# 建设项目生态环境影响报告表

（污染影响类）

项目名称：微光启航发动机组合件试验中心

建设单位（盖章）：常德微光启航科技有限公司

编制日期：2026 年 11 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 ..... 14
三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准 ..... 23
四、主要环境影响和保护措施 ..... 31
五、环境保护措施监督检查清单 ..... 53
六、结论 ..... 68
建设项目污染物排放量汇总表 ..... 69

**附件**

附件 1　环评委托书
附件 2　营业执照
附件 3　立项文件
附件 4　用地预审与选址的情况说明
附件 5　监测报告
附件 6　分析研判报告
附件 7　专家评审意见及签到表

**附图**

附图 1　本工程地理位置图
附图 2　本工程总平面布置及安全控制范围图
附图 3　项目周边 500m 环境及环境保护目标示意图
附图 4　现状监测点位示意图
附图 5　现场照片
附图 6　雨水排口下游 10 公里流向示意图
附图 7　试验区雨污管网示意图

# 一、建设项目基本情况

<table>
<tr><td>建设项目名称</td><td colspan="3">微光启航发动机组合件试验中心</td></tr>
<tr><td>项目代码</td><td colspan="3">2609-430703-04-01-139437</td></tr>
<tr><td>建设单位联系人</td><td></td><td>联系方式</td><td></td></tr>
<tr><td>建设地点</td><td colspan="3">湖南省常德市鼎城区石板滩镇荷花堰社区、玉皇庵村</td></tr>
<tr><td>地理坐标</td><td colspan="3">（东经：111 度 39 分 1.380 秒，北纬：29 度 8 分 55.174 秒）</td></tr>
<tr><td>国民经济行业类别</td><td>M7320 工程和技术研究和试验发展</td><td>建设项目行业类别</td><td>四十五、研究和试验发展-98 专业实验室、研发（试验）基地</td></tr>
<tr><td>建设性质</td><td>☑新建（迁建）<br>☐改建<br>☐扩建<br>☐技术改造</td><td>建设项目申报情形</td><td>☑首次申报项目<br>☐不予批准后再次申报项目<br>☐超五年重新审核项目<br>☐重大变动重新报批项目</td></tr>
<tr><td>项目审批（核准/备案）部门（选填）</td><td>常德市鼎城区发展和改革局（国防动员办公室）</td><td>项目审批（核准/备案）文号（选填）</td><td>2026-138 号</td></tr>
<tr><td>总投资（万元）</td><td>16701.44</td><td>环保投资（万元）</td><td>223</td></tr>
<tr><td>环保投资占比（%）</td><td>1.34</td><td>施工工期</td><td>10 个月</td></tr>
<tr><td>是否开工建设</td><td>☑否<br>☐是：</td><td>用地（用海）面积 $m^2$）</td><td>30136.1</td></tr>
<tr><td>专项评价设置情况</td><td colspan="3">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）中表1专项评价设置原则表，本项目无需设置专项评价，对照设置情况详见表1-1。<br>表1-1 专项评价设置原则及本项目专项设置情况<br><table><tr><td>专项评价类别</td><td>设置原则</td><td>本项目设置情况</td></tr><tr><td>大气</td><td>排放废气含有毒有害污染物1、二噁英、苯并[a]芘、氰化物、氯气且厂界外500米范围内有环境空气保护目标的建设项目</td><td>本项目不涉及相关污染物排放，无需设置。</td></tr><tr><td>地表水</td><td>新增工业废水直排建设项目（槽罐车外送污水处理厂的除外）；新增废水直排的污水集中处理厂</td><td>本项目不新增工业废水直排，无需设置。</td></tr><tr><td>环境风险</td><td>有毒有害和易燃易爆危险物质存储量超过临界量 3 的建设项目</td><td>本项目有毒有害和易燃易爆危险物质存储量未超过临界量，不设置。</td></tr><tr><td>生态</td><td>取水口下游 500 米范围内有重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道的新增河道取水的污染类建设项目</td><td>本项目不涉及河道取水，不设置。</td></tr></table></td></tr>
</table>

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 海洋 | 直接向海排放污染物的海洋工程建设项目 | 本项目不属于海洋工程建设项目，不设置。 |
| 规划情况 | 《常德市鼎城区灌溪镇、石板滩镇国土空间规划（2021-2035 年）》 | | |
| 规划环境影响评价情况 | 无。 | | |
| 规划及规划环境影响评价符合性分析 | 根据《常德市鼎城区灌溪镇、石板滩镇国土空间规划（2021-2035 年）》，石板滩镇的主体功能及职能定位为城市化地区，主导特色类型为城郊服务型及产业发展型。石板滩镇发展定位为绿色发展工业重镇、花木之乡特色名镇、文旅融合魅力小镇。<br>石板滩镇构建“一核一轴两区、一屏两廊多点”的国土空间开发保护总体格局。一核即石板滩镇产业、服务核心，一轴即沿沅澧快速干线发展，加强与常德中心城区的联系，推进产学研协同创新发展，形成沅澧综合发展轴。两区即东部特色农业发展区、西部现代农业发展区。一屏两廊多点即太阳山省级森林公园形成的天然生态屏障；新、老渐河生态廊道，以及需重点保护与控制的生态节点，主要包括大溪冲水库、白龙潭水库、罗湾水库、茶叶水库等，注重生态系统保护和修复，形成完善合理的生态保护格局。<br>本项目位于荷花堰社区、玉皇庵村，属于东部特色农业发展区，不在一屏两廊多点范围内。本项目用地不占用耕地和永久基本农田，未涉及生态保护红线，不占用各类自然保护区，不存在违法用地。该项目用地符合《常德市鼎城区灌溪镇、石板滩镇国土空间总体规划（2021-2035）》。 | | |
| 其他符合性分析 | **1、产业政策符合性分析**<br>本项目所属行业为 M7320 工程和技术研究和试验发展，对照《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目不属于产业政策中的鼓励、限制和淘汰类，属于允许类，因此，项目建设符合国家产业政策。<br>**2、与生态环境准入清单符合性分析**<br>根据《常德市生态环境局关于发布常德市生态环境分区管控更新成果（2023 年版）的通知》（常环发〔2024〕10 号）可知，本项目所在单元为一般管控单元（环境管控单元编码：ZH43070330001，单元名称：蔡家岗镇/石板滩镇），根据文件提出的管控要求分析符合性如下表： | | |

**表 1-2 项目与《常德市生态环境分区管控更新成果（2023 年版）》符合性分析**

| 管控维度 | 管控要求 | 本项目情况 | 符合性 |
|---|---|---|---|
| 空间布局约束 | (1.1)严格控制排放重点污染物的建设项目；严格控制在优先保护类耕地集中区域新(改、扩)建重金属污染物排放的项目。<br>(1.2)生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。加强对永久基本农田的保护。<br>（1.3）湖南常德太阳山省级森林公园按照《湖南省森林公园条例》严格管控；饮用水水源保护区按照《常德市饮用水水源环境保护条例》严格管控。 | （1.1）本项目属于 M7320 工程和技术研究和试验发展，不属于工业项目，不涉及重金属污染物排放；<br>（1.2）项目选址位于石板滩镇玉皇庵村，不在生态保护红线、风景名胜区、永久基本农田、饮用水水源保护区范围内。<br>（1.3）本项目选址位于湖南常德太阳山省级森林公园西侧约 4.5km 处，不涉及森林公园的范围。 | 符合 |
| 污染物排放管控 | (2.1)全面推进餐饮油烟达标排放，城镇建成区规模以上餐饮服务单位油烟废气在线监控设施安装，并与主管部门监控信息平台联网；鼓励并引导老旧居民区餐厨油烟治理改造，逐步使用油烟净化装置；严格控制烟花爆竹燃放，任何单位和个人不得违反时段、区域规定燃放烟花爆竹。<br>(2.2)控制农业面源污染。全面贯彻落实“一控两减三基本”行动，制定扶持有机肥生产、废弃农膜回收、化肥包装废弃物回收处理等激励机制，建立农药、化肥包装废弃物和废弃农膜回收、贮存和处理处置体系。<br>(2.3)加强水系连通，加强主要河流水量统一调度，按照“源头化、流域化、系统化”治理思路，整治黑臭水体。加快污水收集、处理设施建设与改造，积极推进雨污分流、老旧污水管网改造和破损修复等工作。<br>(2.4)严格禁养区管理，依法处理违规畜禽养殖行为，禁养区内禁止新建畜禽规模养 | 本项目运营期产生的试验喷淋废水收集后回用，不外排；生活污水经改良式三格化粪池收集处理后，用于厂区绿化及周边农田灌溉。 | 符合 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 殖场（小区）和养殖专业户入驻，现有规模化畜禽养殖场（小区）根据污染防治需要，配套建设粪便污水贮存、处理、利用设施，推进畜禽粪污综合资源化利用。<br>（2.5）加大农村生活垃圾治理力度。推行垃圾就地分类减量和资源化利用，实现“户分类、村收集、镇转运、区处理”的垃圾处理模式，排查整治非正规垃圾堆放点，严厉查处在农村地区随意倾倒、堆放垃圾行为。 | | |
| | 环境风险防控 | （3.1）加强区域协作，探索建立预警与联防机制，加强预警预报、监测执法、应急启动、信息共享等联动体系建设。加强重污染天气应急响应，修订完善并持续更新重污染天气应急预案，细化应急减排措施。督促工业企业按照“一厂一案”要求，配套制定具体的应急响应操作方案。<br>（3.2）本单元范围内可能发生突发环境事件的企业应建立健全环境风险事故防范措施和应急预案，严防环境风险事故发生。鼓励可能造成突发环境事件的工程建设、影视拍摄和文化体育等群众性集会活动主办企业，制定单独的环境应急预案，或在突发事件应急预案中制定环境应急预案专章，并备案。<br>（3.3）推动项目环境风险评价和环境应急预案编制。定期开展环境污染隐患排查整治和监管执法，加强环境风险应急演练管理。加强工业园区和环境风险企业环境监管，落实企业环境风险防范主体责任。<br>（3.4）加大优先保护类耕地保护力度，在永久基本农田集中区域，不得规划新建可能造成土壤污染的建设项目。强化受污染耕地的分类管理，建立健全受污染耕地安全利用长效机制，完善受污染耕地安全利用技术指南和严格管控区种植结构调整推荐目录。严格污染地块准入，不符合相应规划用地土壤环境质量要求的地块应当进行修复，未经修复或者修复未达到相应标准的，不得进入规划、供地、建设等审批环节。对用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地等敏感用地、重点地区危险化学品生产企业搬迁改造遗留及腾退地块，严格落实 | 项目建成后将按要求配备应急救援队伍、装备和设施建设，储备必要的应急物资，编制突发环境事件应急预案并备案。 | 符合 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | 风险管控和治理修复措施。对暂不开发利用和目前技术尚不成熟的受污染地块实施重点风险管控，防止污染扩散。 | | |
| | | 资源开发效率要求 | （4.1）能源：<br>（4.1.1）优化能源结构，严格控制煤炭消费总量、加快燃煤锅炉综合整治、优先使用和推广可再生能源、积极推广利用天然气和推进燃油油品质量升级。进一步完善电动汽车充电设施建设，大力发展港口岸电系统，促进交通运输“以电代油”。2025 年底前全区公共交通基本实现清洁能源替代。<br>（4.1.2）加快推进清洁能源替代利用。严格开展能源消费总量和强度双控，降低单位 GDP 能耗。2025 年底全区能源利用总量控制在 320 万吨标煤/年以内，规模工业综合能源消费量控制在 24 万吨标煤/年以内；天然气在一次能源消费结构中占比达到 10%以上。控制全区煤炭消费总量，全区非化石能源占一次能源消费比重达到 20%以上，煤炭占一次能源消费比重控制在 50%以内。<br>（4.2）水资源<br>（4.2.1）严格用水强度指标管理，建立重点用水单位监控名录；积极推进农业节水，完成高效节水灌溉年度目标任务；推进循环发展，将再生水、雨水、矿井水等非常规水源纳入区域水资源统一配置。推广普及节水器具，鼓励居民家庭选用节水器具；推进公共供水管网改造；建设滞、渗、蓄、用、排相结合的雨水收集利用设施。加强工业生产用水、用能全过程管理，提高水资源、能源利用效率，严格实行用水、用能总量和强度管理。<br>（4.2.2）2025 年，全区万元国内生产总值用水量比 2020 年下降 15.54%，万元工业增加值用水量比 2020 年下降 17.62%，农田灌溉水有效利用系数达到 0.545。<br>（4.3）土地资源<br>（4.3.1）严格落实耕地保护责任，禁止任何单位和个人闲置、荒芜耕地。纳入耕地保护目标的可以长期稳定利用耕地优先划入永久基本农田，永久基本农田依法划定后，任何单位和个人不得擅自占用或者改变其用途，国家能源、交通、 | 本项目使用甲烷作为能源，属于清洁能源，未使用高污染燃料。试验过程产生的喷淋废水收集后回用，选址不涉及耕地和永久基本农田。 | 符合 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 水利、军事设施等重点建设项目选址确实难以避让永久基本农田，涉及农用地转用或者土地征收的，必须经国务院批准。<br>（4.3.2）加大封育保护治理力度。在江河湖库临水陆域，建设江河湖岸防护林体系，形成沿江、沿河、环湖清水生态廊道。全面实施天然林保护，开展天然林封禁性保护、生态性培育，对国有天然林停止商业采伐，对集体或个人承包的天然林实行协议停伐。加强公益林保护管理，实现公益林管护全覆盖。<br>（4.3.3）到 2025 年，鼎城区单位国内生产总值建设用地使用面积下降 20%。到 2025 年和 2035 年，鼎城区耕地保有量不低于 97.45 万亩；永久基本农田保护面积及高标准农田建设面积不低于 88.34 万亩；生态保护红线面积不低于 66.04 平方千米；城镇开发边界规模不低于 41.38 平方千米；林地保有量达到 78.33 万亩；森林保有量达到34.19 万亩；单位国内生产总值建设用地使用面积下降 40%。 | | |

综上所述，本项目符合《常德市生态环境局关于发布常德市生态环境分区管控更新成果（2023 年版）的通知》（常环发〔2024〕10 号）相关要求。

**3、与《湖南省长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022 年版）》符合性分析**

根据《湖南省长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022 年版）》，本项目与其相符性详见下表。

**表 1-3 与《湖南省长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022 年版）》符合性分析**

| 序号 | 内容 | 本项目 | 结论 |
|---|---|---|---|
| 1 | 禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目。对不符合港口总体规划的新建、改建和扩建的码头工程(含舾装码头工程)及其同时建设的配套设施、防波堤、锚地、护岸等工程，投资主管部门不得审批或核准。码头工程建设项目需要使用港口岸线的，项目单位应当按照国省港口岸线使用的管理规定办理港口岸线使用手续。未取得岸线使用批准文件或者岸线使用意见 | 本项目不属于码头建设项目 | 符合 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 的，不得开工建设。禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划(2020-2035 年)》的过长江通道项目。 | | |
| | 2 | 禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设以下旅游和生产经营项目：(一)高尔夫球场开发、房地产开发、索道建设、会所建设等项目；(二)光伏发电、风力发电、火力发电建设项目；(三)社会资金进行商业性探矿勘查，以及不属于国家紧缺矿种资源的基础地质调查和矿产远景调查等公益性工作的设施建设；(四)野生动物驯养繁殖、展览基地建设项目；(五)污染环境、破坏自然资源或自然景观的建设设施；(六)对自然保护区主要保护对象产生重大影响、改变自然生态系统完整性、原真性、破坏自然景观的设施；(七)其他不符合自然保护区主体功能定位和国家禁止的设施。 | 本项目位于湖南省常德市鼎城区石板滩镇，不涉及自然保护区 | 符合 |
| | 3 | 机场、铁路、公路、水利、围堰等公益性基础设施的选址选线应多方案优化比选，尽量避让相关自然保护区域、野生动物迁徙洄游通道；无法避让的，应当采取修建野生动物通道、过鱼设施等措施，消除或者减少对野生动物的不利影响。 | 本项目位于湖南省常德市鼎城区石板滩镇 | 符合 |
| | 4 | 禁止违反风景名胜区规划，在风景名胜区内设立各类开发区和在核心景区内建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的其他建筑物;已经建设的，应当按照风景名胜区规划，逐步迁出。 | 本项目位于湖南省常德市鼎城区石板滩镇，不涉及风景名胜区 | 符合 |
| | 5 | 饮用水水源一级保护区内禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目；禁止向水域排放污水，已设置的排污口必须拆除；不得设置与供水需要无关的码头，禁止停靠船舶；禁止堆置和存放工业废渣、城市垃圾、粪便和其它废弃物；禁止设置油库；禁止使用含磷洗涤用品。 | 本项目位于湖南省常德市鼎城区石板滩镇，不涉及饮用水水源保护区 | 符合 |
| | 6 | 饮用水水源二级保护区内禁止新建、改建、扩建向水体排放污染物的投资建设项目。原有排污口依法拆除或关闭。禁止设立装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头。 | 本项目位于湖南省常德市鼎城区石板滩镇，不涉及饮用水水源保护区。 | 符合 |
| | 7 | 禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建排污口、实施非法围垦河道和围湖造田造地等投资建设项目 | 本项目位于湖南省常德市鼎城区石板滩镇，不设立排污口 | 符合 |
| | 8 | 禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》 | 本项目位于湖南省常德市鼎城区石板滩 | 符合 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | 划定的岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。禁止填湖造地、围湖造田及非法围垦河道，禁止非法建设矮围网围、填埋湿地等侵占河湖水域或者违法利用、占用河湖岸线的行为。 | 镇，不在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内，未在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区范围内。 | |
| | | 9 | 禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。 | 本项目位于湖南省常德市鼎城区石板滩镇，不涉及《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区。 | 符合 |
| | | 10 | 禁止未经许可在长江干支流及湖泊新设、改设或扩大排污口。 | 本项目位于湖南省常德市鼎城区石板滩镇，不设立排污口 | 符合 |
| | | 11 | 禁止在洞庭湖、湘江、资江、沅江、澧水干流和 45 个水生生物保护区开展生产性捕捞。在相关自然保护区域和禁猎(渔)区、禁猎(渔)期内，禁止猎捕以及其他妨碍野生动物生息繁衍的活动，但法律法规另有规定的除外。 | 本项目不涉及生产性捕捞等活动 | 符合 |
| | | 12 | 禁止在长江湖南段和洞庭湖、湘江、资江、沅江、澧水干流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江湖南段岸线三公里范围内和湘江、资江、沅江、澧水岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。 | 本项目位于湖南省常德市鼎城区石板滩镇，不在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内 | 符合 |
| | | 13 | 禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。高污染项目严格按照生态环境部《环境保护综合名录（2021 年版）》有关要求执行。 | 本项目所属行业为 M7320 工程和技术研究和试验发展，不属于钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目 | 符合 |
| | | 14 | 禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。未通过认定的化工园区，不得新建、改扩建化工项目(安全、环保、节能和智能化改造项目除外)。 | 本项目所属行业为 M7320 工程和技术研究和试验发展，不属于石化、现代煤化工行业 | 符合 |
| | | 15 | 禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目；对不符合要求的落后产能存量项目依法依规退出。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业(钢铁、水泥、电解铝、平板玻璃、船舶等行业)的项目。对确有必要新建、扩建的，必 | 本项目不属于落后产能、过剩产能，项目不属于高耗能高排放项目 | 符合 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 须严格执行产能置换实施办法，实施减量或等量置换，依法依规办理有关手续。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。 | | |

由上表可知，本项目符合《湖南省长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022年版）》相关要求。

**4、与《湖南省甲烷排放控制实施方案》符合性分析**

**表1-4 与《湖南省甲烷排放控制实施方案》符合性分析**

| 序号 | 内容 | 本项目 | 结论 |
|---|---|---|---|
| 10 | 强化污染物与甲烷协同控制。贯彻落实现有生态环境法规标准政策，积极构建污染物减排与甲烷排放控制协同推进的治理体系。加强工业领域甲烷与挥发性有机物（VOCs）协同管控。推进石化、化工等重点行业 VOCs 深度治理，钢铁行业焦炉煤气与其他污染物的协同控制。开展泄漏检测与修复（LDAR），针对设备、管道、阀门等设施 VOCs 泄漏问题进行整治，妥善处理工业生产产生的含甲烷可燃性气体。鼓励废水有机物含量高、生化性较好行业污水治理与甲烷协同控排。积极推动农业领域畜禽粪污治理及资源化利用与甲烷控排协同、生活垃圾处理资源化与甲烷控排协同、机动车船动力系统技术提升应用及污染物与甲烷减排协同控制。到 2025 年，污染治理与甲烷排放协同控制能力明显提升。 | 本项目为液氧甲烷火箭发动机点火试验，甲烷排放主要来源于试验前后管路预冷、吹扫及剩余推进剂放空排放，属于间歇性、小规模的无组织逸散，不属于石化化工行业连续工艺过程中的VOCs与甲烷协同管控对象；试验过程中产生的甲烷排放为不同环节，不具备工业过程VOCs与甲烷同源协同控制条件。方案对工业领域协同管控的部署聚焦于设备管道阀门泄漏整治与含甲烷可燃气体妥善处理，本项目虽可通过强化储罐管线密闭、减少放空量等措施降低甲烷逸散，但不属于该条款明确调控的石化化工重点行业范畴，亦不涉及焦炉煤气、VOCs深度治理等具体任务，因此在严格落实推进剂回收与密闭管理的前提下，本项目与该协同控制条款的管控导向不存在实质性冲突。 | 符合 |

由上表可知，本项目符合《湖南省甲烷排放控制实施方案》相关要求。

**5、选址合理性分析**

（1）项目用地分析

项目选址位于常德市鼎城区石板滩镇玉皇庵村，占地面积30136.1m$^2$。项目不占用永久基本农田，不位于生态保护红线，不占用各类自然保护区，不涉及违法用地。根据常德市鼎城区自然资源局国土空间用途管制股出具的用地预审与选址的情况说明可知，该项目用地已纳入《常德市鼎城区国土空间总体规划(2021-2035)》2026 年度动态维护范

围，规划布局为工业用地，符合《常德市鼎城区灌溪镇、石板滩镇国土空间总体规划（2021-2035）》。

（2）周围环境敏感性分析

本项目北侧隔道路为山林、东侧隔池塘为山林及东侧、南侧均环山，对试验噪声起到阻隔作用，本项目所在区域环境管控单元为一般管控单元，项目选址不占用永久基本农田、生态保护红线及湖南常德太阳山省级森林公园等优先保护单元，符合该一般管控单元管控要求。

本项目厂界周边无自然保护区、风景名胜区等大气环境保护目标，厂界外 500 米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。

本项目废气经处理后外排，对外环境影响小；根据预测结果，本项目对周边声环境保护目标噪声贡献值能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准，叠加背景值后，各敏感点均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准，且本项目测试时产生的噪声时间较短，非持续噪声，试验噪声影响是短暂的，随着试验结束，噪声随之消失，故本项目营运后不会对周围环境产生持续性的影响，影响小；生活污水经改良式三格化粪池收集处理后用于厂区绿化及周边林地灌溉，喷淋废水循环使用不外排，对外环境影响小；固体废物均得到合理处置，对外环境影响小。

综上分析，从环境保护角度分析，评价认为项目厂址的选择是合理的。

**6、与分析研判报告符合性分析**

根据分区管控平台研判分析结果报告（附件 6）可知，本项目只涉及 1 个单元，其中问题项 0 个、注意项 4 个、符合项 0 个、无关项 15 个。与注意项的分析结果如下：

**表1-6 与分区管控平台研判分析结果报告符合性分析**

| 注意项管控要求 | 本项目情况 | 符合性 |
|---|---|---|
| (2.2)控制农业面源污染。全面贯彻落实“一控两减三基本”行动，制定扶持有机肥生产、废弃农膜回收、化肥包装废弃物回收处理等激励机制，建立农药、化肥包装废弃物和废弃农膜回收、贮存和处理处置体系。 | 本项目运营期产生的试验喷淋废水收集后回用，不外排；生活污水经改良式三格化粪池收集处理后，用于厂区绿化及周边林地灌溉。 | 符合 |
| (2.4)严格禁养区管理，依法处理违规畜禽养 | | 符合 |

| | | |
|---|---|---|
| 殖行为，禁养区内禁止新建畜禽规模养殖场（小区）和养殖专业户入驻，现有规模化畜禽养殖场（小区）根据污染防治需要，配套建设粪便污水贮存、处理、利用设施，推进畜禽粪污综合资源化利用。 | | |
| （2.5）加大农村生活垃圾治理力度。推行垃圾就地分类减量和资源化利用，实现“户分类、村收集、镇转运、区处理”的垃圾处理模式，排查整治非正规垃圾堆放点，严厉查处在农村地区随意倾倒、堆放垃圾行为。 | | 符合 |
| （3.3）推动项目环境风险评价和环境应急预案编制。定期开展环境污染隐患排查整治和监管执法，加强环境风险应急演练管理。加强工业园区和环境风险企业环境监管，落实企业环境风险防范主体责任。 | 项目建成后将按要求配备应急救援队伍、装备和设施建设，储备必要的应急物资，编制突发环境事件应急预案并备案。 | 符合 |

## 7、与《美丽湖南建设“十五五”规划》符合性分析

**表1-7 与《美丽湖南建设“十五五”规划》符合性分析**

| 内容 | 本项目情况 | 符合性 |
|---|---|---|
| （一）持续深入打好蓝天保卫战<br>贯彻落实长江中游城市群大气污染防治攻坚行动工作部署，以实施美丽蓝天建设项目为抓手，深入打好移动源污染防治、扬尘污染防治、秸秆综合利用和精准焚烧管控、工业企业污染防治、餐饮油烟污染防治等五大标志性战役，实施大气污染防治重点产业整治、清洁能源替代、绿色交通推进、两大难题攻坚、面源污染治理、基础能力提升等“六大工程”。制定实施大气环境质量未达标市州、县市区限期达标规划。推进长江中游城市群及本省重点城市大气污染联防联控。完善污染天气应对体系，优化预报会商机制，提升3天短期和7天中期预报准确率，加强大气污染特护期应急减排管理。加强恶臭管控、大气氨污染防控、消耗臭氧层物质和氢氟碳化物管理。建立噪声问题综合治理清单，持续开展噪声治理。确保“全运蓝”，努力推动全省地级及以上城市PM2.5浓度降低至全国平均水平。 | 本项目行业类别为M7320 工程和技术研究和试验发展，气态污染主要为甲烷和甲烷。食堂油烟经油烟净化器处理后高于屋顶排放；液态甲烷经排放管路进入收集容器，在容器内吸热气化为气态甲烷后，通过高空排放口排放，对外环境影响小 | 符合 |
| （二）持续深入打好碧水保卫战<br>强化“一江一湖四水”总磷污染控制，巩固深化相关流域涉重金属污染整治成果，加强优良水体保护，持续推进重点断面水质提升。优化调整水功能区划，推动构建重要流域上下游贯通一体的生态环境治理体系。深化入河排污口规范整治，建立排污口分级分类监测监管体系并基本完成整治。实施城镇生活污水处理质效提升、工业园区 | 本项目运营期产生的试验喷淋废水收集后回用，不外排；生活污水经改良式三格化粪池收集处理后，用于厂区绿化及周边林地灌溉，不外 | 符合 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 水污染整治、县乡黑臭水体治理攻坚行动，强化农业面源污染系统治理、船舶港口污染治理，基本消除城乡黑臭水体并建立长效机制，加强群众身边水体保护治理，加快补齐县乡水污染防治设施短板。开展水生态环境状况调查评估，科学实施水生态保护修复，防控湖库富营养化和重点河湖水华风险。科学核定河湖重要断面生态流量，加强水资源统一调度和水工程生态流量泄放管控，强化水生生物敏感期生态用水保障，推进江河湖库清漂。加强源头水域和集中式水源地生态环境保护，确保集中式饮用水水源安全。长江干流湖南段稳定保持II类水质，湘江、资江、沅江、澧水等主要支流基本达到II类水质，美丽河湖建成比例达到 65%以上。 | 排。 | |
| | （三）持续深入打好净土保卫战<br>强化土壤污染源头防控，加强土壤、地下水污染重点监管单位监管，土壤污染隐患排查整治合格率达到 95%以上，推动绿色化改造和边生产边管控。实施耕地分类管理，整县推进农用地土壤重金属污染溯源整治，受污染耕地安全利用率达到 95%以上。开展第二次全省土壤污染状况普查。强化酸化耕地治理。强化建设用地土壤污染风险管控和修复名录制度管理，严格重点建设用地准入。推进长江干支流、重要湖泊岸线 1 公里范围内化工腾退地块土壤污染管控或修复，加强农药原药制造及焦化企业腾退地块土壤污染管控。有序推动清水塘、竹埠港等大型污染场地风险管控或修复。加强地下水污染防治重点区环境管理，加强矿涌水污染源头防控与污染治理。推动城市绿色低碳发展，着力提升城市生态环境品质、环境健康安全和数字化治理效能。梯次推进重点村庄生活污水治理，健全农村生活垃圾收运处置体系，深入推进畜禽与水产养殖污染治理、化肥科学合理施用与农药科学安全使用，开展农村小微水体排查治理。力争建成 10 个左右省级美丽城市，推动美丽乡村整县建成比例达到 65%。 | 本项目行业类别为 M7320 工程和技术研究和试验发展，不属于重点监管单位。 | 符合 |
| | （四）实施固体废物综合治理<br>推进非法倾倒处置固体废物专项整治、溶洞垃圾污染专项调查整治，建立常态化管控机制。开展堆（渣）场、危险废物填埋场等环境风险隐患排查整治。强化工业固体废物源头管控和全链条跟踪管理，推进分类收集贮存，加强规模化消纳利用，开展历史遗留工业废物堆存场所排查整治。强化废弃电器电子产品和新能源退役设备环境管理。加强生活、建筑、农业等领域固体废物污染防治，提高垃圾分类和资源化利用水平。积极 | 本项目生活垃圾收集后交环卫部门清运。 | 符合 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 培育“无废集团”“无废园区本项目”“无废企业”等“无废细胞”，推进 5—7 个市州建成“无废城市”。 | | |
| | （五）加强危险废物环境监管<br>优化危险废物利用处置设施能力结构和区域布局，推进设施提标改造，健全小微企业危险废物收集体系。严格管控危险废物填埋处置，逐步减少生活垃圾焚烧飞灰填埋量，推动资源化利用，完成国家下达的全省危险废物填埋处置量占比控制目标。强化危险废物事中事后监管。深入开展危险废物规范化环境管理评估。推进危险废物产生单位“五即”规范化建设，强化危险废物产生、转移、利用、处置“一码贯通”实时可追溯监管。 | 本项目为产废单位，危险废物收集后暂存于危废暂存间，定期交有资质单位处置，建立危险废物可溯源管理制度。 | 符合 |
| | （六）深入推进新污染物治理<br>强化污染隐患排查整治，开展全氟辛酸环境风险隐患排查整治。全面落实新化学物质环境管理登记制度。持续开展化学物质环境信息统计调查和环境状况调查。严格落实重点管控新污染物清单中的环境风险管控措施。建立新污染物环境风险监测预警体系。建立新污染物协同治理和风险管控体系。持续开展兽用抗菌药使用减量化行动，实施一批新污染物协同治理示范项目，探索开展规模以上城市污水处理厂新污染物处理升级改造。 | 本项目行业类别为 M7320 工程和技术研究和试验发展，不涉及新污染物。 | 符合 |

由上表可知，本项目符合《美丽湖南建设“十五五”规划》相关要求。

# 二、建设项目工程分析

建设内容

**1、项目概况**

常德微光启航科技有限公司成立于2026年8月27日，是北京微光启航科技有限公司的全资子公司，注册资本2000万元，拟在湖南省常德市鼎城区石板滩镇荷花堰社区、玉皇庵村建设微光启航发动机组合件试验中心。

根据《中华人民共和国生态环境法典》（2026年8月15日施行）、《建设项目环境保护管理条例》（2017年）和《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 专业实验室、研发（试验）基地-其他”中类别的项目，应编制环境影响报告表。为此，常德微光启航科技有限公司2026年9月委托评价单位长沙新智力环保科技有限责任公司对项目进行环境影响评价。评价单位对项目的建设地进行了现场踏勘，在现场调查及相关资料收集分析基础上，编制了该项目环境影响报告表。

**2、建设内容及规模**

本项目占地面积30136.1m$^2$，总建筑面积5495.4m$^2$，主要建设内容为组合件试验工位、气瓶场、联合站房、测控楼、准备间及门房。

**表2-1 本项目主要建设内容一览表**

| 工程类别 | 名称 | 工程内容 |
|---|---|---|
| 主体工程 | 组合件试验工位 | 组合件试验工位由试验间及配套辅助用房（测控前间、配气间、配电间、液氧暂存间、甲烷暂存间）组成。占地面积约568.70m$^2$，试验间建筑高度12.70m，配套辅助用房中北侧用房建筑高度为6.60m，南侧容器暂存间建筑高度为12.70m。 |
| | 联合站房 | 占地面积372.08m$^2$，地上建筑面积372.08m$^2$，地下建筑面积742.75m$^2$。一层设置柴油发电机房、变电所等；地下一层，层高6.50m，设置消防泵房、消防水池（有效容积799m$^3$）以及降温水池（有效容积140m$^3$）。变电所配置两台1250kVA变压器，接入电压等级为10kV，输出电压为380V。 |
| | 测控楼 | 占地面积845.04m$^2$，建筑面积约1833.27m$^2$，建筑高度13.20m。一层平面功能为门厅、消控室、参观室、工艺准备间、储藏间、厨房、餐厅、测控中心等。二层平面功能为会议室、办公室、集中工区等。 |
| 辅助工程 | 气瓶场 | 气瓶场内布置液氮汽化设备、高压氮气罐以及氦气罐等，包括液氮贮罐、柱塞泵以及汽化器、高压氮气罐及管路等。占地面积约2100m$^2$。 |
| | 准备间 | 建筑面积约1647.73m$^2$。建筑高度12.50m，地上一层。 |
| | 门房 | 地上一层，建筑面积约36m$^2$。 |
| 公用工程 | 供电 | 市政供电 |
| | 供水 | 市政给水由一根DN100给水管引入 |

| | | |
|---|---|---|
| | 排水 | 采用雨污分流制，试验区雨水经雨水管网收集后排入厂区外西侧的池塘；生活污水（食堂废水先经隔油沉淀池预处理）经改良式三格化粪池收集处理后，用于厂区绿化及周边林地灌溉；喷淋废水收集后回用，不外排。 |
| 环保工程 | 废水 | 生活污水（食堂废水先经隔油沉淀池预处理）经改良式三格化粪池收集处理后，用于厂区绿化及周边林地灌溉；喷淋废水收集后回用，不外排。 |
| | 废气 | 少量液甲烷通过排放管路至收集容器，使液态甲烷吸热变为气态甲烷后高空排放 |
| | 噪声 | 合理布局，采取对设备基础进行减振、导流槽隔声、喷淋降噪等措施后，对周边声环境影响较小。 |
| | 固废 | 生活垃圾交由环卫部门处置。在测控指挥中心设置危废暂存间，面积 10m$^2$，危险废物收集后暂存在危废暂存间，定期委托有资质的单位处置。 |

**3、产品方案**

项目主要从事液氧甲烷火箭发动机组合件的点火试验工作，项目运营期拟开展的研究试验情况详见表 2-2。

**表 2-2 主要原辅材料消耗情况表**

| 序号 | 试验名称 | 试验次数 | 试验内容 | 试验时长 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 组合件试验 | 100 次/年 | 将发动机组合件固定在地面，通过试车台为发动机组合件提供点火所需的用气、用液和控制采集要求，使发动机组合件在地面上进行点火工作，测量发动机组合件工作过程中的推力、压力、温度和应变等参数，来评估发动机组合件性能和指标。 | 额定试车时间 30s、最长试车时间 50s，发动机组合件试车试验总时长最高约 5000s/年 |

**4、主要原辅材料及能源消耗**

项目主要原辅材料为液氧、液甲烷、液氮，均为工业级，其中液氧、液甲烷作为推进剂，液氮作为增压剂。以上原辅料均为外购，且不在厂区内长期储存，试验开展前由槽罐车运输至对应的贮箱（储罐），试验使用量即为最大暂存量。

项目主要原辅材料消耗情况详见下表。

**表 2-3 主要原辅材料消耗情况表**

| 序号 | 名称 | 年用量（t） | 最大暂存量（t） | 纯度 | 来源 | 储存方式 | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 液氧 | 342 | 3.42 | 纯度不低于 99.5% | 外购，槽罐车运输 | 液氧贮箱 | 最大试验用量 2.4m$^3$，加注至 3m$^3$，液氧容器为试验容器暂存。无试验时不存储液氧。 |
| 2 | 甲烷 | 89.1 | 0.891 | 纯度不低 | 在常德市 | 甲烷贮 | 一次用量 0.88m$^3$，加 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 于 99.4±0.4% | 当地有资质厂家采购，由厂家负责槽罐车运输 | 箱 | 注至 1.2m³ 液甲烷，本项目最大暂存量按 1 次加注计。气甲烷系统每次最多加注 0.375t 气甲烷，无试验时不存储甲烷。 |
| 3 | 液氮 | 200 | 2 | 液氮纯度不低于 99.9% | 外购，槽罐车运输 | 液氮贮罐 | 一次最大用量 7m³，本项目最大暂存量按 180m³。 |
| 4 | 柴油 | / | 0.84 | / | 外购 | 柴油发电机 | 备用 |
| 5 | 润滑油 | 0.05 | 0.05 | / | 外购 | 桶装 | / |

主要原辅材料的理化性质见下表。

**表 2-4 主要原辅材料理化性质一览表**

| 序号 | 名称 | CAS 号 | 理化性质 |
|---|---|---|---|
| 1 | 液氧 | 7782-44-7 | 液态氧（常用缩写 LOX 或 LO2 表示）是氧气在液态状态时的形态。它在航天，潜艇和气体工业上有重要应用。液氧为浅蓝色液体，并具有强顺磁性。沸点为-183℃，冷却到-218.8℃成为雪花状的淡蓝色固体，液氧的密度（在沸点时）为 1.14g/cm³。通常气压（101.325kPa）下密度 1.141t/m³（1141kg/m³），凝固点 50.5K（-222.65°C），沸点 90.188K（-182.96°C）。 |
| 2 | 甲烷 | 74-82-8 | 甲烷是一种有机化合物，分子式是 $CH_4$，分子量为 16.043。甲烷是最简单的有机物，也是含碳量最小（含氢量最大）的烃。液甲烷是无色无臭液化气体，熔点：-182.5℃，沸点：-161.5℃，溶解性：微溶于水，溶于乙醇、乙醚等有机溶剂。化学性质较稳定，在一定条件下能发生卤化反应生成甲烷的卤代烃；也能发生热解而生成烯、炔烃，燃烧时呈青白色火焰。 |
| 3 | 液氮 | 7727-37-9 | 液氮是指液态的氮气。液氮是惰性，无色，无臭，无腐蚀性，不可燃，温度极低的液体，汽化时大量吸热接触造成冻伤。氮气构成了大气的大部分（体积比 78.03%，重量比 75.5%）。在常压下，氮的沸点为-196.56℃，1 立方米的液氮可以膨胀至 696 立方米的纯气态氮（21℃)。如果加压，可以在更高的温度下得到液氮。外观与性状：液体，无色无臭。熔点：-210℃，沸点：-196℃，汽化潜热：5.56kJ/mol，临界温度：-147℃，临界压力：3.40MPa，溶解性：微溶于水、乙醇。 |

## 5、主要生产设备

项目运营期使用的主要试验设备情况详见表 2-5。

**表 2-5 主要试验设备一览表**

| 序号 | 名称 | | 规格 | 数量 | 单位 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 液氧 A | 液氧贮箱及附件 | PN420，容积 1m³，立式 | 1 | 套 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 系统 | 液氧过冷加注系统 | 管程出入口 DN50，8kg/s，入口温度 115K，目标温度 82K | 1 | 套 |
| | | | | 液氧管路系统 | 06Cr19Ni10 | 1 | 套 |
| | | | | 液氧测控系统 | 0-60MPa，4-20mA 电流信号输出，精度 0.1% | 1 | 套 |
| | | 2 | 液氧 B 系统 | 液氧贮箱及附件 | PN420，4m$^3$，立式 | 1 | 套 |
| | | | | 液氧管路系统 | 06Cr19Ni10 | 1 | 套 |
| | | | | 液氧测控系统 | 0-60MPa | 1 | 套 |
| | | 3 | 液甲烷系统 | 液甲烷贮箱及附件 | PN420，2m$^3$，立式 | 1 | 套 |
| | | | | 液甲烷过冷加注系统 | 管程出入口 DN50，液甲烷流量 5kg/s，入口温度 131K，目标温度 102K | 1 | 套 |
| | | | | 废液收集蒸发容器及附件 | PN2MPa，3m$^3$ | 1 | 套 |
| | | | | 液甲烷管路系统 | 06Cr19Ni10 | 1 | 套 |
| | | | | 液甲烷测控系统 | 0-60MPa，4-20mA 电流信号输出，精度 0.1% | 1 | 套 |
| | | 4 | 气甲烷系统 | 气甲烷容器及附件 | PN420，10m$^3$，卧式 | 1 | 套 |
| | | | | 天然气压缩（泵）系统（撬装)） | 充气流量：119Nm$^3$/min，最高压力：42MPa，撬装。 | 1 | 套 |
| | | | | 气甲烷管路系统 | 06Cr19Ni10 | 1 | 套 |
| | | | | 气甲烷测控系统 | 0-60MPa，4-20mA 电流信号输出，精度 0.1% | 1 | 套 |
| | | 5 | 氮气站 | 立式液氮储罐及其附件 | 1.6MPa，200m$^3$ | 1 | 套 |
| | | | | 低温柱塞泵及其附件 | 液氮 185L/min，出口压力：42MPa | 2 | 套 |
| | | | | 汽化器及其附件 | 液氮 185L/min，出口压力：42MPa | 4 | 套 |
| | | | | 高压氮气储罐及附件 | 42MPa，30m$^3$ | 4 | 套 |
| | | | | 测控系统 | 0-60MPa，4-20mA 电流信号输出，精度 0.1% | 1 | 套 |
| | | | | 管路系统 | / | 1 | 套 |
| | | 6 | 水泵站 | 卧式单级双吸中开离心泵 | 流量：400L/s，出口压力：1.5MPa | 1 | 套 |
| | | | | 卧式单级双吸中开离心泵 | 流量：150L/s，出口压力：1.5MPa | 1 | 套 |
| | | | | 测控系统 | | 1 | 套 |
| | | | | 管路系统 | 06Cr19Ni10 | 1 | 套 |
| | | 7 | 点火器系统 | 氧气瓶组 | 最高工作压力 15MPa，4X4X40L，框架结构。 | 1 | 套 |
| | | | | 甲烷气瓶组 | 最高工作压力 15MPa，4X4X40L，框架结构 | 1 | 套 |
| | | | | 测控系统 | / | 1 | 套 |
| | | | | 管路系统 | 06Cr19Ni10 | 1 | 套 |
| | | 8 | 配气系统 | | / | 1 | 套 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 9 | 推力系统 | / | 1 | 套 |
| 10 | 测控系统 | / | 1 | 套 |
| 11 | 柴油发电机 | / | 1 | 台 |

液甲烷匹配性分析：容积方面，1 套 2m³ 贮箱加注 1.2m³ 液甲烷，留出 0.8m³ 气相空间用于热膨胀补偿和增压气枕，装填率 60%，容积匹配合理。

气甲烷匹配性分析：根据建设单位提供的资料，按试验最大规模考虑，气甲烷系统最多加注 375kg 气甲烷，气甲烷容器容积为 10m³，甲烷临界温度为-82.5℃、临界压力约 4.6MPa，在常温加压条件下以压缩气态储存。按 375kg 甲烷在 10m³ 容器内储存核算，所需储存密度为 37.5kg/m³。参考 Ai Liquide 商用 10L 甲烷气瓶在 200bar（20MPa）下充装量为 2.5m³（标况），对应甲烷质量约 1.79kg（标况密度 0.717kg/m³），折算储存密度约 179kg/m³。本项目所需 37.5kg/m³ 的储存密度远低于该商用气瓶的充装水平，表明在常规高压气瓶设计压力范围（20~30MPa）内，10m³ 容器（最高耐压 42MPa）能容纳 375kg 气甲烷，并具有充分余量，容器容积与最大加注量匹配性良好，不存在超压或超装风险。

液氮匹配性分析：容积方面，液氮最大填充量为 180m³，液氮贮罐容积为 200m³，留出 20m³ 气相空间用于热膨胀补偿和增压气枕，装填率 90%，容积匹配合理。

液氧匹配性分析：液氧 A 系统和液氧 B 系统根据试验规模大小选择使用，按试验最大规模考虑，则从液氧 B 系统进行分析。容积方面，4m³ 贮箱加注 3m³ 液氧，留出 1m³ 气相空间用于热膨胀补偿和增压气枕，装填率 75%，容积匹配合理。

**6、公用工程**

（1）给水工程

项目用水主要包括生活用水、生产用水，用水均为乡镇自来水。

1）生活用水

项目职工 30 人，均在厂区用餐。项目办公生活用水根据《湖南省用水定额》（DB43/T388.2-2025）第 3 部分中机关用水定额 38m³/人·a，则办公生活用水量为 1140m³/a，生活污水（食堂废水先经隔油沉淀池预处理）经改良式三格化粪池收集处理后，用于厂区绿化及周边林地灌溉。食堂用水参照《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019）表格 3.2-2 中快餐店、职工及学生食堂用水定额 15~20L/每顾客每次，食堂用水取 20L/每次，食堂包含 2 餐，用餐人数按 60 人计，故食堂用水约为 1.2m³/d（120m³/a）。污水排放系数取 0.8，则生活污水（含食堂废水）产生量为 1008m³/a 生活污水（食堂废水先经隔油沉淀池预处理）经改良式三格化粪池收集处理后，用

于厂区绿化及周边林地灌溉。

2）生产用水

本项目生产用水为喷淋用水，根据建设单位提供资料，发动机组合件每次试验喷淋用水为 0.15$m^3$/s，单次试车最大时长为 50s，则发动机组合件试验单次喷淋用水量为 7.5$m^3$，全年试验约 100 次，则发动机组合件试验全年喷淋用水量为 750$m^3$/a。喷淋过程产生喷淋废水，由于发动机组合件试验的高温尾焰导致喷淋水大量气化（损耗量为 600$m^3$/a），产污系数按 0.2 计，则喷淋废水产生总量为 150$m^3$/a，喷淋废水经导流槽下方的水池（200$m^3$）收集后回用（回用量为 150$m^3$/a），不外排。

（2）排水工程

本项目实行严格的雨污分流排水体制。雨水经雨水沟渠收集后，排入厂界西南侧池塘；该池塘作为雨水缓冲调蓄设施，当遭遇暴雨导致池塘水位超限时，溢流雨水经由池塘西南侧溢流口，排入下游的泉堰水库。

项目废水主要为生活污水、生产废水（喷淋废水）。生活污水（食堂废水先经隔油沉淀池预处理）经改良式三格化粪池收集处理后，用于厂区绿化及周边林地灌溉。喷淋废水经导流槽下方的水池（200$m^3$）收集后回用（回用量为 150$m^3$/a），不外排。

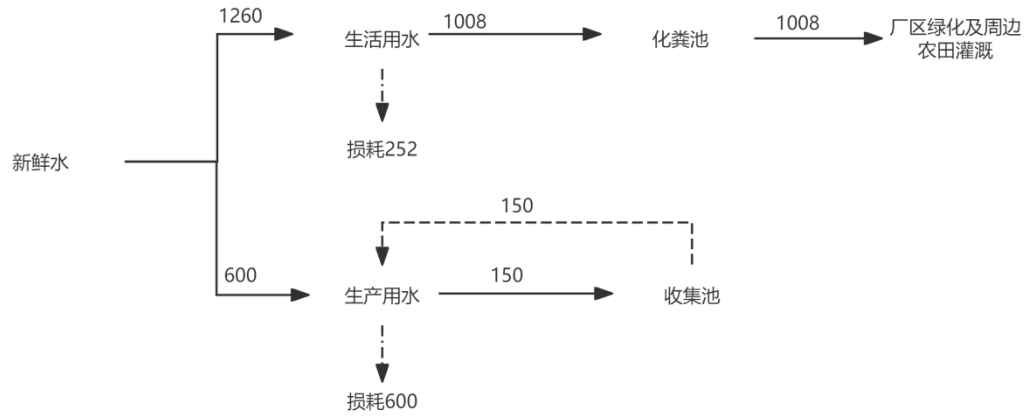



**图 2-1 水平衡图**

**7、劳动定员和工作班制**

劳动定员：本项目劳动定员 30 人，均不在厂内住宿；非试验期间仅保安值守，保安从当地聘请，不在厂内食宿。

工作班制：年工作天数 100 天，仅在白天进行试验，夜间不点火试车。

**8、厂区平面布置**

厂区功能分区划分为试验区、试验附属配套区两大分区。试验区主要包含：一座组合件试验工位、气瓶场、联合泵房等；试验附属配套区主要包含测控楼、准备间和门房等。组合件试验工位位于厂区中下部，气瓶场和联合泵房位于组合件试验工位的西侧和西北侧。附属配套区位于试验区西北侧约 200m 处。

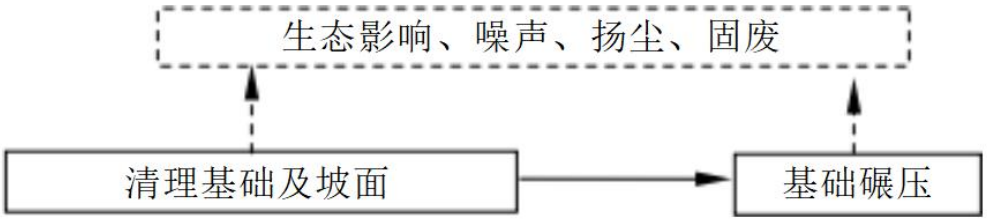
**9、安全距离**

根据可研相关资料，试验区距居民建筑物距离不小于 246.5 米，距城市公用道路不小于 147.9 米。内部建筑安全距离不小于 30.5 米。（附图 2）。

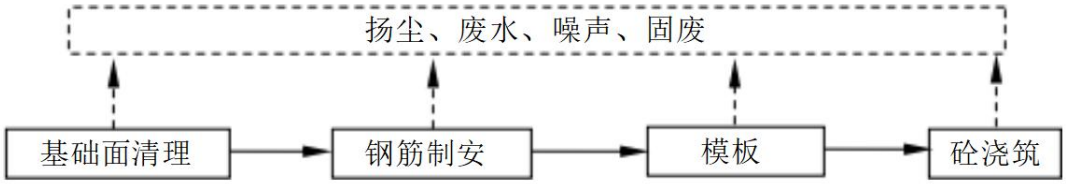
工艺流程和产排污环节

**1、施工期**

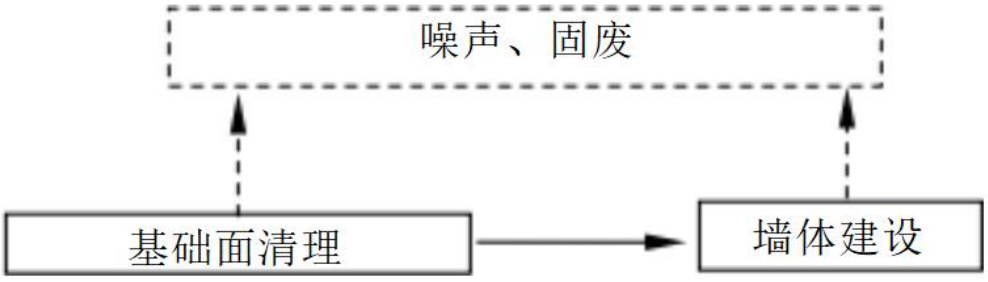
项目施工期工艺流程见下图。



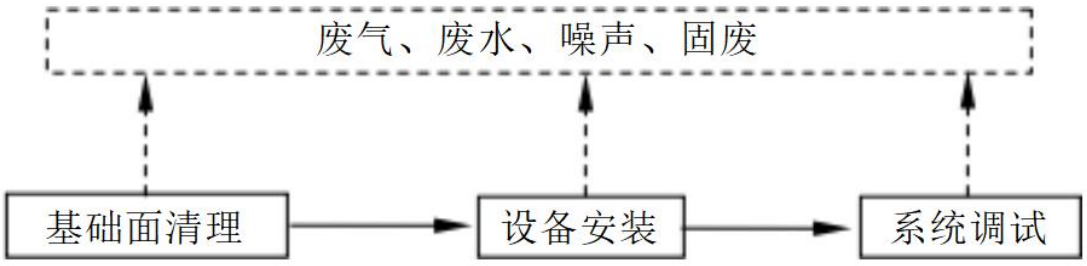

**场地平整工艺流程及产污环节图**




**基础浇筑工艺流程及产污环节图**




**墙体建设工艺流程及产污环节图**




**设备安装及系统调试工艺流程及产污环节图**

**图 2-2 项目施工期工艺流程及产污节点图**

施工期工艺流程简述：

本项目建设周期为 10 个月，主体工程为土建施工、设备安装、系统调试，其中：

（1）土建施工：包括场地平整、基础浇筑、墙体建设，施工前场地平整产生生态影响、噪声、扬尘、固废，基础浇筑过程产生扬尘、废水、噪声、固废、墙体建设过程产生噪声、固废。

（2）设备安装：包括核心系统、辅助系统设备就位，管路连接等，主要产生噪声。

（3）系统调试：包括各系统单元测试和综合测试等，主要产生废气、废水、噪声、固废。

**2、营运期**

发动机组合件试验工艺流程见下图：

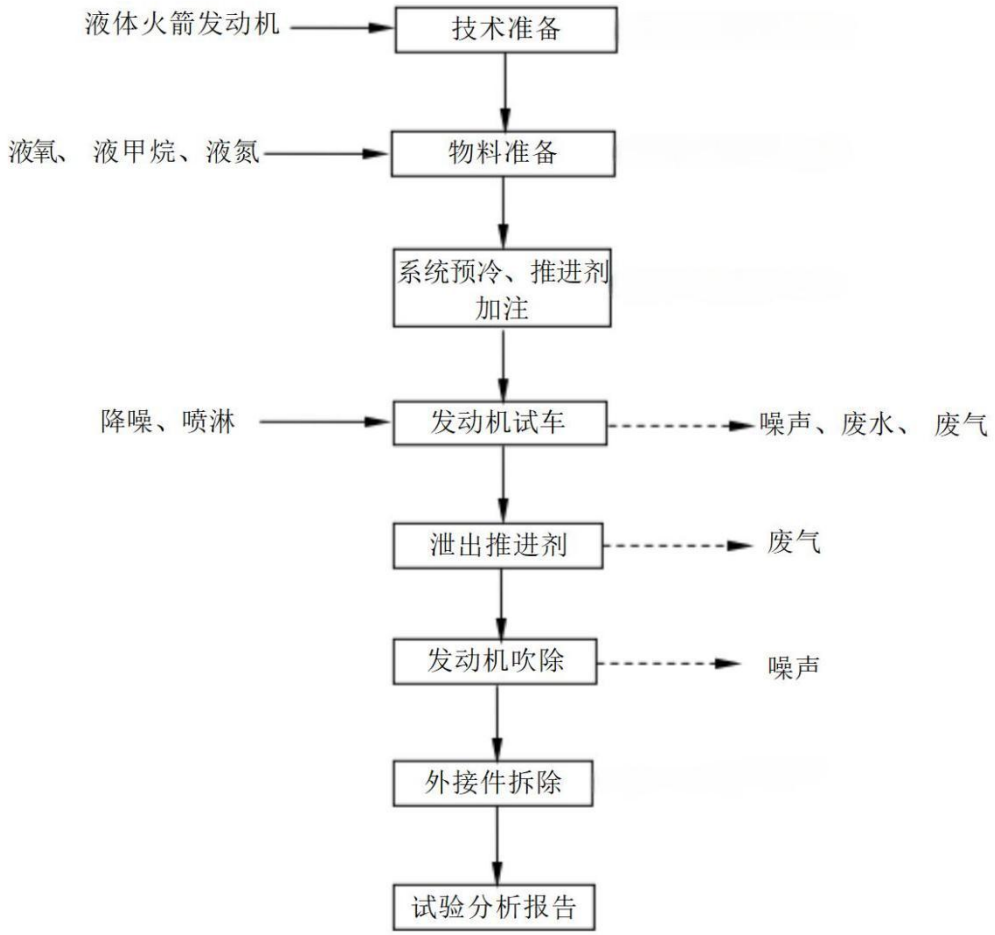



**图 2-3 项目运营期工艺流程及产污节点图**

**流程说明：**

（1）技术准备

试验前，液体火箭发动机组合件由外部总装工厂使用货车运至本项目试验工位，在周转厂房对发动机组合件进行交接检查，再安装至试验工位，发动机组合件管路与试验工位对接，安装发动机组合件。液体火箭发动机组合件经气密检测、单元测试、综合测试后等待点火试验。此过程会产生少量设备噪声。

（2）物料准备

包括推进剂提运贮存、液氮转化、消防水及降温水准备等程序。

1）推进剂提运贮存：根据试验计划，提前(一般试验前 1 天)委托有资质的单位使用加注槽罐车将推进剂(液甲烷、液氧)运至现场静置 24 小时，再转注至液甲烷、液氧的试验储罐。

2）液氮转化：试验前 3 天由有资质的气体公司为液氮罐加注液氮，液氮经过高压压缩并汽化为高压(42MPa)氮气储存至高压气瓶，为试验系统供给高纯氮气，主要用途包括为推进剂增压、发动机组合件关机吹除、产品试后处理用气、产品阀

门动作所需的高压控制气试验台气动阀门动作所需的操纵气以及各种临时用气等。

3）消防水及降温水准备：岗位人员在试验周期内的非试车当天，进行消防水池、降温水池补水工作。

（3）系统预冷、推进剂加注

液氧供应系统进行主管道及发动机组合件的填充、预冷工作；燃料（液甲烷）供应系统进行主管道填充；泵前管道抽真空后，完成发动机燃料管路的填充工作。

（4）发动机组合件试验

经过试验总指挥、技术、生产、质量安全等部门联合检查评估后，确认发动机组合件试验工艺、测量、控制等系统完全符合试验任务书的要求后，由总指挥签署命令，进行试车。试验区警戒，现场人员撤离，随后发动机组合件开始进行正式点火程序，试验过程中，液氧、液甲烷从试验台试验储罐流入发动机组合件进行燃烧，燃烧为富氧燃烧，喷射的尾焰及尾气经过导流槽两侧喷水降温并导流至挡火墙，再导入空中排放。

本项目试验过程尾焰温度约为800℃，本项目在试验工位设有导流槽，可确保发动机尾焰喷入导流槽中，但该导流槽不与外界地表水接通，因此该导流槽水质不会对地表水产生影响。

（5）泄出推进剂、发动机吹除

待发动机组合件关机后，确认情况正常后，发出解除试验警报信号，对发动机组合件内剩余推进剂进行吹除、泄出，对发动机组合件进行复温，试验台恢复初始状态。液氧和液甲烷容器内的剩余液体回收至现场收集容器内，放空排放。此过程会产生废气及少量噪声。

（6）外接件拆卸

处理工作结束后，对发动机组合件推进剂、气路管道，测量传感器与控制电缆等外接件进行拆卸，使试验台恢复初始状态。

（7）试验分析报告

对试验测试记录的数据进行分析处理，形成专业的试验分析报告。

**表 2-6 运营期污染物产生种类**

| 类别 | 污染源名称 | 产生工序 | 主要污染物 |
|---|---|---|---|
| 施工期 | | | |
| 废气 | 施工扬尘 | 施工过程 | 颗粒物 |
| 废水 | 生活污水 | 施工人员生活 | COD、$BOD_5$、SS、氨氮 |
| | 施工废水 | 施工过程 | 石油类、SS |
| 噪声 | 施工设备 | 施工过程 | 噪声 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 固废 | 生活垃圾 | 施工人员生活 | 生活垃圾 |
| | | 建筑垃圾 | 施工过程 | 废弃土石方及建筑材料等 |
| | 营运期 | | | |
| | 废气 | 甲烷 | 试验过程 | 甲烷 |
| | | 燃烧废气 | 试验过程 | $CO_2$、$H_2O$ |
| | | 柴油发电机烟气 | 应急发电 | $SO_2$、烟尘、NOx |
| | 废水 | 喷淋废水 | 试验过程 | 热水 |
| | | 生活污水 | 员工生活 | COD、$BOD_5$、SS、氨氮、动植物油 |
| | 噪声 | 试验噪声 | 试验过程 | 噪声 |
| | 固废 | 生活垃圾 | 员工生活 | 生活垃圾 |
| | | 废矿物油 | 设备检修、保养 | 废润滑油 |
| | | 含油手套、抹布 | 设备检修、保养 | 废矿物油 |
| | | 矿物油废包装桶 | 设备检修、保养 | 废润滑油 |
| | | 隔油油泥 | 食堂废水隔油 | 废矿物油 |
| 与项目有关的原有环境污染问题 | 本项目为新建项目，没有与本项目有关的原有环境问题。 | | | |

# 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

**1、环境空气质量现状评价**

根据《环境影响评价技术导则——大气环境》（HJ2.2-2018），环境空气质量现状调查数据优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的环境质量公报或环境质量报告中的数据或结论。评价范围内没有环境空气质量监测网数据或公开发布的环境空气质量现状数据的，可选择符合 HJ664 规定，并且与评价范围地理位置邻近，地形气候条件相近的环境空气质量城市点或区域点监测数据。

本项目位于常德市鼎城区，故区域达标判定所用数据引用《2024 年 1-12 月常德市环境空气污染物浓度情况》中“2024 年 1-12 月常德市环境空气污染物浓度情况-鼎城区”，数据及达标情况如下表所示。

**表 3-1 2024 年 1-12 月鼎城区环境空气质量状况**

| 评价因子 | 评价指标 | 评价标准 ($ug/m^3$) | 现状浓度 ($ug/m^3$) | 占标率(%) | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|
| $SO_2$ | 年平均 | 60 | 8 | 13.3 | 达标 |
| $NO_2$ | 年平均 | 40 | 17 | 42.5 | 达标 |
| $PM_{10}$ | 年平均 | 60 | 59 | 98.3 | 达标 |
| CO | 日平均 | 4000 | 1000 | 25 | 达标 |
| $O_3$ | 日最大 8 小时平均 | 160 | 146 | 91.25 | 达标 |
| $PM_{2.5}$ | 年平均 | 30 | 39.6 | 132 | 超标 |

经判定 $SO_2$、$PM_{10}$、$NO_2$ 年平均浓度、CO 日均浓度、$O_3$ 日最大 8小时平均浓度符合《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中过渡阶段二级标准，$PM_{2.5}$ 年平均浓度不符合《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中二级过渡阶段标准，判定本项目位于不达标区。

根据《常德市大气环境质量限期达标规划（2020-2027）》，常德市实施分阶段规划达标时限、目标。2020 年为近期规划年，要求多污染协同减排成效显著，空气质量实现全面达标；2027 年为远期规划年，要求空气质量全面稳定达标。2024 年环境质量指标 $PM_{2.5}$ 年均值（39.6ug/$m^3$）小于 2020 年规划目标值（44ug/$m^3$），满足常德市大气环境质量限期达标规划要求。

**2、地表水环境质量现状**

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)》区域环境质量现状：地表水环境引用与建设项目距离近的有效数据，包括近 3 年

的规划环境影响评价的监测数据，所在流域控制单元内国家、地方控制断面监测数据，生态环境主管部门发布的水环境质量数据或地表水达标情况的结论。

本项目实施后（营运期）无生产废水和生活污水外排。根据常德市生态环境局发布的《2024 年常德市环境状况公报》：沅水流域总体水质为优，16 个断面均为I~III类水质。其中，沅水干流II类水质断面比例为 100%。

因此，项目所在区域属于地表水达标区。

**3、声环境质量现状**

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)》中“厂界外周边 50 米范围内存在声环境保护目标的建设项目，应监测保护目标声环境质量现状并评价达标情况。”

为了了解项目所在区域声环境质量，委托常德市常环环境科技有限公司于 2026 年 10 月 23 日对项目周边居民点声环境现状进行检测，监测结果如下：

**表 3-2 声环境现状监测结果**

| 监测点位 | 检测结果 | 单位 | 限值 |
|---|---|---|---|
| 居民点敏感点 1# | 45.3 | dB(A) | 60 |
| 居民点敏感点 2# | 37.4 | dB(A) | 60 |
| 居民点敏感点 3# | 41.0 | dB(A) | 60 |
| 居民点敏感点 4# | 45.5 | dB(A) | 60 |

注：居民点敏感点 2#、居民点敏感点 3#为仓库，无常驻人员。

由上可知，本项目声环境监测结果满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相关限值要求。

**4、生态环境现状**

项目占用地类为草地、林地、公路用地等。项目区不属于自然保护区，不涉及基本农田。陆生生物以鸟类、鼠类、蛇类、蛙类及昆虫类等小型陆生脊椎动物和无脊椎动物为主，无大型哺乳动物活动踪迹，无珍稀濒危野生动物，无重点保护动物和植物。

配套辅助区受人为活动干扰严重，地带性原生植被现存量较少。试验区主要为草地，未发现受保护的珍稀植物；野生动物的种类和种群个体数量均较少，主要是适应人群活动的常见物种，未发现珍稀保护动物。

本项目规划区域范围内无规划的基本农田保护区或基本农田扩展区，场地范围内无文物古迹、军事设施及机场，未涉及生态保护红线、自然保护区、

世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地、生态脆弱区，不涉及项目区河流、湖泊、水库周边的植物保护带等。

**5、电磁环境现状**

本项目不涉及电磁辐射。

**6、地下水、土壤环境现状**

根据生态环境部办公厅 2020 年 12 月 24 日印发的《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》中具体编制要求“原则上不开展环境质量现状调查。建设项目存在地下水、土壤环境污染途径的，应结合污染源、保护目标分布情况开展现状调查以留作背景值。”本项目拟对主要使用场地进行地面硬底化、防渗处理，运营过程基本无土壤、地下水环境污染途径。综上所述，故本次评价不开展地下水、土壤环境质量现状调查。

环境保护目标

**1、大气环境**

**表 3-3　500m 大气环境保护目标一览表**

| 环境要素 | 环境保护目标 | 坐标 | | 方位距离 | 功能/规模 | 环境保护区域标准 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 东经 | 北纬 | | | |
| 大气环境 | 散户-1 | 111.650432° | 29.149149° | 北侧，约 14.5m | 仓库 | 《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中的二级标准 |
| | 散户-2 | 111.648195° | 29.150320° | 北侧，紧邻 | 仓库 | |
| | 宁家湾-1 | 111.646124° | 29.152339° | 西北侧，约 205m | 居住区/约 40 人 | |
| | 宁家湾-2 | 111.643624° | 29.151281° | 西侧，约 375m | 居住区/约 21 人 | |
| | 杨家港 | 111.644676° | 29.148348° | 西南侧，约 360m | 居住区/约 30 人 | |
| | 洞湾 | 111.652358° | 29.150184° | 东侧，约 150m | 居住区/约 60 人 | |
| | 荷花山庄 | 111.649654° | 29.144909° | 南侧，约 306m | 居住区/约 4 人 | |
| | 散户 | 111.650131° | 29.151430° | 北侧，约 210m | 居住区/约 4 人 | |

注：散户-1、散户-2 为仓库，无常驻人员；
上述环境保护目标在项目实施过程中如纳入本项目租赁范围，则按工程拆迁对象统一处置。鉴于其位于工程实施边界之内，依据环境保护目标识别原则，不再作为大气环境环境保护目标，不纳入环境目标保护对象。

**2、声环境**

**表 3-4　50m 声环境保护目标一览表**

| 环境要素 | 环境保护目标 | 坐标 | | 方位距离 | 功能/规模 | 环境保护区域标准 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 东经 | 北纬 | | | |
| 声环境 | 散户-1 | 111.650432° | 29.149149° | 北侧，约 14.5m | 仓库 | 《声环境质量标准》（GB3096-2008） |
| | 散户-2 | 111.648195° | 29.150320° | 北侧，紧邻 | 仓库 | |

注：散户-1、散户-2 为临时仓库，无常驻人员；
上述环境保护目标在项目实施过程中如纳入本项目租赁范围，则按工程拆迁对象统一处置。鉴于其位于工程实施边界之内，依据环境保护目标识别原则，不再作为声环境的环境保护目标，不纳入环境目标保护对象。

**3、地下水**

本项目厂界外 500 米范围内不存在地下集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源。

常德市鼎城区石板滩镇玉皇庵自来水厂地下水饮用水水源保护区位于本项目厂界东北侧 1671m 处。

根据《常德微光启航发动机组合件试验中心拟建场地岩土工程详细勘察报告》可知，本项目场地地下水类型主要为上层滞水，其特征如下：上层滞水：赋存于素填土①中，主要来源场地南部存在一处 14155m² 水塘侧向补给，素填土①相对松散-稍密、孔隙度大，与周边素填土形成了侧向补给，赋存于浅层，埋藏较浅，水量较大。上层滞水补给来源主要受大气降水与河流补给，以大气蒸发或侧向迳流排泄；其水位随季节变化而异，受季节气候变化影响较大。

综上所述，项目区上层滞水赋存于浅表素填土层中，埋藏浅、水量受季节影响大，以大气蒸发和侧向迳流为主要排泄方式，属于局部性、临时性含水系统，不具备向远距离目标持续性径流的介质条件与水力梯度。从空间关系看，项目距玉皇庵水源保护区约 1671m，远超其以取水井为中心半径 30 米的一级保护区范围，且项目区上层滞水的补给来源单一（南部水塘侧向补给）、径流途径短、排泄方向受局部地形控制，不具备向东北侧水源地方向形成连续、规模化水力补给的水文地质条件。综上，项目场地上层滞水与玉皇庵水厂地下水之间不存在明确的水力联系，正常工况下项目地下水对水源保护区不构成水力传导意义上的影响。

**4、生态环境**

经现场调查，本工程生态影响评价范围内无《环境影响评价技术导则生

态影响》（HJ19-2022）中定义的受影响的重要物种、生态敏感区以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等。

**5、水环境**

**表 3-5　水环境保护目标一览表**

| 环境要素 | 环境保护目标 | 坐标 | | 方位距离 | 保护内容 | 环境保护区域标准 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 东经 | 北纬 | | | |
| 水环境 | 泉堰水库 | 111.645448° | 29.147214° | 西南侧/236m | 水库 | GB3838-2002中III类标准 |
| | 池塘 | 111.648881° | 29.149941° | 西侧/紧邻 | 池塘 | |

污染物排放控制标准

**1、废水排放标准**

本项目生活废水经改良式三格化粪池收集处理后，用于厂区绿化及周边林地灌溉，降温喷淋废水收集后回用，不外排。

**2、废气排放标准**

试验过程会排放一定量的甲烷，属于清洁能源，目前无相关排放标准。食堂油烟执行《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）表 2 小型规模标准限值。柴油发电机废气排放参考执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的二级标准。

根据（原）国家环境保护总局发布的《关于柴油发电机排气执行标准的复函》(环函[2005]350 号)，目前，我国还没有专门的柴油发电机污染物排放标准，对柴油发电机仅控制烟气黑度确已不能满足环境管理的需要。为加强城市空气质量的监督管理，可参照《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)对燃油发电机排放的二氧化硫、氮氧化物、烟气等污染物进行控制。根据 2017 年(原)环境保护部部长信箱“关于 GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》的适用范围的回复”，答复如下:目前我国还没有专门的固定式柴油发电机污染物排放标准，柴油发电机污染物排放控制应参照《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)执行。该标准除对污染物排放浓度有明确要求外，对排气筒高度和排放速率也有具体规定。考虑到加高固定式柴油发电机排气筒高度会导致燃料燃烧不充分、增大污染物排放等现象，以及大功率柴油机存在无法满足排放速率限值的情况，建议目前固定式柴油发电机污染物排放浓度按照《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中的最高允许排放浓度指标进行控制，对排气筒高度和排放速率暂不作要求。待《固定式压燃式发动机及设施排放标准》出台后，固定式柴油发电机污染物排放

按此标准执行。

**表 3-6 大气污染物有组织排放标准**

| 污染物 | | 执行标准 | 最高允许排放 | | 无组织排放监控浓度限值 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 排放浓度（$mg/m^3$） | 排放速率（kg/h） | 监控点 | 浓度（$mg/m^3$） |
| 食堂油烟 | 油烟 | 《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）表 2 小型规模标准限值 | 2.0$mg/m^3$（净化设施最低去除效率 60%） | | / | / |
| 柴油发电机废气 | 二氧化硫 | 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的二级标准 | / | | 周界外浓度最高点 | 0.4 |
| | 氮氧化物 | | / | | | 0.12 |
| | 颗粒物 | | / | | | 1.0 |

**3、噪声排放标准**

项目施工期噪声执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）；项目营运期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准。

**4、固废污染物控制标准**

危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求执行。

总量控制指标

根据 2022 年 5 月 11 日湖南省人民政府关于印发《湖南省主要污染物排污权有偿使用和交易管理办法》的通知（湘政发〔2022〕23 号），主要污染物排污权有偿使用和交易活动是指化学需氧量、氨氮、二氧化硫、氮氧化物、铅、镉、砷、汞、铬、挥发性有机物、总磷等十一类污染物，主要污染物排污权有偿使用，是指排污单位按照国家或者地方规定的污染物排放标准，以及污染物排放总量控制要求，经核定允许其在一定期限内排放主要污染物种类和数量的权利。

由于本项目未新增废水污染物排放，仅食堂产生的食堂油烟，根据建设项目污染物排放特点，确定本项目无大气污染物、水污染物排放总量控制因子。

本项目为专业实验项目，不属于工业项目，故无需许可总量控制指标。

# 四、主要环境影响和保护措施

施工期环境保护措施

**一、废水环境影响及防治措施**

施工期产生废水包括施工人员的生活废水和施工本身产生的废水，施工废水主要为泥浆废水、建筑养护排水、设备清洗及进出车辆冲洗水。

项目施工期不设施工营地，施工期间施工人员主要依托当地农户的生活设施，无集中生活污水排放。

施工产生的泥浆污水、建筑养护排水、设备清洗及进出车辆冲洗水可收集至沉淀池沉淀后循环使用，不外排。

综上所述，施工期对地表水环境造成的影响较小，措施可行。

**二、废气环境影响及防治措施**

施工期间的大气污染源有扬尘和汽车尾气。

1、施工废气环境影响分析

（1）扬尘

扬尘是指露天堆场、裸露场地的风力扬尘、建筑垃圾的搬运扬尘、土石方和建筑材料运输所产生的道路扬尘。

对整个施工期而言，大气污染产生的主要来源为扬尘，主要集中在土建施工阶段。露天堆放的沙、水泥等及裸露的施工区表层浮尘由于天气干燥及起风，产生风力扬尘；基础开挖、汽车运输等产生扬尘；沙、泥的装卸过程中产生的动力扬尘。其中施工及装卸车辆造成的扬尘最为严重。

（2）汽车尾气

废气主要来自车辆在运输过程中排放的机动车尾气，其特点是排放量小，且属间断性无组织排放，鉴于施工场地开阔，扩散条件良好，因此对大气环境的影响甚微。

2、施工废气污染防治措施

根据《常德市建设工程文明施工管理办法》要求，控制扬尘的主要措施有以下几条：

（1）洒水抑尘：扬尘量与粉尘的含水率有关，粉尘含水率越高，扬尘量越小。在施工场地安排员工定期对施工场地洒水以减少扬尘量，洒水次数根据天气状况而定。一般每天洒水 1-2 次；若遇到大风或干燥天气可适当增加洒水次数。施工场地洒水与否对扬尘的影响较大，场地洒水后，扬尘量将减低 28-75%，大大减少了其对

环境的影响。开挖土石方、建筑垃圾在综合利用或外运处置前的临时堆置也应及时采取洒水抑尘。

（2）围栏挡尘：在施工过程中，作业场地将采取围墙、围护以减少扬尘扩散，围墙、围护对减少扬尘对环境的污染有明显作用。围护高度可按略高于建筑物高度设置为宜。

（3）控制车速：施工场地的扬尘，大部分来自施工车辆。根据本报告工程分析，在同样清洁程度的条件下，车速越慢，扬尘量越小。施工车辆在进入施工场地后，需减速行驶，以减少施工场地扬尘，建议行驶车速不大于 5km/hr。此时的扬尘量可减少为一般行驶速度（15km/hr 计）情况下的 1/3。

（4）保持施工场地路面清洁：对运输建筑材料及建筑垃圾的车辆选用专用渣土车以减少洒落。同时，车辆进出、装卸场地时应用水将轮胎冲洗干净，为了减少施工扬尘，必须保持施工场地、进出道路以及施工车辆的清洁，派专人及时对运输道路进行清扫，对施工车辆及时清洗，禁止超载，对运输道路路面状况较差的路段铺设钢板，防止洒落等有效措施来保持场地路面的清洁，减少施工扬尘。

（5）避免大风天气作业，合理安排施工时间：在施工场地上设置专人负责弃土、建筑垃圾、建筑材料的处置、清运和堆放，堆放场地应避开居民区的上风向，必要时加盖蓬布或洒水，防止二次扬尘。使用商品混凝土，避免在大风天气进行水泥、沙石等的装卸作业，对水泥类物资尽可能不要露天堆放，即使必须露天堆放，也要加盖防雨布，减少大风造成的施工扬尘。

（6）及时清运：对建筑垃圾应及时处理、清运、以减少占地，防止扬尘污染，改善施工场地的环境。

另根据《常德市建筑施工扬尘防治管理规定》，施工现场的临时设施及其使用应当符合以下规定：

（1）建设单位应在施工现场每一个大门口醒目位置按要求设置建筑施工扬尘防治公示牌，公示扬尘防治标准、防治措施和建设、施工、监理单位承担扬尘污染防治工作的具体责任人姓名以及扬尘监督管理主管部门、举报电话等信息。

（2）施工现场四周应连续设置硬质密闭围挡，不得留有缺口，底边要封闭，不得有泥浆外漏。严禁使用单层彩钢板、竹笆、彩色编织布、安全网等易变形材料围挡。施工现场的所有车辆、行人通行入口应设置连续、硬质密闭围挡，围挡高度不低于 1.8 米；底边要用砌体封闭，不得有泥浆外漏。无车辆、行人通行处可采用钢

制护栏网隔离，护栏高度不低于 1.8 米。

（3）施工现场的围挡上方必须沿围挡加装喷雾系统，每隔 2 米设置 1 个高压雾化喷头，施工区域要能形成大量水雾，吸附工地上扬起的粉尘颗粒物；施工期间除雨天外每小时开动喷雾系统不少于 30 分钟，时间间隔为 10 分钟。喷雾系统参数应满足规定标准。施工现场的塔吊应安装喷淋系统。

（4）施工现场必须配备不少于 1 台满足规定标准的可移动、风送式喷雾机，适时开启降尘。

（5）施工现场所有车辆出口应按规定设置自动冲洗设施，包括冲洗平台、自动洗车机、过水槽、冲洗软管、冲洗枪、排水沟、循环用水装置等，必须收集洗车过程中产生的废水和泥浆，确保车辆不带泥上路、净车出场。

（6）施工现场内道路（含主次道）必须进行硬化（采用素土分层夯实、0.2 米厚的不低于 C20 标号混凝土的做法），并针对项目实际情况形成环形道路，主干道宽度不小于 3.5 米。对于不能形成环形道路的，应设有不小于 12 米×12 米的回车坪，回车坪地面必须进行硬化（做法同道路要求），道路两侧必须设排水沟。

（7）施工现场的生活区、办公区、加工区、材料堆码区、停车场等须使用的地面必须进行硬化（除停车场可采用预制砖块铺设外，其余区域须采用素土分层夯实、0.1 米厚的不低于 C15 标号混凝土的做法），确保地面坚实平整，不得有积水。

（8）办公区、生活区应视具体情况进行绿化布置，绿化宜采用易成活、低成本植物。栽种树木的栽植区域应设置花坛，花坛内应铺草皮或满植灌木。

（9）在非降雨期间，施工现场必须定期洒水降尘，洒水次数每天不得少于 3 次，确保施工现场道路保持潮湿状态，鼓励施工单位沿道路设置自动喷淋设施，实现自动洒水降尘。

（10）施工现场围墙范围内所有闲置场地应进行硬化或绿化，闲置场地裸露地面的裸露时间不得超过 7 天。闲置时间在 2 个月以内的可采用满铺防尘网覆盖，闲置时间在 2 个月及以上的必须硬化或绿化。采用绿化方式的，必须先撒播速生植物如小麦、紫云英、黑麦草（冬季）、狗牙根（夏季）等，再用防尘网覆盖，待绿化植物成活后方可撤离防尘网。

（11）施工现场应设置密闭式垃圾站、箱、桶。建筑垃圾存放应设垃圾池，垃圾池必须三面砌筑围挡，垃圾上方必须采用防尘网覆盖，施工垃圾、生活垃圾应分类存放，并应及时清运出场。施工现场各作业面应做到每天工完场清。

上述措施主要是围挡和洒水，以及派专人进行清扫，围挡起直接阻挡扬尘飞扬的作用；洒水可降低施工扬尘的起尘量；派专人进行清扫可以降低路面扬尘。这些防尘措施均是常用的，也是有效的。根据资料分析，洒水对控制施工扬尘很有效，特别是对施工近场（30m 以内）降尘效果达 60%以上，同时扬尘的影响范围也减少70%左右，严格按照上述措施治理后，拟建项目施工期扬尘污染可以减小到最低，措施可行。

**三、噪声环境影响及防治措施**

施工噪声控制措施主要是对施工设备、施工时间和施工人员的控制和管理。

1、降低声源的噪声强度

（1）采用低噪声施工机械设备和先进的施工技术是控制施工期噪声有效手段之一，淘汰落后的施工设备；

（2）对有固定基座的设备应作单独地基处理，以减少地面振动与结构噪声的传递；

（3）模板、脚手架支拆时，应做到轻拿轻放，严禁抛掷；

（4）对机械设备进行定期维修，使其保持良好的运行工况，严禁带故障工作造成噪声排放超标。

2、传播途径降噪措施

（1）项目施工现场四周应当设置高度不低于 2m 的围挡，围挡可以当作声屏障，从而降低施工噪声对厂界外敏感点的影响；

（2）对各施工环节中噪声较为突出且又难以对声源进行降噪可能的设备装置，应采取临时围障措施，围障最好敷以吸声材料，以此达到降噪效果。

3、其他措施和建议

（1）设立项目施工环境影响监督公告牌，在建筑围墙的醒目处明确标明：施工环境影响的投诉方式及联系电话（包括建设单位责任人及施工监查责任人等），让公众随时监督项目施工过程；

（2）对交通车辆造成的噪声影响要加强管理，运输车辆尽量采用低声级的喇叭，合理制定运输路线，车辆在场区外的行进路线应尽量对周边的敏感点采取避让措施，若无法避让而必须要经过环境敏感点的，应采取减速慢行、禁止鸣笛等措施降低运输车辆的噪声对周边环境的影响。

通过采取以上噪声污染防控措施，建设单位可将噪声污染对周边声环境质量的

影响控制在最低水平，噪声污染防治措施从经济、技术方面来说具有可行性。

**四、固体废物环境影响及防治措施**

施工期间固体废物主要来自施工过程产生建筑垃圾和生活垃圾。

1、建筑垃圾

项目在建设过程中产生的建筑垃圾主要有建材损耗产生的垃圾、开挖弃土等，包括砂土、石块、水泥、碎木料、锯木屑、废金属、钢筋、铁丝等杂物。

根据《微光启航发动机组合件试验中心水土保持方案报告表》，本项目施工期土石方挖方共 2.02 万 $m^3$，其中 1.56 万 $m^3$ 用于场地回填，产生弃方 0.46 万 $m^3$，弃方运往指定的渣土场进行处理。

**表 4-1 施工期土石方平衡**

| 项目区 | | 挖方（万 $m^3$） | 填方（万 $m^3$） | | 自身利用（万 $m^3$） | 借方（万 $m^3$） | 弃方（万 $m^3$） |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 自然方 | 自然方 | 折合实方 | | | |
| 主体工程区 | 场平 | 1.66 | 1.38 | 1.10 | 1.38 | / | 0.285 |
| | 管沟 | 0.02 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | / | 0.01 |
| | 基坑 | 0.31 | 0.15 | 0.12 | 0.15 | / | 0.16 |
| 临时堆土区 | 场平 | 0.02 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | / | 0.01 |
| 施工生产生活区 | 场平 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | / | / |
| 总计 | | 2.02 | 1.56 | 1.25 | 1.56 | / | 0.46 |

建设单位拟对建筑垃圾进行分类，能回收利用外卖给废品回收站的进行回收利用，如钢筋、铁丝等，不能回填的收集后运往指定的渣土场进行处理，经过上述处理后对环境影响小。

2、生活垃圾

施工过程中应对生活垃圾定点收集、及时清运并交由环卫部门一并外运处置。

综上，采取以上措施后，施工期固废均可得到妥善处置，对周围环境产生影响较小。措施可行。

**五、生态环境影响及防治措施**

**生态环境影响分析**

本项目施工过程中将进行土石方的填挖，不仅需要动用土石方，而且有大量的施工机械及人员活动。施工期对区域生态环境的影响主要表现在土壤扰动后，地表植被破坏，可能造成土壤的侵蚀及水土流失；施工噪声对当地野生动物特别是鸟类栖息环境的影响等。

（1）对植被的影响分析

项目永久占地将使区域植物的面积有所减少，项目施工过程中，临时堆场和施工作业还会占用和破坏较大面积植被，这些植被一旦被破坏，往往恢复期较长，但工程影响植物群落结构比较简单且工程区周边分布普遍，且上述植被大都属于抗逆性较强的广布种、常见种、生长快、扩散能力强，工程完工清理后可以通过人工绿化等方式得以恢复，工程临时占用人工植被可通过土地复垦等方式迅速恢复，项目施工所造成的影响在一定的时期内将逐步得以恢复。且项目不涉及名贵树木损坏问题，所涉及的树木为周边多见品种，对地区的物种多样性及生态系统的稳定性影响不大。

（2）对野生动物的影响分析

项目施工期对动物的影响主要为工程占地、施工机械和施工人员进场及施工噪声等干扰因素以及植被破坏等，这些变化影响现有野生动物的生存环境、活动区域及觅食范围等，对该区域的动物的生存将产生一定的影响，但这种影响的大小取决于各类动物的栖息环境、生活习性、居留情况以及工程对生态环境影响大小等多方面的因素。另外，施工中产生的噪声及人员活动等干扰，迫使动物远离工程施工附近的区域，但施工结束后这种影响会随之消失。拟建项目工程对主要动物资源的影响如下：

①鸟类：鸟类由于环境的变化影响了它们的生活和取食环境，将被迫离开它们原来的领域，邻近领域的鸟类也由于受到施工噪声的惊吓，也将远离原来的栖息地。但是这种不利影响有时间限制，当施工区域的植被恢复后，它们仍可以回到原来的领域，继续生活，而且这些鸟类在非施工区可以找到相同或相似生境，可迁移到合适生境中生活，对其生存不会造成威胁。因此施工期间对鸟类的影响甚微。

②两栖类：此类动物对水质的要求较高，主要栖息在阴暗潮湿的林间草丛、溪沟、村舍附近等，以昆虫为食。施工区两栖类在施工期间可通过迁移进入适合其生存的环境，虽然其活动或移动速度较慢，但也有保护性逃离的本能，因此两栖类受工程施工影响较小。工程建设过程中，只要牢固树立生态环境保护的思想，坚持文明建设，道路、工棚等配套设施建设避开湿地，项目建设就不会影响当地的两栖类动物资源。

③爬行动物：主要为蜥蜴类和蛇类，栖息在低海拔的林间灌丛等阴暗潮湿的环境，以昆虫、蛙类、鸟和鼠为食。由于原生活环境遭到部分破坏，这些爬行动物会

被迫向上迁移到相对安全的环境中。这些分布于山林的爬行动物具有一定的规避能力，但人为主动捕杀会造成爬行动物数量的直接减少，特别是蛇类的捕捉会造成当地爬行动物多样性的降低。因此，施工时注意宣传保护，保护或及时恢复已破坏的爬行动物的脆弱生境。

④哺乳动物：施工期的石料、土料开挖堆积，施工机械和施工人员进场以及施工噪声均破坏了现有哺乳类动物的生存环境。评价区哺乳动物中，食虫目一般栖息于田野，能规避工程施工的影响。兔形目种类和食肉目种类具有较强的规避能力，项目建设期间，它们会主动躲避，远离施工现场，故项目建设不会对这些动物造成身体伤害，只会对其栖息地造成局部的影响。当工程完工后，它们仍可以回到原来的栖息地或栖息地附近。因此影响只是暂时的，等施工结束影响即消失。

**生态环境保护措施**

（1）施工组织管理措施

加强施工管理，做好施工组织设计，科学规划施工场地，合理安排施工进度，减少临时工程占地，缩短临时占地使用时间，减少疏松地面、坡面的裸露时间，合理安排施工时间，避开大风和雨天施工。施工结束后及时恢复土地原有功能。在雨季和汛期到来之前，应备齐土体临时防护用的物料及各种防汛物资，采取临时防护措施，以减少土壤流失。

施工监理是施工期最好的管理措施，在整个施工期内，采用巡检监理的方式，检查生态保护措施的落实及施工人员的生态保护行为，确保各项生态环境保护措施得以落实。

（2）植被管理及保护

①加强管理，制定严格的施工操作规范，建立施工期生态环境监理制度，施工前修好施工便道，规定施工运输车辆路线，禁止运输车辆随意行驶；施工中划定施工范围，各种施工活动严格控制在施工区域内，尽可能不破坏原有的植被和土壤，严禁破坏施工区周边的植被。

②施工期在开挖地表、平整土地时，将表层土收集单独堆放，竣工后，将表土覆盖在原地表，以恢复植被。

③施工中临时占用的土地和破坏的植被，在施工结束后要及时进行土地复垦和植被恢复工作。

（3）动物保护措施

①建设单位在工程施工期应加强环境保护的宣传和监督工作，禁止施工过程超计划占地，避免扩大施工场地。

②禁止施工期间施工人员对动物的非法猎捕，增强对野生动物保护的宣传。

③禁止夜间施工，避免夜间施工的噪声和光照对动物造成影响。

④施工场地设置要避让茂密或具有一定原生性的林木或灌木区域。

⑤施工期间加强堆料场、临时堆土场的防护，加强施工人员的各类卫生管理，避免生活垃圾、生活污水的直接排放，减少污染，最大限度保护动物生境。

⑥工程完工后尽快做好生态环境的恢复工作，以减少生境破坏对动物的不利影响。

（4）生态减缓措施

①主体工程区

对表土进行剥离并集中堆存，施工进出口设洗车池；在项目四周布置临时排水沟（5435m），排水沟转角及出口处、洗车槽旁设临时沉沙池，排水终端布置三级沉沙池；在场地内的临时堆土、裸露地表用防尘网进行苫盖，对场内的边坡进行骨架植草护坡，边坡施工前对坡脚进行临时拦挡，在边坡下方布置排水边沟。场地硬化及主体工程完工后，优先开展场地清理，清除建筑垃圾及杂物，再开展表土回覆作业；回覆作业采用机械摊铺为主、人工整平为辅的方式，摊铺厚度均匀，分层摊铺、分层整平，避免局部过厚或过薄影响植被生长；表土回覆完成后，及时开展植被种植作业，减少表土裸露时间，避免回覆后的表土遭受雨水冲刷造成流失。

②临时堆土区

临时堆土场区周边布设临时排水沟（156m），临时沉沙池 1 座，用于收集并排出场地地表雨水，临时排水沟与主体工程区排水沟联通形成排水体系；表土表面进行临时覆盖，防止雨水冲刷造成表土流失；在坡脚周边码编织袋土拦挡，为梯形断面，顶宽 0.5m，下底宽 1.5m，高 1.0m，两侧坡比 1:0.5，形成对土体的全封闭防护；表土堆存期间，堆体表面全部采用密目网覆盖，防止风蚀、雨水冲刷造成表土流失及养分流失；沿临时堆土场四周采区挡土坎防护，挡土坎采用填土草袋进行堆码而成，共设置挡土坎 140m，土坎断面尺寸为：顶宽 0.5m，下底宽 1.5m，高 1.0m，两侧坡比 1:0.5。在临时堆放表土的堆土场区采用撒播狗牙根草籽进行防护，撒播面积为 0.16hm$^2$。

③施工生产生活区

| | |
|---|---|
| | 施工生产生活区主要为办公、生产场所，地面进行临时硬化，在场地周边布置临时排水沟（50m），与主体工程区临时排水沟相连。<br>本项目施工结束后，应尽快实施对临时占地植被恢复措施，充分利用可绿化用地，种植适宜的草本植物，加快生态恢复速度，可以有效弥补工程建设对区域植被的影响，补偿植被破坏造成的生态功能损失。重建植被应考虑植被结构的合理性和完整性，注意乔木、灌木和草本相结合，多采用乡土树种进行绿化建设，并可栽种具有观赏价值的植物。临时占地生态重建的植被将获得更完整的群落结构，更多的物种，更大的生态环境效益和环境美化效益。 |
| 运营期环境影响和保护措施 | **一、废气**<br>1、源强分析<br>本项目废气主要为试验过程中排放的甲烷、点火测试过程中产生的燃烧废气以及食堂油烟。<br>（1）甲烷<br>根据建设单位提供的参数，发动机组合件单次实验液甲烷加注 1.2$m^3$，试验消耗量约 0.88$m^3$，约剩余 0.32$m^3$ 甲烷（气态）排放。<br>根据建设单位提供的参数，结合项目规模统计，火发动机组合件实验 100 次/年，甲烷（气态）的密度为 0.72kg/$m^3$，计算可得，本项目甲烷排放量约为 2304kg/a。<br>根据企业提供的资料，每次试验剩余的甲烷通过排放管路至收集容器，使液态甲烷可以吸热变为气态甲烷，气态甲烷因比空气密度小，故多余甲烷高空排放，排放口处设置阻火器和单向阀。企业出于安全方面的考虑，甲烷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，故未采用火炬燃烧方式。<br>（2）燃烧废气<br>本项目营运期测试过程主要使用液氧和液甲烷为本次测试用燃料，燃烧废气主要为二氧化碳和水蒸气。<br>本项目燃料中不涉及含氮化合物，且试验过程，液氧为过量，燃烧过程将充分燃烧，整个燃烧过程在燃烧室燃烧，因此不会产生燃料型氮氧化物。根据建设单位提供的设计参数，本项目试验过程尾焰温度约为 800℃，空气中氮在 800℃下不会氧化产生热力型氮氧化物。<br>燃烧废气均为无组织排放。<br>（3）食堂油烟 |

本项目拟建设食堂。食堂采用液化石油气清洁燃料，厂区只提供中餐、晚餐。根据类比资料，目前人均日食用油用量约30g/人·d，一般油烟挥发量占总耗油量的2~4%，其挥发量以3%计，总员工为30人，则油烟产生量约为27g/d，即0.0027t/a。项目食堂设置两个灶头，烹饪时间以每天5小时计，油烟净化装置风量为4000$m^3$/h，食堂油烟经油烟净化装置处理达到《饮食业油烟排放标准》后引至屋顶排放，油烟去除效率按60%计，则经处理后油烟排放量为0.0011t/a，排放速率为0.0022kg/h，排放浓度0.55mg/$m^3$。

（4）柴油发电机烟气

本项目设置 1 台柴油发电机作为应急电源，柴油燃烧会产生燃油废气，主要成分为 $SO_2$、烟尘、NOx 等，由于应急发电为偶然事件，发生概率小且时间短，故燃油废气产生量较小，本环评不做定量分析。

2、废气治理措施可行性分析

（1）试验过程排放量的甲烷属于清洁能源，目前无相关的污染物排放标准。同时，其产生的影响时间较短（发动机额定试车时间 30s、最长试车时间 50s），每次试验剩余的甲烷通过排放管路至收集容器，使液态甲烷可以吸热变为气态甲烷后高空排放，排放量较少。因此，该气体排放对周边环境空气质量影响较小，对周围环境和保护目标基本无影响。

（2）本项目测试时，试验过程较短（发动机额定试车时间 30s，最长试车时间 50s），且项目周围均为山林，该瞬时时间内，燃烧废气对当地大气环境质量影响很小对周围环境及保护目标基本无影响。

**二、废水**

1、源强分析

本项目废水主要为生活污水和喷淋废水。

（1）生活污水

项目职工 30 人，均在厂区用餐。项目办公生活用水根据《湖南省用水定额》（DB43/T388.2-2025）第 3 部分中机关用水定额 38$m^3$/人·a，则办公生活用水量为 1140$m^3$/a。食堂用水参照《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019）表格 3.2-2 中快餐店、职工及学生食堂用水定额 15~20L/每顾客每次，食堂用水取 20L/每次，食堂包含 2 餐，每天总用餐人数按 60 人计，故食堂用水约为 1.2$m^3$/d（120$m^3$/a）。污水排放系数取 0.8，则生活污水（含食堂废水）产生量为 1008$m^3$/a（办公生活废水 912$m^3$/a，食堂废水 96$m^3$/a）。

项目生活污水（含食堂废水）主要污染物为 COD、$BOD_5$、SS、$NH_3$-N、动植物油等。水质参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册（生态环境部公告 2021 年第 24 号）一附 3 生活源产排污系数手册》表 1-1 城镇生活源水污染物产生系数中的五区及《给水排水设计手册（第五册城镇排水）》（中国建筑工业出版社），并结合本项目实际情况，则生活污水的产生浓度：COD285mg/L、$BOD_5$150mg/L、SS200mg/L、氨氮 20mg/L。

建设单位拟将生活污水（食堂废水先经隔油沉淀池（容积 $5m^3$）预处理）经改良式三格化粪池处理后，定期清掏，作为厂区绿化或周边林地灌溉，不外排。

由于生活污水经改良式三格化粪池处理后不外排，本报告不对其污染物产排情况进行分析。

（2）喷淋废水

本项目试车试验时导流槽通过水喷淋对发动机喷射尾气进行降温，同时对试车噪声起到一定降噪作用。根据建设单位提供资料，发动机每次试车喷淋用水为 $0.15m^3/s$，单次试车最大时长为 50s，则发动机试车单次喷淋用水量为 $7.5m^3$，全年试车约 100 次，则发动机试车全年喷淋用水量为 $750m^3/a$。喷淋过程产生喷淋废水，由于发动机高温尾焰导致喷淋水大量气化，产污系数按 0.2 计，则喷淋废水产生总量为 $150m^3/a$，喷淋废水经导流槽下方的水池收集回用，不外排。

由于喷淋废水收集后回用（收集池有效容积 $200m^3$），不外排，本报告不对其污染物产排情况进行分析。

2、监测要求

根据《固定污染源排污许可分类管理名录》（2019 年版），本项目未纳入其中。本项目废水不外排，故不进行监测。

3、污染防治措施可行性分析

本项目生产废水来源于降温喷淋工序，废水产生量 150t/a，废水特征主要表现为水温升高，不含其他污染物。生产废水经收集池收集后全部回用至喷淋降温工序，不外排。项目配套废水收集池有效容积 $200m^3$，远大于项目年废水产生量 $150m^3$，可容纳单次产生的喷淋废水，具备足够缓冲调蓄能力，能够保障废水收集、降温静置，满足回用供水需求。废水仅存在热效应，无各类污染物累积问题，水质可满足喷淋降温用水要求；从水量、水质、调蓄设施角度分析，生产废水回用可行。

本项目生活污水产生量为 1008t/a，主要污染因子为 COD、$BOD_5$、氨氮、SS、动

植物油等。生活污水经改良式三格化粪池处理后用于周边林地灌溉，不外排。

本项目食堂废水产生量为0.96m³/d，设置隔油沉淀池一座，有效容积5 m³。按食堂日均运行3h计，废水小时流量为0.32m³/h；参照《饮食业环境保护技术规范》（HJ554-2010）含油污水水力停留时间不宜小于0.5h的要求，所需最小有效容积仅0.16 m³，即便按2h保守停留时间核算也仅需0.64 m³。本项目隔油沉淀池容积远大于核算需求，水力停留时间充足，油水分离和沉淀效果有保障，容积匹配性良好。

本项目生活污水产生量为10.08m³/d，设置改良式三格化粪池一座，有效容积50m³，按污水量核算水力停留时间约119h，远高于《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019）规定的12～24h停留时间要求；即便扣除污泥积存区和浮渣层占用、按有效过水容积打对折估算，停留时间仍约59h，容积余量充足，可满足厌氧发酵及沉淀分离所需水力条件，化粪池容积与污水量匹配性良好；运行期间定期清掏污泥，确保有效过水容积不被淤积占用，该池同时兼顾非灌溉期暂存缓冲功能，与后续蓄水池共同保障污水不外溢。

《化粪池污水处理能力研究及其评价》（王红燕，李杰，王亚娥，赫火凡编写）中提及“化粪池对污水中的污染物有着较高的去除率，$BOD_5$的去除率可以达到51.1%”；根据环保部2013年7月17日发布的《村镇生活污染防治最佳可行技术指南》（试行），三级化粪池对污染物的去除效率：CODcr：40%~50%，悬浮物：60%~70%，动植物油：80%~90%，总氮：不大于10%；参考《村镇生活污染防治最佳可行技术指南（试行）》（HJ-BAT-9）、《我国农村化粪池污染物去除效果及影响因素分析》（环境工程学报，2021）、《化粪池在实际生活中的必选和应用》，氨氮的去除效率取3%。本项目生活污水经化粪池处理后，生活污水污染物的削减量：CODcr：40%，$BOD_5$：51.1%，SS：60%，氨氮：3%、动植物油80%。生活污水经改良式三格化粪池处理后，COD浓度约为171mg/L，BODs浓度73.35mg/L、SS浓度约为80mg/L，能达到《农田灌溉水质标准》(GB5084-2021)旱作标准要求，可用于周边林地、旱地、绿化施肥。

项目运营期生活污水产生量为10.08m³/d，考虑到不用一直施肥，项目污水应暂存。最大施肥间隔时间约为4天，则4天废水量为40.32m³，项目拟建设一个储存4天生活污水的蓄水池，蓄水池容积不小于40.32m³，满足暂存生活污水的要求。

根据《湖南省用水定额》（DB43/T388.2-2025）第1部分附录B可知，本项目位于湖南省常德市鼎城区石板滩镇荷花堰社区、玉皇庵村，本项目所在区域为III区洞庭湖及环湖区；林地（50％灌溉保证率）为109m³/667m²，本项目生活污水产生量为1008m³/a，按蓄水池容积计算浇灌次数，每年最少浇灌25次，则至少需要林地

246.73m$^2$。而项目周边林地面积远远大于所需林地面积，可完全消纳本项目生活污水量，可满足要求。

化粪池是一种兼有沉淀污水中的悬浮物质沉淀、污水进行厌氧消化处理的沉淀池，使得生活污水得到初步处理。

根据本项目生活污水特点——废水量小，经化粪池处理的污水，可有效降低其污染物含量。生活污水经改良式三格化粪池处理后用于厂区绿化及周边林地灌溉，不外排，对周边地表水环境基本无影响。

且化粪池占地面积小，运行稳定，产生污泥量小，易于控制，故本项目废水处理措施可行。

**三、噪声**

1、噪声源强

在液体火箭试验的特定阶段，确实存在放空排放操作并产生放空噪声，但该噪声强度远低于发动机组合件工作噪声，且通过安装小孔消声器可大幅降低其影响，因此噪声预测中不考虑放空噪声。故本项目主要噪声源为发动机组合件试车噪声和喷流噪声，噪声源及其源强见下表。

**表 4-2　项目室外噪声源强统计表**

| 序号 | 声源设备 | 数量 | 型号 | 空间相对位置/m | | | 声源声强 | | 声源控制措施 | 处理后噪声级/dB（A） | 运行时段 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | X | Y | Z | **核算方法** | 声功率级/dB（A） | | | |
| 1 | 组合件试车 | 1 台 | / | 32.83 | -17.69 | 1 | 类比 | 140 | 选用低噪声设备、加设减振基础、喷淋水降噪等措施（降噪17.5dB） | 122.5 | 50s |
| 2 | 试车前准备、试车结束拆卸设备 | / | / | / | / | / | 类比 | 70 | / | 70 | 2h |

注：
1、项目仅在昼间时间段内试车，夜间不工作。
2、同一时间内仅进行一项试车试验，均为短时噪声。
3、导流槽降噪量为 12.5dB（A），基础减振降噪量为 5dB（A）

2、噪声污染防治措施

（1）隔声降噪措施

发动机高压组合件试验台设有 1 个导流槽，导流槽为干式导流槽，20°倾角向下，

为半地下下沉式设计，末端设有挡火墙，将喷流尾气阻挡并改变其方向导入空中，对噪声水平传播有一定的阻隔作用，一般降噪量约为 10-15dB(A)。

（2）基础减振降噪措施

对试车台固定底座采取减振措施，可进一步降低试车噪声，降噪量约 5dB (A)。

3、预测方法与预测模式

本评价采用环安科技噪声 OnLineV4 环境影响评价软件选取《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）附录 B 推荐的工业噪声预测计算模型对噪声进行预测。

①单个室外的点声源在预测点产生的声级计算基本公式

如已知声源的倍频带声功率级（从 63Hz 到 8KHz 标称频带中心频率的 8 个倍频带），预测点位置的倍频带声压级 Lp（r）计算公式为：

$$Lp(r)=Lw+Dc-A \qquad ①$$

$$A=Adiv+Aatm+Agr+Abar+Amisc$$

式中：Lw—倍频带声功率级，dB；

Dc—指向性校正，dB；它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 Lw 的全向点声源在规定的级的偏差程度。指向性校正等于点声源的指向性指数 DI 加上计到小于（sr）立体角内的声传播指数 DΩ。对辐射到自由空间的全向点声源，Dc=0dB。

A —倍频带衰减，dB；Adiv—几何发散引起的倍频带衰减，dB；

Aatm—大气吸收引起的倍频带衰减，dB；

Agr—地面效应引起的倍频带衰减，dB；

Abar—声屏障引起的倍频带衰减，dB；

Amisc—其他多方面效应引起的倍频带衰减，dB。

如已知靠近声源处某点的倍频带声压级 Lp（r0）时，相同方向预测点位置的倍频带声压级 Lp（r）可按公式②计算：

$$Lp(r)=Lp(r0)-A \qquad ②$$

预测点的 A 声级 LA（r），可利用 8 个倍频带的声压级按公式③计算：

$$LA(r)=10\lg\left\{\sum_{i=1}^{8}10^{[0.1L_{pi}(r)-\Delta L_i]}\right\} \qquad ③$$

式中：Lpi（r）—预测点（r）处，第 i 倍频带声压级，dB；

ΔLi—i 倍频带 A 计权网络修正值，dB（见附录 B）。

在不能取得声源倍频带声功率级或倍频带声压级，只能获得 A 声功率级或某点的 A 声级时，可按公式④和⑤作近似计算：

$$LA（r）＝L_{Aw}－Dc－A \quad ④$$

$$或\ LA（r）＝LA（r0）－A \quad ⑤$$

A 可选择对 A 声级影响最大的倍频带计算，一般可选中心频率为 500Hz 的倍频带作估算。

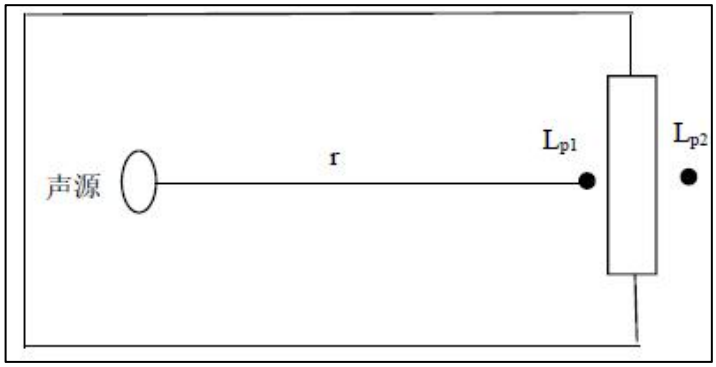



**图 4-1 室内声源等效为室外声源图例**

②室内声源等效室外声源声功率级计算方法

如上图所示，声源位于室内，室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。设靠近开口处（或窗户）室内、室外某倍频带的声压级分别为 $L_{p1}$ 和 $L_{p2}$。

若声源所在室内声场为近似扩散声场，则室外的倍频带声压级可按公式⑥近似求出：

$$L_{p2}＝L_{p1}－（TL+6） \quad ⑥$$

式中：TL—隔墙（或窗户）倍频带的隔声量，dB。也可按公式⑦计算某一室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级：

$$Lp1＝LW+10\lg\left(\frac{Q}{4\pi r^2}+\frac{4}{R}\right) \quad ⑦$$

式中：

Q—指向性因数；通常对无指向性声源，当声源放在房间中心时，Q=1；当放在一面墙的中心时，Q=2；当放在两面墙夹角处时，Q=4；当放在三面墙夹角处时，Q=8。

R—房间常数；R=Sα/（1-α），S 为房间内表面面积，$m^2$；α为平均吸声系数。

r—声源到靠近围护结构某点处的距离，m。

然后按公式⑧计算出所有室内声源在围护结构处产生的 i 倍频带叠加声压级：

$$L_{P1i}(T)=10\lg\left(\sum_{j=1}^{N}10^{0.1L_{p1ij}}\right) \quad ⑧$$

式中：

$L_{p1i}$（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。

在室内近似为扩散声场时，按公式⑨计算出靠近室外围护结构处的声压级：

$$L_{p2i}（T）=L_{p1i}（T）-（TL_i+6） \quad ⑨$$

式中：

$L_{p2i}$（T）—靠近围护结构处室外 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

$L_{pli}$（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；

$TL_i$—围护结构 i 倍频带的隔声量，dB。

然后按公式⑩将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源，计算出中心位置位于透声面积（S）处的等效声源的倍频带声功率级。然后按室外声源预测方法计算预测点处的 A 声级。

$$L_W=L_{p2}（T）+10\lg S \quad ⑩$$

式中：Lw—中心位置位于透声面积（S）处的等效声源的倍频带声功率级，dB；

$L_{p2}$（T）—靠近围护结构处室外声源的声压级，dB；

S—透声面积，$m^2$。

然后按室外声源预测方法计算预测点处的 A 声级。

③工业企业噪声计算

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 $L_{Ai}$，在 T 时间内该声源工作时间为 $t_i$；第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 $L_{Aj}$，在 T 时间内该声源工作时间为 $t_j$，则拟建工程声源对预测点产生的贡献值（$L_{eqg}$）为：

$$Leqg=10\lg\left[\frac{1}{T}\left(\sum_{i=1}^{N}t_i10^{0.1L_{Ai}}+\sum_{j=1}^{M}t_j10^{0.1L_{Aj}}\right)\right] \quad ⑪$$

式中：Leqg—建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

T —用于计算等效声级的时间，s；

N —室外声源个数；

$t_i$ —在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

M —等效室外声源个数；

$t_j$—在 T 时间内 j 声源工作时间，s。

4、基础数据

项目噪声环境影响预测基础数据见下表。

**表 4-3 项目噪声环境影响预测基础数据表**

| 序号 | 名称 | 单位 | 数据 |
|---|---|---|---|
| 1 | 年平均风速 | m/s | 2.1 |
| 2 | 主导风向 | / | 北北东风 |
| 3 | 年平均气温 | ℃ | 16.7 |
| 4 | 年平均相对湿度 | % | 80 |
| 5 | 大气压强 | atm | 1 |

声源和预测点间的地形、高差、障碍物、树林、灌木等的分布情况以及地面覆盖情况（如草地、水面、水泥地面、土质地面等）根据现场踏勘、项目总平图等，并结合卫星图片地理信息数据确定，数据精度为 10m。

预测点及环境敏感点地面高程见下表。

**表 4-4 预测点及环境敏感点地面高程一览表**

| 序号 | 名称 | 坐标 | | 地面高程（m） | 离地高度（m） |
|---|---|---|---|---|---|
| | | X（m） | Y（m） | | |
| 1 | 组合件试车 | 32.83 | -17.69 | 92.96 | 13 |
| 2 | 居民点敏感点 1# | -347.01 | 422.34 | 65.40 | 1.2 |
| 3 | 居民点敏感点 4# | 249.03 | 179.94 | 81.92 | 1.2 |

5、预测结果及评价

根据噪声源强以及点源衰减预测模式，预测过程中综合考虑了声源至厂界之间构筑物、围墙的隔声衰减效应，计算得到距噪声源一定距离的噪声值及厂界噪声贡献值，结果见下表。

**表 4-5 试验区厂界噪声达标分析一览表**

| 噪声监测点 | 贡献值 | 背景值 | 预测值 | 功能 | 标准值 | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 昼间 | 昼间 | 昼间 | | 昼间 | 昼间 |
| 厂界东侧 | 75.23 | / | 75.23 | 2 类 | 60 | 超标 |
| 厂界南侧 | 72.25 | / | 72.25 | 2 类 | 60 | 超标 |
| 厂界西侧 | 61.06 | / | 61.06 | 2 类 | 60 | 超标 |
| 厂界北侧 | 74.7 | / | 74.7 | 2 类 | 60 | 超标 |
| 居民点敏感点 1# | 51.3 | 45.3 | 51.3 | 2 类 | 60 | 达标 |
| 居民点敏感点 4# | 51 | 45.5 | 52.07 | 2 类 | 60 | 达标 |
| 注：目仅昼间从事试验，因此仅考虑昼间噪声影响；<br>居民点敏感点 3#、居民点敏感点 2#为仓库，无常驻人员，故未进行预测。 | | | | | | |

根据上表，项目东侧、南侧、西侧、北侧贡献值均超出《工业企业厂界环境噪

声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准；项目对周边声环境保护目标噪声贡献值能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准，叠加背景值后，各敏感点均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准。

经分析，试验区营运期对厂界的贡献值已超出标准，最大超标值为 15.23dB(A)，因试验区北侧隔道路为山林、东侧隔池塘为山林及东侧、南侧均环山，本项目测试时产生的噪声时间较短，非持续噪声，试验噪声影响是短暂的，随着试验结束，噪声随之消失。根据预测结果，试验区周边最近环境保护目标点均能达标，试验期间对试验区东北侧居民点（居民点敏感点 3#）的贡献值为 51dB(A)，叠加背景值后，东北侧居民点处的噪声增幅为 1.07dB(A)。

综上，本项目营运后不会对周围环境产生持续性的影响；夜间不进行测试，对周围环境夜间噪声无影响。

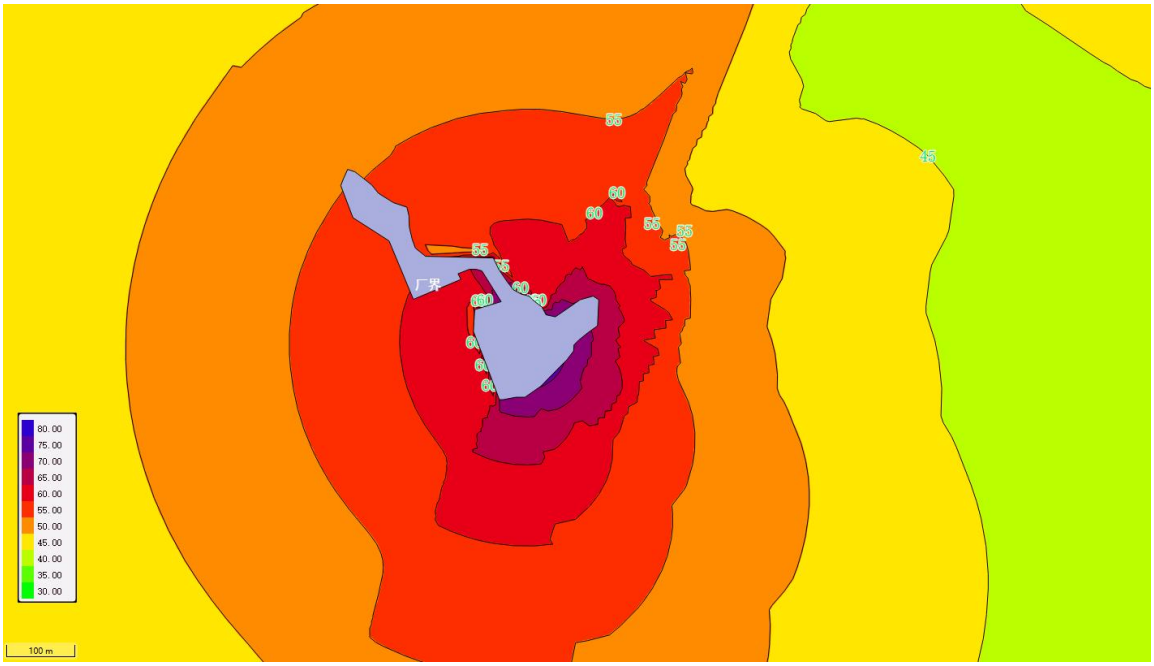



**图 4-2 噪声预测等声线图**

6、振动影响分析及减振措施

本项目在火箭发动机试验过程中会产生振动，试车产生的振动为瞬时振动，类比同类型项目，振动的频率范围在 0.1Hz~600Hz，火箭发动机点火过程中本身产生的高于 600Hz 的基本已被泥土吸收。试验区北侧隔道路为山林、东侧隔池塘为山林及东侧、南侧均环山，周边无振动保护目标，振动会随距离增加快速衰减，且本项目试车频率低、单次试车持续时间短，本身不会对周边敏感目标产生长期不利影响。为进一步削减振动影响，需通过设置减震沟、对试车平台采取基础减震处理，并合理管控试车时间，落实以上措施后，本项目振动能够满

足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）中的相关要求。

7、噪声监测

根据《排污许可证申请与核发技术规范 工业噪声》（HJ1301-2023），噪声监测要求如下：

**表 4-6 噪声自行监测一览表**

| 监测点位 | 监测因子 | 监测频次 | 执行标准 |
|---|---|---|---|
| 试验区厂界 | 噪声 | 1 次/季度 | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准 |

**四、固体废物**

1、固废源强

（1）生活垃圾

本项目共有员工 30 人，人均生活垃圾产生量按 0.5kg/d 计，则生活垃圾产生量为 1.5t/a。建设单位拟在厂区内设置生活垃圾收集篓，对生活垃圾集中收集后，定期由环卫部门转运处理。

（2）废矿物油

本项目机械设备需添加润滑油，润滑油基本在设备工作过程中损耗，仅在设备检修过程中会更换。根据企业提供的数据，润滑油每年更换一次，废润滑油产生量约为 0.05t/a。对照《国家危险废物名录(2025 年版)》，废润滑油属于危险固废，废物类别为 HW08，废物代码为 900-214-08。

废矿物油收集后暂存在危险废物暂存间，定期委托有资质的单位处置。

（3）废矿物油包装桶

润滑油使用后会产生废包装桶，产生量约 0.005t/a，对照《国家危险废物名录(2025 年版)》，废润滑油属于危险固废，废物类别为 HW08，废物代码为 900-249-08。废矿物油包装桶收集后暂存在危险废物暂存间，定期委托有资质的单位处置。

（4）隔油油泥

本项目隔油池产生的含油污泥(包括浮油、浮渣和污泥)产生量约为 0.1t/a。对照《国家危险废物名录(2025 年版)》，隔油油污泥属于危险固废，废物类别为 HW08，废物代码为 900-210-08，收集后暂存在危险废物暂存间，定期委托有资质的单位处置。

（5）含油手套、抹布

在设备调试及维修过程中会使用手套、抹布，使用后的手套、抹布会沾染机械润滑油等，预计产生量约 0.01t/a。对照《国家危险废物名录（2025 年版）》，废油手套、抹布属于危险废物，废物类别为 HW49，废物代码为 900-041-49，集中收集后暂存在危险废物暂存间，定期委托有资质的单位处置。

综上，本项目各类固废处置去向详见下表。

**表 4-7　项目固体废物产生及去向情况汇总表**

| 名称 | 固废属性 | 固废代码 | 产生量（t/a） | 处置方式 |
|---|---|---|---|---|
| 生活垃圾 | SW64 | 900-099-S64 | 1.5 | 收集后交环卫部门清运。 |
| 废润滑油 | HW08 | 900-214-08 | 0.05 | 收集后暂存在危废暂存间，定期委托有资质的单位处置。 |
| 废矿物油包装桶 | HW08 | 900-249-08 | 0.005 | |
| 隔油油泥 | HW08 | 900-210-08 | 0.1 | |
| 含油手套、抹布 | HW49 | 900-041-49 | 0.01 | |

**表 4-8　危险废物汇总表**

| 危废名称 | 类别 | 代码 | 产生量（t/a） | 产生工序及装置 | 形态 | 主要成分 | 有害成分 | 危险特性 | 污染防治措施 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 废润滑油 | HW08 | 900-214-08 | 0.05 | 维护维修 | 液态 | 废矿物油 | 废矿物油 | T/I | 收集后暂存在危废暂存间，定期委托有资质的单位处置。 |
| 废矿物油包装桶 | HW08 | 900-249-08 | 0.005 | 维护维修 | 固体 | 废塑料 | 废矿物油 | T/I | |
| 隔油油泥 | HW08 | 900-210-08 | 0.1 | 隔油处理 | 半固体 | 油泥 | 废矿物 | T/I | |
| 含油手套、抹布 | HW49 | 900-041-49 | 0.01 | 维护维修 | 固体 | 废矿物油 | 废矿物油 | T/In | |

2、环境影响分析

本项目拟在厂区内设置生活垃圾收集箧，对生活垃圾集中收集后，定期由环卫部门转运处理。本项目拟在测试楼设置危险废物暂存间，面积 10m$^2$，有足够能力对本项产生的危险废物进行暂存，危险废物定期交由有资质单位回收处理。

在采取上述措施后，生活垃圾可得到妥善处理处置。

3、危险废物管理要求

（1）按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求建设危废暂存库。危废暂存库设置防渗、防漏、防腐等设施；贮存设施或场所、容器和包装物应

按HJ126.16要求设置危险废物贮存设施或场所标志、危险废物贮存分区标志和危险废物标签等危险废物识别标志。

（2）建立固体废物管理台账，如实记录产生固体废物的种类、数量、流向、贮存、利用、处置等信息，实现工业固体废物可追溯、可查询，并采取防治工业固体废物污染环境的措施。建设单位应将危险废物的实际产生、贮存、利用、处置等情况纳入生产记录，建立危险废物管理台账和企业内部产生的收集、贮存、转移等危险废物交接制度。

（3）危险废物贮存区内设置危险废物识别标志，配备通讯设备、照明设施和消防设施；在出入口、设施内部、危险废物运输车辆通道等关键位置按照危险废物贮存设施视频监控布设要求设置视频监控。

（4）建设单位使用的危险废物的容器及材质要满足相应的轻度要求；盛装危险废物的容器必须完好无损；盛装危险废物的容器材质和衬里要与危险废物相容；针对不同类别、形态、物理化学性质的危险废物，其容器和包装物应满足相应的防渗、防漏、防腐和强度等要求。硬质容器和包装物及其支护结构堆叠码放时不应有明显变形，无破损泄漏。柔性容器和包装物堆叠码放时应封口严密，无破损泄漏。使用容器盛装液态、半固态危险废物时，容器内部应留有适当的空间，以适应因温度变化等可能引发的收缩和膨胀，防止其导致容器渗漏或永久变形。容器和包装物外表面应保持清洁。

（5）危险废物禁止混入非危险废物中贮存，建设单位应根据危险废物的种类和特性进行分区、分类存放，并做到防雨、防火、防雷、防扬散、防渗漏装置及其他防止污染环境的措施。

（6）危险废物贮存过程产生的液态废物和固态废物应分类收集，按其环境管理要求妥善处理。

（7）贮存库内不同贮存分区之间应采取隔离措施。隔离措施可根据危险废物特性采用过道、隔板或隔墙等方式。

（8）在贮存库内或通过贮存分区方式贮存液态危险废物的，应具有液体泄漏堵截设施，堵截设施最小容积不应低于对应贮存区域最大液态废物容器容积或液态废物总储量1/10（二者取较大者）；用于贮存可能产生渗滤液的危险废物的贮存库或贮存分区应设计渗滤液收集设施，收集设施容积应满足渗滤液的收集要求。

（9）危险废物存入贮存设施前应对危险废物类别和特性与危险废物标签等危险废物识别标志的一致性进行核验，不一致的或类别、特性不明的不应存入。

**五、地下水、土壤**

本项目不涉及重金属及持久性难降解有机污染物排放，本项目测试过程中产生的生活污水经化粪池预处理后用于厂区绿化，项目主要进行液体火箭发动机试验，针对液甲烷贮箱、危废暂存间等重点防渗区域严格按照要求做好防渗漏措施后，并设置围堰等措施，即使发生泄露情况，风险物质仍不会影响区域内地下水、土壤，因此不存在土壤、地下水污染途径。

**表 4-9 厂区各工作区防渗要求**

| 防渗级别 | 工作区 | 防渗要求 | 备注 |
|---|---|---|---|
| 按危险废物级别防渗 | 危险固废暂存间 | 重点防渗区；等效粘土防渗层厚度 Mb≥6m，渗透系数 K≤1.0×10$^{-7}$ cm/s。 | 进行重点防渗 |
| | 化粪池 | | |
| | 甲烷贮箱存放区 | | |
| | 柴油发电机房 | | |
| 简单防渗区 | 门房、测控楼等 | 一般地面硬化 | 进行简单防渗 |

**六、生态环境**

（1）生物多样性影响分析

生物多样性对人类具有巨大的不可替代的价值，它是人类群体得以持续发展的保障之一，因此生物多样性保护已成为全世界环境保护的核心问题。生物多样性包括基因（遗传）多样性、物种多样性和生态系统多样性三个层次。就目前而言，人类影响无疑是生物多样性丧失的最主要原因。人类影响主要通过三条途径导致生物多样性的丧失；①作用于生态系统，通过改变栖息地和影响关键种而破坏生态平衡，从而导致生态系统多样性的丧失；②作用于种群，使种群数量减少，种群基因库基因的变异减少，从而导致物种遗传多样性的丧失；③直接导致物种灭绝，丧失物种多样性。一般说来，小范围内的人类活动对生物多样性的影响，主要侧重于考虑对动植物物种保护问题，尤其是物种的濒危和灭绝问题。

项目选址位于湖南省常德市鼎城区石板滩镇荷花堰社区、玉皇庵村。项目地原为废弃采石矿坑，现已复垦绿化完成。经现场踏勘，区域内无珍稀保护野生植物及古树名木；陆生生物以鸟类、鼠类、蛇类、蛙类及昆虫类等小型陆生脊椎动物和无脊椎动物为主，无大型哺乳动物活动踪迹，无珍稀濒危野生保护动物分布，且未划入自然保护区、森林公园、风景名胜区等生态敏感保护区域，区域生态系统敏感程度较低，整体生态环境质量总体一般。因此，可以认为周边是生物多样性价值不高区域，从总体上看不会对生物多样性带来明显的负面影响。

尽管对生物多样性的直接影响不显著，但项目建设仍会带来一些间接影响，主要表现为：项目建成后，试验台测试时所引起的噪声，会对附近野生动植物物种繁

殖力等产生一定影响，也会扰乱沿线鸟类和兽类正常的生活，使其向别处迁徙。

（2）环境质量影响分析

本项目在测试阶段，对环境的影响主要是测试过程中产生的噪声。本项目测试时产生的噪声时间较短，非持续噪声，试验噪声影响是短暂的，随着试验结束，噪声随之消失，因此，项目建成营运后不会对周围环境产生持续性的影响；夜间不进行测试，因此本项目建成营运后，对周围夜间环境（噪声）无影响。

（3）对动植物的影响

因本项目周边山体主要为乔木及矮小灌木。山上栖息的动植物种类较少，且均为常见种，故项目实施对动植物的影响不大。但测试期间噪声值的变化对小范围内的鸟类（或其他对声敏感的动物）的生存活动将产生一定的影响，此影响范围较小。

（4）人群健康影响分析

项目测试时噪声对工作人员存在较大的影响，应加强环境管理和劳动保护，对重要岗位的工人应戴耳塞，并定期检查身体，凡不宜继续从事其岗位工作的人员应及时调离，妥善安排，保护员工的身心健康。根据预测结果，项目对周边声环境保护目标噪声贡献值能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准，叠加背景值后，各敏感点均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准，故测试时对周边环境的影响不大。

综上所述：项目的建设对所在地区域生态环境影响较小。

**七、环境风险**

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）要求，对于涉及有毒有害和易燃易爆危险物质的生产、使用、储存（包括使用管线运输）的建设项目可能发生的突发性事故（不包括人为破坏及自然灾害引发的事故）应进行环境风险评价。环境风险评价应以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

1、评价依据

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 中表 B.2 突发环境事件风险物质及临界量以及参考《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），本项目全厂风险物质储存情况及风险临界量比值情况如下表所示。

**表 4-10 运营期物质风险性及涉及危险单元识别结果**

| 风险物质名称 | 最大暂存量（t） | | 临界量（t） | 危险特性 | Q 值 | 风险源分布 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 储存量 | 在线量 | | | | |
| 润滑油 | 0.05 | / | 2500 | 油类物质 | 0.00002 | 测控指挥中心 |
| 柴油 | / | 0.84 | 2500 | 油类物质 | 0.000336 | 柴油发电机房 |
| 废矿物油 | / | 0.15 | 2500 | 油类物质 | 0.00006 | 危废暂存间 |
| 危险废物（不含废矿物油） | / | 0.115 | 50 | 健康危险急性毒性物质 | 0.0023 | 危废暂存间 |
| 液甲烷 | / | 0.891 | 10 | 易燃性 | 0.0891 | / |
| 合计 | | | | | 0.091816 | / |

由上表可知，物质总量与其临界量比值 Q=0.091816＜1，则本项目风险潜势为I。

对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）表 1 可知，本项目风险评价工作等级为简单分析。

2、环境敏感目标概况

**表 4-11 环境敏感目标**

| 类别 | 环境敏感特征 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 厂址周边5km 范围内 | | | | | |
| 大气环境 | 序号 | 敏感目标名称 | 相对方位 | 距离/m | 属性 | 人口数 |
| | 1 | 玉皇庵村居民点 | 北侧/西北侧 | 205m | 居住区 | 415 |
| | 2 | 毛家桥居民点 | 西/西北侧 | 3625 | 居住区 | 320 |
| | 3 | 小溪村居民点 | 北/西北 | 3723 | 居住区 | 600 |
| | 4 | 兴隆桥村居民点 | 北/西北 | 1574 | 居住区 | 500 |
| | 5 | 石板滩镇中心 | 西 | 360 | 居住区 | 2705 |
| | 6 | 易家湾居民点 | 南/西南/东南 | 306 | 居住区 | 800 |
| | 7 | 蒿塘冲居民点 | 东南侧 | 2654 | 居住区 | 500 |
| | 8 | 灌溪镇镇中心 | 西南侧 | 3861 | 居住区 | 2000 |
| | 厂址周边 500m 范围内人口小计 | | | | | 159 |
| | 厂址周边 5km 范围内人口小计 | | | | | 7840 |
| 地表水 | 序号 | 受纳水体名称 | 水环境功能 | | 24h 流经范围 | |
| | 1 | 池塘 | III 类 | | / | |
| | 内陆水体排放点下游 10km 范围内敏感目标 | | | | | |
| | 序号 | 敏感目标名称 | 环境敏感特征 | 水质目标 | 与排放点距离 | |
| | 1 | / | / | / | / | |

3、环境风险识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本项目主要可能发生的事故为原辅材料泄漏，以下评价仅进行可能产生的环境风险分析，本项目风险

识别见下表。

**表 4-12 运营期物质风险性及涉及危险单元识别结果**

| 序号 | 危险单元 | 风险源 | 运输方式 | 环境风险类型 | 原因简析 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 测控楼 | 润滑油 | 汽车运输 | 泄漏、火灾 | 操作错误；贮存体破损；火灾爆炸；交通事故 |
| 2 | 液甲烷贮箱间 | 液甲烷 | 槽罐车运输 | 泄漏、火灾 | |
| 3 | 危险废物暂存间 | 危险废物 | 汽车运输 | 泄漏、火灾 | |
| 4 | 柴油发电机房 | 柴油 | 汽车运输 | 泄漏、火灾 | |

4、环境风险分析分析

液甲烷的主要成分甲烷属甲类易燃气体，泄漏后瞬间汽化体积膨胀约 600 倍，低温蒸气初始密度大于空气，易在地面聚集形成可燃蒸气云，遇点火源可引发闪火、蒸气云爆炸或喷射火，且不完全燃烧产生大量 CO 等次生污染物。相比之下，润滑油、柴油及危险废物均为液态常温物质，泄漏量有限且可被围堰或吸附材料截留在厂区范围内，其环境风险主要表现为局部的土壤与地下水污染，影响范围和严重程度远低于液甲烷泄漏可能引发的大气环境灾难性后果。此外，液甲烷贮箱容积 2m³、使用量 2m³，储量相对集中，一旦发生泄漏可在短时间内全部释放，事故源强明确且后果可量化；而润滑油、柴油及危废的储存分散、单次泄漏量小，不具备构成最大可信事故的源强条件。因此，按导则“选取对环境影响较大并具有代表性的事故类型”的原则，液甲烷泄漏情景足以代表本项目环境风险的最高水平，其余风险源无需另行设定泄漏情景分析。

（1）源强计算

由于液甲烷储存条件为常温(25℃)、高压（3MPa），贮箱破损后容器内失压，液甲烷瞬间气化后将以气体形式泄漏。本预案采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 F 中的计算公式进行验证。

气体泄漏计算按下式：

当下式成立时，气体流动属音速流动（临界流）

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

当下式成立时，气体流动属亚音速流动（次临界流）：

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

式中：

P——容器压力，Pa；

P0——环境压力，Pa；

γ——气体的绝热指数（比热容比），即定压比热容 $C_P$ 与定容比热容 $C_V$ 之比，1.307；假定气体特性为理性气体，其泄漏速率 $Q_G$ 按下式计算：

$$Q_G = YC_d AP\sqrt{\frac{M\gamma}{RT_G}\left(\frac{2}{\gamma+1}\right)^{\frac{\gamma+1}{\gamma-1}}}$$

式中：$Q_G$——气体泄漏速率，kg/s；

P——容器压力，Pa；

Cd——气体泄漏系数；当裂开形状为圆形时取 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，$m^2$；

Y——流出系数，对于临界流 Y=1.0；对于次临界流按下式计算：

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

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 E，最大泄漏频率气体储罐，泄漏孔径 10mm（0.785$cm^2$）计，液甲烷贮箱工作压力 3MPa；最不利气象，环境温度 25℃，当地平均风速 1.5m/s，年主导风向为 N，大气稳定度为 F，估算参数及结果见下表：

**表 4-13　建设项目源强一览表**

| 序号 | 风险事故情形描述 | 危险单元 | 危险物质 | 影响途径 | 释放或泄露速率(kg/s) | 释放或泄露时间(min) | 最大释放或者泄露量(kg) | 气象数据名称 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 水平喷射泄露 | 甲烷贮箱 | 甲烷 | 大气 | 0.158 | 10 | 94.8 | 最不利气象条件 |

（2）环境风险事故后果计算

1）泄漏大气风险预测

液甲烷泄漏后，直接闪蒸挥发扩散进入大气。在大气中扩散采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 G 计算模式，具体如下：

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 G 计算每种物质泄漏后采用的大气风险预测模型，根据导则 G.2 推荐模型筛选，理查德森数定义及计算公式，计算各种物质的烟团/烟羽是否为重质气体，这取决于它相对空气的“过剩密度”和环境条件根据下列两个公式来计算理查德森数（Ri），算理查德森数（Ri）概念公式为：

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

连续排放：

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

瞬时排放：

$$R_i = \frac{g(Q_t/\rho_{rel})^{\frac{1}{3}}}{U_r^{\,2}} \times \left(\frac{\rho_{rel}-\rho_a}{\rho_a}\right)$$

式中：$\rho_{rel}$——排放物质进入大气的初始密度，$kg/m^3$；

$\rho a$——环境空气密度，$1.29kg/m^3$；

Q——连续排放烟羽的排放速率，kg/s；

$Q_t$——瞬时排放的物质质量，kg；

$D_{rel}$——初始的烟团宽度，即源直径，根据本项目的池体面积计算，m；

$U_r$——10m 高处风速，最不利气象 1.5m/s；

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

$$T = 2X / U_r$$

式中：X——事故发生地与计算点的距离，m；

Ur——10m 高处风速，m/s。假设风速和风向在 T 时间段内保持不变。

当 Td＞T 时，可被认为是连续排放的；

当 Td≤T 时，可被认为是瞬时排放。

判断标准：对于连续排放，Ri≥1/6 为重质气体，Ri＜1/6 为轻质气体；对于瞬时排放，Ri＞0.04 为重质气体，Ri≤0.04 为轻质气体。当 Ri 处于临界值附近时，说明烟团/烟羽既不是典型的重质气体扩散，也不是典型的轻质气体扩散。

根据上述计算，液甲烷泄漏扩散建议采用 SLAB 模式。

2）大气毒性终点浓度值选取

大气毒性终点浓度即预测评价标准。大气毒性终点浓度值选取参见附录 H，分为 1、2 级。其中 1 级为当大气中危险物质浓度低于该限值时，绝大多数人员暴露 1h 不会对生命造成威胁，当超过该限值时，有可能对人群造成生命威胁；2 级为当大气中危险物质浓度低于该限值时，暴露 1h 一般不会对人体造成不可逆的伤害，或出现的症状一般不会损伤该个体采取有效防护措施的能力。

经查导则附录，本项目预测的危险物质大气毒性终点浓度值见表 4-14。

**表 4-14　危险物质大气毒性终点浓度值**

| 序号 | 物质名称 | CAS 号 | 毒性终点浓度-1<br>mg/m$^3$ | 毒性终点浓度-2<br>mg/m$^3$ |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 甲烷 | 74-82-8 | 260000 | 150000 |

3）预测结果

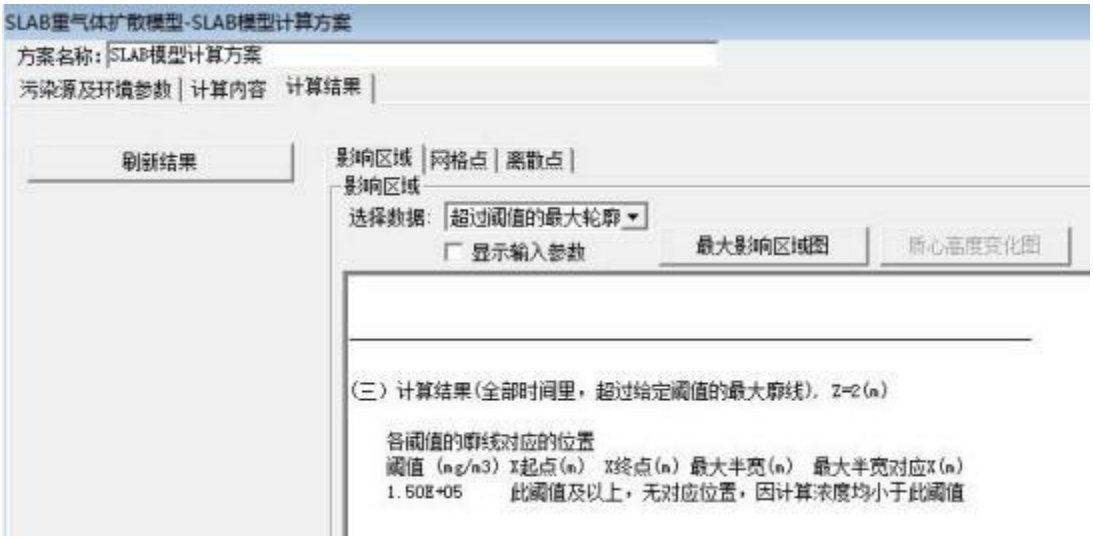
运用“环境风险评价系统 SLAB 重质气体扩散模型”进行计算，选择最不利条件：在 F 稳定度、风速 1.5m/s、温度 25℃，相对湿度 50%的条件下；以液甲烷贮箱为坐标零点，预测下风向不同距离点浓度变化值，具体情况如下。

**表 4-15　大气风险预测模型主要参数**

| 参数类型 | 选项 | 参数 |
|---|---|---|
| 基本情况 | 事故源经度/　（°） | 111.65579349 |
| | 事故源纬度/　（°） | 29.14538669 |
| | 事故源类型 | 液甲烷泄漏，挥发产生甲烷 |
| 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/℃ | 25 |
| | 相对湿度/% | 50 |

| | | |
|---|---|---|
| | 稳定度 | F |
| | 风向 | NNE |
| $CH_4$ 主要物性参数 | 分子量/g | 16 |
| | 蒸汽定压比热容/（J/kg·K） | 2240 |
| | 沸点时的汽化热/（J/kg） | 509880 |
| | 液体密度/（kg/m$^3$） | 424.1 |
| 其他参数 | 地表粗糙度/cm | 3.0 |
| | 是否考虑地形 | 否 |
| | 地形数据精度/m | 90 |

最不利气象条件预测结果与评价各阈值的廓线对应的位置如下：




预测结果表明，终点浓度-1 阈值及以上，无对应位置，计算浓度均小于此阈值。

液甲烷的大量泄漏，一般会造成中毒、污染皮肤时可造成冻伤等事故。本项目涉及的原材料主要是液甲烷，泄漏可能造成人员急性中毒和皮肤灼伤等危害，企业应需做好风险防范措施，以把此类风险事故降到最低，力争通过系统地管理、合理采取风险防范应急措施，使得项目风险水平维持在较低水平。

5、风险防范措施

（1）工程设计上的防范措施

项目总平面布局设计中平面布置、土建工程等各个部分，在平面布置防火、防爆、防静电、防雷、防震等安全性方面应严格按照《液化天然气生产、储存和装运》、《建筑设计防火规范》、《石油化工企业设计防火规范》等国家有关规范的要求进行设计，并对每一项的设计均应对照有关规范进行逐项核实，从工程设计上确保工程营运后的安全。其次则是在资金许可的条件下，尽量提高工程设备的结构、材质、制造、焊接和防腐等的设计标准，以防止营运后设备管道、阀门等可能产生的泄漏。

①液甲烷贮箱选用安全、可靠的混凝土外层全容罐，基础满足规范要求。

②配置防真空补气系统，防止液甲烷贮箱在运行中发生欠压(真空)事故。当液甲烷贮箱低于正常操作压力范围时，从气化器出口总管处引出高压天然气，通过罐顶的压力控制阀补充返回贮箱，如压力依然降低出现负压时，真空释放阀开启。

③贮箱上装备安全及报警设施，各种检测报警设施，如温度、压力、液位检测设施，安全泄压设施，保证安全操作，防止出现溢出、翻滚、分层、过压和欠压等事故。

④站内所有设备、管线均做防雷、防静电接地。

⑤在可能发生液甲烷积聚的场所，按照《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》(GB50493-2019)要求设置可燃气体报警装置。

⑥氧气管道压力大于 0.1MPa 的管段不得采用闸阀，严禁折皱弯头，碳钢弯头弯曲半径不小于公称直径 5 倍，法兰垫片不得使用橡胶石棉板（低压用聚四氟乙烯或柔性石墨复合垫片，高压用退火软化铜垫片或镍基合金垫片），与氧气接触的仪表必须无油脂。

（2）泄漏风险防范措施

①制定严格的运行操作规章制度，对操作人员进行岗位培训，防止误操作带来的风险事故。

②按规定进行设备维修、保养、更换易损及老化部件，防止跑冒滴漏发生。

（3）污染应急对策措施

事故发生后应立即启动应急响应程序，并采取相应措施，应首先防止液体扩散，以控制环境影响的范围，同时也为后续的清理工作创造有利条件，以减轻对环境的影响程度。包括关闭系统、隔绝泄漏区域、保护人身安全、隔离火源并尽快处理蒸汽云团。

发现液氧泄漏后，操作人员应立即从上风向靠近，穿戴防冻服、防静电服与空气呼吸器，使用防爆工具尝试关闭相关阀门以切断泄漏源；同时警戒组须迅速划定警戒区、疏散无关人员与车辆，严禁一切火种和静电，并实时监测周边氧浓度；消防人员应使用雾状水对泄漏区域进行稀释降氧和冷却掩护，切忌用直流水喷射液氧或可燃物；若有人员冻伤，应迅速转移至安全处，用大量清水冲洗并保暖，不强行脱除粘连衣物，及时送医。

为控制液甲烷溢出和预防火灾，措施主要有探测、设备停机、控制及消防灭火等。

①探测

快速鉴定甲烷排放(液体或蒸汽)的类型、溢出位置、溢出后的扩散情况、甲烷蒸汽或火势的移动方向。通过人工检查或探测器来确定液甲烷泄漏，通过声音(液体或气体的流动)、沸腾、结霜、气味(如果加了气味的话)帮助检查液甲烷的泄漏位置，迅速判断装置是否需要立即停机修复泄漏处。

②设备停机

当液甲烷系统发生泄漏时，停止设备运转可以阻止液甲烷进一步泄漏。当监测系统发出警报时，设备会自动关闭或由工作人员关闭，事故区域要进行隔离。如果发生火灾，通常情况下，首先应该设法切断燃料源。在大火不会再次造成破坏的情况下，应当让大火烧完。

③控制

如果液甲烷蒸汽在室内发生泄漏，通风和消除点火源是首要的措施，并使用通风机连续的通风，将液甲烷蒸汽排出。对于大型设备产生的火灾，首先控制火焰的传播。控制排放出的液甲烷或火势，可减少财产的损失和人员的伤亡。

④消防灭火

消防的主要目的是扑灭火源或防止火焰扩散。消防装备主要使用化学干粉灭火器、高膨胀泡沫灭火器或其它装备。

根据液甲烷的特性，本项目拟设置包括消防站、消防水系统、高倍数泡沫灭火系统、干粉灭火系统、灭火器、火灾报警系统、可燃气体探测系统等消防设施，并设应急事故池作为事故废水末端控制设施。事故工况下，消防废水及其他事故废水统一收集至应急事故池，待事故结束后根据水质检测结果妥善处理，确保不直接外排。

（4）应急预案

应根据《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发〔2012〕77 号）、《关于印发〈企业事业单位突发环境事件应急备案管理办法（试行）〉的通知》（环发〔2015〕4 号）、《突发环境事件应急管理办法》（环境保护部令第 34 号）、《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）等文件要求，编制突发环境事件应急预案，向企业所在地环境保护主管部门备案，同时注意编制的应急预案应与周边应急系统衔接。

6、环境风险分析结论

在采取上述环境风险防范措施后，本项目的环境风险影响将会大大降低，环境风险水平可接受。

**表 4-16 建设项目环境风险简单分析内容表**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 建设项目名称 | 微光启航发动机组合件试验中心 | | | |
| 建设地点 | 湖南省常德市鼎城区石板滩镇 | | | |
| 地理坐标 | 经度 | 111°39′1.380″ | 纬度 | 29°8′55.174″ |
| 主要危险物质及分布 | 本项目废润滑油等危险废物暂存于危险废物暂存间内；液甲烷暂存于甲烷贮箱内，位于液甲烷贮箱间；柴油暂存于柴油发电机房内。 | | | |
| 环境影响途径及危害后果 | 火灾/爆炸等次生的大气污染物排放对周边大气环境造成污染。 | | | |
| 风险防范措施要求 | （1）工程设计上的防范措施<br>项目总平面布局设计中平面布置、土建工程等各个部分，在平面布置防火、防爆、防静电、防雷、防震等安全性方面应严格按照《液化天然气生产、储存和装运》、《建筑设计防火规范》、《石油化工企业设计防火规范》等国家有关规范的要求进行设计，并对每一项的设计均应对照有关规范进行逐项核实，从工程设计上确保工程营运后的安全。其次则是在资金许可的条件下，尽量提高工程设备的结构、材质、制造、焊接和防腐等的设计标准，以防止营运后设备管道、阀门等可能产生的泄漏。<br>①液甲烷贮箱选用安全、可靠的混凝土外层全容罐，基础满足规范要求。<br>②配置防真空补气系统，防止液甲烷贮箱在运行中发生欠压(真空)事故。当液甲烷贮箱低于正常操作压力范围时，从气化器出口总管处引出高压天然气，通过罐顶的压力控制阀补充返回贮箱，如压力依然降低出现负压时，真空释放阀开启。<br>③贮箱上装备安全及报警设施，各种检测报警设施，如温度、压力、液位检测设施，安全泄压设施，保证安全操作，防止出现溢出、翻滚、分层、过压和欠压等事故。<br>④站内所有设备、管线均做防雷、防静电接地。<br>⑤在可能发生液甲烷积聚的场所，按照《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》(GB50493-2009)要求设置可燃气体报警装置。<br>（2）泄漏风险防范措施<br>①制定严格的运行操作规章制度，对操作人员进行岗位培训，防止误操作带来的风险事故。<br>②按规定进行设备维修、保养、更换易损及老化部件，防止跑冒滴漏发生。<br>（3）污染应急对策措施<br>事故发生后应立即启动应急响应程序，并采取相应措施，应首先防止液体扩散，以控制环境影响的范围，同时也为后续的清理工作创造有利条件，以减轻对环境的影响程度。包括关闭系统、隔绝泄漏区域、保护人身安全、隔离火源并尽快处理蒸汽云团。为控制液甲烷溢出和预防火灾，措施主要有探测、设备停机、控制及消防灭火等。<br>①探测<br>快速鉴定甲烷排放(液体或蒸汽)的类型、溢出位置、溢出后的扩散情况、甲烷蒸汽或火势的移动方向。通过人工检查或探测器来确定液甲烷泄漏，通过声音(液体或气体的流动)、沸腾、结霜、气味(如果加了气味的话)帮助检查液甲烷的泄漏位置，迅速判断装置是否需要立即停机修复泄漏处。<br>②设备停机<br>当液甲烷系统发生泄漏时，停止设备运转可以阻止液甲烷进一步泄漏。当监测系统发出警报时，设备会自动关闭或由工作人员关闭，事故区域要进 | | | |

| | |
|---|---|
| | 行隔离。如果发生火灾，通常情况下，首先应该设法切断燃料源。在大火不会再次造成破坏的情况下，应当让大火烧完。<br>③控制<br>如果液甲烷蒸汽在室内发生泄漏，通风和消除点火源是首要的措施，并使用通风机连续的通风，将液甲烷蒸汽排出。对于大型设备产生的火灾，首先控制火焰的传播。控制排放出的液甲烷或火势，可减少财产的损失和人员的伤亡。<br>④消防灭火<br>消防的主要目的是扑灭火源或防止火焰扩散。消防装备主要使用化学干粉灭火器、高膨胀泡沫灭火器或其它装备。<br>根据液甲烷的特性，本项目设置了包括消防站、消防水系统、高倍数泡沫灭火系统、干粉灭火系统、灭火器、火灾报警系统、可燃气体探测系统等消防设施。<br>（4）应急预案<br>应根据《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发〔2012〕77 号）、《关于印发〈企业事业单位突发环境事件应急备案管理办法（试行）〉的通知》（环发〔2015〕4 号）、《突发环境事件应急管理办法》（环境保护部令第 34 号）、《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）等文件要求，编制突发环境事件应急预案，向企业所在地环境保护主管部门备案，同时注意编制的应急预案应与周边应急系统衔接。 |
| 填表说明（列出项目相关信息及评价说明）：通过采取有效的环境风险防范措施，项目产生的环境风险可接受 | |

综上所述，本项目无重大风险源。在加强厂区甲烷贮存点风险管理、制定突发环境事故应急预案的基础上，本项目环境风险可防控。

## 八、电磁辐射

本项目不涉及。

## 九、环保投资清单

本项目环保投资估算见下表。

**表 4-17 建设项目环保投资估算一览表**

| 类别 | 排放源 | 污染物 | 治理措施（设施数量、规模、处理能力等） | 投资额（万元） |
|---|---|---|---|---|
| 废水 | 生活污水 | pH、COD、$BOD_5$、SS 氨氮等 | 隔油沉淀池+改良式三格化粪池；蓄水池 | 20 |
| | 喷淋废水 | / | 收集池 | 48 |
| 噪声 | 试验台 | 等效 A 声级 | 减震降噪措施、喷水降噪等 | 60 |
| 固体废物 | 设备维保 | 危险废物 | 建设 10$m^2$ 危险废物暂存间，采取重点防渗措施。 | 5 |
| 地下水、土壤 | 分区防渗：化粪池、危废暂存间、甲烷贮箱存放区等区域为重点防渗区，采取重点防渗措施；液氧场坪、门房、测控楼等区域为一般防渗区，采取一般防渗措施。 | | | 50 |
| 事故应急 | 制定突发环境事件风险应急预案、应急管理计划，配备消防、应急材 | | | 40 |

| | | |
|---|---|---|
| 措施 | 料等，设置可燃气体报警器、液位报警仪。建设消防水池、应急事故池。 | |
| 总计 | | 223 |

# 五、环境保护措施监督检查清单

| 内容<br>要素 | 排放口(编号、名称)/污染源 | 污染物项目 | 环境保护措施 | 执行标准 |
|---|---|---|---|---|
| 大气环境 | 厂界 | $CO_2$、$H_2O$ | 液氧、液甲烷充分燃烧后，其燃烧废气无组织排放。 | / |
| | | 甲烷 | 通过排放管路至收集容器，使液态甲烷吸热变为气态甲烷后高空排放。 | / |
| | | 二氧化硫、氮氧化物、颗粒物 | / | 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的二级标准 |
| | 食堂油烟 | 油烟 | 经油烟净化器处理后高于屋顶排放。 | 《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）表 2 小型规模标准限值 |
| 地表水环境 | 生活污水 | COD、$BOD_5$、SS、$NH_3$-N、动植物油等 | 生活污水（食堂废水先经隔油沉淀池预处理）经改良式三格化粪池收集处理后，用于厂区绿化及周边林地灌溉。 | / |
| | 喷淋废水 | / | 收集池收集后回用，不外排 | / |
| 声环境 | 生产设备噪声 | 等效连续 A 声级 | 对设备基础进行减振、导流槽隔声、喷淋降噪等 | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准要求 |
| 电磁辐射 | / | / | / | / |
| 固体废物 | 生活垃圾委托环卫部门及时清运。危险废物收集后暂存于危废暂存间，定期交有资质单位处置。 | | | |
| 土壤及地下水污染防治措施 | 本项目不涉及重金属及持久性难降解有机污染物排放，本项目生活污水（食堂废水先经隔油沉淀池预处理）经改良式三格化粪池收集处理后，用于厂区绿化及周边林地灌溉。项目主要进行液体火箭发动机试验，针对液甲烷贮箱等重点防渗区域严格按照要求做好防渗漏措施后，并设置围堰等措施，即使发生泄露情况，风险物质仍不会影响区域内地下水、土壤，因此不存在土壤、地下水污染途径。 | | | |

| | |
|---|---|
| 生态保护措施 | （1）加强施工管理，做好施工组织设计，科学规划施工场地，合理安排施工进度，减少临时工程占地，缩短临时占地使用时间，减少疏松地面、坡面的裸露时间，合理安排施工时间，避开大风和雨天施工。施工结束后及时恢复土地原有功能。在雨季和汛期到来之前，应备齐土体临时防护用的物料及各种防汛物资，采取临时防护措施，以减少土壤流失。<br>（2）植被管理及保护<br>①加强管理，制定严格的施工操作规范，建立施工期生态环境监理制度，规定施工运输车辆路线，禁止运输车辆随意行驶；施工中划定施工范围，各种施工活动严格控制在施工区域内，并将临时占地面积控制在最低限度，尽可能不破坏原有的植被和土壤，严禁破坏施工区周边的植被。<br>②施工期临时用地等，在开挖地表、平整土地时，将表层土收集单独堆放，竣工后，将表土覆盖在原地表，以恢复植被。<br>③施工中破坏的植被，在施工结束后要及时进行土地复垦和植被恢复工作。<br>（3）动物保护措施<br>①建设单位在工程施工期应加强环境保护的宣传和监督工作，禁止施工过程超计划占地，避免扩大施工场地。<br>②禁止施工期间施工人员对动物的非法猎捕，增强对野生动物保护的宣传。<br>③禁止夜间施工，避免夜间施工的噪声和光照对动物造成影响。<br>④施工场地设置要避让茂密或具有一定原生性的林木或灌木区域。<br>⑤施工期间加强堆料场、临时堆土场的防护，加强施工人员的各类卫生管理，避免生活垃圾、生活污水的直接排放，减少污染，最大限度保护动物生境。<br>⑥工程完工后尽快做好生态环境的恢复工作，以减少生境破坏对动物的不利影响。<br>（4）生态减缓措施<br>①施工工区<br>施工避开雨季，大雨是造成水土流失的重要原因；工程的施工将改变少部分土地利用格局，为消减施工对生态植被的影响，要标桩划界，禁止施工人员进入非施工占地区域，非施工区严禁烟火、狩猎和垂钓等活动。<br>②临时占地<br>本项目施工结束后，应尽快实施对临时占地植被恢复措施，充分利用可绿化用地，种植适宜的草本植物，加快生态恢复速度，可以有效弥补工程建设对区域植被的影响，补偿植被破坏造成的生态功能损失。重建植被应考虑植被结构的合理性和完整性，注意乔木、灌木和草本相结合，多采用乡土树种进行绿化建设，并可栽种具有观赏价值的植物。临时占地生态重建的植被将获得更完整的群落结构，更多的物种，更大的生态环境效益和环境美化效益。 |
| 环境风险防范措施 | （1）要求企业强化风险意识、加强安全管理，进行广泛系统的培训，使所有操作人员熟悉自己的岗位，树立严谨规范的操作作风，并且在任何紧急状况下都能随时对工艺装置进行控制，并及时、独立、正确地实施相关应急措施。<br>（2）各生产环节严格执行生产管理的有关规定，加强设备的检修及保养，提高管理人员素质，并设置机器事故应急措施及管理制度，确保设备长期处于良好状态，使设备达到预期的处理效果；现场作业人员定时记录设施状况，并派专人巡视，遇不良工作状况立即停止相关作业，维修正常后再开始作业。<br>（3）要求企业重视安全措施建设，配备必要的消防应急措施。同时，应杜绝明火，墙壁张贴相应警告标志，平时加强对设备的维护、检修，确保设备正常运行。 |

| | |
|---|---|
| 其他环境管理要求 | **1、环境管理**<br>（1）机构的设置<br>运营期的环境管理是需要长期负责的工作，因此，要求以建设单位的最高管理者为代表组成的环境管理结构。运营期环境管理结构人员设置为：设置 1 人专门负责环保业务。<br>（2）环境管理职责和权限<br>环境管理小组应贯彻执行各项环境保护政策、法规及标准，并负责环境管理体系的建立、修订和实施；负责环境管理的日常运行，对发现的潜在环境问题提出解决意见，同时负责协调环境监督部门管理工作；负责环境要素的检查、环境保护设施的运行情况、监测计划的实施，并建立环保档案；接受市、区各级环保部门的检查、监督，并定期向上级主管部门汇报环境保护工作情况。<br>**2、排污许可**<br>本项目属于 M7320 工程和技术研究和试验发展，项目涉及行业类别未纳入《固定污染源排污许可分类管理名录（2019）》。<br>**3、竣工环境保护验收**<br>根据《建设项目环境保护管理条例》，本次项目的建设应执行污染治理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。本次建设项目正式投产运行后，应根据国家现行相关验收要求组织竣工验收。 |

# 六、结论

建设项目符合国家产业政策，符合《常德市生态环境分区管控更新成果（2023年版）的通知》（常环发〔2024〕10号）等要求。

通过对该项目的工程分析、环境影响分析，在采取本报告提出的污染控制措施的基础上，本项目对环境的影响较小。本项目的建设和实施从环境保护的角度分析是可行的。建设单位应严格按照本报告提出的要求，切实落实相应的污染防治对策，严格执行“三同时”制度，并加强环保设施管理和维护，确保环保设施的正常高效运行，减缓项目建设对环境带来的不利影响，使工程建设与环境保护协调发展。

## 附表

# 建设项目污染物排放量汇总表

| 项目<br>分类 | 污染物名称 | 现有工程<br>排放量（固体废物产生量）① | 现有工程<br>许可排放量<br>② | 在建工程<br>排放量（固体废物产生量）③ | 本项目<br>排放量（固体废物产生量）④ | 以新带老削减量<br>（新建项目不填）<br>⑤ | 本项目建成后<br>全厂排放量（固体废物产生量）⑥ | 变化量<br>⑦ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 废水 | / | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 废气 | 甲烷 | 0 | 0 | 0 | 2.304t/a | 0 | 2.304t/a | +2.304t/a |
| | 油烟 | 0 | 0 | 0 | 0.0011t/a | 0 | 0.0011t/a | +0.0011t/a |
| | 二氧化硫 | / | / | / | / | / | / | / |
| | 氮氧化物 | / | / | / | / | / | / | / |
| | 颗粒物 | / | / | / | / | / | / | / |
| 生活垃圾 | 生活垃圾 | 0 | 0 | 0 | 1.5t/a | 0 | 1.5t/a | +1.5t/a |
| 危险废物 | 废润滑油 | 0 | 0 | 0 | 0.05t/a | 0 | 0.05t/a | +0.05t/a |
| | 废矿物油包装桶 | 0 | 0 | 0 | 0.005t/a | 0 | 0.005t/a | +0.005t/a |
| | 隔油油泥 | 0 | 0 | 0 | 0.1t/a | 0 | 0.1t/a | +0.1t/a |
| | 含油手套、抹布 | 0 | 0 | 0 | 0.01t/a | 0 | 0.01t/a | +0.01t/a |

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①