作造成管道、阀门等损坏，对外环境影响较大。

③重大火灾爆炸事故：极少发生，主要由于重大操作错误造成设备、管道等发生重大火灾爆炸事故，同时造成天然气重大泄漏，易造成污染事故和人员伤亡。

根据国内同类企业类比调查及各类事故概率统计，本次评价关于天然气的最大可信事故为天然气管道完全破损而引发的泄漏事故。本评价根据事故源项分析及类比调查，确定天然气管道连接法兰等处为易发泄漏事故点，当天然气管道出现故障或泄漏时，监测装置报警并连锁关闭故障段前后节点阀门控制事故扩大，事故泄漏发生后能够及时响应，依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）物质泄漏量计算内容，泄漏事件设定为 10min。对于管径破损，气体泄漏速率参考《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 F，其泄漏速率 Q_G 按下式计算：

$$Q_G = Y C_d A P \sqrt{\frac{M \gamma}{R T_G} \left(\frac{2}{\gamma + 1} \right)^{\frac{\gamma + 1}{\gamma - 1}}}$$

气体流动属音速流动（临界流）时：

$$\frac{P_0}{P} \leq \left(\frac{2}{\gamma + 1} \right)^{\frac{\gamma}{\gamma - 1}}$$

气体流动属亚音速范围（次临界流）时：

$$\frac{P_0}{P} > \left(\frac{2}{\gamma + 1} \right)^{\frac{\gamma}{\gamma - 1}}$$

式中：Q_G—气体泄漏速率，kg/s；

P—容器压力，Pa；

P₀—环境压力，Pa；

γ—气体的绝热指数（热容比），即定压热容 C_p 与定容热容 C_v 之比；

C_d—气体泄漏系数；当裂口形状为圆形时取 1.00，三角形时取 0.95，长方形时取 0.90；

M—物质的摩尔质量，kg/mol；

R—气体常数，J/(mol·K)；

T_G—气体温度，K；

A—裂口面积，m²；

Y—流出系数，对于临界流 Y=1.0；对于次临界流按下式计算：

$$Y = \left[\frac{P_0}{P} \right]^{\frac{1}{\gamma}} \times \left\{ 1 - \left[\frac{p_0}{p} \right]^{\frac{(\gamma-1)}{\gamma}} \right\}^{\frac{1}{2}} \times \left\{ \left[\frac{2}{\gamma-1} \right] \times \left[\frac{\gamma+1}{2} \right]^{\frac{(\gamma+1)}{(\gamma-1)}} \right\}^{\frac{1}{2}}$$

将相关参数输入环境风险预测模型，甲烷泄漏源强计算结果见表 17。

表 17 甲烷泄漏环境风险源强一览表

| 泄漏情形 | | 泄漏出口 气体密度 (kg/m ³) | 裂口面积 (m ²) | 裂口形状 | 容器压力 (kPa) | 甲烷含量 (%) | 泄漏源强 (kg/s) |
|------------------------------|----|--------------------------------------|---------------------------|------|---------------|-------------|----------------|
| 天然气管道泄 漏（泄漏孔径 为 100mm） | 甲烷 | 4.9419 | 0.00785 | 圆形 | 103 | 94.22 | 0.96 |

4.3 最大可信事故及发生概率

最大可信事故是基于经验统计分析，在一定可能性区间内发生的事故中，造成危害最严重的事故。《建设项目环境风险评价技术导则》

(HJ169-2018) 8.1.2.3 提到“设定的风险事故情形发生可能性应处于合理的区间，并与经济技术发展水平相适应。一般而言，发生频率小于 10^{-6} /年的事件是极小概率事件，可作为代表性事故情形中最大可信事故设定的参考”。

根据类比调查及各类事故概率统计，其发生风险事故排序及影响如下：

(1) 化学品少量泄漏：点多面广易发，主要由于管道、阀门、输送泵、生产设备等密封不严、维修不及时及操作不当造成化学品物料的跑、冒、滴、漏，因其泄漏量少，易于控制和消除，对外环境影响不大。

(2) 化学品大量泄漏：偶然发生，主要由于操作人员违反规程操作造成管道、阀门、贮罐等损坏造成一定数量的化学品泄漏，对外环境影响较大。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 附录 E 泄漏频率推荐值，本项目各风险事故泄漏频率见表 18。

表 18 风险事故泄漏频率表

| | 事故名称 | 部件分类 | 泄漏率 |
|--------------|----------------------|---|-----------------------------------|
| 大气环境 风险事故 | 氨水储罐管道断裂全管径泄漏事故 | $75\text{mm} < \text{管径} \leq 150\text{mm}$ | $3.0 \times 10^{-7}/(\text{m a})$ |
| | 天然气管道断裂全管径泄漏事故 | $75\text{mm} < \text{管径} \leq 150\text{mm}$ | $3.0 \times 10^{-7}/(\text{m a})$ |
| 水环境风 险事故 | 浓硫酸储罐管道断裂全管径泄漏事故 | $75\text{mm} < \text{管径} \leq 150\text{mm}$ | $3.0 \times 10^{-7}/(\text{m a})$ |
| | 浓硫酸储罐管道泄漏孔径为 10% 的孔径 | $75\text{mm} < \text{管径} \leq 150\text{mm}$ | $2.0 \times 10^{-7}/(\text{m a})$ |
| | 废水处理站泄露事故 | 泄漏孔径为 10mm 孔径 | $1.0 \times 10^{-7}/\text{a}$ |

5 风险预测与评价

5.1 大气风险预测

5.1.1 大气毒性终点浓度值

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 H，氨和甲烷大气毒性终点浓度值详见表 19。根据泄露源项及气体毒性，本次评价仅选取氨水泄漏进行预测。

表 19 大气毒性终点浓度值

| 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 | 氨 | 7664-41-7 | 770 | 110 |
| 2 | 甲烷 | 74-82-8 | 260000 | 150000 |

5.1.2 预测模型及参数

5.1.2.1 预测模型

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 G，计算氨水泄漏事故废气的理查德森数，氨水所挥发氨属于轻质气体，泄漏事故采用导则推荐的 AFTOX 模型进行预测。

5.1.2.2 预测范围

本项目环境大气风险影响评价等级为二级，评价范围为本项目边界外 5km，一般计算点以 50m 为间隔，特殊计算点为评价范围内居民区等敏感保护目标。

5.1.2.3 预测参数

依据导则，二级评价预测需选取最不利气象条件进行后果预测，预测模型主要参数见表 20。

表 20 大气风险预测模型主要参数表

| 参数类型 | 选项 | 参数 | |
|------|----------------|---------------|--------------|
| 基本情况 | 氨气泄漏事故源经纬度 (°) | 东经 112.675128 | 北纬 34.622747 |
| | 事故源类型 | 连续排放源 | |
| 气象参数 | 气象条件类型 | 最不利气象 | |
| | 风速 (m/s) | 1.5 | |
| | 环境温度 (°C) | 25 | |

| | | |
|------|------------|---------------|
| 其他参数 | 相对湿度 (%) | 50 |
| | 稳定度 | F |
| | 地表粗糙度 (m) | 1.0 |
| | 是否考虑地形 | 未考虑 (模型无地形模式) |
| | 地形数据精度 (m) | / |

5.1.3 氨水泄漏事故预测

最不利气象条件下，氨水泄露事故源下风向不同距离处及主要敏感点有毒有害物质的最大浓度和出现时间，以及上述预测点有毒有害物质浓度随时间的变化情况见表 21。

表 21 最不利气象条件氨水泄漏事故预测结果

| 序号 | 下风向距离/名称 | 最大浓度/时间 (min) | 不同时间对应浓度值 | | | | | |
|----|----------|---------------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | | | 10min | 20min | 30min | 40min | 50min | 60min |
| 1 | 50m | 542.1472/10 | 542.1472 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2 | 100m | 221.9238/10 | 221.9238 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 3 | 200m | 87.91904/10 | 87.91904 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 4 | 300m | 47.42728/10 | 47.42728 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 5 | 400m | 30.29495/10 | 30.29495 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 6 | 500m | 21.09855/10 | 21.09855 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 7 | 600m | 15.73379/10 | 15.73379 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 8 | 700m | 12.19573/10 | 12.19573 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 9 | 800m | 9.811177/10 | 9.811177 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 10 | 900m | 8.062441/10 | 8.062441 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 11 | 1000m | 6.783373/10 | 6.783373 | 0.007171 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 12 | 1200m | 5.011282/10 | 5.011282 | 2.289846 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 13 | 1500m | 3.44742/20 | 0.0 | 3.44742 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 14 | 2000m | 2.15866/20 | 0.0 | 2.15866 | 0.001138 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 15 | 2500m | 1.138815/30 | 0.0 | 0.509329 | 1.138815 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 16 | 3000m | 1.257662/30 | 0.0 | 0.001011 | 1.257662 | 0.000312 | 0.0 | 0.0 |
| 17 | 3500m | 0.760575/30 | 0.0 | 0.0 | 0.760575 | 0.277815 | 0.0 | 0.0 |
| 18 | 4000m | 0.803997/40 | 0.0 | 0.0 | 0.053911 | 0.803997 | 0.000138 | 0.0 |
| 19 | 4500m | 0.664821/40 | 0.0 | 0.0 | 0.000357 | 0.664821 | 0.07158 | 0.0 |
| 20 | 5000m | 0.446074/50 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.190687 | 0.446074 | 0.00007 |
| 21 | 石牛村 | 0.00E+00/10 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 22 | 军屯村 | 1.92E-11/10 | 1.92E-11 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 23 | 新桥 | 8.93E-15/20 | 0.00E+00 | 8.93E-15 | 3.86E-15 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 24 | 白草坡村 | 7.41E-20/20 | 0.00E+00 | 7.41E-20 | 2.97E-21 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 25 | 寇店镇 | 2.58E-02/50 | 0.00E+00 | 9.91E-27 | 2.03E-13 | 9.04E-05 | 2.58E-02 | 5.71E-03 |

最不利条件下，氨水泄漏事故预测浓度达到不同毒性终点浓度的最

大影响范围见下图。

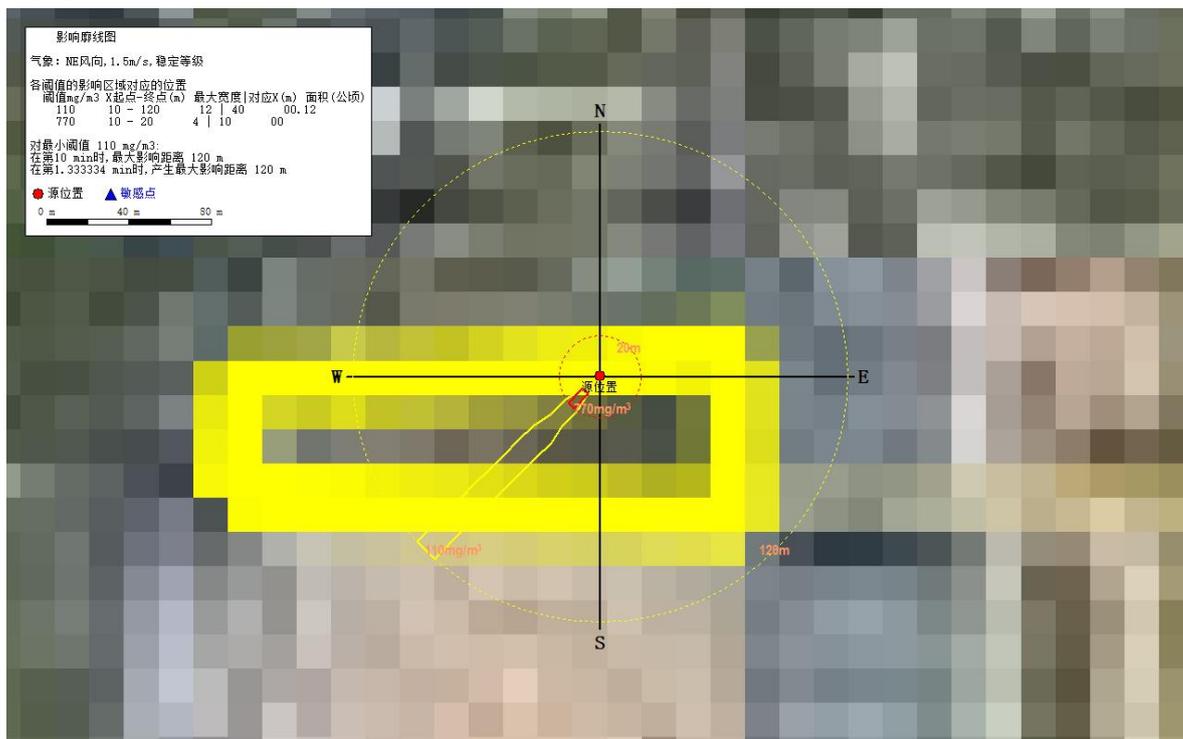


图 2 最不利气象条件下氨水泄漏事故影响范围图

注：图中红色圆圈为毒性终点浓度-1 范围，半径 20m；黄色圆圈为毒性终点浓度-2 范围，半径 120m。

由图 2 可知，最不利气象条件下，氨水泄漏事故毒性终点浓度-1 范围为事故源点半径 20m，其内无敏感点；毒性终点浓度-2 范围为事故源点半径 120m，涵盖敏感目标主要为石牛村部分居民，但由于当地风向为东北风，根据表 21 预测结果可知，石牛村不会受到影响，10 分钟内受到影响的敏感点为实验室下风向 380m 的军屯村。

5.2 地下水环境风险影响评价

根据项目产生废水污染源的特征，如果不采取合理的防治措施，废水中的污染物有可能渗入地下水，从而影响地下水环境。地下水污染防治措施按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应进行控制。

事故防范措施：①在工艺、管道、设备、渗漏液储存及处理构筑物

采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度；管线敷设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上敷设，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地下水污染；②结合各生产设备、管廊或管线、污染物贮存与处理装置、事故应急装置等的布局，根据可能进入地下水环境的各种有毒有害原辅材料及废水污染物的性质、产生量和排放量，划分污染防治区，提出不同区域的地面防渗方案，给出具体的防渗材料及防渗标准要求。

6 环境风险管理

风险管理分为两个层次：其一是建立各类预防事故发生的风险防范措施，其目的是最大限度的杜绝事故发生；其二制订风险事故应急预案，其目的是当事故发生后可迅速而有效地将事故损失减至最小。

6.1 环境风险防范措施

通过前述风险因素分析，本项目主要事故风险影响包括：事故状态下气态有毒有害物质散发到大气环境中，通过大气流动、输送对周边人员生命健康及大气环境造成污染等影响；液态有毒有害化学品泄漏、液态工艺物料泄漏以及事故状态下消防废水等废液、废水，如无完善应急防范措施，将对地下水环境造成污染影响。针对上述可能的事故影响，首先应完善工程设计及保证施工、设备质量，同时严格管理，最大程度减少事故发生的可能；其次是采取风险防范措施，一旦出现事故可以使事故得到及时控制，避免或减轻对环境造成污染影响。本项目采取的风险防范措施主要有以下内容。

6.1.1 生产装置区环境风险防护措施

本项目生产装置区事故类型主要是泄漏及火灾爆炸，为防止泄漏、火灾爆炸事故的发生，设计采取以下措施：

(1) 用电采用双回路供电，为自动联锁系统，当一回路出现断电情况时，另一回路立即供电，以保证供电安全。关键仪表、控制采用 UPS 供电系统，杜绝停电而导致的风险事故发生，从而保证整个系统安全运转，设备、管道设计留有较大的安全系统。

(2) 车间设置系统自动监控异常报警，当事故发生时，机组控制室会发出警报，操作人员可及时采取必要的措施。

(3) 生产区内涉及液态物料生产、使用的工序均设置矮堰或地沟及收集槽，地面设防渗层并进行防腐蚀处理，防渗性能应与黏土防渗层 $M_b \geq 6.0\text{m}$ 、渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 等效；如发生泄漏事故，泄漏液可得到有效收集；车间外围设置环状地沟，与事故池相连，如泄漏量较大

或发生火灾事故时，泄漏液、消防废水经收集后可通过废水收集管网系统进入事故池，而后进行相应处置。

(4) 成品区和生产区设置应急设施柜，并配备防护用品。如发生物料泄漏，可用洁净的无火花工具收集泄漏物，置于塑料容器中，待后续妥善处置。

(5) 系统管道、法兰、阀门及容器设备应采用相应的耐腐蚀材料和采取必要的防腐措施，采用的电气设备和电线要有耐腐蚀性能或防护。

(6) 操作人员必须要认真了解各物料的特性和对工艺过程中的影响，严格按照配方规定用量及操作规程投料。

(7) 生产场所应配有通风设施，便于降低生产场所浓硫酸等易燃、有毒物的聚集，同时也保证空气新鲜。

(8) 作业场所应严禁点火源，不得用铁器敲击设备、管路。严格控制其明火使用或认真做好防护工作。生产、使用、贮存危险化学品岗位必须配备面具、防护服、淋洗器、洗眼器等防护设备，按规范设置相应的灭火器材。并定期检查，以防失效。

(9) 在二氧化硫等有毒气体可能泄漏的场所，根据规范设置有毒气体检测仪、可燃气体检测仪，随时监测操作环境中有害气体的浓度，以便采取必要的处理措施。

(10) 最大消防用水建筑按钒电池综合实验室考虑，设室外消火栓系统，室外消火栓设计流量为 15L/s，火灾延续时间为 2h，一次灭火用水量为 108m³。消防用水储存于实验室事故池中，水池有效容积约 120m³，可存储消防水量 120m³，满足消防废水收集需求。

6.1.2 储罐区风险防范措施

本项目主实验室设置浓硫酸储罐区，用于存放原料浓硫酸；脱氨装置区设置氨水储罐区，用于存放废水处理产生的氨水。

为防范储罐泄漏事故发生对环境造成危害，拟采取以下防范措施：

(1) 按规范进行罐区设计，罐区的防火等级及采取的防范措施、储

罐类型及制造材料、各储罐之间的防火间距、防护堤等均严格按照国家相关规定进行设计、施工和管理。

(2) 储罐均采用优质碳钢及辅料制造，罐体设置低温保护装置和降温措施，管道选用强度高、具有良好的抗剪性能优质材料，并与罐体结合处进行加固处理。罐区物料灌装时应注意流速，且有接地装置，防止静电积聚。生产系统开车时储罐物料充装量不得超过储罐容积的 80%，设有温度、压力、液位等监控报警系统，可使事故及时发现，以尽快开展相关应急措施。

(3) 罐区内表面采取防渗、防腐措施，各罐区外围按规范设置围堰，硫酸储罐区围堰规格为长×宽×高：9m×5.155m×0.6m，有效容积 23.6m³，单罐最大充装量为 19.78m³，氨水储罐区围堰规格为长×宽×高：12m×12m×0.15m，有效容积 20.52m³，单罐最大充装量为 8m³。各储罐区地面及围堰内表面进行防渗、防腐处理，罐区围堰有效容积大于单个储罐最大容积，可使泄漏的液体被拦截收集于围堰中，不会外流逸散。氨水如发生泄漏将产生有毒有害的氨气挥发，为减少有毒气体散发，泄露时应利用喷淋设施对泄漏点进行喷洒，同时对泄漏液进行稀释，收集后的事故废水经污水处理站处理达标后回用。

(4) 各罐区内根据物料不同，分区设 0.5m 的隔堤相隔，防止泄漏液态在罐区内大范围逸散。

(5) 各罐区外围设置环状地沟，与事故池相连，地沟及事故池内表面均进行防腐处理。储罐设置应急输送装置，发生泄漏时可将泄露物料导入应急收集装置，不能收集的在围堰或储存池内暂存。

(6) 项目涉及到的其它易燃易爆类危险化学品，主要采用桶装/罐装贮存形式，贮存时应远离火种、热源，防止阳光直射。机械设备必须防爆，并有导除静电的接地装置，包装桶应保留不少于 5% 容积的空隙，以防止桶内危险化学品受热膨胀而发生爆炸事故。

(7) 各罐区附近设置事故干砂池、应急设施柜以及正压式呼吸器和防毒服等防护用具，如物料泄漏时喷溅出围堰外，可用干砂将泄漏区域围起，使泄漏发生在可控制范围内，最终将泄漏的物料导入地沟，进入事故池暂存。

采取上述措施后，如储罐区发生泄漏事故，通过围堰的拦截、事故池存贮等事故应急措施，可使泄漏的液体物料被拦截收集于围堰及事故池中，不会外流逸散影响外环境。

6.1.3 危险物质运输风险分析及防护措施

由于项目涉及危险物质的运输，如运输过程中出现泄漏事故，则有可能对区域造成严重污染影响。鉴于项目危险物质运输过程中如出现严重泄漏事故，有可能会对区域环境造成严重污染影响，建设单位应给予高度重视，严格按照相关法规、规范要求进行危险品的运输，防止运输安全事故的发生。为避免危险化学品运输过程中因运输单位相关设施不完善或因交通事故引发泄漏事故，进而造成对环境的污染，建设单位应对负起对运输车辆的监管义务，严把承担运输任务单位的危险化学品运输资质及运输车辆配置是否符合规范，对不满足安全要求的运输单位应要求供货方进行更换或完善相关措施，保障运输安全。本项目化学危险品的运输应符合以下要求：

(1) 严格按照《危险化学品安全管理条例》的规定进行危险化学品的运输、使用、贮存；

(2) 危险化学品的包装、容器应是定点单位生产，并经检测、检验合格，方可使用；

(3) 危险品运输单位必须取得《道路危险货物非营业运输证》，有关人员必须取得《道路危险货物运输操作证》和有关专业培训考核，车辆应有危运证，司机、押运员应有上岗证；

(4) 运输危险化学品的车辆后部安装告示牌，告示牌上标明危险化学品的名称、种类、罐体容积、最大载质量、注意事项、施救方法、企

业联系电话；

(5) 危险物品运输必须遵从《危险物品转移联单管理办法》中的规定，填写危险物品转移联单，并向危险物品移出地和接受地的县级以上地方人民政府环境保护行政主管部门报告。

(6) 危险化学品运输单位应有公安部门核发的公路运输通行证，并由公安部门核发对危险化学品道路运输安全实施监督；

(7) 运输车辆随车携带包括危险化学品名称、数量、危害性、运输始发地、目的地、运输路线、驾驶员姓名、押运员姓名及运输、经营、单位名称等内容的资料，必要的应急处理器材、防护用品和应急措施。

(8) 运输危险化学品途中需要停车住宿或者遇有无法正常运输的情况时，应当向当地公安部门报告；

(9) 化学品运输车辆在行驶、停车时要与其他车辆、高压线、人口稠密区、高大建筑物、政府机关、桥梁、水源保护区和重点文物保护区保持一定的安全距离；

(10) 按当地公安机关指定的路线和规定时间行驶，严禁超车、超速、超重，止摩擦、冲击，车上应设置相应的劳动保护用品和配备必要的紧急处理工具。

6.1.4 天然气风险防护措施

本项目采用管道天然气，不在厂区设置储存设施，为使天然气环境风险减小到最低限度，必须加强管理，制定完备有效的风险防范措施，尽可能降低风险事故发生的概率及事故发生后的环境影响。项目采取的风险防范措施如下：

(1) 实现对于生产过程中的重要工艺参数进行自动控制、调节、显示、报警和连锁；采用“声光报警器”对主要工艺参数实施上、下限定报警，对生产操作的极限参数按照工艺流程需要配置必要连锁装置；

(2) 对于重要、主要、一般工艺、热工参数，按照现场操作、观测及工艺流程需求，配置现场直读压力、温度显示仪表。

6.1.5 地下水环境风险防范措施

1、防止废水污染地下水措施

(1) 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。工艺管线的设计、安装均考虑热应力变化、管线的振动及蠕变、密封防泄漏等多种因素，并采取设置膨胀节及固定管架等安全措施；必须由当地有关质检部门进行验收并通过后方可投入使用。管道连接应多采用焊接，尽可能减少使用接合法兰，以降低泄漏几率；如法兰连接使用垫片的材质应与输送介质的性质相适应，不应使用易受到输送物溶解、腐蚀的材料。工艺输送泵均采用密封防泄漏泵以避免物料泄漏。物料输送管线要定期试压检漏。

(2) 污水处理设施及事故应急收集池必须防腐、防渗。

(3) 项目各种输送管道尽量地上化（除雨水管网和循环水管网外，其余输送管道全部架设管廊），全部做到可视化，防止因为管理问题发生污染地下水事故发生。

2、分区防渗措施

主实验室设置重点防渗区和一般防渗区，重点防渗区（事故池、浓硫酸储罐区、水处理设施区域“钒回收+脱氨+蒸发结晶蒸发”、除油间）采取 2mm 厚 HDPE 膜+抗渗混凝土+玻璃钢，渗透系数 $K \leq 10^{-10} \text{cm/s}$ ，设置防渗托盘，并设置空桶作为备用容器；一般防渗区（钒实验室工艺区域、钒本项目废水处理站）采用抗渗混凝土+玻璃钢，渗透系数 $K \leq 10^{-7} \text{cm/s}$ 。

3、监控、预警及事故应急减缓措施

(1) 加强生产线及污水处理管路的检修，避免生产工艺过程中溶液的漏滴。

(2) 各池体及仓库构筑物下方除按要求设置防渗措施外，还须在池体、仓库附近设置围堰+收集槽，出现泄漏情况能及时收集污水至事故应急池。

(3) 生产区四周设置封闭排污沟，同时在排污沟外圈修建雨水沟，避免雨污混排，并设置初期污染雨水收集系统，实行“清污分流”。

6.1.6 废气处理设施风险防范措施

(1) 加强废气处理设施的维护保养，及时发现处理设备的隐患，并及时进行维修，确保废气处理系统正常运行。

(2) 项目应设有备用电源，以备停电或设备出现故障时保障废气全部抽入净化系统进行处理以达标排放。

(3) 配置废气排放监测仪器，对废气处理实行全过程跟踪控制，一旦废气排放出现超标或处理效率下降过大，应立即检修，排除故障，必要时要停产检修，确保污染物达标排放。

6.1.7 事故水处理风险防控措施

事故排水主要指发生事故时或处理事故期间的物料泄漏、消防后的喷淋水、设备的冷却水及混入该系统的雨水等。当发生一般事故时，事故排水主要通过罐区的围堰、装置区围堰收集，进入事故废水收集池，事故后将污水再送往污水处理站处理，从而避免对环境造成污染。根据生态环境部的相关要求，本项目按照要求设置装置、区域、污水处理站三级防控体系，完善了预防水污染的能力，将泄漏物质和污染消防水控制在厂区内，防止环境风险事故造成水环境污染。

(1) 一级防控：装置围堰及罐区围堰

参照《事故状态下水体污染的预防与控制规范》（Q/SY08190-2019），主要生产装置内设有围堰和导流设施，在围堰内设置积水沟槽、排水口，用于事故状态下污水的收集，防止事故水的漫流。围堰的排水控制阀在平时保持关闭状态，当出现事故后，泄漏的物料或消防灭火过程中产生的消防污水首先被拦截在装置区或罐区内。

(2) 二级防控：排水系统区域拦截设施与事故水池

车间边界的雨排沟，设置有事故闸板。小型事故时，及时关闭车间边界雨排沟的闸板，截流污染物，导入事故池暂存；当发生较大事故

时，产生大量的事故排水，该污水部分可能溢流进清净雨水管道系统，此时，需关闭清净雨水管线终端的切断阀，将事故污水导入事故池暂存。使污染控制在本区域内，避免污染扩散。

按照《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》（Q/SY1190-2019）的要求，事故缓冲设施总有效容积计算公式如下：

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}} + V_4 + V_5$$

注： $(V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}}$ 是指对收集范围内不同罐组或装置分别计算 $V_1 + V_2 - V_3$ ，取其中最大值。

① 泄漏物料量计算（ V_1 ）

V_1 —收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量。

注：储存相同物料的罐组按一个最大储罐计，装置物料量按存留最大物料量的一台反应器或储罐计；

评价假定最大容积储罐出现泄漏事故，最大储罐容积为 $V_1 = 19.78\text{m}^3$ 。

② 消防废水量（ V_2 ）

最大消防废水建筑按钒电池综合实验室考虑，一次灭火废水量为 $V_2 = 108\text{m}^3$ 。

③ 可转到其他设施水量（ V_3 ）

储罐区围堰可以满足各罐区物料泄漏的最大量，项目罐区设置围堰，发生事故时可以专属到其他储存或者处理设施的水量，为0。本次评价 $V_3 = 0\text{m}^3$ 。

④ 事故时仍必须进收集系统水量（ V_4 ）

V_4 —发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量。装置发生事故时将停止排放生产废水， $V_4 = 0$ 。

⑤ 雨水量（ V_5 ）

根据报告表第四章，初期雨水量为 $V_5 = 69.6\text{m}^3$ 。

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}} + V_4 + V_5 = 197.38\text{m}^3。$$

项目现有两座事故池（容积分别为 120m³ 和 350m³），同时设有两座初期雨水收集池（容积分别为 180m³ 和 250m³），能够满足事故废水和初期雨水收集需求；此外罐区内均设有围堰，围堰内可收集部分事故废水。综上，本项目可有效收集实验室内事故废水。

本实验室区域需进行防渗硬化，同时相应布设收集管沟，依地势而布设设备，实验室外设导流管沟，使事故废水、初期雨水通排入相应事故池或雨水收集池中，事故污水分批次进入污水处理站处理。

评价要求实验室地面高于路面，事故水池位于研发基地最低处，便于事故废水通过自流进入事故水池；同时给事故池设置固定提升泵，发生事故时泵与污水管线连接，将所收集物分批次送至污水处理站处理，不会对环境造成较大影响。

（3）三级防控：事故水池及污水处理站

项目相应布置收集管沟，依地势而布置设备，使事故废水、初期雨水能够流入相应的事故池，再由污水处理站处理。

企业将严格按照三级防控系统原则，从罐区围堰、装置区围堰及事故池或收集池，至污水处理终端输送管道等方面加强废水三级防控，确保废水不出装置区，出装置区不出厂区，将废水截留在厂界内，降低区域事故废水风险。在发生重大生产事故时，利用三级防控体系，可将泄漏物料和污染消防水控制在厂区内，防止事故情况下事故废水漫流影响土壤和地下水，从而对事故风险进行防范。

6.1.8 危险废物暂存风险防范及应急措施

1、危废暂存风险防范

为防止因危险废物泄漏造成环境影响，项目危险废物临时贮存必须按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求进行。

本项目危险废物储存场所具体防治措施具体如下：

（1）危险废物各储存设施的设计满足《危险废物贮存污染控制标

准》（GB18597-2023）防渗、防风、防雨、防晒等相关要求；

（2）做好对暂存间的通风换气措施，危废暂存间周围设截流沟和挡墙等阻隔设施。

企业应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中所提出的危险废物贮存设施的运行与管理要求，进行管理：

（1）危险废物贮存前应进行检验，确保同预定接收的危险废物一致，并登记注册；

（2）盛装在容器内的同类危险废物可以堆叠存放；

（3）每个堆间应留有搬运通道；不得将不相容的废物混合或合并存放；

（4）须作好危险废物情况的记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称。危险废物的记录和货单在危险废物回取后应继续保留三年；

（5）必须定期对所贮存危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换；

（6）危险废物贮存设施都必须按规定设置警示标志；

（7）危险废物贮存设施周围应设置围墙或其它防护栅栏；危险废物贮存设施应配备通讯设备、照明设施、安全防护服装及工具，并设有应急防护设施；

⑧危险废物贮存设施内清理出来的泄漏物，一律按危险废物处理；

⑨按国家污染源管理要求对危险废物贮存设施进行监测。

2、主要应急措施

本项目产生的危险废物主要具有毒性，危险废物的泄漏主要可能导致厂区周围水体或土壤的污染。各单位应对本单元危废产生、运输、储存的各个环节可能引发的泄漏事故的情况进行辨识和分析，识别出发生

概率大、危害后果严重的发生环节和事故，进行有效防范；发生危险废物泄漏时，应立即向部门领导和应急小组报告，在可能的情况下立即切断泄漏源，并设置“严禁靠近”的标识；应急小组接到报告后，应立即组织人员进行抢险，同时，做好人员疏散工作，派专人看护现场，禁止闲杂人员误入泄漏区域；抢险人员必须熟知泄漏的危险废物的性质及必要的防护方法，必要时佩带相应的防护用具方可进入现场；将危害程度降至安全范围内，并彻底清理泄漏现场，防止二次事故的发生；事后立即调查危险废物泄漏事故发生的原因，相关责任人应以报告的形式对事故进行说明，交由企业安全部门记录存档；定期对危废的产生、运输和储存环节的相关工作人员进行危废性质的教育及事故应急和应急设备使用等的培训，并每年至少组织一次危废泄漏应急预案的演习。

6.1.9 生产过程中采取的安全防范措施

本项目在生产运行过程中采取的安全防范措施详见下表。

表 22 生产过程中采取的安全防范措施

| 序号 | 项目 | 安全防范内容及对策 |
|----|-------------|---|
| 1 | 全员培训 | <ul style="list-style-type: none"> ● 项目对所有操作人员均经过培训和严格训练并取得合格证后方允许上岗操作。 ● 操作人员不仅熟悉掌握正常生产状况下本岗位和相关岗位的操作程序和要求，而且能熟练掌握非正常生产状况下的操作程序和要求。 ● 应急场所均配备完整的防毒设施，并进行培训和严格的演练，确保在事故发生后可以在最短的时间内取得防毒设施并及时离开现场或配合抢险人员进行现场救援工作。 |
| 2 | 严格操作规程、定期检查 | <ul style="list-style-type: none"> ● 加强工艺管理，严格控制工艺指标。 ● 严格执行操作规程，及时排除泄漏和设备隐患，保证系统处于正常状态。 ● 检修部门定期对容器等设备进行检修和检测，保证设备完好，操作人员严格执行安全操作规程，确保生产安全。 ● 罐区定期检查、维护。 |
| 3 | 自动控制、监测 | <ul style="list-style-type: none"> ● 采用成熟可靠的自动化控制系统对生产过程进行集中监控、报警和联锁，对重要操作参数进行自动调节，自动报警和事故状态下紧急停车。减少事故性排放。 |

| | | |
|---|--------|---|
| 4 | 化学品运输 | <ul style="list-style-type: none"> ● 汽车装运浓硫酸时，悬挂运送危险货物的标志。 ● 化学品运输车辆行驶、停车时要与其他车辆、高压线、人口稠密区、高大建筑物和重点文物保护单位保存一定的安全距离。 ● 按当地公安机关指定的路线和规定时间行驶，严禁超车、超速、超重，防止摩擦、冲击，车上应设置相应的劳动保护用品和配备必要的紧急处理工具。 |
| 5 | 事故防范 | <ul style="list-style-type: none"> ● 泄漏、火灾等事故发生后，严格按照有关规定及时处理，防止事故扩大。 ● 建设单位拟和附近居民保持长期友好的联系，向事故状态下有可能受影响的敏感区居民告知事故危害性、传授自我防范的基本方法。 ● 泄漏、中毒等事故发生后，严格按照有关规定及时处理，防止事故扩大。 ● 围堰规格严格按规范设计和施工，并设置一定规模的事故贮液池，保证事故状态下围堰、事故贮液池可完全收集、拦截泄漏的浓硫酸，避免对水环境和土壤造成污染影响。 |
| 6 | 应急处理措施 | <ul style="list-style-type: none"> ● 发生事故的车间，应迅速查明事故发生源点、泄漏部位及原因，及时对事故进行处理。 ● 如果事故影响到厂外环境，应及时报告当地管理部门和相应单位。 |
| 7 | 安全管理机构 | <ul style="list-style-type: none"> ● 公司主要领导负责全公司的消防、安全、环保工作，公司已组织安环科及各车间的专业人员成立事故处理应急小组，已制定事故处理的应急预案，并进行定期演练，以确保发生事故时及时启动应急预案。 |

6.2 风险事故应急预案

一个项目的建设必然伴随潜在的环境风险，一旦发生事故，需要采取相应应急措施，控制和减少事故危害，因此，制定风险事故应急预案是非常必要的。

6.2.1 基本原则

根据《突发事件应急预案管理办法的通知》（环发[2015]4号）等规定，本项目应修订突发环境事件应急预案，并上报当地生态环境局备案。突发环境事件应急预案应包括以下基本内容。

表 23 突发环境事件应急预案内容

| 章节 | 内容 |
|---------|--|
| 1.总则 | 包括编制目的、编制依据、应急预案适用范围，明确了由总体应急预案和现场处置方案构成的应急预案体系。 |
| 2.定义、术语 | 对危险化学品、重大危险源等定义进行了简要介绍。 |

| | |
|----------------|--|
| 3.公司危险性分析及风险评价 | 对本项目基本情况、生产工艺及产排污治理情况、风险评价及危险目标确定做了具体介绍。 |
| 4.主要管理制度 | 对危险化学品安全管理作出了相关规定。 |
| 5.组织机构和职责 | 按照环境风险事故危险程度分别设置了社会级、厂级和作业区级应急组织机构及应急救援机构。 |
| 6.预防与预警 | 包括危险源监控、各种预防防护装备及预警行动。 |
| 7.应急响应 | 包括响应条件、分级、程序及应急处理方案。 |
| 8.报警、联络、信息发布 | 包括报警方式、报警要求、接警要求和报警处置程序。 |
| 9.应急措施 | 包括应急处置措施、疏散通则、危险区的隔离和现场保护及清洗。 |
| 10.后期处置 | 包括污染物处理、善后处置、社会救助、保险及救援效果和应急经验总结。 |
| 11.保障措施 | 包括通信与信息保障、应急队伍保障、应急物资装备保障、经费保障和制度保障。 |
| 12.应急培训与演练 | 包括应急培训目标、要求，应急演练频次、制度。 |
| 13.附则 | 包括应急预案备案、维护和更新、制定与解释及应急预案实施。 |

1.应急预案的编制要求

(1) 应急预案编制原则要求：包括预案适用范围、环境事件分类与分级、组织机构与职责、监控和预警、应急响应、应急保障、善后处置、预案管理与演练等内容；

(2) 应明确企业、园区/区域、地方政府环境风险应急体系。企业突发环境事件应急预案应体现分级响应、区域联动原则，与地方政府突发环境事件应急预案相衔接，明确分级响应程序。本项目应急预案应根据本报告提出环境应急预案的编制要求在安全管理中具体化和进一步完善。

2.预防和预警

(1) 规定对区域内容易引发重大突发环境事件的危险源、危险区域进行调查、登记、风险评估，组织进行检查、监控，并采取安全防范措施，对突发环境事件进行预防。

(2) 明确应急组织机构成员根据自己的职责需开展的预防和应急准

备工作，如完善应急预案、应急培训、演练、相关知识培训、应急平台建设、新技术研发等。

(3) 应按照早发现、早报告、早处置的原则，对重点排污口进行例行监测；

(4) 根据应急能力情况及可能发生的突发环境事件级别，有针对性地开展应急监测工作。

3.应急响应

(1) 明确应急响应的流程和步骤

(2) 根据事件紧急和危害程度，对应急响应进行分级，超出本级应急处置能力时，应及时启动上一级应急预案。

(3) 规定不同级别预案的启动条件。

(4) 明确 24 小时应急值守电话、内部信息报告的形式和要求，以及事件信息的通报流程、上报的部门、方式、内容和时限等内容。

(5) 明确事件发生后向可能遭受事件影响的单位，以及向请求援助单位发出有关信息的方式、方法。

(6) 明确应急行动开展之前的准备工作，包括下达启动预案命令、召开应急会议、各应急组织成员的联系会议等。

(7) 规定紧急情况下企业应按事发地人民政府生态环境管理部门要求，配合开展工作。

(8) 明确应急监测方案，应急监测的采样布点、监测项目、现场监测、分析方法、监测报告等应符合《突发环境事件应急监测技术规范》

(HJ 589-2021) 的规定。

在环境事件发生后，环境应急监测机构应立即做出反应，根据事故特性对污染因子进行跟踪监测。特别要注意特征污染物的监测，可根据事故的具体情况，加密监测频次。配合政府监测机构实行紧急救援与做好善后工作，把污染事故的危害减至最小。

(9) 根据识别出的环境风险源，制定各环境要素的专项应急预案，应包括水环境污染事件、有毒有害气体扩散事件、危险化学品及危险废物污染事件等。

(10) 明确项目附近可依托医疗救援机构的位置、处理能力等，以及应急人员、受灾群众的安全防护措施和现场人员的撤离方案。

(11) 明确应急终止条件和程序。

6.2.2 区域应急联动

预案应与上级预案相衔接，形成区域联动机制，和当地有关事故应急救援部门建立正常的定期联系，如发生突发环境事件，可以快速、有效的控制事故态势，减轻对周边环境的影响。

如果事故超出市级或省级人民政府处置能力，或发生跨省（区、市）的突发环境事件等，应及时向上一级有关部门和地方各级人民政府及其相关部门汇报。环境应急指挥部负责指导、协调应急处置工作，并按照属地为主，分级响应的原则，由事件发生地省级人民政府成立现场应急救援指挥部，具体组织实施有关处置工作。

若环境事件发生后，企业首先应启动本单位应急预案，并及时将事故情况向有关部门报告。同时，企业的应急响应行动应与上级部门的应急响应保持联动，确保信息传递和人员的救助以及事故处理的及时和准确无误。当需要疏散周边居民及有关人员时，应在上级应急救援指挥部的领导下组织周边居民有序撤离。

6.2.3 应急设施

(1) 管理机构

公司应成立全厂安全生产委员会，主要为安全生产和环境保护委员会，公司经理任主任，主管生产和设备的副经理任副主任，各车间、科室正职任委员会，其下设办事机构和安全环保能源科。

(2) 消防器材

公司在车间设置消防器材：消防组要随时配备灭火器、石棉被等消防器材，消防水池要保持足够的消防用水。

（3）管理制度

公司应建立风险安全管理制度，该公司安全管理制度包括综合管理制度、专项管理制度、安全技术管理、职业卫生管理、消防管理、厂区内交通运输安全管理、应急管理、安全生产保证基金监督管理以及安全生产禁令和规定等。

（4）事故应急预案

公司应建立完善的事事故应急预案，并根据公司建设情况并及时更新事故应急预案。预案分为公司总预案和各生产车间、装置区的分预案。该预案明确规定事故状态下应急预案的启动条件、应急救援组织的成立和人员的组成、职责、分工以及不同事故的处置方式等。

6.2.4 应急监测

事故应急环境监测目的是通过企业发生事故时，对污染源的监测和周围环境的监测，及时准确掌握污染状况，了解污染程度和范围，分析其变化趋势和规律，为加强事故应急环境管理，实施环境保护提供可靠的技术依据。公司设有安全环保部，有专职环保管理人员和环境监测人员，配置监测仪器和设备。当发生重大、特大大气污染事故时，公司配合当地环境保护监测站对周围环境（包括环境空气质量和水域）的污染情况和恢复情况进行监测。

要建立快速反应机制的实施计划，对污染趋向、污染范围进行及时跟踪监测，监测数据应及时上报应急救援指挥部和上级环境监测中心站。

7 环境风险评价结论与建议

7.1 项目危险因素

本项目生产过程中使用和产生的物料如多钒酸铵、浓硫酸、氨水、天然气为《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 和《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）表 1 等识别出的危险物质，其危险特性涵盖了易燃、易爆、有毒有害等，可能发生的事故类型为易燃易爆物料燃爆情况下伴生/次生污染物排放、有毒有害物质的泄漏。

7.2 环境敏感性事故环境影响

本项目位于偃师市高龙镇石牛村恩菲研发基地，本次评价调查了厂界外 5km 范围内环境保护目标分布情况，人口聚居区和社会关注点主要为下风向最近敏感点军屯村，厂区氨水储罐位置距离军屯村最近距离约为 600m。环评提出：企业必须加强管理，采取必要的风险事故防范措施，杜绝上述事故发生，一旦发生事故，企业则立即启动应急预案，及时对下风向的敏感点发布警报，组织工厂人员、附近群众按拟定的逃生路线进行撤离。同时本评价要求：企业须制定事故应急撤离联动机制，一旦发生事故，立即通知本厂各部门、园区管委会及相关可能受影响的单位团体。

7.3 环境风险防范措施和应急预案

为了预防环境风险，本项目在设计中有针对性地采取了事故预防、事故预警、事故应急处置等措施，主要包括生产装置区环境风险防范措施、储罐区风险防范措施、危险物质运输风险分析及防护措施、天然气风险防护措施、地下水环境风险防范措施、废气处理设施风险防范措施、危险废物暂存风险防范及应急措施等，风险防范措施可行。

建设单位应确保环境风险防范措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。风险防范措施、应急处置及救援资源、风险评估及

应急预案应纳入环保设施竣工验收“三同时”检查内容。

建议企业按照《突发环境事件应急管理办法》（环境保护部令第34号公布，自2015年6月5日起施行）、《突发环境事件应急预案管理暂行办法》（环发〔2010〕113号）、《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）、《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）规定，针对本项目特点及环境风险类型修订环境应急预案。应急预案应与上级应急预案相衔接，形成联动机制，并充分利用区域安全、环境保护等资源，不断完善应急救援体系，确保应急预案具有针对性和可操作性。

7.4 结论和建议

综上所述，本项目生产过程中涉及到多种易燃易爆、有毒有害物质，存在一定的事故风险。项目针对可能发生的各类风险事故均采取了应对措施，可有效降低风险事故发生概率及对环境的影响。因此，在落实安全评价报告、各项环保措施和评价列出的各项环境风险防范措施、有效的应急预案，加强风险管理的条件下，项目的环境风险是可以接受的。因此，从环境风险角度分析本项目建设可行。

建议企业根据生产所出现的新问题和不同的情况，不断地建立和健全各项风险管理规章制度，确保生产的安全进行，避免环境风险事故的发生。同时，在环境风险事故应急演练过程中不断总结，完善应急处理方案以及应急疏散程序，将环境风险事故危害程度降至最低。

8 环境风险评价自查表

建设项目的环境风险评价自查表见表 24。

表 24 环境风险评价自查表

| 工作内容 | | 完成情况 | | | | | |
|------------|---------|---|---|---|---|--|--|
| 风险调查 | 危险物质 | 名称 | 钒及其化合物 | 浓硫酸 | 氨水 | 甲烷 | |
| | | 存在总量/t | 12 | 37 | 6 | 0.029 | |
| | 环境敏感性 | 大气 | 500m 范围内人口数 3430 人 | | 5km 范围内人口数约 15 万人 | | |
| | | 地下水 | 地下水功能敏感性 | G1 <input type="checkbox"/> | G2 <input type="checkbox"/> | G3 <input checked="" type="checkbox"/> | |
| | 包气带防污性能 | | D1 <input type="checkbox"/> | D2 <input checked="" type="checkbox"/> | D3 <input type="checkbox"/> | | |
| 物质及工艺系统危险性 | | Q 值 | Q<1 <input type="checkbox"/> | 1≤Q<10 <input checked="" type="checkbox"/> | 10≤Q<100 <input type="checkbox"/> | Q≥100 <input type="checkbox"/> | |
| | | M 值 | M1 <input type="checkbox"/> | M2 <input type="checkbox"/> | M3 <input type="checkbox"/> | M4 <input checked="" type="checkbox"/> | |
| | | P 值 | P1 <input type="checkbox"/> | P2 <input type="checkbox"/> | P3 <input type="checkbox"/> | P4 <input checked="" type="checkbox"/> | |
| 环境敏感程度 | | 大气 | E1 <input checked="" type="checkbox"/> | E2 <input type="checkbox"/> | E3 <input type="checkbox"/> | | |
| | | 地下水 | E1 <input type="checkbox"/> | E2 <input type="checkbox"/> | E3 <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| 环境风险潜势 | | IV+ <input type="checkbox"/> | IV <input type="checkbox"/> | III <input checked="" type="checkbox"/> | II <input type="checkbox"/> | I <input type="checkbox"/> | |
| 评价等级 | | 一级 <input type="checkbox"/> | | 二级 <input checked="" type="checkbox"/> | 三级 <input type="checkbox"/> | 简单分析 <input type="checkbox"/> | |
| 风险识别 | 物质危险性 | 有毒物质 <input checked="" type="checkbox"/> | | 易燃易爆物质 <input checked="" type="checkbox"/> | | | |
| | 环境风险类型 | 泄漏 <input checked="" type="checkbox"/> | | 火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input checked="" type="checkbox"/> | | | |
| | 影响途径 | 大气 <input checked="" type="checkbox"/> | | 地表水 <input type="checkbox"/> | 地下水 <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| 事故情形分析 | | 源强设定方法 | 计算法 <input checked="" type="checkbox"/> | 经验估算法 <input type="checkbox"/> | 其他估算法 <input type="checkbox"/> | | |
| 风险预测与评价 | 大气 | 预测模型 | SLAB <input type="checkbox"/> | AFTOX <input checked="" type="checkbox"/> | 其他 <input type="checkbox"/> | | |
| | | 预测结果 | 大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 20m | | | | |
| | | | 大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 120m | | | | |
| 重点风险防范措施 | | <p>生产区应设置矮堰或地沟及收集槽，地面设防渗层并进行防腐蚀处理；工艺关系上应安装安全阀、防爆膜、泄压设施、自动控制检测仪表、报警系统、安全连锁装置及卫生检测设施等，确保安全生产；管线优先采用架空形式；系统管道、法兰、阀门及容器设备均应采用相应的耐腐蚀材料和采取必要的防腐措施；储罐区内表面采取防渗、防腐措施，罐区外围设置围堰，罐区地面及围堰内表面进行防腐、防渗处理；污水处理设施及事故应急池防腐、防渗。</p> <p>补充包含本项目的环境应急预案，并报所在地环境保护主管部门备案。当企业变更有关管理机构、生产工艺及相关设施有较大更替或预案编制达到三年年限时，应及时修订预案。</p> | | | | | |
| 评价结论与建议 | | <p>在严格落实环评提出的各项防范措施和应急预案编制要求后，其环境风险可控。由于环境风险评价具有一定的不确定性，建议建设单位根据实际运营情况、项目</p> | | | | | |

| | |
|--------------------|--|
| | 的实际变化情况（相比环评）决定是否需要开展后评价，进一步充实、优化环境风险评价。 |
| 注：“□”为勾选项，“ ”为填写项。 | |

河南省企业投资项目备案证明

项目代码：2401-410381-04-02-909541

项目名称：中国恩菲全钒新能源长时储能电池研发基地

企业(法人)全称：中国恩菲工程技术有限公司

证照代码：9111000071093393X4

企业经济类型：国有及国有控股企业

建设地点：洛阳市偃师市高龙镇石牛村恩菲研发基地

建设性质：改建

建设规模及内容：中国恩菲利用洛阳中硅高科技有限公司的已有部分空置厂房，改建为全钒新能源长时储能电池研发基地项目；项目占地约26亩，不新增占地；基本工艺过程为：含钒原料-溶解-除杂-除油-电解-定容-钒储能单元-钒电池集成；研发试验规模：每试验批次（一批次按30天计）生产不大于6兆瓦时储能电池，根据试验计划，每年试验不大于七批次；建设内容主要包括新增试验设备，变配电室、仪表室、试验用燃气设备等，以及配套环保、安全设施。

项目总投资：3627万元

企业声明：本项目符合《产业结构调整指导目录2024》为鼓励类第4条电力类第1款：电化学储能和长时储能技术；第5条新能源类第5款：发电互补技术与应用。且对项目信息的真实性、合法性和完整性负责。且对项目信息的真实性、合法性和完整性负责。

2024年01月17日

负责审批的环保行政主管部门意见:

偃环监表〔2015〕47号

关于中国恩菲工程技术有限公司 中国恩菲偃师试验中心项目环境影响报告表的批复

根据《中国恩菲工程技术有限公司中国恩菲偃师试验中心项目环境影响报告表》(以下简称《报告表》)中的分析结论、建议及专家组审查意见,原则批准该项目《报告表》,同意该项目按相关规定报批建设。

一、项目位于高龙镇石牛村,利用原洛阳中硅高科技有限公司偃师多晶硅厂产品后处理车间部分房间进行改造,所需公用设施依托现有,新建充填实验室、选矿实验室、湿法及稀有实验室、综合实验室、废水资源化处理实验室、制样室、分析室等试验中心。项目总投资1950万元,使用建筑面积2281平方米。

二、原则同意该《报告表》中提出的各项污染防治措施,建设单位在项目实施中予以落实。重点要求如下:

1、施工严格按照有关建设要求进行,建筑垃圾和生活垃圾要集中堆放,及时清运;施工人员生活污水利用厂区已有化粪池进行处理;做好装修期间高噪声工具的隔音降噪措施。

2、安装环评设计要求,项目原料原矿破碎、研磨、筛分制备产生的粉尘通过配套的移动式袋式除尘器过滤收集;酸浸过程产生的酸雾和火法实验脱硫尾气经玻璃钢酸雾净化塔吸收处理外排;外排污染物浓度要满足《大气污染物综合排放标准》二级标准要求。

3、项目生活污水依托洛阳中硅高科技有限公司偃师多晶硅厂化粪池收集预处理后,定期由农户拉走用于附近农田施肥。

各实验室废水收集后进入废水资源化处理实验室处理，处理后废水达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准要求。

4、项目按照环评要求设置固体废物收集设施，产生的生活垃圾和一般固废收集后定期清运垃圾填埋场处理，危险废物要按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18579-2001)要求，在项目内设置专用存放场所，严格按照危险废物转移的各项规定要求，收集后有危废处置资质的单位回收处置。

5、确保项目噪声排放满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准要求。

6、项目如涉及辐射类建设内容，应按照辐射类建设项目环境管理要求，开展辐射类建设项目环境影响评价。

二、根据主要污染物总量核定意见，该项目主要污染物总量控制指标为：COD: 0.0959t/a, NH₃-N: 0.0102t/a。

三、中国恩菲工程技术有限公司中国恩菲偃师试验中心项目整改完成后，须向偃师市环保局提出试生产申请，经偃师市环保局同意后方可投入试生产。试生产三个月内应申请偃师市环保局对项目配套的环保设施进行验收，合格后方可正式投入生产。

四、偃师市环境监察三中队负责本项目的日常环境监督管理工作，监督项目环保“三同时”的落实，特别是做好该项目施工期的监督工作。



中国恩菲工程技术有限公司

中国恩菲偃师试验中心项目竣工环境保护验收监测报告表

验收组验收意见

2019年12月1日，中国恩菲工程技术有限公司根据《中国恩菲工程技术有限公司中国恩菲偃师试验中心项目竣工环境保护验收监测报告表》并对照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，严格依照国家、地方有关法律法规、建设项目竣工环境保护验收技术规范/指南、本项目环境影响报告表和偃师市环境保护局的审批决定对本项目进行自主验收，提出如下验收意见：

一、工程建设基本情况

（一）建设地点、规模、主要建设内容

项目建设地点位于河南省洛阳市偃师市高龙镇石牛村，地理坐标为112°40'56.29"E、34°37'30.82"N。项目实际总投资2110万元，占地面积约为2281m²。项目建成后，主要针对有色行业急需的技术难关开展实验研究，建设的专业实验室有：充填实验室1个、选矿实验室1个、湿法实验室1个、综合实验室1个、废水资源化实验室1个以及公用的制样室1个、分析室1个。

（二）建程及环保审批情况

2015年8月中国恩菲工程技术有限公司委托洛阳市青源环保科技有限公司编制完成了《中国恩菲偃师试验中心项目环境影响评价报告表》。2015年10月10日偃师市环境保护局对该项目予以批复，文号偃环监表[2015]47号。2016年1月项目开始施工建设，2019年3月项目建设完成，4月份进行调试。项目从立项至调试过程中无环境投诉、违法或处罚记录等。

（三）投资情况

实际总投资2110万元，其中实际环保投资为117万元，占总投资的5.55%。

（四）验收范围

该项目无分期建设，本次验收只针对中国恩菲工程技术有限公司中国恩菲偃师试验中心项目进行竣工环境保护验收。

二、工程变动情况

经现场对比环评及其环评批复、现场实际建设情况，项目不存在重大变动。

三、环境保护设施建设情况

（一）废水

各类生产废水统一进入废水资源化实验室（气浮+芬顿混凝+活性炭吸附工艺），处理达标后回用于厂区绿化。

生活污水经化粪池、调节池沉淀后收集后上清液回用于厂区绿化，化粪池由环卫部门定期清掏。

（二）废气

本项目制样及选矿实验室的研磨、筛分制备工作中会产生颗粒物，分别设有1套移动式除尘器。综合实验室矿样焙烧过程中产生的颗粒物、湿法实验室的红土镍矿高压酸浸技术和湿法冶炼渣提钪技术产生的酸雾、选矿实验室浮选试验烘干过程中产生的VOCs统一收集后经1套滤料树脂+引风机+18m高排气筒达标排放，另设有1套移动式的碱洗喷淋装置。

（三）噪声

本项目主要噪声源为破碎机、磁选机、球磨机、空压机、各类泵等。采取的措施主要为选用低噪声设备、厂房隔声、基础减震、绿化吸声及距离衰减等。

（四）固体废物

生活垃圾收集后由环卫部门统一收运。

本项目产生的一般固体废物为充填实验室、选矿实验室、综合实验室产生的废渣，收集后于一般固废临时贮存区暂存，外售综合利用。

本项目产生的危险废物收集后于危险废物暂存间暂存，委托具备相关资质的单位安全处置。

四、环境保护设施调试效果

（一）废水

由监测结果可知，经处理后废水中各监测因子均满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表1及表4中一级标准限值，同时各监测因子也可满足《城市污水再生利用城市杂用水水质标准》（GB/T18920-2002）中表1城市绿化标准限值。

（二）废气

根据监测结果可知，废气中颗粒物、硫酸雾的排放浓度、排放速率均可以达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准限值要求；VOCs 排放浓度、处理效率（72.7%、74.1%）满足《关于全省开展工业企业挥发性有机物专项治理工作中排放建议值的通知》（豫环攻坚办[2017]162 号）要求。

厂界外无组织排放颗粒物浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中周界外浓度最高点 $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ 的要求。

（三）厂界噪声

经检测，各厂界点昼间、夜间噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值要求。

（四）固体废物

本项目对试验过程中产生的固体废物的处置满足《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016 年修订）、《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及 2013 修改单、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单中的规定。

五、工程建设对环境的影响

根据监测结果可知，项目产生的废水、废气、噪声均符合相关标准限值要求，可实现达标排放或达标回用，固体废物可实现妥善处置，对周边环境无较大影响。

六、验收结论

按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》中所规定的验收情形对该项目逐一对照核查，经认真核查，该项目各项污染物排放检测结果均达标，环境保护设施基本落实，满足各项环保要求，未发生重大变动，建设过程中未造成重大污染，验收监测报告不存在重大质量缺陷。本项目符合竣工环境保护验收条件，同意其通过竣工环境保护验收。

七、后续要求

（一）做好废气、废水处理设施运行维护，确保污染物能够长期稳定达标排放或达标回用。

（二）按照规范要求进一步完善各类污染物排放口和固废暂存间标识牌。

（三）制定完善环境管理制度、污染治理措施操作规程等。

八、验收人员信息

见附表。

建设单位：中国恩菲工程技术有限公司

2019年12月1日

中国恩菲偃师试验中心项目竣工环境保护验收工作组人员名单

| | 姓名 | 单位 | 职务/职称 | 签名 | 联系方式 |
|----|-----|-----------------------|-------|-----|--------------|
| 组长 | 吕东 | 中国恩菲工程技术有限公司 | 教授 | 吕东 | 13601367211 |
| 成员 | 姚四 | 中国恩菲工程技术有限公司 | 高工 | 姚四 | 18611175810 |
| | 李明川 | 中国恩菲工程技术有限公司 | 工程师 | 李明川 | 13015596330 |
| | 杨永杰 | 洛阳青源环保科技有限公司 | 工程师 | 杨永杰 | 13939906412 |
| | 姚忠飞 | 河南松筠格物科技有限公司 | 经理 | 姚忠飞 | 15176388328 |
| | 高伟浩 | 西安水利规划设计研究院 院偃师分公司 | 工 | 高伟浩 | 18611589528 |
| | 齐磊 | 中铭国际工程技术有限公司 | 工 | 齐磊 | 15837995533 |
| | 宋文清 | 北京矿冶工程技术有限公司 | 教授 | 宋文清 | 18611985316 |
| | 徐志超 | 中国恩菲工程技术有限公司 | 工程师 | 徐志超 | 13552579025 |
| | 胡海平 | 中国恩菲工程技术有限公司 | 工程师 | 胡海平 | 010-63936806 |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

负责审批的环保行政主管部门意见:

偃环监表〔2017〕14号

关于中国恩菲工程技术有限公司中国恩菲偃师试验中心 火法实验室项目环境影响报告表的批复

根据《中国恩菲工程技术有限公司中国恩菲偃师试验中心火法实验室项目环境影响报告表》(以下简称《报告表》)中的分析结论、建议及专家组审查意见,原则批准该项目《报告表》,同意该项目按相关规定报批建设。

一、对《报告表》中提出的各项污染防治措施,建设单位在建设过程中要全面落实。应重点做好以下工作:

1、该项目在建设过程中要严格遵守环保“三同时”制度,落实项目报告表提出的各项防治措施,环保设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。

2、施工严格按照有关建设要求进行,严格控制施工时间,减轻噪声对敏感目标的影响,建筑垃圾和施工人员生活垃圾及时收集清运。

3、认真落实环评提出的大气污染防治措施:熔炼烟气经水冷烟道冷却降温后,通过袋式除尘器+双碱法脱硫系统处理后经由15米高排气筒排放,确保废气中各污染物的排放浓度满足《河南省工业炉窑大气污染物排放标准》(DB41/1066-2015)要求。

环境集烟系统收集的废气经袋式除尘器处理后由15米高排气筒排放。确保废气污染物排放满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2二级标准要求。

4、同意报告表中废水处理方式,脱硫废液经再生后循环使用,不外排,设备循环冷却系统排污水用于厂区绿化,生活污水经化粪池处理后定期清掏,用于厂区内绿地施肥。项目禁止废水直接排放。

5、项目固体废物按照环评要求合理处置，综合利用。收尘灰属于危险废物，应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）要求厂区内设置暂存间，定期交由有危险废物处置资质单位进行处理。

6、确保项目噪声排放满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类、4类标准要求。

7、认真落实环评提出的各项风险防范措施。

8、该项目涉及规划、国土、文物保护等方面的相关事项，以相应行政主管部门审批意见为准。

二、根据主要污染物总量核定意见，该项目主要污染物总量控制指标为：COD: 0.0305t/a, NH₃-N: 0.0017t/a, SO₂: 0.719t/a, NO_x: 0.0245t/a。

三、如果今后国家或地方颁布与项目有关的新的环境标准，你公司应按新的环境标准执行。

四、中国恩菲工程技术有限公司中国恩菲偃师试验中心火法实验室项目建成后，须向偃师市环保局申请对项目配套的环保设施进行验收，合格后方可正式投入运行。

五、偃师市环境监察三中队监督项目环保“三同时”的落实，负责本项目的日常环境监督管理工作。



中国恩菲工程技术有限公司

偃师试验中心火法实验室项目竣工环境保护验收监测报告表

验收组验收意见

2019年12月1日，中国恩菲工程技术有限公司根据《中国恩菲工程技术有限公司偃师试验中心火法实验室项目竣工环境保护验收监测报告表》并对照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，严格依照国家有关法律法规、建设项目竣工环境保护验收技术指南、本项目环境影响报告表和偃师市环境保护局的审批决定对本项目进行自主验收，提出如下验收意见：

一、工程建设基本情况

（一）建设地点、规模、主要建设内容

项目建设地点位于河南省洛阳市偃师市高龙镇石牛村，地理坐标为 112° 40′ 34.94″ E，34° 37′ 33.03″ N。项目实际总投资 140 万元，占地面积约为 810m²。建设内容为独立的火法实验室。

（二）建设过程及环保审批情况

2016年7月中国恩菲工程技术有限公司委托中铝国际工程股份有限公司编制完成了《中国恩菲偃师试验中心火法实验室项目环境影响评价报告表》。2017年6月20日偃师市环境保护局对该项目予以批复，文号偃环监表[2017]14号。2018年1月项目开始施工建设，2019年3月项目建设完成，4月份进行调试。项目从立项至调试过程中无环境投诉、违法或处罚记录等。

（三）投资情况

实际总投资 140 万元，其中实际环保投资为 44 万元，占总投资的 31.43%。

（四）验收范围

该项目无分期建设，本次验收只对中国恩菲工程技术有限公司偃师试验中心火法实验室项目进行竣工环境保护验收。

二、工程变动情况

经现场对比环评及其环评批复、现场实际建设情况，项目不存在重大变动。

三、环境保护设施建设情况

（一）废水

本项目为火法实验室，不涉及设备循环冷却水，不产生生产废水。实验人员产生的生活污水经化粪池沉淀后用于厂区绿化施肥，不外排。

（二）废气

本项目废气主要来源是冶炼过程中产生的冶炼烟气和少量逸散的废气，废气中主要污染物为 SO₂、NO_x、颗粒物、重金属及其化合物等。污染物处理工艺为“水冷烟道降温+布袋除尘+碱式喷淋脱硫”，冶炼烟气和环集逸散废气合并处理，通过 18m 高的排气筒排放。

（三）噪声

本项目噪声主要为电炉电机、风机、泵机等设备运行时产生的噪声，采取设置基础减震、厂房隔声等措施降低噪声。

（四）固体废物

生活垃圾收集后由环卫部门统一收运。

本项目产生的一般固体废物为冶炼炉渣、脱硫副产物，收集后于一般固废临时贮存区暂存，优先作为建材试验原材料，不能利用部分外售。

本项目产生的危险废物为除尘器收集的除尘灰，收集后于危废暂存间暂存，委托有资质单位处置。

四、环境保护设施调试效果

（一）废气

根据监测结果可知，火法实验室产生的有组织废气中的颗粒物、SO₂、NO_x、铅、砷等污染物经废气处理设施处理后，外排废气中各类污染物的排放浓度可以达到《河南省工业炉窑大气污染物排放标准》（DB41/1066-2015）中有色金属熔炼炉污染物排放浓度标准的要求。

厂界外无组织排放颗粒物浓度满足《河南省工业炉窑大气污染物排放标准》（DB41/1066-2015）周界外浓度最高点 1.0mg/m³ 的要求。

（二）厂界噪声

经检测，各厂界点昼间、夜间噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值要求。

（三）固体废物

本项目对试验过程中产生的固体废物的处置满足《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016年修订）、《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及2013修改单、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单中的规定。

五、工程建设对环境的影响

根据监测结果可知，项目产生的废气、噪声均符合相关标准限值要求，可实现达标排放，固体废物可实现妥善处置，对周边环境无较大影响。

六、验收结论

按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》中所规定的验收情形对该项目逐一对照核查，经认真核查，该项目各项污染物排放检测结果均达标，环境保护设施基本落实，满足各项环保要求，未发生重大变动，建设过程中未造成重大污染，验收监测报告不存在重大质量缺陷。本项目符合竣工环境保护验收条件，同意其通过竣工环境保护验收。

七、验收建议

（一）做好废气处理设施运行维护，进一步规范排气筒，确保污染物能够长期稳定达标排放或达标回用。

（二）按照规范要求完善各类污染物排放口标识牌。

（三）制定环境管理制度、污染物治理措施操作规程等。

八、验收人员信息

验收人员信息见附表。

建设单位：中国恩菲工程技术有限公司

2019年12月1日

中国恩菲偃师试验中心火法实验室项目竣工环境保护验收工作组人员名单

| | 姓名 | 单位 | 职务/职称 | 签名 | 联系方式 |
|----|-----|------------------------|-------|-----|--------------|
| 组长 | 吕东 | 中国恩菲工程技术有限公司 | 副总 | 吕东 | 13601367211 |
| 成员 | 姚心 | 中国恩菲工程技术有限公司 | 高工 | 姚心 | 18611175810 |
| | 李明川 | 中国恩菲工程技术有限公司 | 工程师 | 李明川 | 13015596330 |
| | 邵书浩 | 中国有色金属工业协会 | 高工 | 邵书浩 | 13683331089 |
| | 姚忠臣 | 河南机电设计研究院 | 助理 | 姚忠臣 | 15176308328 |
| | 洪成芳 | 南京环境规划设计研究院 环境检测分公司 | 高工 | 洪成芳 | 18611589528 |
| | 齐海 | 中铝国际工程股份有限公司 | 高工 | 齐海 | 15837390331 |
| | 宋文清 | 北京有色金属研究总院 | 教授 | 宋文清 | 18611985316 |
| | 徐志清 | 中国恩菲工程技术有限公司 | 工程师 | 徐志清 | 15525257905 |
| | 胡海平 | 中国恩菲工程技术有限公司 | 工程师 | 胡海平 | 010-63936804 |
| | | | | | |

河南省“三线一单”建设项目准入 研判分析报告

2024年03月29日

- 一、空间冲突.....
- 二、项目涉及的各类管控分区有关情况.....
- 三、环境管控单元分析.....
- 四、水环境管控分区分析.....
- 五、大气环境管控分区分析.....
- 六、自然资源管控分区分析.....

一、空间冲突

经研判，初步判定该项目无空间冲突，最终结果以自然资源部门提供的为准。

二、项目涉及的各类管控分区有关情况

根据管控单元压占分析，项目建设区域涉及 10 个生态环境管控单元，其中优先保护单元 0 个，重点管控单元 6 个，一般管控单元 4 个、水源地 0 个。

三、环境管控单元分析

经比对，项目涉及 2 个河南省环境管控单元，其中优先保护单元 0 个，重点管控单元 2 个，一般管控单元 0 个，详见下表。

表 1 项目涉及河南省环境管控单元一览表

| 环境管控单元编码 | 环境管控单元名称 | 管控分类 | 市 | 区县 | 空间布局约束 | 污染物排放管控 | 环境风险防控 | 资源开发效率要求 |
|---------------|------------|------|-----|-----|--|--|--------|----------|
| ZH41030720004 | 偃师区大气布局敏感区 | 重点 | 洛阳市 | 偃师区 | 1、高龙镇区域引导智能家居、装配式住宅、钢制办公家具等产业入园入区发展，培育现代物流产业。 2、府店镇区域引导高端耐火材料、新型 | 1、严格控制新建、扩建高排放、高污染项目。 2、重点行业二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、VOCs 全面执行大气污染物特别排放限值。新建涉 VOCs | / | / |

| | | | | | | | |
|-------------------|----------------|----|-----|-----|---|--|--|
| | | | | | <p>绿色建材等行业入园入区发展、整合提升绿色矿山产业。 3、大口镇区域重点发展培育生态旅游产业，引导耐火材料企业入园入区发展；缙氏镇区域围绕静脉产业园发展资源综合利用。</p> <p>4、依托健康农业发展农副产品深加工，发展休闲食品、生态农产品等产业。</p> | <p>项目，严格落实大气攻坚等文件要求，实行区域内VOCs 排放等量或倍量削减替代。强化餐饮油烟治理和管控。 3、生活垃圾发电厂要提高运营效率，严格控制各项污染物排放，安装自动监测设备，进行自动在线管控，确保污染物排放达标。</p> | |
| ZH41031 120007 | 洛龙区 大气布局敏感区 | 重点 | 洛阳市 | 洛龙区 | <p>1、新建涉VOCs 项目，严格落实大气攻坚等文件要求，实行区域内VOCs 排放等量或倍量削减替代。强化餐饮油烟治理和管控。</p> | <p>1、严格控制新建、扩建钢铁冶炼、水泥、有色金属冶炼、平板玻璃、化工、建筑陶瓷等行业的高排放、高污染项目。</p> | <p>1、有色金属冶炼、铅酸蓄电池、石油加工、化工、电镀、制革和危险化学品生产、储存、使用等企业在拆除生产设施设</p> |

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|---|--|
| | | | | | <p>2、禁止新建及扩建高排放、高污染项目。禁止含重金属废水进入城市生活污水处理厂。</p> | <p>备、污染治理设施时，要事先制定残留污染物清理和安全处置方案。 2、高关注地块划分污染风险等级，纳入优先管控名录。</p> <p>3、退城入园搬迁后的企业应做好土壤污染的风险评估及污染治理工作。</p> <p>4、做好事故废水的风险管控联动，防止事故废水排入雨水管网或未经处理直接进入地表水体。</p> | |
|--|--|--|--|--|--|---|--|

四、水环境管控分区分析

经比对，项目涉及 2 个河南省水环境管控分区，其中水环境优先保护区 0 个，工业污染重点管控区 0 个，城镇生活污染重点管控区 0 个，农业污染重点管控区 0 个，水环境一般管控区 2 个，详见下表。

表 2 项目涉及河南省水环境管控一览表

| 环境管控单元编码 | 水环境管控分区名称 | 管控分类 | 市 | 区县 | 空间布局约束 | 污染物排放管控 | 环境风险防控 | 资源开发效率要求 |
|-----------------|-------------|------|-----|-----|--------|---|--------|----------|
| YS4103113210296 | 伊河洛阳市岳滩控制单元 | 一般 | 洛阳市 | 洛龙区 | / | 1、加强建成区配套管网建设，强化城镇生活污水治理，加强污水处理厂（扩建、提标改造）。现有污水处理厂外排水质应执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A标准。新建城镇污水处理设施执行一级A排放标准。2、农村生活污水能进入管网及处理设施的，处理应达到《农村生活污水处理设施水污染物排放标准》（DB41/1820-2019） | / | / |

| | | | | | | | | |
|-------------------------|-------------|----|-----|-----|---|---|---|---|
| | | | | | | <p>排放限值要求;不能进入污水处理设施的,应采取定期抽运等收集处置方式,予以综合利用。3、新建、改建、扩建规模化畜禽养殖场(小区)要实施雨污分流、粪便污水资源化利用。散养密集区实行畜禽粪污分户收集、集中处理。</p> | | |
| YS41030 7321029 7 | 伊河洛阳市岳滩控制单元 | 一般 | 洛阳市 | 偃师区 | / | <p>1、加强建成区配套管网建设,强化城镇生活污水治理,加强污水处理厂(扩建、提标改造)。现有污水处理厂外排水质应执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》</p> | / | / |

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | <p>(GB18918-2002) 一级 A 标准。新建城镇污水处理设施执行一级 A 排放标准。2、农村生活污水能进入管网及处理设施的, 处理应达到《农村生活污水处理设施水污染物排放标准》(DB41/1820-2019) 排放限值要求; 不能进入污水处理设施的, 应采取定期抽运等收集处置方式, 予以综合利用。3、新建、改建、扩建规模化畜禽养殖场(小区) 要实施雨污分流、粪便污水资源化利用。散养密集区实行畜禽粪</p> | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|

| | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|-------------|--|--|
| | | | | | | 污分户收集、集中处理。 | | |
|--|--|--|--|--|--|-------------|--|--|

五、大气环境管控分区分析

经比对，项目涉及 2 个河南省大气环境管控分区，其中大气环境优先保护区 0 个，高排放重点管控区 0 个，布局敏感重点管控区 2 个，弱扩散重点管控区 0 个，受体敏感重点管控区 0 个，大气环境一般管控区 0 个，详见下表。

表 3 项目涉及河南省大气环境管控一览表

| 环境管控单元编码 | 大气环境管控分区名称 | 管控分类 | 市 | 区县 | 空间布局约束 | 污染物排放管控 | 环境风险防控 | 资源开发效率要求 |
|-----------------|------------|------|-----|-----|--|---|--------|----------|
| YS4103112320001 | | 重点 | 洛阳市 | 洛龙区 | 1、严格控制露天矿业权审批和露天矿山新上建设项目核准或备案、环境影响评价报告审批，原则上禁止新建露天矿山建设项目，到 2025 年全面禁止。原则上禁止新建燃料类煤气发生炉和 35 蒸吨/时及以下燃煤锅炉。新建 | 1、加大科技攻关，推广新兴技术，以石化、化工、涂装、医药、包装印刷、油品储运销等行业领域为重点，深入推进挥发性有机物综合治理。全面推广使用低挥发性有机物含量的涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂等新兴 | / | / |

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|---|--|--|--|
| | | | | 涉工业炉窑的建设项目，应进入园区，配套建设高效环保治理设施。2、原则上禁止耐火材料、陶瓷等行业新建、扩建以煤炭为燃料的项目和企业，对钢铁、水泥、电解铝、玻璃等行业不再实施省内产能置换。到2025年全面禁止。原则上禁止新增钢铁、电解铝、水泥、平板玻璃、传统煤化工（甲醇、合成氨）、焦化、铸造、铝用炭素、砖瓦窑、耐火材料等行业产能。3、禁止建设生 | 原辅材料。开展涉挥发性有机物产业集群升级改造、企业深度治理、物质储罐排查整治，规范开展泄漏检测与修复，加快规划建设集中涂装、活性炭集中处理、有机溶剂回收等中心。2、以减少重污染天气为着力点，制定实施方案，持续开展秋冬季大气污染防治攻坚行动。在采暖季，实施钢铁、焦化、铸造、建材、有色、化工行业错峰生产(水泥行业实行“开二停一”)。京津冀“2+26” | | |
|--|--|--|--|---|--|--|--|

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | <p>产和使用高 VOCs 含量的溶剂型涂料、油墨、胶粘剂等项目。4、通过改造提升、集约布局、关停并转等方式加强区内散乱污企业整治力度，淘汰一批布局不合理、装备水平低、环保设施差的小型污染企业。5、大气监测点主导上风向 5km 范围内原则上禁止建设燃煤电厂、钢铁、水泥、化工等污染严重项目。6、相较于非重点管控区，进一步提升区内重污染企业大气污染整治力度，并加严要求。各地</p> | <p>城市完成应急减排清单编制工作，并动态更新，落实“一厂一策”等各项应急减排措施；严格落实施工工地“六个百分之百”要求；建成区 5000 平方米及以上建筑工地全部安装在线监测和视频监控，并与当地行业主管部门联网。汾渭平原城市群完成应急减排清单编制工作，并动态更新，落实“一厂一策”等各项应急减排措施；严格落实施工工地“七个百分之百”控尘措施，落实“一岗双责”，推</p> | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--------------------------------------|--|--|
| | | | | | <p>市结合区内产业现状，制定区内企业整治提升、整改和淘汰计划。</p> | <p>广第三方污染治理模式，严查扬尘污染行为。</p> <p>3、强化施工扬尘污染防治，做到工地周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分之百”，禁止施工工地现场搅拌混凝土、现场配置砂浆。</p> <p>4、关停退出热效率低下、敞开未封闭，装备简易落后、自动化水平低，布局分散、规模小、无组织排放突出，以及无治理设施或治理施工</p> | |
|--|--|--|--|--|--------------------------------------|--|--|

| | | | | | | | | |
|-----------------|--|----|-----|-----|---|--|---|---|
| | | | | | | <p>艺落后的工业炉窑。5、区内严格实施重型柴油车燃料消耗量限值标准，不满足燃料消耗量标准限值要求的新车型禁止驶入区内道路。划定的禁止使用高排放道路移动机械区域内，鼓励优先使用新能源或清洁能源非道路移动机械。</p> | | |
| YS4103072320001 | | 重点 | 洛阳市 | 偃师区 | <p>1、严格控制露天矿业权审批和露天矿山新上建设项目核准或备案、环境影响评价报告审批，原则上禁止新建露天矿山建设项目，到2025年全面禁止。原则上禁</p> | <p>1、加大科技攻关，推广新兴技术，以石化、化工、涂装、医药、包装印刷、油品储运销等行业领域为重点，深入推进挥发性有机物综合治理。全面推广使用</p> | / | / |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | <p>止新建燃料类煤气发生炉和35蒸吨/时及以下燃煤锅炉。新建涉工业炉窑的建设项目，应进入园区，配套建设高效环保治理设施。2、原则上禁止耐火材料、陶瓷等行业新建、扩建以煤炭为燃料的项目和企业，对钢铁、水泥、电解铝、玻璃等行业不再实施省内产能置换。到2025年全面禁止。原则上禁止新增钢铁、电解铝、水泥、平板玻璃、传统煤化工（甲醇、合成氨）、焦化、铸</p> | <p>低挥发性有机物含量的涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂等新兴原辅材料。开展涉挥发性有机物产业集群升级改造、企业深度治理、物质储罐排查整治，规范开展泄漏检测与修复，加快规划建设集中涂装、活性炭集中处理、有机溶剂回收等中心。2、以减少重污染天气为着力点，制定实施方案，持续开展秋冬季大气污染防治攻坚战行动。在采暖季，实施钢铁、焦化、铸造、建材、有色、化工</p> | |
|--|--|--|--|--|--|--|

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|---|--|--|
| | | | | <p>造、铝用炭素、砖瓦窑、耐火材料等行业产能。3、禁止建设和使用高VOCs含量的溶剂型涂料、油墨、胶粘剂等项目。4、通过改造提升、集约布局、关停并转等方式加强区内散乱污企业整治力度，淘汰一批布局不合理、装备水平低、环保设施差的小型污染企业。5、大气监测点主导上风向5km范围内原则上禁止建设燃煤电厂、钢铁、水泥、化工等污染严重项目。6、相较于非重点管控区，进</p> | <p>行业错峰生产(水泥行业实行“开二停一”)。京津冀“2+26”城市完成应急减排清单编制工作，并动态更新，落实“一厂一策”等各项应急减排措施；严格落实施工工地“六个百分之百”要求；建成区5000平方米及以上建筑工地全部安装在线监测和视频监控，并与当地行业主管部门联网。汾渭平原城市群完成应急减排清单编制工作，并动态更新，落实“一厂一策”等各项应急减排措施；严格落实</p> | | |
|--|--|--|--|--|---|--|--|

| | | | | | | |
|--|--|--|--|---|--|--|
| | | | | <p>进一步提升区内重污染企业大气污染防治力度，并加严要求。各地市结合区内产业现状，制定区内企业整治提升、整改和淘汰计划。</p> | <p>施工工地“七个百分之百”控尘措施，落实“一岗双责”，推广第三方污染治理模式，严查扬尘污染行为。</p> <p>3、强化施工扬尘污染防治，做到工地周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分之百”，禁止施工工地现场搅拌混凝土、现场配置砂浆。</p> <p>4、关停退出热效率低下、敞开未封闭，装备简易落后、自动化水平低，布局</p> | |
|--|--|--|--|---|--|--|

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|---|--|
| | | | | | | 分散、规模小、无组织排放突出，以及无治理设施或治理设施工艺落后的工业炉窑。5、区内严格实施重型柴油车燃料消耗量限值标准，不满足燃料消耗量标准限值要求的新车型禁止驶入区内道路。划定的禁止使用高排放道路移动机械区域内，鼓励优先使用新能源或清洁能源非道路移动机械。 | |
|--|--|--|--|--|--|---|--|

六、自然资源管控分区分析

经比对，项目涉及 2 个河南省自然资源管控分区，其中生态用水补给区 0 个，地下水开采重点管控区 0 个，高污染燃料禁燃区 2 个，详见下表。

表 4 项目涉及河南省自然资源管控一览表

| 环境管控单元编码 | 自然资源管控分区名称 | 管控分类 | 市 | 区县 | 空间布局约束 | 污染物排放管控 | 环境风险防控 | 资源开发效率要求 |
|-----------------|-------------------|------|-----|-----|--|---------|--------|--|
| YS4103072540001 | 河南省洛阳市偃师区高污染燃料禁燃区 | 重点 | 洛阳市 | 偃师区 | 城区中心区域内（北环路以南，汉魏路以东，堤顶路以北，省道 539 以西），除偃师市全兴建材厂、大唐洛阳首阳山发电厂、河南华润电力首阳山有限公司以外区域 | / | / | 禁止销售、使用煤等高污染燃料，现有使用高污染燃料的单位和个人逐步通过改造，使用清洁能源。 |
| YS4103112540001 | 河南省洛阳市洛龙区高污染燃料禁燃区 | 重点 | 洛阳市 | 洛龙区 | 12 个街道办（开元路街道、龙门石窟街道、关林街道、太康东路街道、古城街道、科技园街道、翠云路街道、龙门街道、学府街道、定鼎门街道、李楼街道、安乐街道），除宇文凯街 | / | / | 禁止销售、使用煤等高污染燃料，现有使用高污染燃料的单位和个人逐步通过改造，使用清洁能源。 |

| | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | 以西、丝路大道以东、关林路以南、伊洛路以北（华能洛阳热电有限责任公司）区域外 | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

偃师市文物管理局

建设工程文物许可证

编号: 2008-06

根据《中华人民共和国文物保护法》第十七、第十八、第二十九条规定, 经审核, 本建设工程符合文物保护要求, 准予建设。

核发机关

日期 2008.9.11



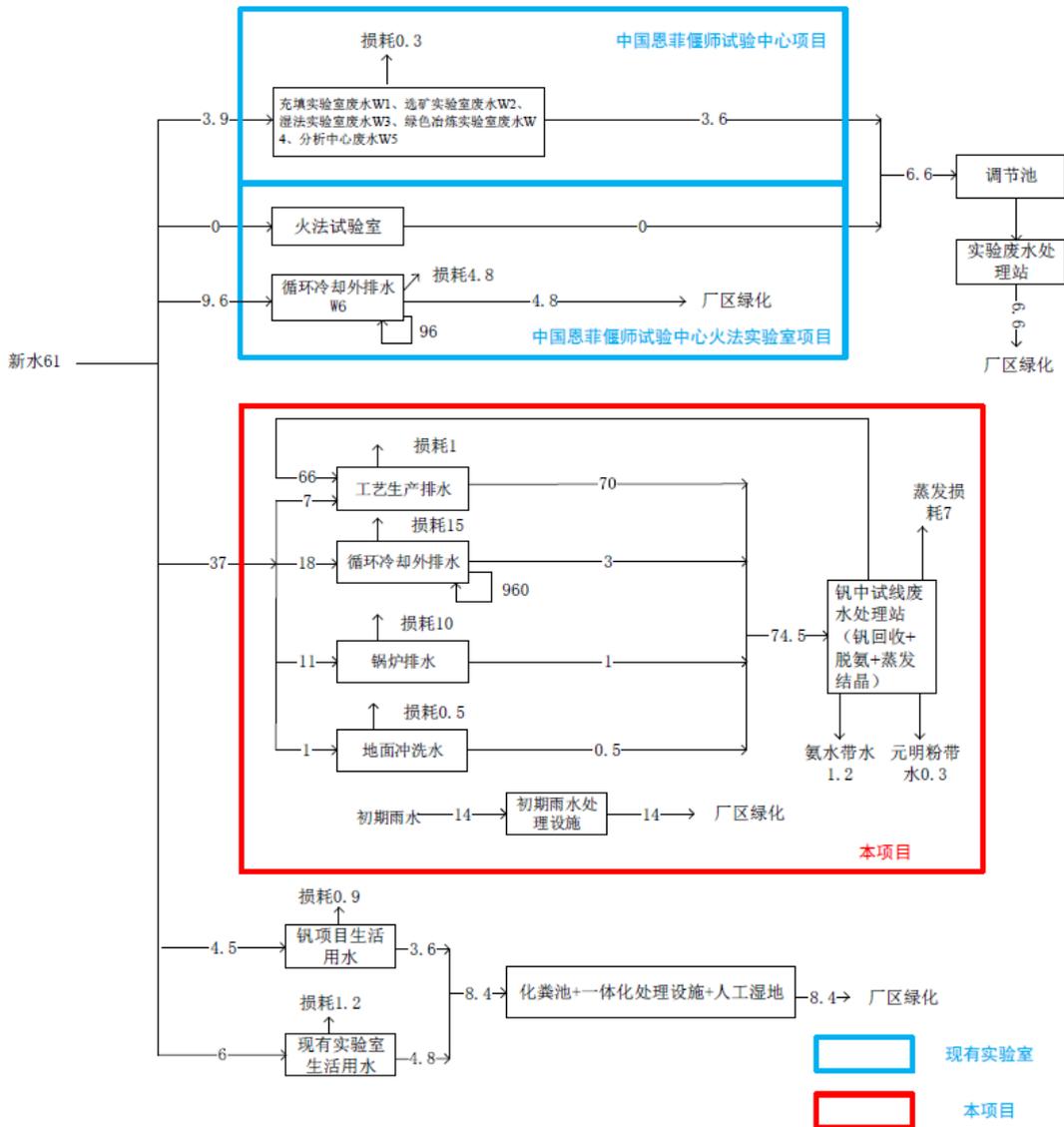
| | | |
|--|----------------------------|---------------------|
| 基本情况 | 建设单位(个人) | 洛阳中硅高科技有限公司 |
| | 建设项目名称 | 扩建四氯化硅综合利用项目 |
| | 建设位置 | 高龙镇顾龙路南 |
| | 占地面积 | 49350m ² |
| 文物遗迹情况 | 勘探单位 | 偃师市文物管理所 |
| | 发掘单位 | |
| 文物主管部门意见 | 发现古墓葬4座, 已经洛阳市文物工作队发掘清理完毕。 | |
| 备注 | 同意 | |
| <p>注意事项:</p> <p>一、本证是经文物行政主管部门审核, 许可建设工程的法律凭证。</p> <p>二、凡未取得本证或不按本证规定进行建设, 均属违法建设。</p> <p>三、未经发证机关许可, 本证的各项内容均不得随意变更。</p> <p>四、文物行政主管部门查验本证时, 建设单位(个人)有义务随时将本证提交查验。</p> <p>五、施工中若发现文物必须立即停工并报告文物部门。</p> | | |



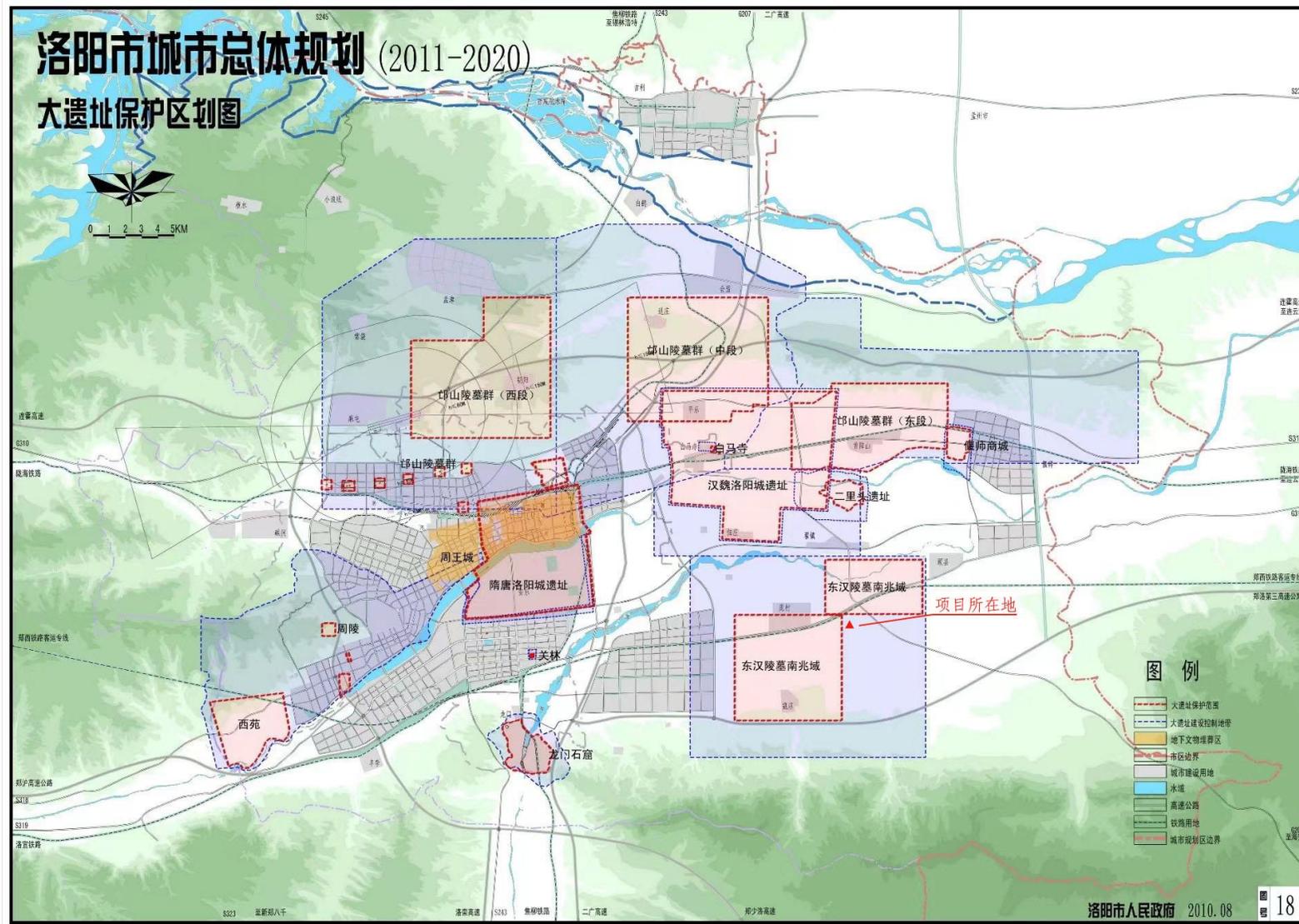
附图 1 项目地理位置图



附图 10 本项目噪声监测布点图



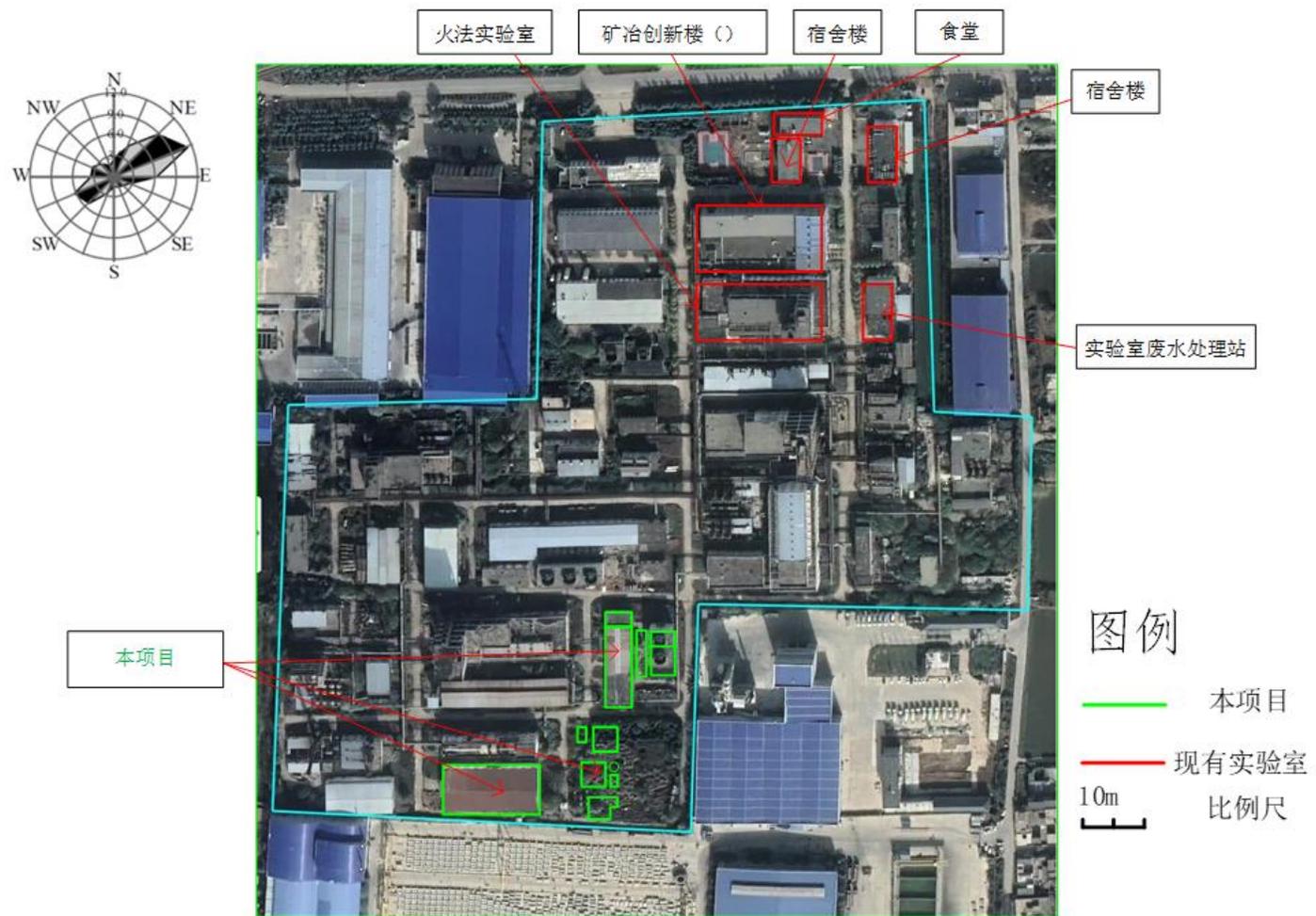
附图 11 本项目完成后偃师基地水平衡图



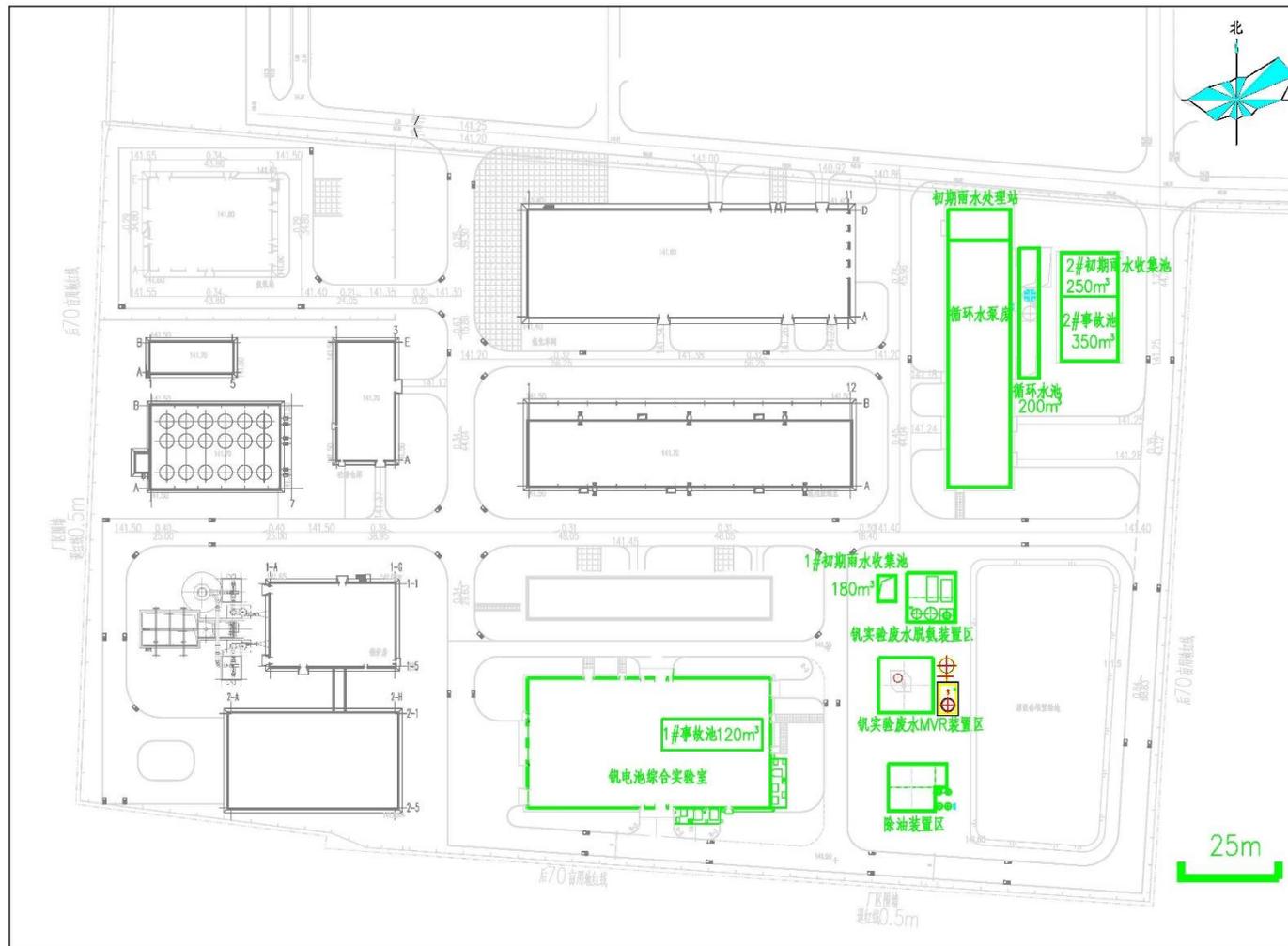
附图 12 本项目与大遗址保护区划关系图



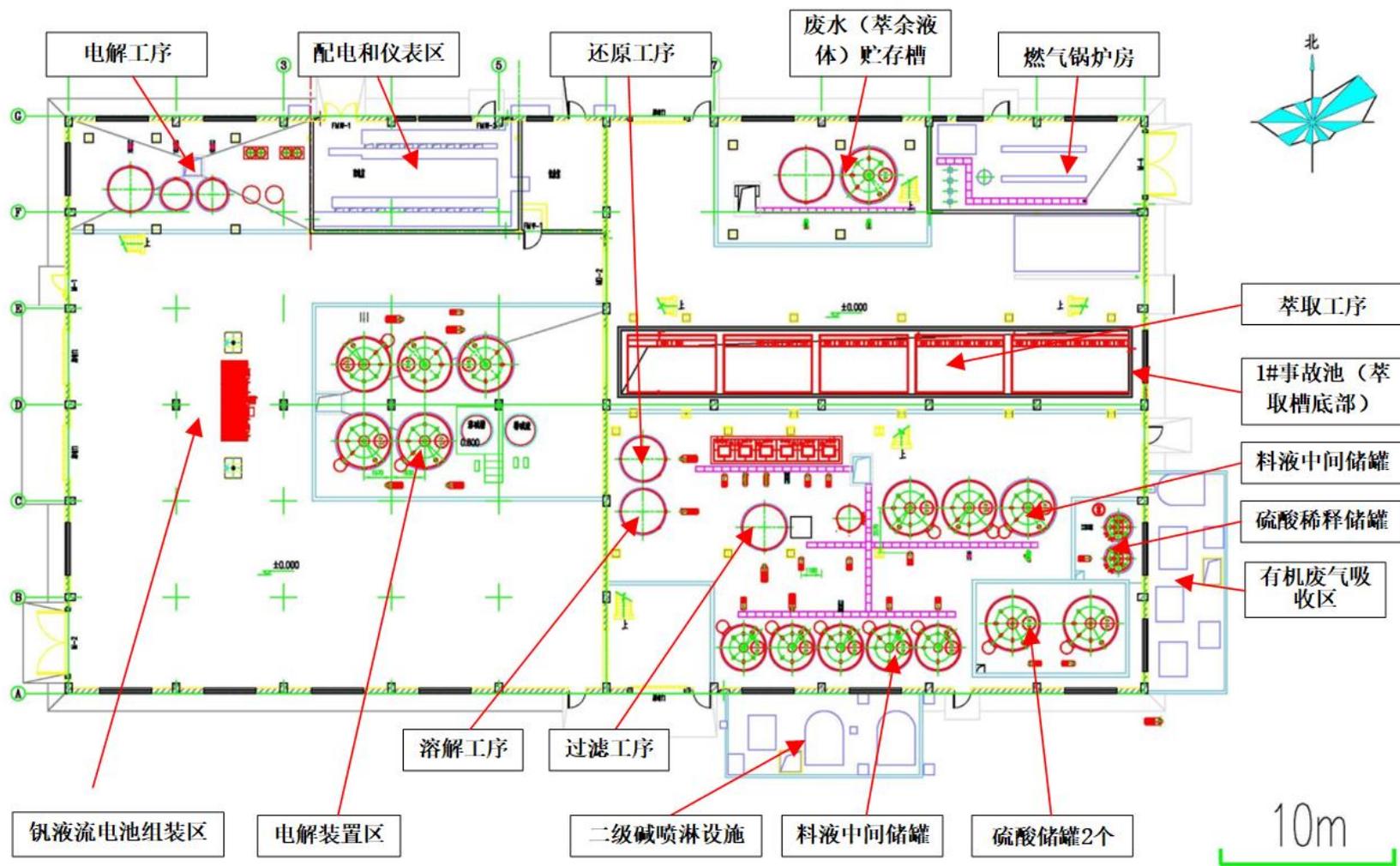
附图 13 本项目与高龙饮用水源地关系图



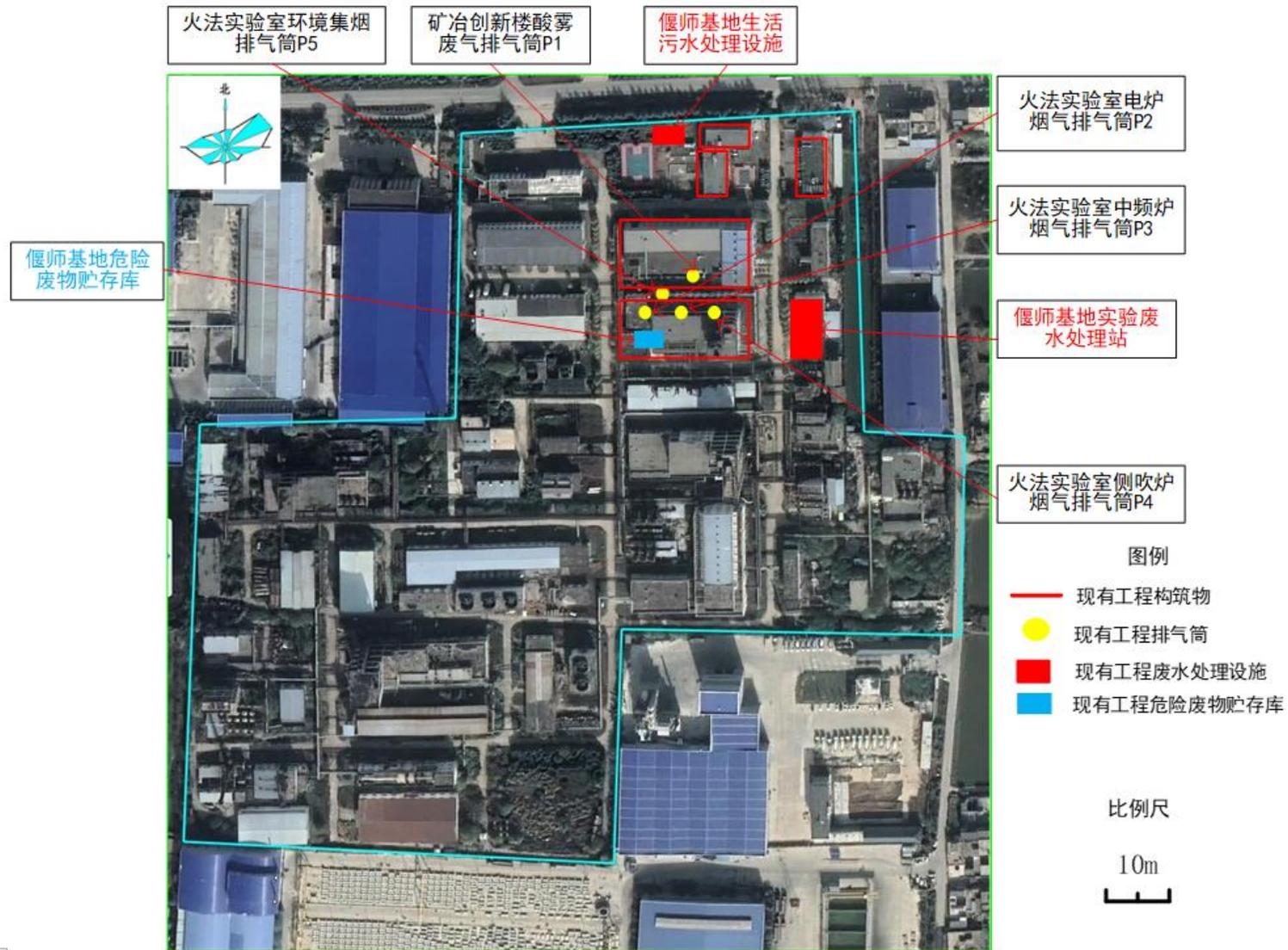
附图2 钒电池项目在偃师基地内的位置



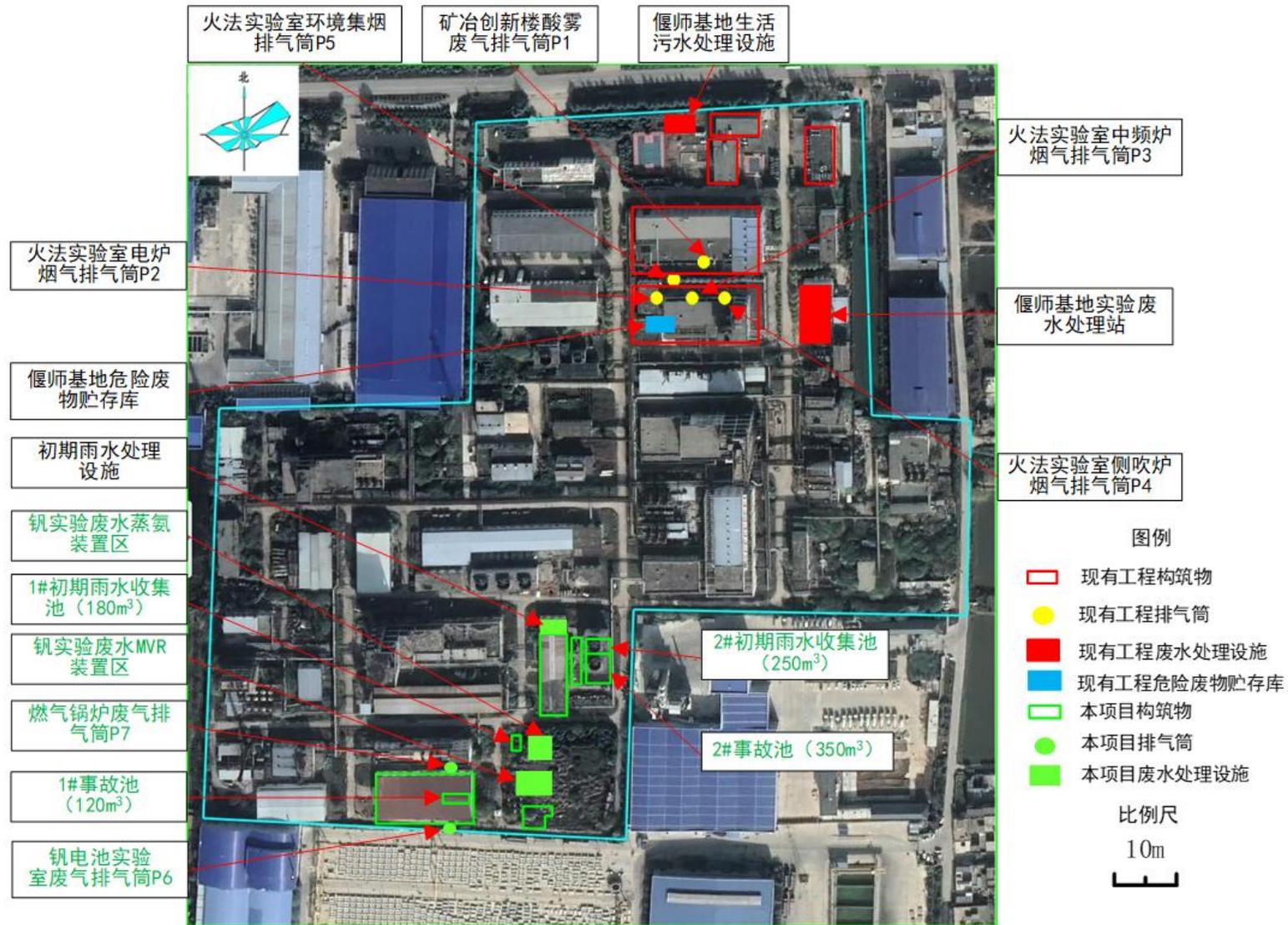
附图3 项目平面布置图



附图4 钒电池综合实验室内部平面布置图



附图 5 偃师基地现有工程环保设施分布图



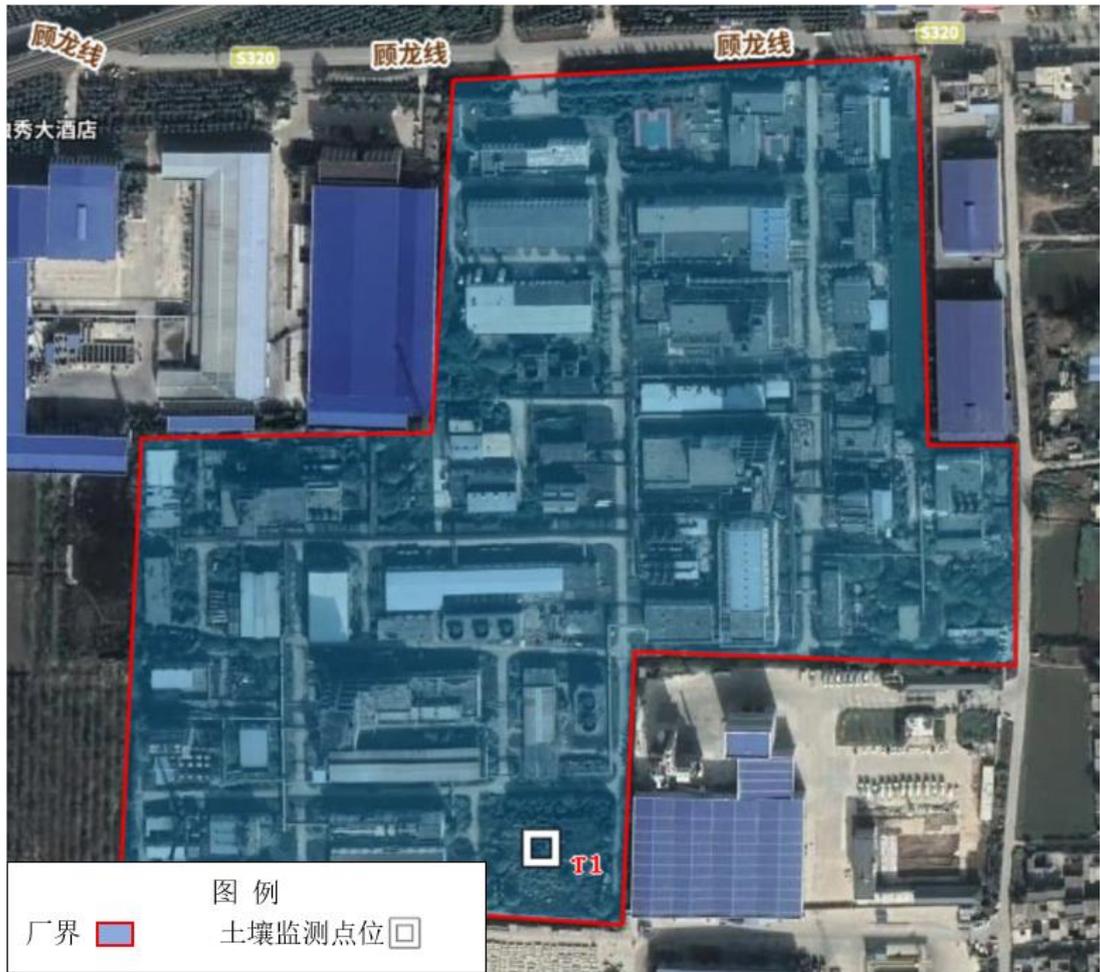
附图 6 项目实施后偃师基地环保设施分布图



附图 6 本项目大气监测点位



附图 8 本项目地下水监测布点图



附图9 本项目土壤监测布点图