

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称：液体运载火箭发动机试车基地项目

建设单位(盖章)：常德高新擎箭检测技术有限公司

编制日期：2026年5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	- 8 -
三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准	- 22 -
四、主要环境影响和保护措施	- 28 -
五、环境保护措施监督检查清单	- 50 -
六、结论	- 54 -
环境风险专项评价	- 56 -

附件：

附件 1 项目备案证明文件

附件 2 常德高新擎箭检测技术有限公司液体火箭发动机试车基地建设项目用地
预审与选址意见情况说明

附件 3 检测报告

附图：

附图 1 建设项目地理位置示意图

附图 2 总平面布置图

附图 3 敏感布标分布示意图

附图 4 项目与湖南常德太阳山省级森林公园位置关系示意图

附图 5 监测布点示意图

一、建设项目基本情况

建设项目名称	液体运载火箭发动机试车基地项目		
项目代码	2605-430703-04-01-424069		
建设单位 联系人	曹勇	联系方式	13875125945
建设地点	湖南省常德市鼎城区玉皇庵村		
地理坐标	(111度 41分 14.362秒, 29度 9分 36.347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 checked="" type="checkbox"/> 新建(迁建) <input 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)	常德市鼎城区发展和改 革局(国防动员办公室)	项目审批(核准/ /备案)文号(选填)	2026-71号
总投资(万元)	21000	环保投资(万元)	142
环保投资占比 (%)	0.68	施工工期	6个月(2026年7月-2026年12 月)
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是: _____	用地(用海) 面积(m ²)	20253
专项评价 设置情况	根据《建设项目环境环境影响报告表编制技术指南(污染影响类)(试行)》， 本项目属于有毒有害和易燃易爆危险物质存储量超过临界量的建设项目，因此， 按要求设置环境风险专项评价。		
规划情况	无		
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	无		
其他符合性 分析	1、与产业政策的相符性分析 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。

2、与《常德市生态环境分区管控更新成果（2023年版）》相符性分析

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

管理维度	清单中管控要求	相符性分析	相符性
空间布局约束	<p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p>	<p>本项目为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。项目选址位于石板滩镇玉皇庵村，不在生态保护红线、永久基本农田、饮用水水源保护区、湖南常德太阳山省级森林公园范围内。</p>	符合
污染物排放管控	<p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(2.3)加强水系连通，加强主要河流水量统一</p>	<p>本项目运营期产生的试验喷淋废水经隔油池处理后全部储存于收集池中，用于试车试验时导流槽降温，不外排；生活污水经化粪池收集处理后，用于厂区绿化。</p>	符合

		<p>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。</p> <p>(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，推进畜禽粪污资源化利用。</p> <p>(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。</p>		
	<p>环境 风险 防控</p>	<p>(3.1)加强区域协作，探索建立预警与联防联控机制，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。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p>	<p>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。</p>	<p>符合</p>

	<p>资源 开发 效率 要求</p>	<p>(4.1)能源： (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。 (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。 (4.2)水资源 (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，严格实行动用水、用能总量和强度管理。 (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。 (4.3)土地资源 (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、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。 (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。</p>	<p>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经隔油处理后回用，选址不涉及永久基本农田。</p>	<p>符合</p>
--	--------------------------------	---	---	-----------

	(4.3.3)到 2025 年，鼎城区单位国内生产总值建设土地使用面积下降 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土地使用面积下降 40%。		
--	--	--	--

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）》的符合性分析

对照《湖南省长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022年版）》禁止项目建设要求，本项目不涉自然保护区、风景名胜区、水产种质资源保护区、国家湿地公园、饮用水水源保护区等禁止或限制发展区，本项目不在《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内、《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区和保留区、长江干支和湖泊岸线一公里或三公里范围内。本项目为工程和技术研究和试验发展项目，为《产业结构调整指导目录（2024年本）》中的允许类，不属于高污染、高耗能、高排放项目。综上所述，本项目不存在《湖南省长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022年版）》列出的禁止项目建设的内容，符合文件相关要求。

4、与《湖南省环境保护条例》符合性分析

本项目与《湖南省环境保护条例》（2025年7月31日修订实施）符合性分析如下：

表1-2 项目与《湖南省环境保护条例》符合性分析

湖南省环境保护条例要求	本项目情况	符合性
第五条 企业事业单位和其他生产经营者是环境保护和污染防治的责任主体，对造成的环境污染和生态破坏承担责任。企业事业单位和其他生产经营者应当建立健全环境保护责任制度，明确责任人和环境保护岗位等相关工作人员的责任；保证生产经营符合环境保护法律法规和技术规范的要求；建立健全环境	项目建成后，建设单位将按要求建立环境保护责任制度、环境保护工作档案、环境应急管理和环境风险防范机制、依法公开环境信息，明确环保责任人；生产符合环境保护法律法规和技术规范的要求。	符合

	<p>保护工作档案；建立健全环境应急管理和环境风险防范机制，及时消除环境安全隐患，依法公开环境信息。</p>		
	<p>第十三条 排污单位应当按照排污许可证的要求设置排污口，并在排污口设置标志牌；按照有关规定建立环境管理台帐，按规定开展自行监测；排放污染物不得超过国家和本省污染物排放标准，不得超过重点污染物排放总量控制指标。</p> <p>重点排污单位应当按照国家有关规定和监测规范安装、使用自动监测设备，并确保自动监测设备与生态环境主管部门的监控设备联网；原始监测记录应当按照规定保存，不得篡改、伪造。</p>	<p>项目建成后，建设单位将按照要求设置废水、废气排放口，并设置标志牌；建立环境管理台帐、定期开展自行监测，确保污染物达标排放、污染物满足总量控制要求。</p>	<p>符合</p>
	<p>第十五条 县级以上人民政府应当加强产业布局优化和结构调整，推进清洁生产。</p> <p>企业事业单位和其他生产经营者应当优先使用清洁能源，采用先进工艺设备、废弃物综合利用技术和污染物无害化处理技术，减少污染物产生。</p>	<p>本项目优先使用甲烷、电能等清洁能源，采用先进工艺设备，减少污染物产生。</p>	<p>符合</p>
	<p>第二十三条 县级以上人民政府及其有关部门、园区管理机构，应当依法规划和建设园区污水处理设施及其配套管网、固体废物收集处置设施以及其他环境基础设施，建立环境基础设施运行、维护制度，保障设施正常运行；引导和规范危险废物综合利用和安全处置。</p> <p>园区管理机构应当加强对园区生产经营单位环境保护的监督检查，协助当地人民政府有关部门依法履行环境保护监督管理职责。</p> <p>除在安全或者产业布局等方面有特殊要求的以外，新建有污染物排放的工业项目，应当按照规定进入工业园区或者工业集聚区。</p>	<p>本项目不属于工业项目，无需进入工业园区或工业集聚区。</p>	<p>符合</p>
	<p>第二十五条 企业事业单位应当按照国家有关规定开展突发环境事件风险评估。存在突发环境事件风险的，企业事业单位应当完善突发环境事件风险防控措施；加强环境应急能力建设；制定突发环境事件应急预案，在可能受到环境污染危害的单位和居民区域进行公布，并定期组织演练。</p>	<p>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。</p>	<p>符合</p>
<p style="text-align: center;">5、选址合理性分析</p> <p style="text-align: center;">(1) 项目用地分析</p>			

项目选址位于常德市鼎城区石板滩镇玉皇庵村，占地面积2.0253公顷（20253m²），土地权属为石板滩镇玉皇庵村集体土地，占用地类为林地、公路用地。

根据常德鼎城区自然资源局出具的《常德高新擎箭检测技术有限公司液体火箭发动机试车基地建设项目用地预审与选址意见情况说明》，本项目用地未涉及永久基本农田，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、东侧、南侧为三面环山，对发动机试车噪声起到阻隔作用，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、饮用水水源保护区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50m范围内无声环境保护目标，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。

本项目废气和噪声均达标排放，生活污水处理达标后用于厂区绿化及周边农田灌溉，喷淋废水循环使用不外排，固体废物均合理处置。

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。

二、建设项目工程分析

建设内容	<p>一、项目概况</p> <p>常德高新擎箭检测技术有限公司出于商业航天发展的迫切需求，将依托湖南省国家重要先进制造产业带的雄厚基础，整合北京微光启航科技有限公司及其他商业航天企业的研发优势，拟在常德市鼎城区石板滩镇玉皇庵村建设液体运载火箭发动机试车基地项目，主要承担液氧甲烷火箭发动机试车试验任务。通过项目建设，打造具有国内一流的商业航天运载火箭动力系统研发试验商业化共享测试基地，助力创建国家级空天信息产业示范区。</p> <p>本项目火箭发动机试验区规划两个试验台，即液氧甲烷发动机高压组合件试验台、整机全系统试验台，建立液氧甲烷发动机的组合件、半系统以及全系统热试车试验能力。项目建成后预计开展液氧甲烷火箭发动机试车 100 次/年。</p> <p>根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》等有关规定，本项目需办理环境影响评价手续。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 专业实验室、研发（试验）基地—其他（不产生实验废气、废水、危险废物的除外）”，按要求应编制环境影响报告表。常德高新擎箭检测技术有限公司委托常德市双赢环境咨询服务有限公司承担本项目的环评工作。</p> <p>接受委托后，我公司组织有关技术人员对所在地及周围环境现状进行了实地踏勘收集相关资料，并在此基础上，依据国家法律法规和建设项目环境影响评价的相关规定和导则、标准，编制完成了本环境影响报告表，供建设单位呈报生态环境行政主管部门审批。</p> <p>二、建设内容</p> <p>本项目占地面积 20253m²，总建筑面积 9000m²，分为山上测试试验区（面积 13297.07m²）和山下辅助配套区（面积 6955.93m²）两个区域。山上测试试验区建设液氧甲烷发动机高压组合件试验台、整机全系统试验台，包括高压组合件试验工位、整机全系统试验工位、液氧贮存间、甲烷贮箱间、配气间、测</p>
------	--

控前间、摇摆测控间、推力校验间等，配套气瓶场、冷却水池及泵房等试验设施；山下辅助配套区建设测控楼及周转厂房等。具体建设内容详见表 2-1。

表 2-1 项目组成一览表

类别	名称	建设内容或规模	备注
主体工程	发动机高压组合件试验台	占地面积 1100m ² ，设置发动机高压组合件试验台 1 个，由试车间、液氧贮箱间、甲烷贮箱间、液氧配气间、甲烷配气间、试验间配气间、测控前间、导流槽组成。 试车间为单层混凝土框架结构，尺寸为 15×12m，高度 14m，试车间东南侧为导流槽，宽 15m，高 16m，均采用静电不发火混凝土。	山上测试试验区
	整机全系统试验台	占地面积 1000m ² ，设置整机全系统试验台 1 个，由试车间、液氧贮箱间、甲烷贮箱间、液氧配气间、甲烷配气间、发动机配气间、推力校验间、测控前间、推力校验间、摇摆电源间、设备间、导流槽组成。 试车间为单层混凝土框架结构，尺寸为 15×16m，高度 15m，试车间东南侧为导流槽，宽 15m，高 16m，均采用静电不发火混凝土。	山上测试试验区
辅助工程	气瓶场及辅房	占地面积 2100m ² ，其中气瓶场面积 2000m ² ，主要布置 20m ³ 氮气罐 6 个，120m ³ 氮气罐 1 个，1.4m ³ 氦气罐 1 个；辅房包括配气间和控制室，建筑面的 100m ² 。	山上测试试验区
	冷却水池及泵房	冷却水池容积为 1000m ³ ，配套建设水泵房及控制间。	山上测试试验区
	测控楼	主要用于正式试车时远程控制，保证人员安全，具备测控大厅、检测间等功能房间。占地面积 1955m ² ，总建筑面积 5530m ² ，共 3 层。	山下配套辅助区
	周转厂房	主要用于火箭发动机暂存周转，占地面积 800m ² ，总建筑面积 800m ² ，共 1 层。	山下配套辅助区
公用工程	供水	市政供水	/
	供电	市政供电	/
	排水	采用雨污分流制，生活污水经化粪池收集处理后，用于厂区绿化，喷淋废水经隔油处理后回用，不外排。	/
环保工程	废气处理设施	少量液甲烷排入回收箱，通过气化口高空排放。	/
		试验过程中热力型氮氧化物无组织排放。	/
	废水处理设施	生活污水经化粪池收集处理后，用于厂区绿化。	/
		喷淋废水经隔油处理后回用，不外排。	/
	噪声防治设施	合理布局，热试台周边 200m 范围内无声环境敏感点，且选址三面环山，对周边声环境影响较小。	/
固废处理设施	在测控楼设置危废暂存间，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。	/	

生活垃圾交由环卫部门处置。

/

三、试验方案

项目主要从事液氧甲烷火箭发动机及整机全系统的点火试验工作，项目运营期拟开展的研究试验情况详见表 2-2。

表 2-2 本项目试验方案一览表

序号	试验名称	试验次数	试验内容	试验时长
1	发动机试车	100 次/年	将发动机固定在地面，通过试车台为发动机提供点火所需的用气、用液和控制采集要求，使发动机在地面上进行点火工作，测量发动机工作过程中的推力、压力、温度和应变等参数，来评估发动机性能和指标。	额定试车时间 200s、最长试车时间 500s，发动机试车试验总时长约 30000s/年

四、主要设备

项目运营期使用的主要试验设备情况详见表 2-3。

表 2-3 主要设备清单

序号	设备名称	规格型号	数量	单位
1、发动机高压组合件试验台				
1	液氧系统	液氧贮箱及附件	5m ³ , 35MPa	1 台
2		液氧过冷加注系统	DN80, PN1.6MPa, 48m ³ /h	1 套
3		高压液氧主路供应系统	DN150, PN35MPa	1 套
4		高压液氧辅路供应系统	DN40, PN35MPa	1 套
5		液氧排放系统	DN50/DN100, PN35MPa	1 套
6		液氧贮箱增压系统	DN100, PN45MPa	1 套
7	甲烷系统	高压甲烷贮箱及附件	5m ³ , 35MPa	1 台
8		甲烷过冷加注系统	DN50, PN1.6MPa, 30m ³ /h	1 套
9		高压甲烷主路系统	DN150, PN35MPa	1 套
10		高压甲烷辅路系统	DN40, PN35MPa	1 套
11		甲烷排放系统	DN200, PN1.6MPa	1 套
12		甲烷贮箱增压系统	DN100, PN45MPa	1 套
13	配气系统	高压液氧配气系统	DN6~DN100, PN1.6MPa~PN45MPa	1 套
14		高压甲烷配气系统	DN6~DN100, PN1.6MPa~PN45MPa	1 套
15		试验件配气系统	DN6~DN100, PN1.6MPa~PN45MPa	1 套
16	点火供气系统	氧气供应系统	1.28m ³ , DN15, 15MPa	1 套
17		甲烷供应系统	1.28m ³ , DN15, 15MPa	1 套
18	测控系统		包括稳态测量、动态测量、故障诊断、声像采集、自动增压等子系统	1 套
19	承力结构系统		包括承力基座、承力架、转接框等	1 套

2、整机全系统试验台					
1	液氧系统	液氧贮箱及附件	75m ³ , 3MPa	1	台
2		液氧过冷加注系统	DN80, PN1.6MPa, 48m ³ /h	1	套
3		液氧供应系统	DN200, PN3MPa	1	套
4		液氧排放系统	DN50/DN100, PN1.6MPa	1	套
5		液氧贮箱增压系统	ND32, PN4MPa/ND65, PN10MPa	1	套
6	甲烷系统	甲烷贮箱及附件	75m ³ , 3MPa	1	台
7		甲烷过冷加注系统	DN50, PN1.6MPa, 30m ³ /h	1	套
8		甲烷供应路系统	DN150, PN3MPa	1	套
9		甲烷排放系统	DN50/DN100/DN200, PN1.6MPa	1	套
10		甲烷贮箱增压系统	ND32/ND65, PN45MPa	1	套
11	配气系统	液氧配气系统	DN6~DN65, PN1.6MPa~PN45MPa	1	套
12		甲烷配气系统	DN6~DN65, PN1.6MPa~PN45MPa	1	套
13		发动机配气系统	DN6~DN40, PN1.6MPa~PN45MPa	1	套
14	点火供气系统	氧气供应系统	1.28m ³ , DN15, 15MPa	1	套
15		甲烷供应系统	1.28m ³ , DN15, 15MPa	1	套
16	测控系统		包括稳态测量、动态测量、故障诊断、声像采集、自动增压等子系统	1	套
17	推力测量系统		包括推力测量及校准加载等子系统	1	套
3、气源系统					
1	氮气源系统		20m ³ 氮气罐 6 个, 120m ³ 氮气罐 1 个, 42MPa, 充气速度 3500Nm ³ /h	1	套
2	氦气源系统		1.4m ³ 氦气罐 1 个, 42MPa, 充气速度 12Nm ³ /h	1	套
3	测量控制系统		/	1	套
4、供水系统					
1	导流槽冷却供水系统		1m ³ /s, 扬程 150m	1	套
2	试验件消防水系统		0.2m ³ /s, 扬程 100m	1	套
3	泵站测控系统		/	1	套
五、原辅材料及燃料					
项目主要原辅材料消耗情况详见下表。					
表 2-4 主要原辅材料消耗情况表					
序号	名称	年用量	最大暂存量	来源	备注
1	液氧	12150m ³ (13863.15t)	125m ³ (142.625t)	外购, 槽罐车运输	全系统一次用量 120m ³ , 挤压台一次用量 5m ³ , 本项目最大暂存量按一次用量计
2	液甲烷	15150m ³	155m ³	外购, 槽罐	全系统一次用量 150m ³ ,

		(6363t)	(65.1t)	车运输	挤压台一次用量 5m ³ , 本项目最大暂存量按一次用量计
3	液氮	24000m ³ (6363t)	240m ³ (194.4t)	外购, 槽罐车运输	/
4	液氮	140m ³ (17.5t)	1.4m ³ (0.175t)	外购, 槽罐车运输	/

主要原辅材料的理化性质见下表。

表 2-5 主要物物理化性质表

序号	物料名称	CAS 号	理化性质
1	液氧	7782-44-7	液态氧（常用缩写 LOX 或 LO ₂ 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/cm ³ 。通常气压（101.325kPa）下密度 1.141t/m ³ （1141kg/m ³ ），凝固点 50.5K（-222.65℃），沸点 90.188K（-182.96℃）。
2	液甲烷	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℃，界压力：3.40MPa，溶解性：微溶于水、乙醇。
4	液氦	7740-59-7	氦在通常情况下为无色、无味的气体；熔点-272.2℃（25 个大气压），沸点-268.785℃；密度 0.1785g/L，临界温度-267.8℃，临界压力 2.26 大气压；水中溶解度 8.61cm ³ /kg 水。

六、劳动定员及工作制度

劳动定员：本项目劳动定员 10 人。

工作班制：年工作天数 300 天，根据企业提供的资料，火箭发动机和整机实验的试车频率约为 14 日 2 次（第一周准备，第二周点火试车两次），点火时间基本控制在 11:00~16:00，仅在白天进行试验，夜间不点火试车。

七、总平面布置

项目区域为不规则形状，由新堰湾石煤矿矿坑将项目区域分为两个区块，

其中山下辅助配套区位于矿坑西侧，山上测试试验区位于矿坑东侧。

山下辅助配套区主要为测控楼、周转厂房，设置在区块西侧，东侧为消防生活水泵房及变电站。

山上测试试验区包括发动机高压组合件试验台、整机全系统试验台、气瓶场及辅房、冷却水池及泵房等功能区，各功能区整体由西南向东北排布，依次为整机全系统试验台、发动机高压组合件试验台、冷却水池及泵房，气瓶场及辅房设置在区块北侧。

八、水平衡分析

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

建设项目劳动定员 10 人，均不在场内住宿，员工用水定额按 80L/d·人计算，年工作天数 300 天，则生活用水量约 240m³/a。产污系数按 0.8 计，则生活污水产生量为 192m³/a。生活污水经化粪池收集处理后用于厂区绿化。

(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，发动机每次试车喷淋用水为 0.5m³/s，但是试车最大时长为 1000s，则发动机试车单次喷淋用水量为 500m³，全年试车时长约 30000s/年，则发动机试车全年喷淋用水量为 15000m³/a。整机全系统试车喷淋用水流量平均为 5m³/s，单次试验喷水时间按 20s 计，则整机全系统试车单次喷淋用水量为 100m³，全年试车时长约 600s/年，则整机全系统试车全年喷淋用水量为 3000m³/a。喷淋过程产生喷淋废水，产污系数按 0.8 计，则喷淋废水产生总量为 14400m³/a，其中发动机试车喷淋废水 12000m³/a，整机全系统试车喷淋废水 2400m³/a，喷淋废水经导流槽下方的水池收集，再经隔油处理后回用，不外排。

项目水平衡图见下图。

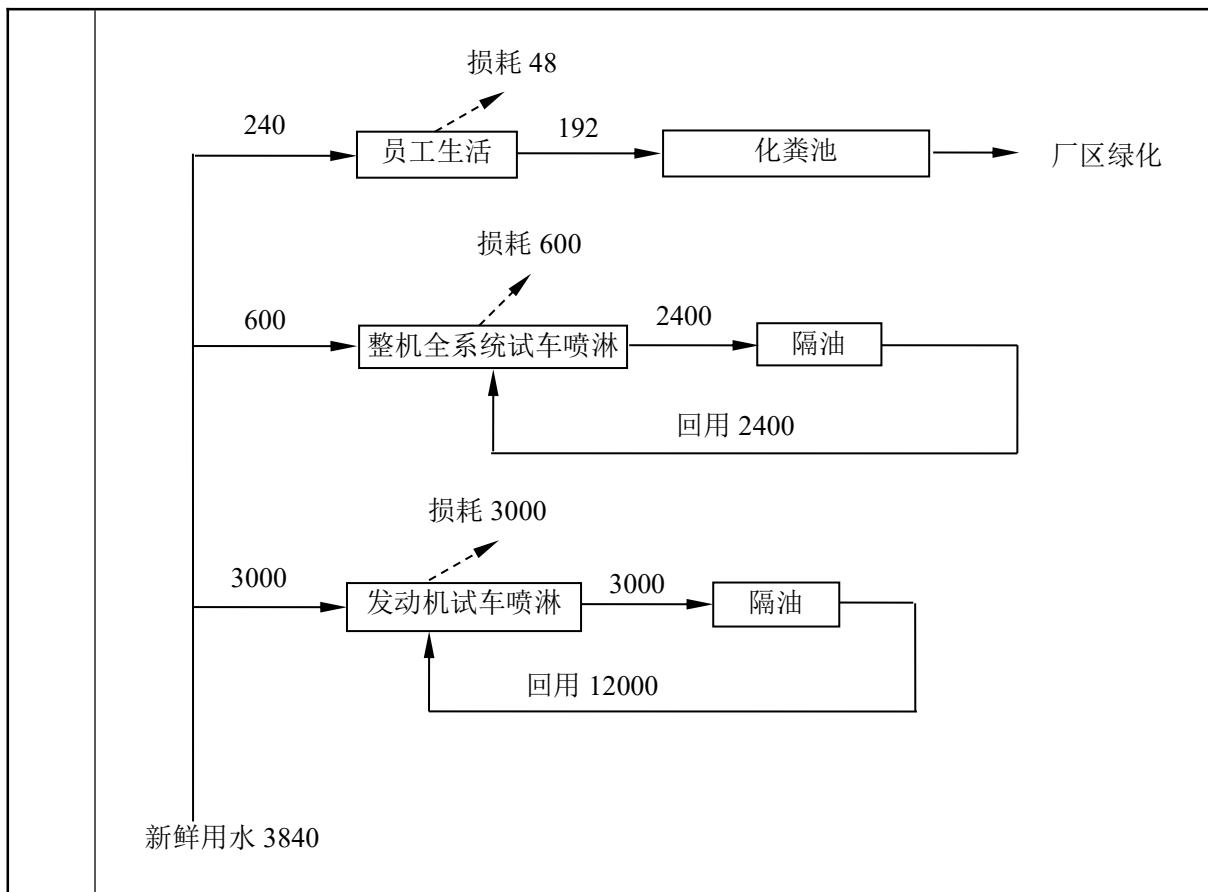
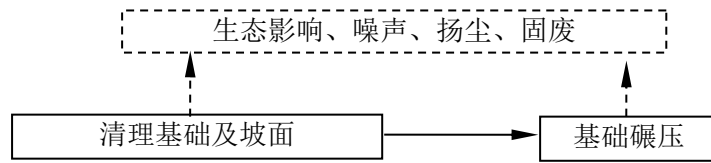


图 2-1 项目水平衡图 (单位: m³/a)

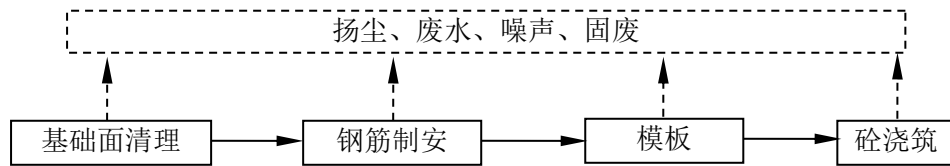
施工期工艺流程

施工期工艺流程及产污环节见下图。

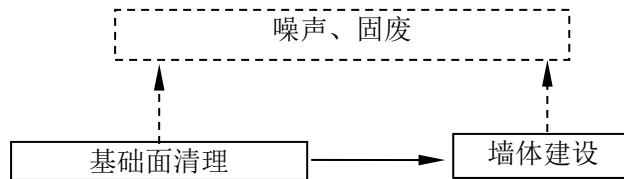
工艺
流程
和产
排污
环节



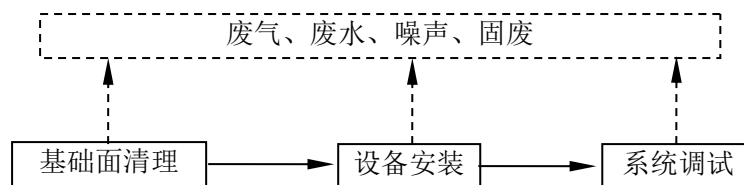
场地平整工艺流程及产污环节图



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 施工期工艺流程及产污环节图

流程说明：

本项目建设周期为个月，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。

营运期工艺流程

1、发动机试车工艺流程

发动机试车工艺流程见下图。

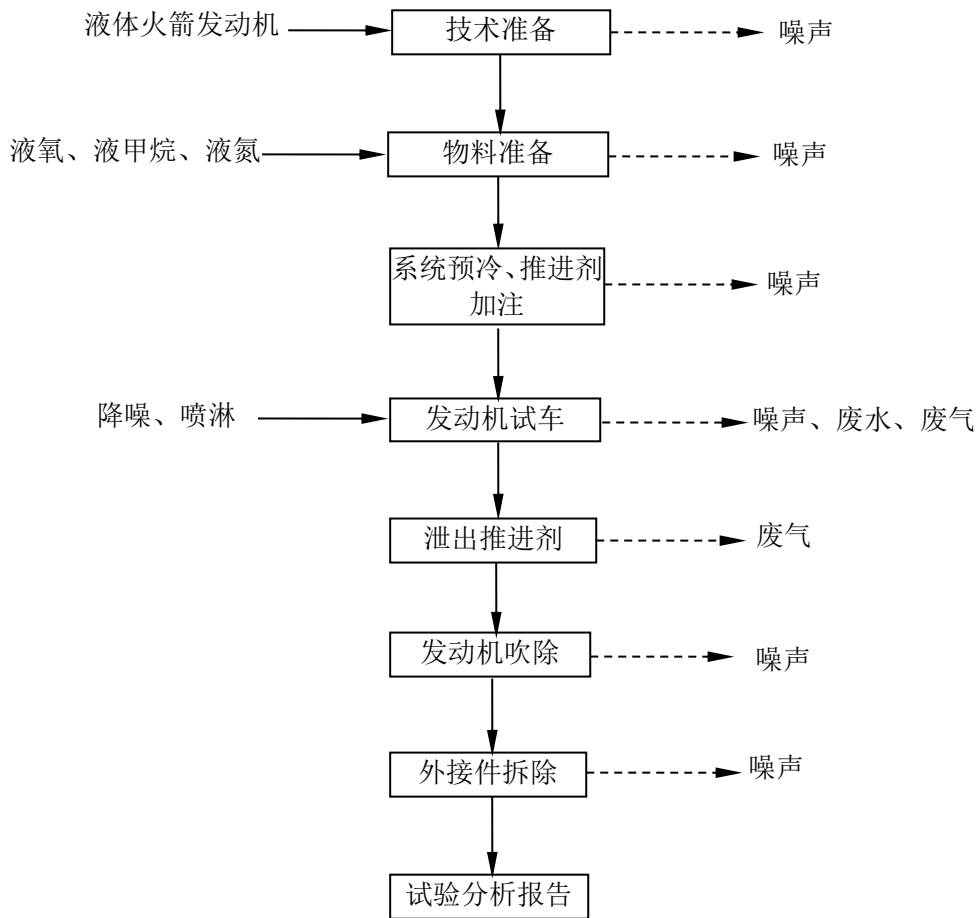


图 2-3 发动机试车工艺流程及产污环节图

流程说明：

(1) 技术准备

试验前，液体火箭发动机由外部总装工厂使用货车运至本项目试车台，在周转厂房对发动机进行交接检查，再安装至试车工位，发动机管路与试车台对

接，安装发动机伺服机构。液体火箭发动机经气密检测、单元测试、综合测试后等待点火试车。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：根据试车试验计划，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，再转注至液甲烷贮箱间、液氧贮箱间内的试验储罐。此过程会产生少量噪声。

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、试验过程中小范围泄漏着火所需的消防氮气、发动机关机吹除、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。此过程会产生少量设备噪声。

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。此过程会产生少量设备噪声。

(4) 发动机试车

经过试车总指挥、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 1800C，空气中氮在高温下氧化会产生热力型氮氧化物，本项目在试车台东南侧设有导流槽，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

待发动机关机后，确认情况正常后，发出解除试验警报信号，对发动机内剩余推进剂进行吹除、泄出，对发动机进行复温，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罐内，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。此过程会产生少量噪声。

(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。

2、整机全系统试车工艺流程

本项目整机全系统试车试验与发动机试车试验流程基本相同，仅试验对象和要求存在差别，整机全系统试车工艺流程见下图。

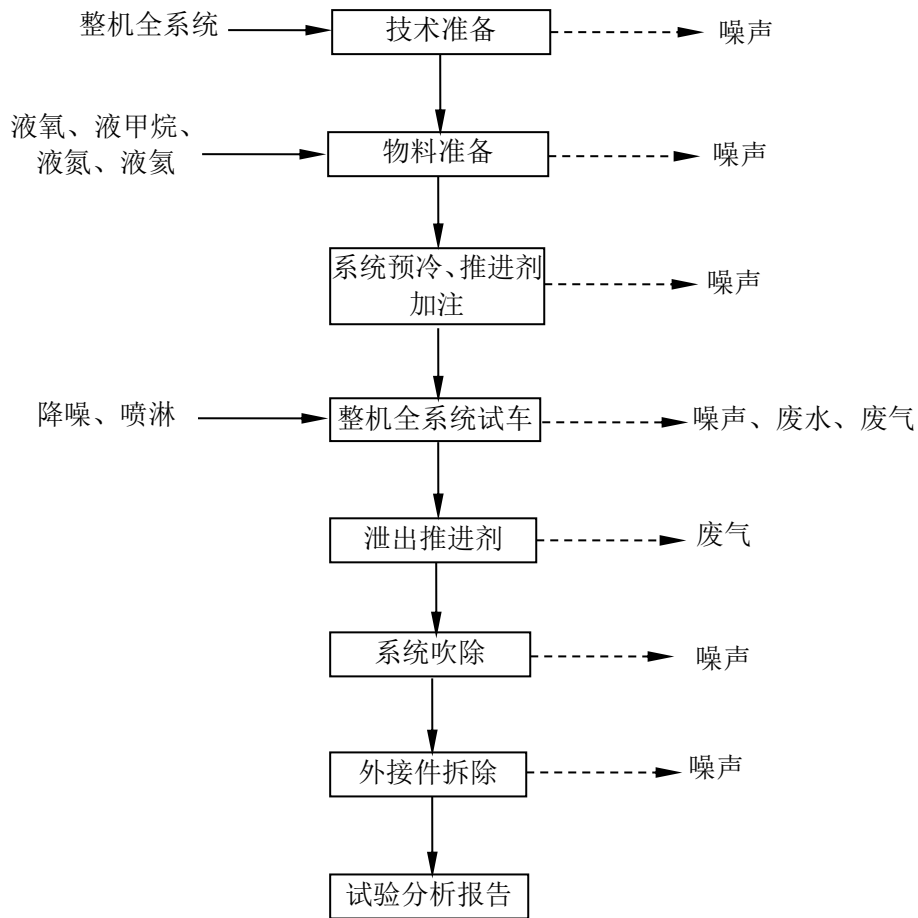


图 2-4 整机全系统试车工艺流程及产污环节图

流程说明：

(1) 技术准备

试验前，系统检查无异常后安装到试车工位，经气密检测、单元测试、综合测试后等待点火试车。

(2) 物料准备

主要包括推进剂、氮气、氦气的准备工作。根据试车试验计划，试验前一天推进剂（液氧、液甲烷）由槽罐车运至现场。氮气、氦气准备工作与发动机试车工艺的制备过程基本一致。

(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。此过程会产生少量设备噪声。

(4) 整机全系统试车

完成技术、物料准备工作后，现场人员撤离，整机全系统进行点火前测试随即进入点火流程。整机全系统试车是将发动机和增压输送系统按照火箭真实的状态组合在一起进行预先点火试验，试车工作原理与发动机试车基本一致，试车过程同样会产生热力型氮氧化物、喷淋废水及噪声。

(5) 泄出推进剂、发动机吹除

此工序操作过程与发动机试车基本一致，泄出的液氧和液甲烷容器内的剩余液体回收至现场收集罐内，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，对整机全系统推进剂、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。此过程会产生少量噪声。

(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。

产污工序分析

本项目施工期及营运期污染物产生情况见下表。

表 2-6 项目污染物产生情况一览表

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	氮氧化物、CO ₂ 、H ₂ O
废水	喷淋废水	试验过程	石油类
	生活污水	员工生活	COD、BOD ₅ 、SS、氨氮
噪声	试验噪声	试验过程	噪声
固废	生活垃圾	员工生产	生活垃圾
	废矿物油	设备检修、保养	废矿物油
	含油手套、抹布	设备检修、保养	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	一、环境空气质量现状					
	<p>据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)第 6.2.1.1 条规定：项目所在区域达标判定，优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论，并能满足项目评价要求的，可不再进行现状监测。</p> <p>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。</p>					
	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	91.3	达标
	PM _{2.5}	年平均	30	39.6	132	超标
<p>经判定 SO₂、PM₁₀、NO₂ 年平均浓度、CO 日均浓度、O₃ 日最大 8 小时平均浓度符合《环境空气质量标准》(GB3095-2026)中二级过渡阶段标准，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。</p> <p>随着《常德市大气环境质量限期达标规划(2020-2027 年)》、《常德市大气污染防治若干规定》的实施，常德市大气环境质量将持续改善，在 2027 年，PM_{2.5} 稳定达标。</p>						
二、地表水环境质量现状						
1、区域水环境质量现状调查						
<p>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</p>						

面比例为 100%。

因此，项目所在区域属于地表水达标区。

2、补充现状监测数据

(1) 监测断面设置

为进一步了解周边地表水环境质量现状，本次评价引用 2024 年 5 月 27 日湖南博联检测集团有限公司对山上测试试验区南侧的金刚水库常规因子监测数据，监测断面、监测因子及监测频次见表 3-2。

表 3-2 地表水环境质量现状监测方案

序号	监测断面名称	监测因子	监测频次	执行标准
1	金刚水库	高锰酸盐指数、五日生化需氧量、氨氮、总磷、石油类	1 天 1 次	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类标准

(2) 监测结果

金刚水库地表水监测结果如下：

表 3-3 地表水现状监测结果

采样点位	检测项目	检测结果	执行标准	达标情况
金刚水库	高锰酸盐指数 (mg/L)	2.3	6	达标
	五日生化需氧量 (mg/L)	1.5	4	达标
	氨氮 (mg/L)	0.129	1	达标
	总磷 (mg/L)	0.014	0.05	达标
	石油类 (mg/L)	0.04	0.05	达标

由上表可知，金刚水库水质现状符合《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类标准。

三、声环境质量现状

为了了解项目所在区域声环境质量，本次评价委托常德市常环环境科技有限公司对项目周边居民点声环境现状进行检测。

(1) 监测方案

本评价委托常德市常环环境科技有限公司于 2026 年 5 月 7 日对项目山上测试试验区西南侧 450m 玉皇庵村居民点 1#、西侧 500m 玉皇庵村居民点 2#、西北侧 420m 玉皇庵村居民点 3#、西侧 860m 玉皇庵村居民点 4#进行了布点监测，监测因子为等效连续 A 声级 (Leq (A))，监测频次为 2026 年 5 月

7日采样1天，监测昼间1次。

(2) 监测结果与评价

声环境质量现状监测及评价结果统计见表3-4。

表3-4 声环境质量现状监测及评价结果一览表 单位：dB(A)

监测点位	评价因子	测试结果 /Leq	标准值	超标值	评价标准
玉皇庵村居民点1#	昼	50.6	60	0	《声环境质量标准》 (GB3096-2008)中2 类标准
玉皇庵村居民点2#	昼	49.2	60	0	
玉皇庵村居民点3#	昼	50.5	60	0	
玉皇庵村居民点4#	昼	50.7	60	0	

本项目所在区域声环境质量现状符合《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的2类标准。

四、生态环境质量现状

项目占用地类为林地、公路用地等。项目区不属于自然保护区，不涉及基本农田。兽类主要有小型啮齿动物，如田鼠、野兔等小型动物，爬行类动物有沙蜥、麻蜥等数量较少，鸟类动物有麻雀、喜鹊等，无珍稀濒危野生动物，无重点保护动物和植物。

山下配套辅助区为农村宅基地，受人为活动干扰严重，地带性原生植被现存量较少。山上测试试验区主要为林地，现状植被主要以人工马尾松、杉木、落叶阔叶林为主，并由次生灌木草丛等组成，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。对生态保护红线采取了避让措施。



图 3-1 项目区域植被现状

五、地下水、土壤环境现状

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)》要求,报告表项目原则上不开展土壤和地下水环境质量现状调查。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。

六、湖南常德太阳山省级森林公园

根据《湖南常德太阳山省级森林公园总体规划(2018-2025)》,常德太阳山森林公园于 2001 年经湖南省林业厅正式批准设立,森林公园由武陵片区和白云山片区两个独立片区组成。其中武陵片区规划面积 1134 公顷,白云山片区规划面积 266 公顷。

太阳山森林公园核心景观区即金顶核心景观区,位于武陵片区,面积 198.08 公顷;生态保育区包括脊岭西生态保育区和杜窝北生态保育区两大块;一般游憩区包括白鹿寺-扁担山游憩区、白石户外拓展科教区、大龙站生态康

	<p>养区、白云山文化体验疗养区；管理服务区包括白鹿寺管理服务区、高家岭管理服务分区、大龙站管理服务分区及白云山管理服务分区。</p> <p>本项目选址位于湖南常德太阳山省级森林公园西侧 1km 处，不涉及森林公园的范围。</p>																																																																																										
<p>环境 保护 目标</p>	<p>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）》要求，本评价考虑项目厂界外 500 米范围内大气及地下水环境保护目标，项目将山下辅助配套区厂界外 50 米范围居民列为声环境保护目标，综合考虑项目特性，将山上测试试验区周边 500 米范围居民列为声环境保护目标，结合现场踏勘和环境敏感点分布情况，确定环境保护目标如下表。</p> <p style="text-align: center;">表 3-5 环境保护目标一览表</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">名称</th> <th colspan="2">坐标/m</th> <th rowspan="2">保护对象</th> <th rowspan="2">保护内容/规模</th> <th rowspan="2">环境功能区</th> <th rowspan="2">相对厂址方位</th> <th rowspan="2">相对厂界距离/m</th> </tr> <tr> <th>X</th> <th>Y</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">大气环境</td> <td>111°41' 2.75"</td> <td>29°9'2 8.64"</td> <td>玉皇庵村居民</td> <td>1 户 4 人</td> <td rowspan="4">GB3095-2026 二级标准</td> <td>SW</td> <td>450</td> </tr> <tr> <td>111°41' 6.75"</td> <td>29°9'5 0.97"</td> <td>玉皇庵村居民</td> <td>13 户约 52 人</td> <td>N</td> <td>15-500</td> </tr> <tr> <td>111°40' 45.47"</td> <td>29°9'4 2.10"</td> <td>玉皇庵村居民</td> <td>35 户约 140 人</td> <td>W</td> <td>35-500</td> </tr> <tr> <td>111°40' 45.43"</td> <td>29°9'3 1.77"</td> <td>玉皇庵村居民</td> <td>7 户约 30 人</td> <td>SW</td> <td>135-500</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">声环境</td> <td>111°41' 2.75"</td> <td>29°9'2 8.64"</td> <td>玉皇庵村居民</td> <td>1 户 4 人</td> <td rowspan="4">GB3096-2008 中 2 类标准</td> <td>山上区 SW</td> <td>450</td> </tr> <tr> <td>111°41' 6.79"</td> <td>29°9'5 0.76"</td> <td>玉皇庵村居民</td> <td>4 户约 15 人</td> <td>山上区 N</td> <td>415-480</td> </tr> <tr> <td>111°40' 58.08"</td> <td>29°9'4 1.22"</td> <td>玉皇庵村居民</td> <td>1 户 4 人</td> <td>山下区 N</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>111°40' 54.35"</td> <td>29°9'3 9.33"</td> <td>玉皇庵村居民</td> <td>1 户 4 人</td> <td>山下区 W</td> <td>35</td> </tr> <tr> <td>水环境</td> <td colspan="2">金刚水库</td> <td>水库</td> <td>GB3838-2002 中Ⅲ类标准</td> <td>S</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">生态环境</td> <td colspan="2">湖南常德太阳山省级森林公园</td> <td>省级森林公园</td> <td>/</td> <td>E</td> <td>1000</td> </tr> <tr> <td colspan="2">洞庭湖区生物多样性保护、洪水调蓄生态保护红线</td> <td colspan="2">生物多样性维护</td> <td>N</td> <td>紧邻</td> </tr> <tr> <td>地下水</td> <td colspan="7">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</td> </tr> </tbody> </table>	名称	坐标/m		保护对象	保护内容/规模	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离/m	X	Y	大气环境	111°41' 2.75"	29°9'2 8.64"	玉皇庵村居民	1 户 4 人	GB3095-2026 二级标准	SW	450	111°41' 6.75"	29°9'5 0.97"	玉皇庵村居民	13 户约 52 人	N	15-500	111°40' 45.47"	29°9'4 2.10"	玉皇庵村居民	35 户约 140 人	W	35-500	111°40' 45.43"	29°9'3 1.77"	玉皇庵村居民	7 户约 30 人	SW	135-500	声环境	111°41' 2.75"	29°9'2 8.64"	玉皇庵村居民	1 户 4 人	GB3096-2008 中 2 类标准	山上区 SW	450	111°41' 6.79"	29°9'5 0.76"	玉皇庵村居民	4 户约 15 人	山上区 N	415-480	111°40' 58.08"	29°9'4 1.22"	玉皇庵村居民	1 户 4 人	山下区 N	15	111°40' 54.35"	29°9'3 9.33"	玉皇庵村居民	1 户 4 人	山下区 W	35	水环境	金刚水库		水库	GB3838-2002 中Ⅲ类标准	S	10	生态环境	湖南常德太阳山省级森林公园		省级森林公园	/	E	1000	洞庭湖区生物多样性保护、洪水调蓄生态保护红线		生物多样性维护		N	紧邻	地下水	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						
名称	坐标/m		保护对象	保护内容/规模						环境功能区	相对厂址方位		相对厂界距离/m																																																																														
	X	Y																																																																																									
大气环境	111°41' 2.75"	29°9'2 8.64"	玉皇庵村居民	1 户 4 人	GB3095-2026 二级标准	SW	450																																																																																				
	111°41' 6.75"	29°9'5 0.97"	玉皇庵村居民	13 户约 52 人		N	15-500																																																																																				
	111°40' 45.47"	29°9'4 2.10"	玉皇庵村居民	35 户约 140 人		W	35-500																																																																																				
	111°40' 45.43"	29°9'3 1.77"	玉皇庵村居民	7 户约 30 人		SW	135-500																																																																																				
声环境	111°41' 2.75"	29°9'2 8.64"	玉皇庵村居民	1 户 4 人	GB3096-2008 中 2 类标准	山上区 SW	450																																																																																				
	111°41' 6.79"	29°9'5 0.76"	玉皇庵村居民	4 户约 15 人		山上区 N	415-480																																																																																				
	111°40' 58.08"	29°9'4 1.22"	玉皇庵村居民	1 户 4 人		山下区 N	15																																																																																				
	111°40' 54.35"	29°9'3 9.33"	玉皇庵村居民	1 户 4 人		山下区 W	35																																																																																				
水环境	金刚水库		水库	GB3838-2002 中Ⅲ类标准	S	10																																																																																					
生态环境	湖南常德太阳山省级森林公园		省级森林公园	/	E	1000																																																																																					
	洞庭湖区生物多样性保护、洪水调蓄生态保护红线		生物多样性维护		N	紧邻																																																																																					
地下水	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																																																																																										
<p>污染 物排 放控 制标</p>	<p>1、废水排放标准</p> <p>本项目生活废水经化粪池收集处理后，用于厂区绿化，喷淋废水经隔油</p>																																																																																										

准	<p>处理后回用，不外排。</p> <p>2、废气排放标准</p> <p>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。试验过程产生的热力型氮氧化物执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 中的无组织排放监控浓度限值。</p> <p style="text-align: center;">表 3-6 大气污染物无组织排放标准限值一览表</p> <table border="1" data-bbox="312 573 1382 723"> <thead> <tr> <th rowspan="2">污染源</th> <th rowspan="2">污染物</th> <th colspan="2">无组织排放监控浓度（mg/m³）</th> <th rowspan="2">标准</th> </tr> <tr> <th>监控点</th> <th>浓度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>无组织</td> <td>氮氧化物</td> <td>周界外浓度最高点</td> <td>0.12</td> <td>《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）</td> </tr> </tbody> </table> <p>2、噪声排放标准</p> <p>项目区域噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准。</p> <p style="text-align: center;">表 3-7 工业企业厂界环境噪声排放标准</p> <table border="1" data-bbox="312 936 1382 1012"> <thead> <tr> <th>执行标准及类别</th> <th>昼间</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GB12348-2008 中 2 类</td> <td>60dB（A）</td> </tr> </tbody> </table> <p>3、固废污染物控制标准</p> <p>一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求执行。</p>	污染源	污染物	无组织排放监控浓度（mg/m ³ ）		标准	监控点	浓度	无组织	氮氧化物	周界外浓度最高点	0.12	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	执行标准及类别	昼间	GB12348-2008 中 2 类	60dB（A）
污染源	污染物			无组织排放监控浓度（mg/m ³ ）			标准										
		监控点	浓度														
无组织	氮氧化物	周界外浓度最高点	0.12	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）													
执行标准及类别	昼间																
GB12348-2008 中 2 类	60dB（A）																
总量控制指标	<p>本项目为专业实验室项目，不属于工业项目，故无总量控制指标。</p>																

四、主要环境影响和保护措施

施工 期环 境保 护措 施	<p>一、废水环境影响及防治措施</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>综上所述，施工期对地表水环境造成的影响较小，措施可行。</p> <p>二、废气环境影响及防治措施</p> <p>施工期间的大气污染源有扬尘和汽车尾气。</p> <p>1、扬尘</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>2、汽车尾气</p> <p>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。</p> <p>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：</p> <p>（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</p>
---------------------------	---

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，必要时加盖篷布或洒水，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) 房屋建筑工程（含拆除工程）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。位于城市主干路段的围挡高度不低于 2.5 米，城市次干道路段不低于 2 米，其他路段不低于 1.8 米，且围挡无乱张贴、乱涂画等现象。破损的围挡应及时更换，确保围挡整洁、美观。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。

市政基础设施工程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治措施，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。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的影响小。

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，当临时征地区域的植被恢复后，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。调查发现，评价区没有发现国家Ⅰ级和Ⅱ级保护物种。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。

（3）对生态保护红线的影响分析

根据调查，本项目山上测试试验区北侧临近生态保护红线，对生态保护红线的影响分析如下。

①对评价区内生态保护红线功能的影响

本工程不涉及占用生态保护红线，临时施工占地不进入生态保护红线范围

内，对该部分生态保护红线无直接影响。

②对评价区内生态保护红线的间接影响

工程对生态保护红线的间接影响主要体现在施工期“三废”的排放可能对周边生态保护红线内的脊椎动物和植物生长产生不良影响，同时由于施工人员、运行期巡护人员的进入，可能引入外来入侵物种，同时增加森林火灾发生概率。

施工期废气特别是粉尘的排放，将会覆盖周边生态保护红线内的植物的叶片，影响植物的蒸腾作用、光合作用等生理过程，对植物的生长产生不利影响。根据工程施工期废气影响分析，施工期工程量很小，施工场地进行洒水降尘，废气排放量很小，对周边生态保护红线植物资源的影响很小。

施工期噪声将会使周边生态保护红线内栖息的动物趋避到远离项目的区域，造成周边生态保护红线内的陆生脊椎动物在施工期数量暂时下降，但由于项目工程量较小，且施工期为短期行为，施工结束后趋避的脊椎动物将回到原来的生境。

工程施工期施工人员的进入和运行期巡护人员的进入，将增加区域发生森林火灾的概率。因此本次评价要求施工期严格控制施工人员野外用火，运行期加强巡护人员的野外用火安全宣传教育，加强设备线路检修，防止森林火灾的发生。

工程施工和运行，由于人员的进入，可能会引起外来物种的分布范围扩大，工程建设形成裸地，若不及时进行采用本地物种绿化，可能会造成局部区域外来物种侵入并逐步形成单一优势植物群落，进而对本地物种造成不利影响。外来物种入侵会降低群落物种多样性，减缓群落正常演替的速度，对群落生态功能的持续增强和发挥产生一定不利影响。因此本次评价要求施工迹地恢复禁止使用列入外来入侵物种名单的植物，本次评价建议采用当地乡土物种进行绿化恢复，不得引进外来物种。

综上所述，拟建项目占地不涉及生态保护红线，项目生态环境影响范围内的生态保护红线区可能受人类生产活动干扰，本项目建设不会造成生态保护红线区内植被面积的下降，不会导致植物种群数量减少。项目施工期将造成受影

响区域内陆栖脊椎动物数量少量减少，施工结束后又会逐渐恢复。本项目建设不会造成区域内物种的显著减少，更不会造成任何物种的濒危或灭绝。总之，本项目建设对项目评价范围生态保护红线内的植被多样性和分布格局、功能、生物多样性及景观影响较小，对生态保护红线区的总体影响较小。

（4）水土流失影响分析

本项目水土流失影响主要表现为：

①改变原地表植被状态，增加土壤侵蚀可能

在原生状态下，由于有植被覆盖，原有的土体与植被形成相对稳定的结构，具有良好的抗侵蚀能力。施工造成土体松散裸露，为土壤侵蚀提供条件。

②破坏原有土壤结构，引起土壤侵蚀

由于地表植被遭到完全破坏，使土壤的结构、组成等发生变化，破坏了原有稳定的地表结构，使土壤变得疏松，进而影响土壤的抗侵蚀能力，造成新增水土流失活跃。同时，施工过程中产生的疏松土石方，加上较长的施工工期，也使得土壤流失量增加。

③建成后的地形塑造过程影响当地水土资源

项目建设过程中，场地开挖与回填等施工行为，致使大量表层土体被剥离，地表植被破坏，破坏了土体平衡和土壤结构，导致土壤抗蚀能力的下降；工程地形再塑造和回填土等会导致区域的土地生产力下降，影响当地土地资源。

④强降雨加剧水土流失

本项目处中亚热带季风湿润气候区，年均降水量 1401mm，降水集中发生在 4~8 月，降雨强度大、雨量集中为区域土壤侵蚀的发生创造了外营力。

综上所述，本项目建设对水土流失的影响因素主要是人为因素：在建设中将有大量本工程建设过程中，工程区占地范围内的地表将遭受不同程度的破坏，地貌将发生较大的改变，如不采取水土保持措施，将产生严重的水土流失，对区域生态环境、工程本身等造成不同程度的危害。

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，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。

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。

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肆虐猎取和捕捉，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施工工区

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。

②临时占地

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。

(5) 生态保护红线保护措施

①建设过程中严格落实生态保护红线的管控要求，实施源头严防、过程严管、后果严惩的全周期管控。严格落实各项环境保护措施，保证生态保护红线内污染物排放满足国家的地方的相关规定。

②严格控制施工场地范围和施工作业带宽度，明确施工作业范围，减少施工活动对生态保护红线的扰动。

③采取分层开挖、分层回填的施工方式，做好裸露地表及堆存土方的苫盖、压实等防护措施，减少地表裸露面积，增强表土的抗侵蚀能力，降低水土流失影响。

④加强施工期间的监督管理，确保各项生态保护措施落实到位。建设单位应制定施工期环境管理实施方案，明确施工单位的环境保护责任。

⑤为保持生态环境，减少水土流失，对在施工期间遭到破坏的区域在施工结束后及时进行生态恢复：临时工程在施工结束后应及时进行回填、整平，并移植草木等植被；路基边坡及两侧施工结束后应尽快栽植行道树，护坡草。

⑥加强施工人员的环境保护宣传工作，严格规范施工行为，生态保护红线范围内不得随意破坏林木，排放污水，倾倒废弃物。

⑦本环评要求，山上测试试验区北侧对生态保护红线采取避让措施，整体

	<p>布局距离红线 10m 以上，避免施工期超限施工。</p>
<p>运营 期环 境影 响和 保护 措施</p>	<p>一、废气</p> <p>1、源强分析</p> <p>本项目废气主要为试验过程中排放的甲烷以及点火测试过程中产生的燃烧废气。</p> <p>(1) 甲烷</p> <p>根据建设单位提供的资料，项目试验后处理阶段，贮箱内剩余的少量液甲烷将排入回收箱，通过气化口高空排放。</p> <p>根据建设单位提供的参数，火箭发动机单次实验预计需使用甲烷 120m³，约剩余 6m³（气态）排放；整机全系统单次试验预计需使用甲烷 5m³，约剩余 0.25m³（气态）排放。</p> <p>本项目实验前需对管路预冷，液态燃料对管路预冷后，排至回收箱，待正式试车时使用；管线预冷残气(液)排入回收箱，通过气化口高空排放。根据建设单位提供的参数，结合项目规模统计，火箭发动机实验 100 次/年，甲烷（气态）的密度为 0.72kg/m³，计算可得，本项目甲烷排放量约为 0.44t/a。</p> <p>根据企业提供的资料，因建设单位每次实验测试使用的甲烷绝大部分均通过回收箱回收，再挤到液甲烷贮箱内再次利用，仅少量通过气化口自然挥发，挥发量较少。且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。</p> <p>(2) 燃烧废气</p> <p>本项目运营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。</p> <p>本项目燃料中不涉及含氮化合物，且试验过程，液甲烷为过量，燃烧过程将充分燃烧，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 1800℃ 空气中氮在高温下氧化会产生热力型氮氧化物。</p> <p>类比蓝箭航天技术有限公司液体火箭发动机热试台改造提升项目，该项目使用液氧、液甲烷作为火箭发动机燃料，年试验火箭发动机 80 次，单次点火</p>

试验时间为 200s，因此，具有可类比性。

蓝箭航天技术有限公司液体火箭发动机热试台改造提升项目火箭发动机点火试验过程中热力型氮氧化物产生速率约为 2.9kg/h，本项目试验总时长约 30600s，计算热力型氮氧化物的产生量为 0.025t/a。

燃烧废气均为无组织排放。

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 200s、最长试车时间 1000s，整机全系统试车时间为 20s），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 200s、最长试车时间 1000s，整机全系统试车时间为 20s），且项目周围均为山林，通风条件较好，该瞬时时间内，氮氧化物的扩散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

本项目废水主要为生活污水和喷淋废水。

1、生活污水

本项目建成后共有员工 10 人，均不在厂区内食宿，根据水平衡分析，生活污水排放量为 0.64m³/d，全年 192m³/a。类比常德市一般生活污水水质，污染物含量分别约为 COD：250mg/L、BOD₅：120mg/L、SS：200mg/L、氨氮：20mg/L，则污染物产生量分别为 COD：0.048t/a、BOD₅：0.023t/a、SS：0.038t/a、氨氮：0.004t/a。

建设单位拟将生活废水经化粪池处理后，定期清掏，作为厂区绿化用水，不外排。

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。根据水平衡分析，喷淋废水产生总量为 14400m³/a，其中发动机试车喷淋废水 12000m³/a，整机全系统试车喷淋废水

2400m³/a，喷淋废水经导流槽下方的水池收集，再经隔油处理后回用，不外排。
由于喷淋废水经隔油处理后不外排，本报告不对其污染物产排情况进行分析。

三、噪声

1、噪声源强

本项目主要噪声源为火箭发动机及整机全系统试车噪声和喷流噪声，噪声源及其源强见下表。

表 4-1 项目噪声源强统计表

噪声源	数量	声源类型	单台设备噪声源强		治理措施		噪声排放强度 /dB(A)	持续时间
			核算方法	噪声级 /dB(A)	措施	降噪量 /dB(A)		
发动机试车	1 台	偶发	类比	130	喷水降噪、导流槽隔声、基础减振	25	105	200s
整机全系统试车	1 台	偶发	类比	130	喷水降噪、导流槽隔声、基础减振	25	105	20s
试车前准备、试车结束拆卸设备	/	偶发	类比	70	/	0	70	2h

备注：1、项目仅在昼间时间段内试车，夜间不工作。
2、各试车台不同时工作，同一时间内仅进行其中一类试车试验，均为短时噪声。
3、试车试验全过程约 2h/次，包括试车前准备、试车结束拆卸设备等发出噪声活动。
4、导流槽降噪量为 10dB(A)，喷淋水降噪量为 10dB(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、整机全系统试验台各设有 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) 喷水降噪措施

试车时，从导流槽顶部对地面进行喷水降温、降噪，喷水量为 0.5~5m³/s。发动机及整机全系统喷射的燃气流遇到喷水后，部分热能被吸收，同时液体在燃气流中发生破碎、变形、湍流扩散、液滴间碰撞，从而降低噪声。参考陈劲松、吴新跃等人的《单喷管火箭发射喷水降噪机理研究》（导弹与航天运载技术，2015 年第 5 期），喷水降噪幅度在 6~12dB(A) 范围内。

(3) 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、噪声预测分析

采用《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2021）中的工业噪声预测模式。工业声源有室外和室内两种声源，应分别计算。可根据预测点和声源之间的距离 r ，根据声源发出声波的波阵面，将声源划分为点声源、线声源、面声源后进行预测。在环境影响评价中遇到的实际声源一般将其划分为点声源进行预测。拟建项目对声环境产生影响的主要噪声源，按其辐射噪声和结构特点，安装位置的环境条件以及噪声源至预测点的距离等因素进行判断，逐一计算某一声源在预测点上产生的声压级（dB）。

(1) 室内声源

①结合下式计算某个室内声源在靠近围护结构处产生的倍频带声压级：

$$L_{oct,1} = L_{w_{oct}} + 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi r_1^2} + \frac{4}{R} \right)$$

式中： $L_{oct,1}$ —某个室内声源在靠近围护结构处产生的倍频带声压级，dB；

$L_{w_{oct}}$ —某个声源的倍频带声功率级，dB；

r_1 —室内某个声源与靠近围护结构处的距离，m；

R —房间常数，m²；

Q —方向性因子。

②计算所有室内声源在靠近围护结构处产生的总倍频带声压级：

$$L_{oct,1}(T) = 10 \lg \left[\sum_{i=1}^N 10^{0.1L_{oct,1(i)}} \right]$$

③计算室外靠近围护结构处的声压级：

$$L_{oct,2}(T) = L_{oct,1}(T) - (TL_{oct} + 6)$$

④将室外声级 $L_{oct,2}(T)$ 和透声面积换算成等效的室外声源，计算等效声源

第 i 个倍频带的声功率级 L_{woct} ：

$$L_{woct} = L_{oct,2}(T) + 10 \lg S$$

式中： S —透声面积， m^2 。

⑤等效室外声源的位置为围护结构的位置，其倍频带声功率级为 L_{woct} ，由此按室外声源方法计算等效室外声源在预测点产生的 A 声级。

(2) 室外声源

①计算某个声源在预测点的倍频带声压级

$$L_{oct}(r) = L_{oct}(r_0) - 20 \lg \left(\frac{r}{r_0} \right) - \Delta L_{oct}$$

式中：

$L_{oct}(r)$ ——点声源在预测点产生的倍频带声压级；

$L_{oct}(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的倍频带声压级；

r ——预测点距声源的距离， m ；

r_0 ——参考位置距声源的距离， m ；

ΔL_{oct} ——各种因素引起的衰减量（包括声屏障、遮挡物、空气吸收、地面效应等引起的衰减量，其计算方法详见“导则”正文）。

如果已知声源的倍频带声功率级 $L_{w oct}$ ，且声源可看作是位于地面上的，则

$$L_{oct}(r_0) = L_{w oct} - 20 \lg r_0 - 8$$

②由各倍频带声压级合成计算出该声源产生的声级 LA。

(3) 噪声贡献值计算：

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 $L_{Ain,i}$ ，在 T 时间内该声源工作时间为 $t_{in,i}$ ，第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 $L_{Aout,j}$ ，在 T 时间内该声源工作时间为 $t_{out,j}$ ，则预测点的总等效声级为：

$$Leq(T) = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \left[\sum_{i=1}^N t_{in,i} 10^{0.1L_{Ain,i}} + \sum_{j=1}^M t_{out,j} 10^{0.1L_{Aout,j}} \right] \right)$$

式中：T—计算等效声级的时间，h；

N—室外声源个数；

M—等效室外声源个数。

(4) 影响值计算：

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

式中 Leqg——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)。

Leqb——预测点背景值，dB(A)。

根据产生噪声源强、相应的预测模式进行预测。项目仅昼间从事试验，因此仅考虑昼间噪声影响。环境噪声预测结果见下表：

表 4-2 项目山上测试试验区厂界噪声预测结果 单位：dB(A)

预测点	贡献值	标准限值（昼间）
东厂界	37.62	60
南厂界	59.23	
西厂界	59.33	
北厂界	59.17	

表 4-3 噪声敏感点预测结果 单位：dB(A)

预测点	贡献值	背景值	叠加值	标准限值（昼间）
玉皇庵村居民点 1#	37.62	50.6	50.81	60
玉皇庵村居民点 2#	16.65	49.2	49.2	
玉皇庵村居民点 3#	17.67	50.5	50.5	
玉皇庵村居民点 4#	21.09	50.7	50.7	

经预测，项目山上试验测试区厂界噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准。项目周边声环境保护目标噪声能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准，因此本项目建设对区域声环境造成的不利影响较小。

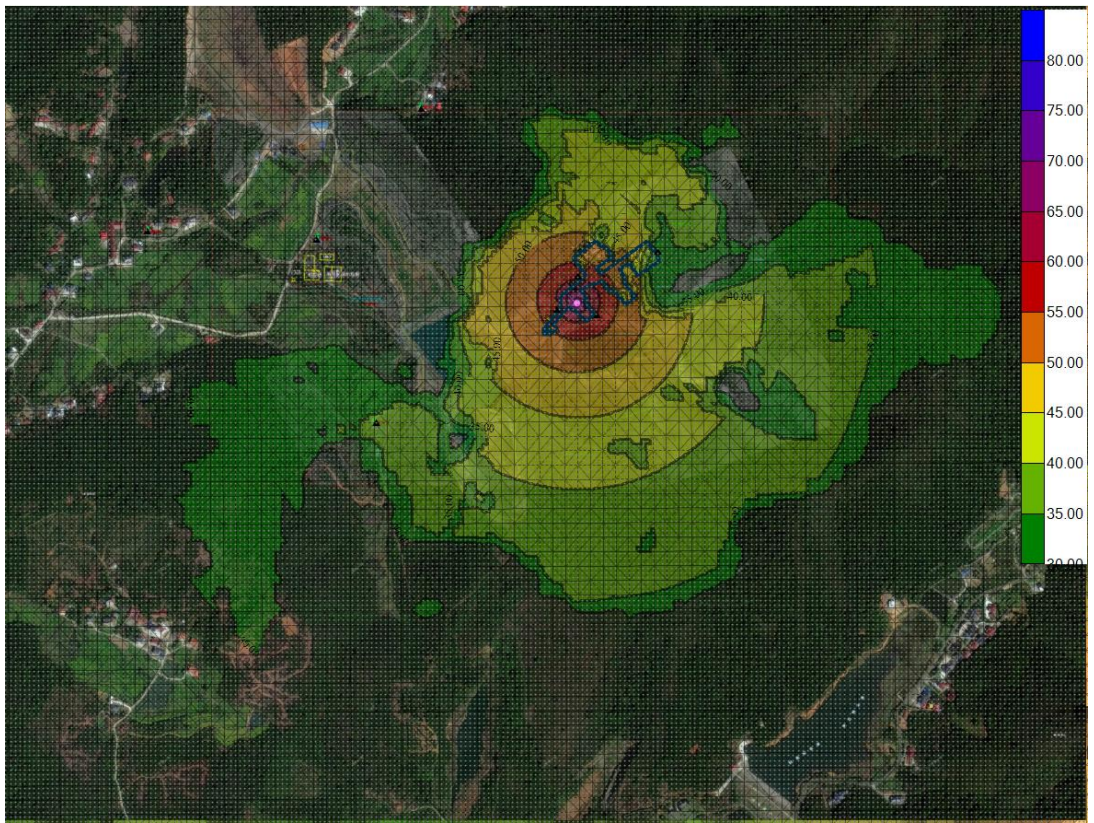


图 4-1 本项目营运期噪声贡献值等值声线图

4、监测要求

根据《排污许可证申请与核发技术规范 工业噪声》（HJ 1301—2023）、《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）等规范的要求，本项目噪声自行监测要求如下表。

表 4-4 噪声监测要求

序号	监测点位	监测因子	监测频次	排放标准	标准值 (dB (A))
1	山上测试试验区厂界四周外 1m	Leq (A)	昼间、1 次/ 季度	GB12348-2008	60

四、固体废物

1、固废源强

(1) 生活垃圾

本项目共有员工 10 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。

本项目在试车台使用升降平台设备的时候会定期添加液压油，每两年会有设备厂家委派专门人员进行保养，更换下的废液压油约为 0.1t/a。对照《国家危险废物名录(2025 年版)》，废液压油属于危险固废，废物类别为 HW08，废物代码为 900-218-08。

以上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) 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 0.02t/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 4-5 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	收集后暂存于一般固废暂存间，合理处置。
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。
废液压油	HW08	900-218-08	0.1	
含油手套、抹布	HW49	900-041-49	0.02	

表 4-6 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	试验	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
废液压油	HW08	900-218-08	0.1	试验	液态	废矿物油	废矿物油	T/I	
含油手套、抹布	HW49	900-041-49	0.02	试验	固体	废矿物油	废矿物油	T/In	

抹布									处置。
----	--	--	--	--	--	--	--	--	-----

2、环境影响分析

本项目在测试了设置了危险废物暂存间，面积 10m²，有足够能力对本项产生的废矿物油（废润滑油、废液压油）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，危险废物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，如实记录产生工业固体废物的种类、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体废物应分类收集，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。

六、环境风险

本项目设置环境风险专项评价，环境风险评价结论如下：

本项目环境风险主要是液甲烷贮箱泄漏，具有潜在事故风险。建设单位要从建设、生产、污染防治、贮运等多方面积极采取防护措施，加强风险管理，通过相应的技术手段降低风险发生概率，并在风险事故发生后，及时采取风险防范措施及应急预案，可以使风险事故对环境的危害得到有效控制，将事故风险控制可以在可以接受的范围内。

七、环保投资

本项目总投资 21000 万元，其中环保投资为 142 万元，环保投资约占项目

总投资的 0.68%。本项目环保投资具体见下表。

表 4-7 环保投资估算一览表

项目	内容	投资(万元)
施工期		
废气	采取物料覆盖、湿法作业、车辆清洗、洒水降尘等措施降低施工扬尘。	8
废水	设置临时沉淀池，施工废水沉淀后回用。	5
噪声	选用低噪声设备，加强设备维护和保养。	2
固体废物	建筑垃圾及废弃土石方运至指定的建筑垃圾处理场处置。	10
生态	施工结束后厂区复绿，避免地面裸露。	35
营运期		
废水治理	新建喷淋废水隔油池	30
废气治理	设置甲烷高空排放口	5
噪声治理	对设备基础进行减振、导流槽隔声、喷淋降噪	45
固废处置	10m ² 危废暂存间	2
合计		142

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	执行标准
大气环境	厂界	NO _x 、CO ₂ 、H ₂ O	液氧、液甲烷充分燃烧后，其燃烧废气无组织排放。	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)
		甲烷	少量液甲烷将排入回收箱，通过气化口高空排放。	/
地表水环境	生活污水	COD	经化粪池处理后用于厂区绿化。	/
		BOD ₅		
		SS		
	氨氮			
	喷淋废水	石油类	经隔油后回用，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	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 2 类标准
电磁辐射	/	/	/	/
固体废物	<p>(1) 设置 1 处 10m² 危废暂存间，废矿物油（废润滑油、废液压油）、含油抹布、手套等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。</p> <p>(2) 生活垃圾委托环卫部门及时清运。</p>			
土壤及地下水污染防治措施	<p>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。</p>			
生态保护措施	<p>(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。</p> <p>(2) 植被管理及保护</p> <p>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</p>			

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。

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。

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肆虐猎取和捕捉,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施工工区

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。

②临时占地

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。

(5) 生态保护红线保护措施

①建设过程中严格落实生态保护红线的管控要求,实施源头严防、过程严管、后果严惩的全周期管控。严格落实各项环境保护措施,保证生态保护红线

	<p>内污染物排放满足国家的地方的相关规定。</p> <p>②严格控制施工场地范围和施工作业带宽度，明确施工作业范围，减少施工活动对生态保护红线的扰动。</p> <p>③采取分层开挖、分层回填的施工方式，做好裸露地表及堆存土方的苫盖、压实等防护措施，减少地表裸露面积，增强表土的抗侵蚀能力，降低水土流失影响。</p> <p>④加强施工期间的监督管理，确保各项生态保护措施落实到位。建设单位应制定施工期环境管理实施方案，明确施工单位的环境保护责任。</p> <p>⑤为保持生态环境，减少水土流失，对在施工期间遭到破坏的区域在施工结束后及时进行生态恢复：临时工程在施工结束后应及时进行回填、整平，并移植草木等植被；路基边坡及两侧施工结束后应尽快栽植行道树，护坡草。</p> <p>⑥加强施工人员的环境保护宣传工作，严格规范施工行为，生态保护红线范围内不得随意破坏林木，排放污水，倾倒废弃物。</p> <p>⑦本环评要求，山上测试试验区北侧对生态保护红线采取避让措施，整体布局距离红线 10m 以上，避免施工期超限施工。</p>
<p>环境风险防范措施</p>	<p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p>
<p>其他环境管理要求</p>	<p>1、排污许可</p> <p>根据《排污许可证管理办法（试行）》，企业应在实际投入生产或发生排污前完成相应排污许可手续。</p> <p>根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2019年版）》，本项目属于登记管理。</p> <p>2、竣工验收</p> <p>按照《建设项目竣工环保验收暂行办法》，建设项目竣工后，建设单位应</p>

	<p>当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，编制验收监测（调查）报告。</p> <p>纳入排污许可管理的建设项目，排污单位应当在项目产生实际污染物排放之前，按照国家排污许可有关管理规定要求，申请排污许可证，不得无证排污或不按证排污。建设项目验收报告中与污染物排放相关的主要内容应当纳入该项目验收完成当年排污许可证执行年报。</p> <p>3、排污口设置规范</p> <p>根据国家标准《环境保护图形标志—排放口（源）》和原国家环保总局《排污口规范化整治要求》（试行）的技术要求，企业所有排放口（包括水、气、声、渣）必须按照“便于采样、便于计量检测、便于日常现场监督检查”的原则和规范化要求，设置与之相适应的环境保护图形标志牌，绘制企业排污口分布图，排污口的规范化要符合有关环保要求。</p>
--	---

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）、《常德市鼎城区石板滩镇国土空间总体规划（2021-2035）》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 分类	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	甲烷	/	/	/	0.44t/a	0	0.44t/a	+0.44t/a
	氮氧化物	/	/	/	0.025t/a	0	0.025t/a	+0.025t/a
废水	废水量							
	COD							
	氨氮							
一般工业 固体废物	生活垃圾	/	/	/	1.5t/a	0	1.5t/a	+1.5t/a
危险废物	废润滑油	/	/	/	0.05t/a	0	0.05t/a	+0.05t/a
	废液压油	/	/	/	0.1t/a	0	0.1t/a	+0.1t/a
	含油抹布、手套	/	/	/	0.02t/a	0	0.02t/a	+0.02t/a

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①

液体运载火箭发动机试车基地项目

环境风险专项评价

建设单位： 常德高新擎箭检测技术有限公司

编制日期： 2026年5月

1、总则

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。环境风险评价关注点是事故对厂（场）界外环境的影响。

树立风险意识和防范风险是企业安全生产的重要保证。风险分析是一项涉及工程工艺过程、设备维护、系统可靠性、防范措施有效性、后果估算等环节，以及发生后所采用的应急计划和措施（包括监测、评价、救援等）。本项目按《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）要求，着重对在不可预见条件发生机率小而危害大的突发性事故及其“多米诺”效应，做出分析和预测（包括影响范围和危害程度），并提出相应的防范措施和应急处置预案。

1.1 编制目的

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目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。

1.2 指导思想

遵照国家和地方的有关环保法律法规和要求，充分利用现有资料和成果，结合本项目特征和当地环境特征，本着客观、公正的态度，努力做到评价结论正确，防治措施具体可行，使评价结果为建设项目环境管理、环保工程设计提供依据，减少建设项目对环境的不利影响，促进经济建设和环境保护的协调发展。

1.3 编制依据

1.3.1 国家相关法律、法规、部门规章

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2021年修订本），2021年1月1日施行；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018年12月29日修订；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017修正），2017年6月27日修订；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018年10月26日修订；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020年9月1日起施行；
- (6) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2018年12月29日修订；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019年1月1日起施行；
- (8) 《中华人民共和国水法》，2016年7月2日修订；
- (9) 《中华人民共和国安全生产法》（2021修订版），2021年9月1日起施行；
- (10) 《建设项目环境保护管理条例》，国务院令第682号，2017年10月1日施行；
- (11) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发〔2011〕33号）；
- (12) 《产业结构调整指导目录（2024年本）》；
- (13) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（环境保护部令第16号，2021年1月1日起施行）；
- (14) 《关于加强规划环境影响评价与建设项目环境影响评价联动工作的意见》（环发〔2015〕178号）；
- (15) 《关于切实加强环境影响评价监督管理工作的通知》（环办〔2013〕104号）；
- (16) 《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）；
- (17) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发〔2012〕98号）；
- (18) 《国家危险废物名录（2025年版）》；
- (19) 《危险废物转移管理办法》（2022年1月1日起实施）。

1.3.2 地方环保法规、规划

- (1) 《湖南省环境保护条例》，2025年7月31日修订实施；
- (2) 《湖南省国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》（湘发改规划〔2016〕659号）；
- (3) 《湖南省人民政府关于印发〈湖南省主体功能区规划〉的通知》（湘政发〔2012〕39号）；
- (4) 《湖南省主要水系地表水环境功能区划》（DB43/023-2005）。

1.3.3 相关导则、标准

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- (4) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
- (7) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- (9) 《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）；
- (10) 《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2017）；
- (11) 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；
- (12) 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）；
- (13) 《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）。

1.4 评价工作程序

风险评价工作程序见下图：

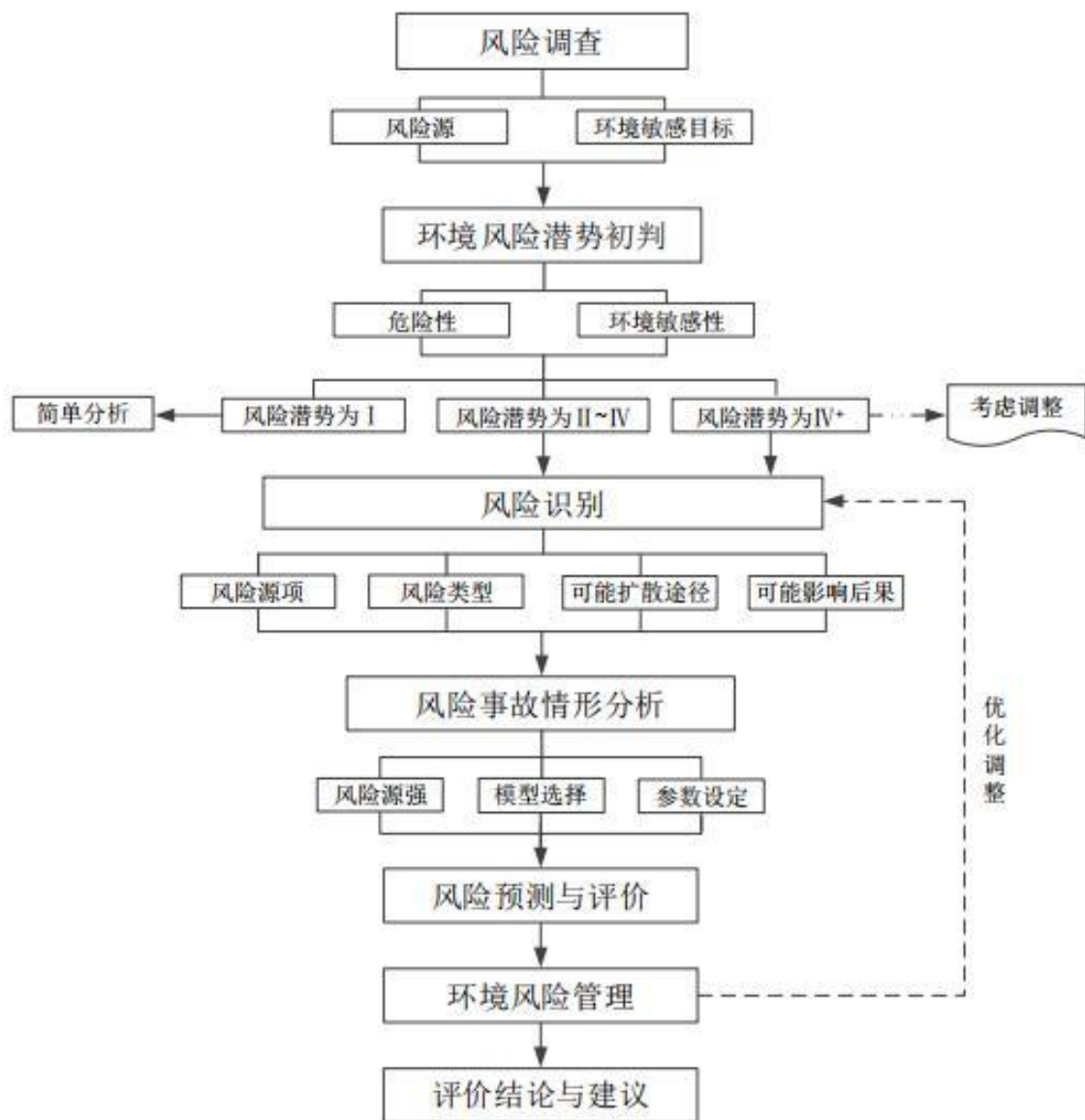


图1.4-1 风险评价工作程序

2、风险调查

风险防范是企业安全生产的前提和保障，本评价将对项目危险化学品使用及储运等过程中可能发生的潜在危险进行分析，以找出主要危险环节，识别危险程度，进而针对性地采取预防和应急措施，尽可能将风险可能性和危险性降到最低程度。按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）规定，在进行风险评价时，首先要调查建设项目危险物质数量和分布情况、生产工艺特点，确定项目中哪些物质应该进行危险性评价。

2.1 风险源调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录B对项目所涉及的危险物质进行调查和识别，筛选出本项目危险物质数量和分布情况见下表。

表 2.1-1 环境危险物质数量及分布情况

序号	名称	形态	包装	CAS 号	最大储存量 (t)	储存位置
1	液甲烷	液态	储罐	74-82-8	65.1	液甲烷贮箱间
2	废矿物油	液态	桶装	/	0.15	危废暂存间

注：（1）液甲烷以单次实验用量为最大储存量。
（2）废矿物油以最大产生量为最大储存量。

2.2 环境敏感目标调查

根据现场踏勘，本项目环境敏感特征如下表所示。

表 2.2-1 建设项目环境敏感特征表

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	大溪冲居民点	北侧	415-1280	居住区	200
	2	玉皇庵村居民点	西侧	35-1370	居住区	415
	3	张家溶居民点	西南侧	135-1080	居住区	320
	4	邓家冲居民点	西南侧	720-950	居住区	80
	5	胡家坪居民点	西南侧	1420-1880	居住区	265
	6	薛家冲居民点	西南侧	1200-2500	居住区	800
	7	洞泉居民点	南侧	1450-1550	居住区	100
	8	玉皇庵村居民点	南侧	450	居住区	4
	9	大堰居民点	西北侧	1450-2500	居住区	800
	厂址周边 500m 范围内人口小计					
厂址周边 5km 范围内人口小计						2984
地表水	序号	接纳水体名称	水环境功能	24h 流经范围		
	1	金刚水库	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、风险潜势初判

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的要求，根据建设项目涉及的物质和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影

响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析。

3.1 危险物质及工艺系统危险性（P）的分级确定

（1）危险物质数量与临界量比值（Q）

根据物质危险性识别结果，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C 进行风险潜势初判。计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在 HJ169-2018 附录 B 中对应临界量 Q。

表 3.1-1 涉及的风险物质及 Q 值计算一览表

序号	名称	理化性质	危害特性	贮存方式/ 贮存位置	最大贮存量 /在线量 qi	临界量 Qi	qi/Qi
1	液甲烷	液态	易燃性	储罐	65.1t	10t	6.51
2	废矿物油	液态	毒性	桶装	0.15t	2500t	0.00006
合计							6.51006

所以本项目危险物质的数量与临界量比值 $1 < Q = 6.51006 < 10$ 。

3.2 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.1 表，针对项目所属行业及生产工艺特点对项目生产工艺情况进行评估。

表 3.2-1 行业及生产工艺（M）评估表

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艺、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、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（不含加油站的油库）、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

注：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。

表 3.2-2 建设项目 M 值确定表

序号	工艺单元名称	生产工艺	分值	M分值
1	液甲烷贮箱间	涉及危险物质使用、贮存的项目	5	5
M值				5

由上表可知，项目 M 值为 5 分，属于 M4 类。

3.3 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《建设项目环境风险评价技术导则 HJ169-2018》附录 C 中表 C.2 确定本项目危险物质及工艺系统危险性等级 P。

表 3.3-1 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

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

根据上表，确定本项目危险物质及工艺系统危险性分级为 P4。

3.4 环境敏感程度（E）的分级确定

3.4.1 大气环境

依据环境敏感目标环境敏感性及其人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见下表。

表 3.4-1 大气环境敏感程度分级原则表

分级	大气环境敏感性
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，每千米管段人口数大于200人
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，每千米管段人口数大于100人，小于200人
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，每千米管段人口数小于100人

项目周边 5 公里范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人

口总数约 2984 人，周边 500m 范围内人口总数约 226 人，由上表可知大气环境敏感性属于 E3。

3.4.2 地表水环境

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点受纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，分 E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 3.4-2，其中地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级分别见表 3.4-3、3.4-4。

表 3.4-2 地表水环境敏感程度分级确定表

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E2
S3	E1	E2	E3

表 3.4-3 地表水功能敏感性分区表

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感F1	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅱ类及以上；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h流经范围内涉跨国界的
较敏感F2	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅲ类，或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h流经范围内涉跨省界的
低敏感F3	上述地区之外的其他地区

表 3.4-4 环境敏感目标分级表

敏感程度类型	环境敏感目标
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km范围内、近岸海域一个周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体；集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等海滨湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜区；或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km范围内、近岸海域一个周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖区、天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域
S3	排放点下游（顺水流向）10km范围内、近岸海域一个周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型1和类型2包括的敏感保护目标

根据调查，事故情况下本项目危险物质泄漏的最终受纳水体为金刚水库，排放点地表水水域环境功能为Ⅲ类，排放点下游（顺水流向）10km 范围无自然水体，根据《建

设项目环境风险评价导则》(HJ169-2018)附录 C 可以确定本项目地表水功能敏感性分区为 F2、环境敏感目标分级为 S3，同时根据该附录确定本项目地表水环境敏感程度为 E2。

3.4.3 地下水环境

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 3.4-5。其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级分别见表 3.4-6、3.4-7。

表 3.4-5 地下水环境敏感程度分级确定表

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3

表 3.4-6 地下水功能敏感性分区表

敏感性	地下水环境敏感特征
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，在建和规划的饮用水水源）准保护区：除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区：未划定准保护区的集中式饮用水水源，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
低敏感G3	上述地区之外的其他地区

表 3.4-7 包气带防污性能分级表

分级	包气带岩石的渗透性能
D3	$Mb \geq 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6}cm/s$, 且分布连续、稳定
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

Mb: 岩土层单层厚度;
K: 渗透系数

根据调查，项目地下水评价范围内无集中式饮用水源及其补给径流区，无热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源和地下水敏感区；根据项目区地勘资料，项目区包气带为填土层，渗透系数大于 $1 \times 10^{-4}cm/s$ 。根据《建设项目环境风险评价导则》(HJ169-2018)附录 C 可以确定本项目地下水功能敏感性分区为 G3、包气带防污性能分级为 D1，同时根据该附录确定本项目地下水环境敏感程度为 E2。

综上，建设项目大气环境敏感等级为E1，地表水环境敏感等级为E2，地下水环境敏感等级为E2，确定建设项目最大环境敏感等级为中度敏感，危险物质及工艺系统危险性等级为轻度危害。

3.5 风险潜势

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018），建设项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV/IV⁺级。

根据建设项目涉及的物质和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影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照表 3.5-1 确定环境风险潜势。

表 3.5-1 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度 (E)	危险物质及工艺系统危险性 (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 (E1)	IV ⁺	IV	III	III
环境中度敏感 (E2)	IV	III	III	II
环境低度敏感 (E3)	III	III	II	I

注：IV⁺为极高环境风险

根据上表判定，本项目大气环境风险潜势等级为 I 级，地表水环境风险潜势等级为 II 级，地下水环境风险潜势等级为 II 级，故本项目环境风险潜势综合等级为 II。

3.6 风险等级及评价范围

(1) 评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）4.3：环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按照表 3.6-1 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 3.6-1 环境风险评价工作等级划分

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

^a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范

措施等方面给出定性的说明。见附录 A

由上表可知，本项目大气环境风险评价等级为简单分析，地表水环境风险评价等级为三级，地下水环境风险评价等级为三级，本项目环境风险综合评价等级为三级（各要素按对应等级开展工作）。

（2）评价范围

大气环境风险评价范围为：距建设项目边界 5km 范围；

地表水环境风险范围：金刚水库；

地下水风险范围：项目建设地周围6km²地下水范围。

4、风险识别

4.1 风险物质识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），物质危险识别包括主要原辅材料、燃料、中间产品、副产品、最终产品、污染物、火灾和爆炸伴生/次生物等。

本项目涉及的危险化学品主要为液甲烷。因此项目物质危险识别主要针对项目内部的暂存物质、污染物、火灾伴生/次生物。

4.2 生产系统危险性识别

（1）物质危险性识别内容

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录 B，本项目存在危险性的主要物质有液甲烷。项目主要存储的液甲烷特性详见表 4.2-1。

表 4.2-1 甲烷（压缩的、液化的）危险特性及防范措施一览表

标识	中文名	甲烷	英文名	methane
	分子式	CH ₄	分子量	16.04
	危险货物编号	21007（压缩气体） 21008（液化气体）	UN 编号	1971（压缩气体） 1972（液化气体）
	CAS	74-82-8	危险性类别	第 2.1 类易燃气体
理化特性	相对密度	相对密度（水）：0.42（-164℃），相对密度（空气=1）：0.60		
	熔点：℃	-182.5	沸点：℃	-161.5
	外观与性状	无色无臭气体		
	溶解性	微溶于水，溶于醇、乙醚		

	稳定性	温度	聚合危害	不聚合
	禁忌物	强氧化剂、氟、氯	燃烧（分解）产物	一氧化碳、二氧化碳
	主要用途	用作燃料和用于炭黑、氢、乙炔、甲醛等的制造		
燃爆特性与消防	燃烧性	易燃	闪点（℃）	-218
	爆炸上限%	15	引燃温度（℃）	538
	爆炸下限%	5	最小点火能（mj）	无资料
	火灾危险类别	甲类	爆炸危险级别、组别	II AT1
	燃烧热（kJ/mol）	889.5	饱和蒸气压（kPa）	53.32（-168.8℃）
	危险特性	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。与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氧化氯及其他强氧化剂接触剧烈反应		
	灭火方法	切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉		
毒性、健康危害及防护措施	中国 MAC	未制定标准		
	苏联 MAC	300mg/m ³		
	美国 TWA	窒息性气体		
	美国 STEL	未制定标准		
	LD50	无资料		
	LC50	无资料		
	呼吸系统防护	一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）		
	眼睛防护	一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜		
	身体防护	穿防静电工作服		
	手防护	戴一般作业防护手套		
其他防护	工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其他高浓度区作业，须有人监护			
急救措施	皮肤接触	若有冻伤，就医治疗。冻结在皮肤上的衣服，要在解冻后才可脱去。接触液化气体，接触部位用温水浸泡复温。注意患者保暖并且保持安静。确保医务人员了解该物质相关的个体防护知识，注意自身防护。		
	眼睛接触	——		
	吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医		
	食入	——		
泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以将漏气的容器移至空旷处，注意通风。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用			
储运注意事项	易燃压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓温不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与氧气、压缩空气、卤素（氟、氯、溴）等分开存放。切忌混储混运。储存间的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。罐储时要有防火防爆技术措施。露天储罐夏季要有降温措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。严禁与氧化剂等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。			

包装	II类包装：钢制气瓶
-----------	------------

(2) 生产系统危险性识别

本项目的试验使用液甲烷为燃料，设置1个75m³贮箱、1个5m³贮箱，1个10m³回收箱，液甲烷储运过程不同于高温、高压操作条件下的石油化工装置生产过程，其操作条件较为温和，但由于其储量较大，物料易于挥发等特点，项目仍然存在较多的风险因素。

根据事故的类比调查和统计，结合对项目各工艺过程的分析，本项目发生液甲烷泄漏导致火灾、爆炸是主要风险。

①泄漏事故

本项目运行过程中发生液甲烷泄漏事故的原因主要有：液甲烷装卸系统发生故障而引起液甲烷的泄漏；液甲烷贮箱发生的泄露；液甲烷管道上阀门、法兰及丝扣等发生的泄漏事故等。

②火灾爆炸事故

泄漏后的液甲烷在遇到明火源时会发生火灾爆炸事故，主要类型包括：液甲烷泄漏到地面上形成液池后，被点燃产生的池火；液甲烷管道和压缩、冷凝、气化、计量及外输工艺设备等因介质泄漏而被点燃产生的喷射火；液甲烷泄漏后经蒸发、扩散，在开阔地带形成可燃性蒸气云，然后遇到点火源而引发的闪火；液甲烷容器(贮箱)等由于外部火灾烘烤或其他原因，猛然破裂时可能引发的火球(BLEVE)事故等。

(3) 环保设施危险性识别

根据项目物质危险性识别、生产系统危险性识别以及事故资料统计，本项目危险物质在事故情形下对环境的影响途径主要是液甲烷泄露、泄漏后发生火灾情形下通过大气对周围环境产生影响。

(4) 风险识别汇总

项目风险识别汇总见下表。

表 4.2-2 本项目环境风险识别表

风险源	存在危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
液甲烷贮箱	液甲烷	泄漏/火灾	大气	/
试车台厂房	液压油	泄漏/火灾	地下水、土壤、大气	/
试车台厂房	机械润滑油	泄漏/火灾	地下水、土壤、大气	/
危废暂存间	废矿物油	泄漏/火灾	地下水、土壤	/

5、风险事故情形分析

因为导致环境风险事故发生的因素很多，事故发生后排放强度有多种可能，导致环境风险事故具有一定程度的不确定性，同时也就导致风险事故存在着极大的不确定性。

项目生产过程中使用物质具有危险性，若管理及操作不当，可能发生风险事故。当然，风险评价不会把每个可能发生的事故逐一进行分析，而是筛选出系统中具有一定发生概率，其后果又是灾难性的，且其风险值为最大的事故，作为评价对象。如果这一风险值在可接受水平之内，则该系统的风险认为是可以接受的。如果这一风险值超过可以接受水平，则需要采取进一步降低风险值措施，达到可接受水平。根据《危险评价方法及应用》中的研究，各种风险水平的可接受程度见下表。

表 5-1 各种风险水平及其可接受程度

风险值（死亡/a）	危险性	可接受程度
10 ⁻³ 数量级	操作危险性特别高	不可接受，应立即采取对策减少危险
10 ⁻⁴ 数量级	操作危险性中等	不需人们共同采取措施，但要投资及排除产生损失的主要原因
10 ⁻⁵ 数量级	与游泳事故和煤气中毒事故属同一量级	人们对此关心，愿采取措施预防
10 ⁻⁶ 数量级	相当于地震和天灾的风险	人们并不关心这类事故发生
10 ⁻⁷ ~10 ⁻⁸ 数量级	相当于陨石坠落伤人	没有人愿为这种事故投资加以预防

在上述风险识别、分析和事故分析的基础上，结合本项目环境风险识别以及同类型企业事故案例，确定项目大气环境风险事故情形为：

- ①液甲烷贮箱破裂造成液甲烷泄露；
- ②液甲烷泄露后遇明火发生闪火，火灾事故产生 NO₂、CO 等伴生/次生污染；
- ③油品泄漏后遇明火发生闪火，火灾事故产生 NO₂、CO 等伴生/次生污染；
- ④危险固废中有毒有害物料泄漏后遇明火发生闪火，火灾事故产生 NO₂、CO 等伴生/次生污染；泄露后导致引起的地下水、土壤污染。

6、环境风险评价

(1) 大气环境风险分析

原辅料在实验使用过程中因设备泄漏或操作不当等原因容易造成泄漏，另外液甲烷回收过程设备故障也会造成大量非正常排放。物料储存过程中也可能发生泄漏事故，能造成物料泄漏的常见原因有：储存设施(储罐、容器)等的设计、制造、使用、

管理、维护不到位，储存管理欠缺，储槽安全附件如液位计、压力计、安全阀等失灵，有可能造成物料泄漏，也有可能因超压引起容器或管道的泄漏、爆裂。

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化学品，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。

（2）地表水环境风险分析

企业最大地表水风险事故为油品泄漏进入地表，要求涉及区域均做好相应的防腐、防渗措施，表面破损后不会泄露至地下，企业必须高度重视责任管理，确保不发生人为事故，必须采取应急预案并落实措施加以预防，确保全厂水环境风险可控。

（3）地下水环境风险分析

建设单位将按要求做好厂内的地面硬化防渗工作，针对液甲烷贮箱、危废仓库等重点防渗区域严格按照要求做好防渗漏措施后，并针对液甲烷回收箱设置围堰等措施，即使发生泄露情况，风险物质仍不会影响区域内地下水，因此对地下水环境风险影响较小。

7、事故风险防范措施

（1）风险防范措施

一、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》(GB50493-2009)要求设置可燃气体报警装置。

二、泄漏风险防范措施

①制定严格的运行操作规程制度，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。

三、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。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。

(2) 应急预案

应急预案是指根据预测危险源、危险目标可能发生事故的类别和危害程度而制定的事故应急救援方案，是针对危险源制定的一项应急反应计划。应急预案应按照《关于印发〈突发环境事件应急预案管理暂行办法〉的通知》（环发〔2010〕113号）、《关于印发〈企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）〉的通知》（环发〔2015〕4号）、《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）和《湖南省突发环境事件应急预案管理办法（修订版）》等文件要求编制，具体应急预案需要明确和制定的内容见下表。建设单位应组织编制应急预案并三年修订一次；在后期运营过程中若项目发生变动及时进行修订。

表 7-1 环境风险应急预案主要内容及要求

序号	项目	内容及要求
1	预案适用范围	明确预案适用的主体、地理或管理范围、事件类别和工作内容
2	环境事件分类与分级	根据《企业环境风险等级评估方法》，确定企业环境风险等级。
3	组织机构与职责	①以应急组织体系结构图、应急响应流程图的形式，说明组织体系构成、应急指挥运行机制，配有应急队伍成员名单和联系方式表； ②明确组织体系的构成及其职责。一般包括应急指挥部及其办事机构、现场处置组、环境应急监测组、应急保障组以及其他必要的行动组； ③明确应急状态下指挥运行机制，建立统一应急指挥、协调和决策程序； ④根据应急根据突发环境事件的危害程度、影响范围、周边环境敏感点、企业应急响应能力等，建立分级应急响应机制，明确不同应急响应级别对应的指挥权限； ⑤说明企业与政府及有关部门之间的关系。明确政府及其有关部门介入后，企业内部指挥协调、配合处置、参与应急保障等工作任务和责任人
4	监控和预警	①建立企业内部监控预警方案；②明确监控信息的获得途径和分析研判的方式方法；③明确企业内部预警条件，预警等级，预警信息发布、接收、调整、解除程序、发布内容、责任人；
5	应急响应	①根据环境风险评估报告中的风险分析和情景构建内容，说明应对流程和措施，体现：企业内部控制污染源-研判污染范围-控制污染扩散-污染处置应对流程和措施； ②体现必要的企业外部应急措施、配合当地人民政府的响应措施及对当地人民政府应急措施的建议； ③分别说明可能的事件情景及应急处置方案，明确相关岗位人员采取措施的时间、地点、内容、方式、目标等； ④将应急措施细化、落实到岗位，形成应急处置卡；

		⑤配有厂区平面布置图，应急物资表/分布图
6	应急保障	说明环境应急预案涉及的人力资源、财力、物资以及其他技术、重要设施的保障
7	善后处置	说明事后恢复的工作内容和责任人，一般包括：现场污染物的后续处理；环境应急相关设施、设备、场所的维护；配合开展环境损害评估、赔偿、事件调查处理等
8	预案管理与演练	安排有关环境应急预案的培训和演练；明确环境应急预案的评估要求

8、分析结论

本项目环境风险主要是液甲烷贮箱泄漏，具有潜在事故风险。企业要从建设、生产、污染防治、贮运等多方面积极采取防护措施，加强风险管理，通过相应的技术手段降低风险发生概率，并在风险事故发生后，及时采取风险防范措施及应急预案，可以使风险事故对环境的危害得到有效控制，将事故风险控制在可以接受的范围内。