

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

(报批版)

项目名称：安康市天然气综合利用项目

建设单位(盖章)：安康市恒口示范区投资发展集团有限公司

编制日期：2023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	15
三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准	46
四、主要环境影响和保护措施	52
五、环境保护措施监督检查清单	74
六、结论	76
建设项目污染物排放量汇总表	77

附图：

- 附图 1、项目地理位置图；
- 附图 2、项目在安康市生态环境分区管控单元位置图；
- 附图 3、厂区平面布置图；
- 附图 4、环境保护目标分布图；
- 附图 5、噪声监测点位图。

附件：

- 附件 1、委托书；
- 附件 2、营业执照；
- 附件 3、安康市恒口示范区经济发展与招商局《陕西省企业投资项目备案确认书》；
- 附件 4、安康市恒口示范区投资发展集团有限公司《关于安康市天然气综合利用项目建设规模及内容的情况说明》；
- 附件 5、《环境质量现状监测报告》；
- 附件 6、用地预审与选址意见书；
- 附件 7、专家组意见；
- 附件 9、专家复核意见。

一、建设项目基本情况

建设项目名称	安康市天然气综合利用项目		
项目代码	2020-610962-45-03-032184		
建设单位联系人	张自美	联系方式	18691516207
建设地点	安康市恒口示范区高楼村四组		
地理坐标	东经 108 度 48 分 8.451 秒，北纬 32 度 43 分 33.432 秒		
国民经济行业类别	G5941 油气仓储	建设项目行业类别	五十三、装卸搬运和仓储业 59149 危险品仓储 594（不含加油站的油库；不含加气站的气库）--其他（含有毒、有害危险品的仓储；含液化天然气库）
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）	安康市恒口示范区经济发展与招商局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	/
总投资（万元）	99600	环保投资（万元）	1209.59
环保投资占比（%）	1.21	施工工期	15 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是	用地面积（亩）	172.46
专项评价设置情况	本项目天然气储存量超过临界量，因此设置风险专项评价		
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.产业政策符合性分析

本项目为天然气调峰项目，根据《产业结构调整指导目录（2019年本）（修正）》，本项目属于鼓励类第七项“石油、天然气”第3小项“3、原油、天然气、液化天然气、成品油的储运和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设”。

项目于2020年5月21日在安康市恒口示范区经济发展与招商局进行了备案（项目代码：2020-610962-45-03-032184）。

因此项目符合国家产业政策要求。

2.选址用地符合性分析

项目位于安康市恒口示范区高楼村，G316国道以南，月河以北。规划范围南至规划月河快速干道，北至规划路。目前一期已办理了用地手续，二期及预留加气站用地手续正在办理。根据企业提供的项目选址论证报告、项目可研报告、项目修建详细性规划及总平面布置图可知，本项目设备设施与周边建构物、项目厂区各建构物之间拟设防火距离均符合《天然气液化工厂设计标准》GB51261-2019、《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018年版）、《石油天然气工程设计防火规范》GB50183-2004和《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版）防火安全要求。本项目厂内重要设施与厂外设施的防火间距见表1.1。

表 1.1 项目厂内重要设施与厂外设施的防火间距表

装置名称	名称		引用规范	防火间距 (m)	设计距离 (m)	备注
LNG 储罐 (191A)	东	村落	GB51261-2019 表 4.0.7; GB50160-2008 (2018 年版) 表 4.1.9; 《公路安全保护条例》第十八条	300	313	
	南	月河快速干道		100	110.4	—
	西	温室大棚		/	/	—
	北	再生资源回收站		120	>200	—
		村落		300	296	少量拆迁量
	G316	100	>450	—		

其他符合性分析	LNG 储罐 (191B)	东	村落	GB51261-2019 表 4.0.7; GB50160-2008 (2018 年版) 表 4.1.9; 《公路安全保护 条例》第十八条	300	392	—
		南	月河快 速干道		100	112	—
		西	温室大 棚		/	/	—
		北	再生资 源回收 站		120	>200	—
			村落		300	261.4	少 量 拆 迁 量
			G316		100	>450	—
	工艺装 置区	东	村落	GB51261-2019 表 4.0.7; GB50160-2008 (2018 年版) 表 4.1.9; 《公路安全保护 条例》第十八条	100	>150	—
		南	月河快 速干道		100	209	—
		西	温室大 棚		/	/	—
		北	再生资 源回收 站		90	252	
			村落		100	28.9	少 量 拆 迁 量
			G316		100	>200	—
	汽车装 卸站	东	村落	GB51261-2019 表 4.0.7; GB50160-2008 (2018 年版) 表 4.1.9; 《公路安全保护条 例》第十八条	100	>150	—
		南	月河快 速干道		100	126.1	—
		西	温室大 棚		/	/	—
		北	再生资 源回收 站		90	>200	
			村落		100	>150	
			G316		100	>200	—

项目所在地交通便利，通讯方便，给水、供电等公用基础设施较齐全。项目区域不涉及基本农田、森林公园、湿地公园、自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区等敏感区，不涉及生态红线保护。运营期污染物主要是废气、噪声以及固废，通过采取相应的措施后对周围环境影响较小，处于可接受范围。根据本项目行业性质，对外环境无特殊要求。同时，项目所在区域环境质量现状较好，故本项目与周

边环境之间无明显的相互制约因素。项目的选址是合理可行的。

3.“三线一单”符合性分析

根据环境保护部《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评〔2016〕150号）的要求，切实加强环境管理，建设项目选址选线、规模、性质和工艺路线等应与“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”（以下简称“三线一单”）进行对照。本项目与“三线一单”的符合性分析见表 1.2。

表 1.2 本项目与“三线一单”的符合性分析表

三线一单	要求	本项目情况	相符性
生态保护红线	生态保护红线是生态空间范围内具有特殊重要生态功能必须实行强制性严格保护的区域。相关规划环评应将生态空间管控作为重要内容，规划区域涉及生态保护红线的，在规划环评结论和审查意见中应落实生态保护红线的管理要求，提出相应对策措施。除受自然条件限制、确实无法避让的铁路、公路、航道、防洪、管道、干渠、通讯、输变电等重要基础设施项目外，在生态保护红线范围内，严控各类开发建设活动，依法不予审批新建工业项目和矿产开发项目的环评文件。	项目位于安康市恒口示范区高楼村四组，用地为工业用地，不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区等生态保护目标，不在生态保护红线范围内。	符合
环境质量底线	环境质量底线是国家和地方设置的大气、水和土壤环境质量目标，也是改善环境质量的基准线。有关规划环评应落实区域环境质量目标管理要求，提出区域或者行业污染物排放总量管控建议以及优化区域或行业发展布局、结构和规模的对策措施。项目环评应对照区域环境质量目标，深入分析预测项目建设对环境质量的影响，强化污染防治措施和污染物排放控制要求。	评价区环境质量现状良好，均符合环境功能区划。项目在采取报告中提出的各项污染防治措施后，不会对周围环境造成明显影响，可维持区域环境质量现状，不触及环境质量底线。	符合
资源利用上线	资源是环境的载体，资源利用上线是各地区能源、水、土地等资源消耗不得突破的“天花板”。相关规划环评应依据有关资源利用上线，对规划实施以及规划内项目的资源开发利用，区分不同行业，从能源资源开发等量或减量替代、开采方式和规模控制、利用效率和保护措施等方面提出建议，为规划编制和审批决策提供重要依据。	本项目为天然气调峰项目，项目用水依托现有市政供水管网，用电依托当地电网。项目建设用地不涉及基本农田，土地资源消耗符合要求。	符合

其他符合性分析

	<p>环境准入负面清单</p>	<p>环境准入负面清单基于生态保护红线、环境质量底线和资源利用上线，以清单方式列出的禁止、限制等差别化环境准入条件和要求。要在规划环评清单式管理试点的基础上，从布局选址、资源利用效率、资源配置方式等方面入手，制定环境准入负面清单，充分发挥负面清单对产业发展和项目准入的指导和约束作用。</p>	<p>项目符合相关产业政策，不属于《陕西省国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》（陕发改规划[2018]213号）和安康市汉滨区办公室《关于汉滨区国家重点生态功能区产业准入负面清单的通知》（汉政办发〔2019〕142号）中限制类、禁止类项目。</p>	<p>符合</p>
--	------------------------	--	--	-----------

4.与秦岭生态环境保护规划符合性分析

本项目与秦岭生态环境保护相关政策符合性分析见表 1.3。

表 1.3 秦岭生态环境保护规划符合性分析

项目	规划内容	本项目情况	相符性
<p>其他符合性分析</p>	<p>陕西省秦岭生态环境保护条例(2019)</p> <p>第二条 本条例所称秦岭生态环境保护范围（以下简称秦岭范围），是指本省行政区域内秦岭山体东西以省界为界、南北以秦岭山体坡底为界的区域，包括商洛市全部行政区域以及西安市、宝鸡市、渭南市、汉中市、安康市的部分行政区域。</p> <p>第十三条 省秦岭生态环境保护总体规划应当包括生态环境保护的长期目标和近期目标、保护的重点区域、主要任务、治理措施等内容，依照本条例规定确定核心保护区、重点保护区和一般保护区范围，绘制秦岭生态环境保护规划分区保护示意图，并向社会公布。</p> <p>第十五条 秦岭范围下列区域，除国土空间规划确定的城镇开发边界范围外，应当划为核心保护区： （一）海拔 2000 米以上区域，秦岭山系主梁两侧各 1000 米以内、主要支脉两侧各 500 米以内的区域； （二）国家公园、自然保护区的核心保护区，世界遗产； （三）饮用水水源一级保护区； （四）自然保护区一般控制区中珍稀濒危野生动物栖息地与其他重要生态功能区集中连片，需要整体性、系统性保护的区域。</p> <p>第十六条 秦岭范围下列区域，除核心保护区、国土空间规划确定的城镇开发边界范围外，应当划为重点保护区： （一）海拔 1500 米至 2000 米之间的区域； （二）国家公园、自然保护区的一般控制区，饮用水水源二级保护区；</p>	<p>项目位于安康市恒口示范区，不属于秦岭核心保护区范围和重点保护区，不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园等森林资源。</p>	<p>符合</p>

其他符合性分析		<p>(三) 国家级和省级风景名胜区、地质公园、森林公园、湿地公园等自然公园的重要功能区，植物园、水利风景区；</p> <p>(四) 水产种质资源保护区、野生植物原生境保护区（点）、野生动物重要栖息地，国有天然林分布区，重要湿地，重要的大中型水库、天然湖泊；</p> <p>(五) 全国重点文物保护单位、省级文物保护单位。</p> <p>第十七条 秦岭范围内除核心保护区、重点保护区以外的区域，为一般保护区。</p> <p>第十八条 一般保护区生产、生活和建设活动，应当严格执行法律、法规和本条例的规定。</p>		
	陕西省秦岭生态环境保护总体规划	<p>秦岭范围分为核心保护区、重点保护区和一般保护区，项目所在区域位于一般保护区。一般保护区生产、生活和建设活动，应当严格执行法律、法规和本条例的规定。在秦岭范围内的生产、生活和建设活动应当符合秦岭生态环境保护规划，依法采取相应生态环境保护措施，保证秦岭生态功能不降低。</p>	<p>项目位于安康市恒口示范区高楼村四组，处于秦岭一般保护区内，建成后加强环境保护，对秦岭生态环境影响较小，符合生态功能区划要求。</p>	符合
	安康市秦岭生态环境保护规划（修订版）	<p>秦岭范围按照海拔高度、主梁支脉、自然保护地分布等要素，划分为核心保护区、重点保护区和一般保护区，实行分区保护。</p> <p>秦岭范围内除核心保护区、重点保护区以外的区域，为一般保护区。一般保护区内自然地理条件相对较好，人口密集、交通发达、产业集中，具有一定的发展空间，是资源环境承载能力相对较强的地区，主要承担实现经济社会高质量发展、促进人与自然和谐共生的功能。淘汰高污染、高耗能、高排放落后产能，鼓励发展绿色循环经济，发展以生态旅游为重点的现代服务业，发展生态农业、有机农业，加快经济结构调整和产业优化升级。</p>	<p>项目位于安康市恒口示范区高楼村四组，不属于高污染、高能耗、高排放项目。在采用相应污染防治措施后，污染物达标排放，对区域环境影响较小。</p>	符合
<p>综上所述，项目符合《陕西省秦岭生态环境保护条例（2019）》、《陕西省秦岭生态环境保护总体规划》及《安康市秦岭生态环境保护规划（修订版）》等相关规划要求。</p> <p>5.与陕西省主体功能区规划的符合性分析</p> <p>陕西省主体功能区划按开发方式分为重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域三类，本项目所在地安康市恒口示范区位于省级层面重点开发区域。省级层面重点开发区安康区块的功能定位是连接西</p>				

北、西南和华中的重要交通枢纽，我省重要的清洁能源基地，区域性新材料和绿色食品加工基地、现代服务业和物流配送中心。构建以安康中心城市为核心，以月河川道为主轴，西康高速公路为副轴，沿线重点城镇为支撑的空间开发格局。加快月河川道城乡统筹发展示范区建设，以十天高速沿线汉滨区建民镇至汉阴县城关镇段为重点，积极推进城乡规划、产业发展、市场体系、基础设施、公共服务、管理体制“六个一体化”，着力打造陕南城统筹发展综合配套改革示范区。做大做强清洁能源、装备制造、富硒食品、生物医药产业，培育现代物流、新材料等新兴产业，巩固改造蚕茧丝绸等传统产业，大力发展现代农业和生态旅游业，优化生产布局和品种结构。

本项目为天然气液化项目，属于清洁能源。项目位于省级层面重点开发区域的安康区块，符合省级层面重点开发区域安康区块的功能定位和产业布局。因此，本项目建设是符合《陕西省主体功能区规划》要求的。

6.与《安康市“三线一单”生态环境分区管控方案》符合性分析

安康市人民政府依据《陕西省人民政府关于加快实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（陕政发〔2020〕11号），结合安康实际，制定印发了《安康市“三线一单”生态环境分区管控方案》。项目与该分区管控方案的符合性分析如下：

表 1.4 项目与安康市生态环境分区管控方案的符合性分析

维度	管控要求		本项目情况	相符性
弱扩散区	空间布局约束	严格控制涉气“两高”项目（民生等项目除外）。	项目为天然气保供项目，不属于“两高”项目。	符合
	污染物排放管控	1.严禁秸秆燃烧，控制烟花爆竹燃放。2.大力推进“煤改电”、“煤改气”工程，加快铺设天然气管网。	项目位于安康市恒口示范区高楼村，不涉及秸秆燃烧，烟花爆竹燃放，项目运营期使用电能。	符合
农用地安全利用	空间布局约束	按照《中华人民共和国土壤污染防治法》《土壤污染防治行动计划》《农用地土壤环境管理办法（试行）》等相关规定	项目位于安康市恒口示范区，目前已取	符合

	用重点管控区		进行管理。	得项目一期建设用地预审与选址意见书，其余用地手续正在办理用地性质属于工业用地，不涉及农用地、耕地地块。	符合
		环境风险防控	1.对安全利用类农用地地块，地方人民政府农业农村、林业草原主管部门，应当结合主要作物品种和种植习惯等情况，制定并实施安全利用方案； 2.对安全利用类耕地，应当优先采取农艺调控、替代种植、轮作、间作等措施，阻断或者减少污染物和其他有毒有害物质进入农作物可食部分，降低农产品超标风险。		
	水环境城镇生活污染重点管控区	污染物排放管控	1.加强城镇污水处理设施建设与改造。加强污水处理厂运维水平，杜绝污水直排入河现象，确保城镇污水处理厂出水水质稳定达标。 2.完善城市和乡镇配套管网建设。加快城镇污水管网、雨污分流设施建设，杜绝城镇生活污水直排外环境。	本项目生产经厂区污水处理设施处理后排入市政污水管网进入恒口污水处理厂进一步处理；生活污水经市政污水管网进入恒口污水处理厂进一步处理。	符合
		资源利用效率要求	加强城镇节水。提高中水回用率，积极推行低影响开发建设模式，建设滞、渗、蓄、用、排相结合的雨水收集利用设施。	本项目厂区道路、铺砌地面、建筑屋面等清净雨水经管道收集后排至市政雨水管网。	符合
	<p>对照《安康市“三线一单”生态环境分区管控方案》（安政发〔2021〕18号），本项目地位于重点管控单元，不在优先保护单元内。项目实施后不会突破区域环境承载力，同时采取相应的污染防治措施后，各类污染物可实现达标排放，不会改变区域生态环境现状，故与《安康市“三线一单”生态环境分区管控方案》相符合。本项目在安康市生态环境管控单元位置见附图2。</p>				
<p>7.《中华人民共和国长江保护法》符合性分析</p>					

表 1.5 与《中华人民共和国长江保护法》符合性分析

序号	要求	本项目情况	符合性
1	长江流域产业结构和布局应当与长江流域生态系统和资源环境承载能力相适应。禁止在长江流域重点生态功能区布局对生态系统有严重影响的产业。禁止重污染企业和项目向长江中上游转移。	本项目不属于重污染企业和项目，项目污染物排放主要在运营期，通过对运营期的污染设施的建设，项目对周边环境影响较小。	符合
2	长江流域县级以上地方人民政府负责划定河道、湖泊管理范围，并向社会公告，实行严格的河湖保护，禁止非法侵占河湖水域。	本项目用地性质为建设用地，不会侵占河湖水域。	符合
3	加强对高耗水行业、重点用水单位的用水定额管理，严格控制高耗水项目建设。	项目运营期消耗一定量电能、水能和天然气，不属于高能耗、	符合

8.与《安康市汉江水质保护条例》符合性分析

表 1.6 与《安康市汉江水质保护条例》符合性分析

要求	本项目情况	符合性
第十八条：“市、县（区）人民政府应当根据国土空间规划，严控生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单，不断改善汉江流域水环境质量。禁止在汉江干流岸线一公里范围内新建、扩建化工项目；禁止在汉江干流、重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库；禁止在汉江流域新建高排放氮、磷污染物的工业项目。	项目厂址所在地距汉江干流直线距离约为13.5km，项目不属于尾矿库，也不属于高排放氮、磷污染物的工业项目，项目污水预处理后可进市政污水处理厂再处理。	符合

9.与《陕西省汉江丹江流域水污染防治条例》符合性分析

表 1.7 与《陕西省汉江丹江流域水污染防治条例》符合性分析

要求	本项目情况	符合性
<p>①在汉江、丹江流域新建、改建、扩建的工业、工程项目，应当依法进行环境影响评价，符合环境影响评价要求，并经规定程序批准后，方可开工建设。</p> <p>②禁止向水体排放油类、酸液、碱液、剧毒废液。禁止向水体排放、倾倒放射性固体废物或者含有高放射性和中放射性物质的废水。向水体排放含低放射性物质的废水，应当符合国家有关放射性污染防治的规定和标准。</p> <p>③建设项目中的水污染处理设施，进行集群综合处理的，必须与建设项目同时配套建设；建设项目单体处理的，必须与建设项目同时设计、同时施工、同时投入使用。</p>	<p>①建设单位正在按环评法等有关规定履行建设项目环境影响评价等规定程序。</p> <p>②项目废水经厂区污水处理设施处理达标后排入市政污水管网，进入恒口污水处理厂处理。</p> <p>③项目规划建设化粪池1座，污水处理站1座，与建设项目同时设计、同时施工、同时投入使用。</p>	符合

10.与挥发性有机物（VOCs）污染防治相关政策符合性分析

表 1.8 与《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》符合性分析

控制阶段	要求	本项目情况	符合性
源头和过程控制	<p>(六) 1.对泵、压缩机、阀门、法兰等易发生泄漏的设备与管线组件, 制定泄漏检测与修复 (LDAR) 计划, 定期检测、及时修复, 防止或减少跑、冒、滴、漏现象;</p> <p>2.对生产装置排放的含VOCs工艺排气宜优先回收利用, 不能 (或不能完全) 回收利用的经处理后达标排放; 紧急情况下的泄放气可导入燃烧塔 (火炬), 经过充分燃烧后排放;</p>	<p>本项目建成后制定泄漏检测与修复 (LDAR) 计划, 定期开展检测; 设置有BOG回收装置, 应急泄放气经30m高火炬充分燃烧后排放</p>	符合
末端治理与综合利用	<p>(十三) 对于含高浓度VOCs的废气, 宜优先采用冷凝回收、吸附回收技术进行回收利用, 并辅助以其他治理技术实现达标排放。</p> <p>(十四) 对于含中等浓度VOCs的废气, 可采用吸附技术回收有机溶剂, 或采用催化燃烧和热力焚烧技术净化后达标排放。当采用催化燃烧和热力焚烧技术进行净化时, 应进行余热回收利用。</p> <p>(十五) 对于含低浓度VOCs的废气, 有回收价值时可采用吸附技术、吸收技术对有机溶剂回收后达标排放。</p> <p>(十九) 严格控制VOCs处理过程中产生的二次污染, 对于催化燃烧和热力焚烧过程中产生的含硫、氮、氯等无机废气, 以及吸附、吸收、冷凝、生物等治理过程中所产生的含有机物废水, 应处理后达标排放。</p> <p>(二十) 对于不能再生的过滤材料、吸附剂及催化剂等净化材料, 应按照国家固体废物管理的相关规定处理处置。</p>	<p>本项目液化脱重烃单元, 采用复合床脱重烃 (脱水塔中增加活性炭床层吸附脱重烃工艺)+低温脱重烃的方式进行脱重烃, 脱重烃产生的脱烃吸附剂作为危险废物暂存于危废暂存间, 定期交有资质单位处置</p>	符合
运行与检测	<p>(二十五) 鼓励企业自行开展VOCs监测, 并及时主动向当地环保行政主管部门报送监测结果。</p> <p>(二十六) 企业应建立健全VOCs治理设施的运行维护规程和台帐等日常管理制度, 并根据工艺要求定期对各类设备、电气、自控仪表等进行检修维护, 确保设施的稳定运行。</p>	<p>已经在《环境管理与监测计划》章节提出针对有机废气的监测要求, 并要求有机废气治理设施的运行维护规程和台帐等日常管理制度。</p>	符合

11.与《重点行业挥发性有机物综合治理方案》符合性分析

表 1.9 与《重点行业挥发性有机物综合治理方案》的符合性分析

控制阶段	要求	本项目情况	符合性
全面加强无组织排	重点对含VOCs物料 (包括含VOCs原辅材料、含VOCs产品、	本项目天然气装卸、存储均在密	符合

放控制	含VOCs废料以及有机聚合物材料等)储存、转移和输送、设备与管线组件泄漏、敞开液面逸散以及工艺过程等五类排放源实施管控,通过采取设备与场所密闭、工艺改进、废气有效收集等措施,削减VOCs无组织排放。	闭的状态下进行,挥发的BOG气体,BOG回收系统收集,用作燃料气,减少废气排放	
设备与场所密闭管理	含VOCs物料应储存于密闭容器、包装袋,高效密封储罐,封闭式储库、料仓等。含VOCs物料转移和输送,应采用密闭管道或密闭容器、罐车等。	本项目LNG储罐采用全容罐,LNG装卸采用密闭管道输送至储罐。	符合
加强设备与管线组件泄漏控制	企业中载有气态、液态VOCs物料的设备与管线组件,密封点数量大于等于2000个的,应按要求开展LDAR工作。石化企业按行业排放标准规定执行。	本项目建成后制定泄漏检测与修复(LDAR)计划,定期开展检测。	符合
污染治理	提高废气收集率。遵循“应收尽收,分质收集”的原则,科学设计废气收集系统,将无组织排放转变为有组织排放进行控制。采用全密闭集气罩或密闭空间,除行业有特殊要求外,应保持微负压状态,并根据相关规范合理设置通风量。	本项目液化脱重烃单元,采用复合床脱重烃(脱水塔中增加活性炭床层吸附脱重烃工艺)+低温脱重烃的方式进行脱重烃,脱重烃产生的脱烃吸附剂作为危险废物暂存于危废暂存间,定期交有资质单位处置。	符合
运营管理	加强企业运行管理。企业应系统梳理VOCs排放主要环节和工序,包括启停机、检修作业等,制定具体操作规程,落实到具体责任人。健全内部考核制度。加强人员能力培训和技术交流。建立管理台账,记录企业生产和治污设施运行关键参数。	项目建成运营后制定内部考核制度,对员工进行技术培训后上岗。建立管理台账,记录企业生产和治污设施运行关键参数。	符合

12.大气污染防治政策符合性分析

表1.10 与大气污染防治政策符合性分析

政策	要求	本项目情况	符合性
《大气污染防治行动计划》	深化面源污染治理。综合整治城市扬尘。加强施工扬尘监管,积极推进绿色施工,建设工程施工现场应全封闭设置围挡墙,严禁敞开式作业,施工现场道路应进行地面硬化。渣土运输车辆应采取密闭措施,并逐步安装卫星定位系统。推行道路机械化清扫等低尘作业方式。大型煤堆、料堆要实现封闭储存或建设防风抑尘设施。推	本项目施工现场全封闭设置围挡墙,工地出入口设置车辆冲洗设施,进出车辆落实“一车一冲洗”制度,施工场地严格落实建筑工	符合

		进城市及周边绿化和防风防沙林建设,扩大城市建成区绿地规模。	地“六个百分之百”要求。	
		推进挥发性有机物污染治理。在石化、有机化工、表面涂装、包装印刷等行业实施挥发性有机物综合整治,在石化行业开展“泄漏检测与修复”技术改造。限时完成加油站、储油库、油罐车的油气回收治理,在原油成品油码头积极开展油气回收治理。完善涂料、胶粘剂等产品挥发性有机物限值标准,推广使用水性涂料,鼓励生产、销售和使用低毒、低挥发性有机溶剂。	本项目建成后制定泄漏检测与修复(LDAR)计划,定期开展检测。	符合
		加快清洁能源替代利用。加大天然气、煤制天然气、煤层气供应。到2015年,新增天然气干线管输能力1500亿立方米以上,覆盖京津冀、长三角、珠三角等区域。优化天然气使用方式,新增天然气应优先保障居民生活或用于替代燃煤;鼓励发展天然气分布式能源等高效利用项目,限制发展天然气化工项目;有序发展天然气调峰电站,原则上不再新建天然气发电项目。	本项目为天然气储备项目,建成后加大安康地区天然气供应能力。	符合
	《陕西省蓝天保卫战2022年工作方案》	推进建筑施工扬尘精细化管控。到2022年底,城镇新建建筑中绿色建筑占比提升到60%、装配式建筑占比达到24%。严格落实施工工地扬尘管控责任,建立施工工地动态管理清单,在工地公示具体防治措施及负责人信息,防治扬尘污染费用纳入工程造价。严格落实工地“六个百分之百”,将建筑施工扬尘防治落实情况纳入企业信用评价。核查渣土车密闭化改装改造,确保运输过程无扬尘、无遗漏、无抛洒,未达到改造升级要求的渣土车辆不得从事渣土运输活动。加强施工扬尘监管执法,对问题严重的施工单位依法依规实施联合惩戒。	本项目施工现场全封闭设置围挡墙,工地出入口设置车辆冲洗设施,进出车辆落实“一车一冲洗”制度,施工场地严格落实建筑工地“六个百分之百”要求。	符合
		着力打好臭氧污染防治攻坚战。以关中、陕北地区为重点,聚焦夏秋季臭氧污染,大力推进挥发性有机物和氮氧化物协同减排。强化挥发性有机物治理设施精细管理。石化、化工等重点行业企业进一步加强非正常工况废气排放管控。	本项目设置有BOG回收装置,回收气体用作燃料气,应急泄放气经30m高火炬充分燃烧后排放。	符合
		强化挥发性有机物无组织排放整治。全面排查含挥发性有机物物料储存、转移和输送、设备与管线组件、敞开液面以及工艺过程等环节无组织排放情况,对达不到相关标准要求的开展整治。	本项目建成后制定泄漏检测与修复(LDAR)计划,定期开展检测。本项目LNG储罐采用全容罐,LNG装卸采用密闭管道输送至储罐。	符合

	《陕西省“十四五”节能减排综合工作方案》	扎实开展挥发性有机物综合整治。推进原辅材料和产品源头替代工程，实施全过程污染物治理。以工业涂装、包装印刷等行业为重点，推动使用低挥发性有机物含量的涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂。深化石化化工等行业挥发性有机物污染治理，全面提升废气收集率、治理设施同步运行率和去除率。对易挥发有机液体储罐实施改造，对浮顶罐推广采用全接液浮盘和高效双重密封技术，对废水系统高浓度废气实施单独收集处理。强化油品储运销监管，开展油气回收专项治理工作。到2025年，溶剂型工业涂料、油墨使用比例分别降低20个百分点、10个百分点，溶剂型胶粘剂使用量降低20%。	本项目 LNG 储罐采用全容罐，LNG 装卸采用密闭管道输送至储罐。本项目设置有 BOG 回收装置，回收气体用作燃料气，应急泄放气经 30m 高火炬充分燃烧后排放。	符合
	安康市蓝天保卫战2022年工作实施方案	推进建筑施工扬尘精细化管理。到2022年底，城镇新建建筑中绿色建筑占比提升到60%、装配式建筑占比达到24%；严格落实施工工地扬尘管控责任，建立施工工地动态管理清单，在工地公示具体防治措施及负责人信息，防治扬尘污染费用纳入工程造价；严格落实工地“六个百分之百”，将建筑施工扬尘防治落实情况纳入企业信用评价。加强施工扬尘监管执法，对问题严重的施工单位依法依规实施联合惩戒。	本项目施工现场全封闭设置围挡，工地出入口设置车辆冲洗设施，进出车辆落实“一车一冲洗”制度，施工场地严格落实建筑工地“六个百分之百”要求。	符合
		开展挥发性有机物排查整治专项行动。一是全面排查含挥发性有机物物料储存、转移和输送、设备与管线组件、敞开液面以及工艺过程等环节无组织排放情况，对达不到相关标准要求的开展整治。二是全面排查、梳理企业挥发性有机物治理设施，对无法稳定达标的，加快推进升级改造。	本项目LNG储罐采用全容罐，LNG装卸采用密闭管道输送至储罐。本项目设置有BOG回收装置，回收气体用作燃料气，应急泄放气经30m高火炬充分燃烧后排放。项目建成后制定泄漏检测与修复（LDAR）计划，定期开展检测。	符合
13.与生态环境保护规划符合性分析				
表1.11 与与生态环境保护规划符合性分析				
环保政策		相关规定	本项目情况	符合性
《陕西省“十四		加强扬尘精细化管理。建立扬尘污染源清单，实现扬尘污染源动态管理，构建“过程全覆盖、管理全方位、责任全链条”的扬尘防治体系。全面推行绿色施	本项目施工现场全封闭设置围挡，工地出入口设置车辆冲洗设施，	符合

	五”生态环境保护规划》	<p>工，将绿色施工纳入企业资质和信用评价...强化道路绿化用地扬尘治理大型煤炭、矿石、干散货堆场，全面完成抑尘设施建设和物料输送系统封闭改造。鼓励有条件的堆场实施全封闭改造。</p> <p>推进重点行业挥发性有机物综合整治。建立石化、化工、工业涂装、包装印刷、家具、电子制造、工程机械制造等重点行业源头、过程和末端全过程控制体系，实施挥发性有机物总量控制。加大汽修行业、餐饮油烟污染治理。在工业园区、企业集群推广建设涉挥发性有机物“绿岛”项目。企业新建治污设施或对现有治污设施实施改造，应依据排放废气的浓度、组分、风量，温度、湿度、压力，以及生产工况等，合理选择治理技术和治污设施，提高挥发性有机物治理效率。结合行业污染排放特征和挥发性有机物物质光化学反应活性，兼顾恶臭污染物和有毒有害物质控制要求，深入实施精细化管控，提高挥发性有机物治理的精准性、针对性和有效性。</p>	<p>进出车辆落实“一车一冲洗”制度，施工场地严格落实建筑工地“六个百分之百”要求。</p> <p>本项目 LNG 储罐采用全容罐，LNG 装卸采用密闭管道输送至储罐。本项目设置有 BOG 回收装置，回收气体用作燃料气，应急泄放气经 30m 高火炬充分燃烧后排放。项目建成后制定泄漏检测与修复（LDAR）计划，定期开展检测。</p>	符合
		<p>强化污染源头管控。持续推进扬尘精细化管理，建立施工工地动态管理清单，构建“过程全覆盖、管理全方位、责任全链条”建筑施工扬尘防治体系，全面推行绿色施工，将绿色施工纳入企业资质、信用评价。</p>	<p>本项目施工现场全封闭设置围挡，工地出入口设置车辆冲洗设施，进出车辆落实“一车一冲洗”制度，施工场地严格落实建筑工地“六个百分之百”要求。</p>	符合
	《安康市“十四五”生态环境保护规划》	<p>推进挥发性有机物综合整治。建立医药化工、工业涂装、包装印刷、家具制造、电子制造等重点行业源头、过程和末端全过程控制体系，实施挥发性有机物总量控制。在工业园区、企业集群推广建设涉挥发性有机物“绿岛”项目。全面推进源头替代，鼓励使用符合国家要求的低挥发性有机物含量原辅材料。持续开展无组织排放排查整治工作，加强含挥发性有机物物料全方位、全链条、全环节密闭管理。强化油品储运销监管，持续开展油气回收专项检查和整改工作。企业新建治污设施或对现有治污设施实施改造，应合理选择治理技术和治污设施，深入实施精细化管控，提高挥发性有机物治理的精准性、针对性和有效性。</p>	<p>本项目 LNG 储罐采用全容罐，LNG 装卸采用密闭管道输送至储罐。本项目设置有 BOG 回收装置，回收气体用作燃料气，应急泄放气经 30m 高火炬充分燃烧后排放。项目建成后制定泄漏检测与修复（LDAR）计划，定期开展检测。</p>	符合

二、建设项目工程分析

建设 内容	<p>1.项目背景</p> <p>LNG 是目前全球增长最快的一种能源，在中国大力发展 LNG，将对优化我国的能源结构，有效解决能源供应安全、生态环境保护的双重问题，实现经济和社会的可持续发展发挥重要作用。近年来，在各地供暖季节性需求下，供气上游面临的季节性平衡是较大的，突增的。再加上安康市当地工业发展迅速，工业及供暖用户逐年增加。本项目的建设可以解决当地因季节性供气紧张带来的用气紧缺及工程事故、自然灾害和气源市场震荡等因素导致的上游天然气短缺。因此，安康市恒口示范区投资发展集团有限公司决定实施安康市天然气综合利用项目，调峰保供区域为恒口示范区、汉滨区五里方向及下辖的县镇。</p> <p>项目原建设内容为：建设日处理天然气量 200 万立方米，日储备调峰规模为 300 万立方米，设置 2.9 立方米 LNG 储罐 1 座，存储量为 2000 万 N 立方米；安装 7 套装车装置，3 套装卸车装置；配套设置日气化 2x150 万方的气化装置两套，调压计量站一座以及相应的公用工程装置、辅助生产装置、服务型工程等。现为确保项目建成后能正常投入运营，安康市恒口示范区投资发展集团有限公司根据新的市场研究，决定将建设项目分两期实施，并对项目建设规模及内容进行了调整，调整后建设内容为：项目分两期建设，其中一期建设内容包括一座 10000 立方米的 LNG 全容储罐，一套气化能力为 6.5×10^4 立方米/h 的 LNG 气化装置，一套日处理量 30×10^4 立方米的天然气液化装置以及配套的公用工程及辅助设施。二期设有一套气化能力为 200×10^4 立方米/d，一座 19900 立方米的 LNG 全容储罐，现场机柜间和辅助用房（二期预留）。项目原料气采用管道（陕西省天然气股份有限公司建设运营的汉安线）运输；成品液化气及其余辅助产品、材料，均采用汽车运输。</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》以及国务院令第 682 号《建设项目环境保护管理条例》《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）等有关规定，本项目属于五十三、装卸搬运和仓储业 59-149 危险品仓储 594（不含加油站的油库；不含加气站的气库）-其他（含有毒、有害危险品的仓储；含液化天然气库），故本项目须编制环境影响报告表。</p> <p>2023 年 4 月安康市恒口示范区投资发展集团有限公司委托我公司承担了本项目的环评工作。接受委托后，项目负责人立即赴现场进行实地踏勘，对评</p>
----------	--

价区范围的自然环境、周边环境概况进行了调查，收集了当地水文、气象以及环境现状等资料。环评单位遵循国家法律及有关行业规范，编制完成环境影响报告表，提交生态环境主管部门审批后可作为项目环境保护管理的依据。

2.项目基本情况

(1) 项目名称：安康市天然气综合利用项目

(2) 建设单位：安康市恒口示范区投资发展集团有限公司

(3) 建设性质：新建

(4) 建设地点：安康市恒口示范区高楼村四组

(5) 项目投资：总投资 99600 万元

(6) 建设内容：安康市恒口示范区投资发展集团有限公司投资 99600 万元在安康市恒口示范区高楼村四组新建安康市天然气综合利用项目，包含天然气储备罐、气化装置、液化装置及配套辅助设施等。

3.地理位置及现状

本项目位于安康市恒口示范区高楼村，G316 国道以南，月河以北。规划范围南至规划月河快速干道，北至规划路。项目地理中心坐标：东经：108 度 48 分 8.451 秒，北纬：32 度 43 分 33.432 秒，海拔高程 275m。用地西侧为现状温室大棚，北侧现状为恒鑫再生源回收站和废奇宝再生资源回收有限公司及零散村落，东侧为村道及少量沿街砖房。用地北侧规划有市政路，南侧规划有月河快速干道。项目地内有十余户需拆迁。项目地理位置图见附图一。

4.建设内容及规模

本项目占地面积约 114975.61m²，约为 172.46 亩，其中一期占地 9.2513 公顷，92513m²，约 138.7695 亩；二期占地面积约 16405m²，约 24.6075 亩；预留加气站用地面积约 6017.55m²，约 9.02 亩。包含天然气储备罐、气化装置、液化装置及配套辅助设施、加气站等。项目分两期建设，其中一期建设内容包括一座 10000 立方米的 LNG 全容储罐，一套气化能力为 6.5×10⁴ 立方米/h 的 LNG 气化装置，一套日处理量 30×10⁴ 立方米的天然气液化装置以及配套的公用工程及辅助设施。二期设有一套气化能力为 200×10⁴ 立方米/d，一座 19900 立方米的 LNG 全容储罐，现场机柜间和辅助用房。本项目环境影响评价一次评价，分步实施，由于加气站仅预留了用地，未进行详细规划，因此本次环评内部不包括加气站部分。项目具体建

设内容详见表 2.1。

表 2.1 项目建设内容一览表

工程类别	工程名称	建设内容与规模		
主体工程	一期主体工程	一期气化装置区	占地面积 4661.0m ² ，钢筋混凝土结构，设计气化能力为 6.5×10 ⁴ m ³ /h，采用空温式气化器+导热油复热器气化 LNG 的流程方案，位于工艺装置区西侧。	
		净化及液化装置区	包括一套日处理量 30×10 ⁴ 立方米的天然气液化装置以及配套的公用工程及辅助设施，总占地面积为 8540m ² 。其中： 导热油炉：一层，占地面积 350m ² ，钢结构，位于厂区北部，一期气化装置区东侧。 压缩机厂房：一层，地面积为 2046.76m ² ，单层钢结构钢结构，位于厂区北部，消防水泵房西侧。	
		一期罐区	位于厂区中南部，紧邻一期用地边缘，建设一座 10000m ³ LNG 双金属全容罐，占地面积约为 572.56m ² 。	
		汽车装卸站	一层，占地面积为 873m ² ，钢网架结构，布置在厂区南侧，位于液化工艺装置区南侧，预留加气站北侧。	
		预留加气站用地	占地面积为 6017.55m ² ，位于厂区南侧，设置实体围墙独立成区。	
	二期主体工程	二期气化装置区	二期预留气化装置区，设计气化能力为 200×10 ⁴ 立方米/d，位于厂区西侧边缘。	
		二期罐区	预留用地，位于厂区西侧边缘，建设一座 19900m ³ LNG 双金属全容罐。	
	辅助工程	一期辅助生产设施区	综合楼	6 层，框架结构，占地面积为 1106.24m ² ，建筑面积为 6552.55m ² ，建筑高度为 27.6m，位于厂区东南角，设置有办公室、会议室、厨房、餐厅、配电室、休息室、活动室、健身房、卫生间等。
			门房/分析化验室	1 层，框架结构，占地面积为 126.85m ² ，位于厂区东南角，综合楼西南侧，设置有门卫室、磅房、分析化验室等。
			中控室	1 层，框架抗爆墙结构，占地面积为 761.71m ² ，位于于厂区东南部，综合楼北侧。
污水处理站			1 层，钢筋混凝土结构，占地面积为 264.0m ² ，位于厂区东南侧，紧邻项目一期用地东侧边缘，综合楼北侧。	
变配电所			2 层，框架结构，占地面积为 964.08m ² ，位于污水处理站和中控室北侧。	
综合仓库/机修/空压制氮			1 层，框架结构，占地面积为 860.25m ² ，位于变配电所北侧，紧邻项目一期用地东侧边缘。	
循环水系统（含水处理系统）			1 层，框架结构，占地面积为 891.25m ² ，位于变配电所北侧，分析化验/综合仓库/机修/空压制氮西侧。	
消防水泵房及消防水池			消防水泵房：1 层，框架结构，占地面积 606.25m ² ，位于厂区东北侧，分析化验/综合仓库/机修/空压制氮北侧。消防水池：钢筋混凝土结构，占地面积为 1440.0m ² 。	
地面火炬			钢筋混凝土结构，占地面积为 600.0m ² ，位于厂区东北角。	
废水收集池			钢筋混凝土结构，占地面积为 375.0m ² ，位于一期气化装置南侧，紧邻项目二期用地东侧边缘。	

		集液池	罐区、液化装置区、汽车装卸站分别设置集液池，为钢筋混凝土结构，占地面积均为 16m ² 。
		二期辅助生产设施区	预留现场机柜间/辅助用房，位于厂区西北角。
储运工程	一期储运工程	危废暂存间	1 层，框架结构，占地面积为 157.25m ² ，位于厂区东北侧，地面火炬西侧。
公用工程	供暖/制冷		变配电所的控制室、机柜间采用分体式空调进行冬季供暖和夏季降温。中控室采用恒温恒湿风冷空调机进行冬季供暖和夏季降温用。综合楼采用燃气直燃型溴化锂一体机进行夏季降温（兼顾冬季供暖）。主大门、货运大门等空调房间采用分体式空调夏季降温，根据房间负荷及大小选择分体式挂机或柜机，灵活安装，电气专业预留插座。综合楼中央空调及卫生热水通过一体化直燃型溴化锂机组来提供。根据项目特点采用天然气作为直燃机的燃料。中央空调热负荷为 339kW，卫生热水热负荷为 98kW。
	给排水		给水接自市政给水管网。 排水采用雨污分流制，雨水排入雨水管网，生活污水经化粪池（10m ³ ）处理后排入市政污水管网；厨房废水经隔油池处理后，进入化粪池处理；生产排水主要为循环水系统排水、脱盐水系统排水、软水系统排水，此部分废水较为清洁，用于厂区绿化及道路浇洒，脱水脱重烃环节含油废水经厂区污水处理设施处理达标后排入市政污水管网；厂区设置 1 座有效总容积约 900m ³ 的事故水收集池（其中分格出约 700m ³ 有效容积用于存储事故废水，200m ³ 有效容积用于存储初期雨水），用于收集事故污水，待事故结束后对水质进行检测，若满足市政排放要求，则排入厂内污水管网，否则外运至专业单位处理。
	供电		项目新建一座 10kV 变配电所（301/307），作为全厂的电力负荷中心，供电来源于市政电网，采用 10kV 双回路供电，电源引自就近上级变电站，一路主供，一路备用。厂内设置一台 400kW 柴油发电机组作为其应急电源。
环保工程	废水处理设施		生活污水经化粪池（10m ³ ）处理达标后排入市政污水管网；厨房废水经隔油池处理后，进入化粪池处理；脱水脱重烃环节含油废水经厂区污水处理设施处理达标后排入市政污水管网。
	废气处理设施		火炬长明灯燃烧废气经 30m 高火炬燃烧排放；溴化锂机组和导热油炉废气采用“低氮燃烧+不低于 8m 高排气筒”排放，无组织逸散含烃废气通过密闭作业，设置 LDAR，减轻无组织逸散。
	噪声处理设施		优化布局，选用低噪声，加强隔声、减振、加强管理等措施。
	固废处理设施		垃圾桶适量，生活垃圾厂区暂存，定期清运；危废设置危废暂存间，定点存放收集后交有资质单位处置。
	绿化		植树种草，绿化面积约 14789.63m ² 。

5.主要生产设备

表 2.2 主要设备一览表

序号	设备名称	规格	数量 (台、套)	备注
一	原料气计量调压			
1	前置过滤器	介质：天然气 操作温度：0~35℃ 操作压力：6.3MPaG	2	
二	CO ₂ 脱除系统			
1	吸收塔	介质：天然气/MDEA 操作温度：60℃ 操作压力：5.5MPaG	1	
2	闪蒸罐	介质：闪蒸气/MDEA 溶液 操作温度：60℃ 操作压力：0.7MPaG	1	
3	吸收塔顶分离器	介质：天然气/MDEA 溶液 操作温度：45℃ 操作压力：5.5MPaG	1	
4	吸收塔顶过滤器	介质：天然气 操作温度：40℃ 操作压力：5.5MPaG	1	
5	溶液过滤器	介质：MDEA 溶液 操作温度：50℃ 操作压力：0.05MPaG	1	
6	消泡剂罐	介质：消泡剂 操作温度：40℃ 操作压力：常压	1	
7	再生塔	介质：再生气/MDEA 溶液 操作温度：125℃ 操作压力：0.08MPaG	1	
8	再生塔顶分离器	介质：再生气 操作温度：40℃ 操作压力：0.08MPaG	1	
9	地下贮槽	介质：MDEA 溶液 操作温度：40℃ 操作压力：0.01MPaG	1	
10	溶液贮槽	介质：MDEA 溶液 操作温度：40℃ 操作压力：常压	1	
11	贫液泵	介质：MDEA 溶液 温度：80℃ 入口压力：常压 出口压力：6.1MPaG	2	
12	回收泵	介质：水 温度：40℃ 入口压力：常压 出口压力：0.7MPaG 流量：1.5m ³ /h	2	
13	液下泵	介质：MDEA 溶液 温度：40℃ 汽化压力：0.006MPa 出口压力：0.7MPaG 流量：4m ³ /h	2	

14	吸收塔顶冷却器	壳程—— 介质：冷却水 操作压力：0.4MPaG 设计压力：0.6MPaG 进出口温度：32/40℃ 设计温度：60℃ 管程—— 介质：天然气 操作压力：5.5MPaG 设计压力：6.1MPaG 进出口温度：55/40℃ 设计温度：80℃	1	
15	贫富液换热器	冷侧—— 介质：富液 设计压力：1.0MPaG 允许压降：20kPa 进出口温度：50/100℃ 设计温度：150℃ 热侧—— 介质：贫液 设计压力：1.0MPaG 允许压降：20kPa 进出口温度：120/70℃ 设计温度：150℃	1	
16	贫液空冷器	介质：贫液 设计压力：1.0MPaG 允许压降：20kPa 进出口温度：80/50℃ 设计温度：150℃	1	
18	再沸器	管程—— 介质：导热油 操作压力：0.6MPaG 设计压力：0.8MPaG 进出口温度：180/160℃ 设计温度：200℃ 壳程—— 介质：MDEA 溶液 操作压力：0.07MPaG 设计压力：0.2MPaG 进出口温度：120/125℃ 设计温度：140℃	1	
19	再生塔顶冷却器	冷侧—— 介质：冷却水 设计压力：1.0MPaG 允许压降：100kPa 进出口温度：32/40℃ 设计温度：150℃ 热侧—— 介质：CO ₂ /H ₂ O 设计压力：1.0MPaG 允许压降：10kPa 进出口温度：110/40℃ 设计温度：150℃	1	
三	脱汞、脱水单元			
1	吸附塔	介质：天然气 操作温度：40/220℃ 设计温度：280℃	3	

			操作压力: 5.0MPaG 设计压力: 6.1MPaG		
2	分离器		介质: 天然气 操作温度: 45°C 设计温度: 60°C 操作压力: 5.5MPaG 设计压力: 6.1MPaG	1	
3	废水过滤器		介质: 天然气/废水 操作温度: 45°C 设计温度: 60°C 操作压力: 0.6MPaG 设计压力: 0.8MPaG	1	
4	净化气过滤器		介质: 天然气 操作温度: 34°C 设计温度: 60°C 操作压力: 5.0MPaG 设计压力: 6.1MPaG 压降: ≤10kPa	1	
5	脱汞塔		介质: 天然气 操作温度: 40°C 设计温度: 60°C 操作压力: 5.0MPaG 设计压力: 6.1MPaG	1	
6	加热器		管程—— 介质: 天然气 操作压力: 5.0MPaG 设计压力: 6.1MPaG 进出口温度: 40/200°C 设计温度: 280°C 壳程—— 介质: 导热油 操作压力: 0.6MPaG 设计压力: 0.8MPaG 进出口温度: 280/260°C 设计温度: 300°C	1	
7	冷却器		管程—— 介质: 天然气 操作压力: 5.0MPaG 设计压力: 6.1MPaG 进出口温度: 200/40°C 设计温度: 240°C 壳程—— 介质: 冷却水 操作压力: 0.4MPaG 设计压力: 0.6MPaG 进出口温度: 32/40°C 设计温度: 60°C	1	
8	冰机系统		制冷剂: R22 热介质: 天然气 进口温度: 40~45°C 出口温度: 10°C 进口压力: 4.8~5.5MPa 设计压力: 6.1MPa	1	
四	废水处理				
1	废水罐		介质: 水、苯、重烃等 操作温度: 40°C 设计温度: 60°C	1	

		操作压力: 0.7MPaG 设计压力: 0.8MPaG		
2	废水预吸附塔	介质: 水、苯、重烃等 操作温度: 40°C 设计温度: 60°C 操作压力: 0.7MPaG 设计压力: 0.8MPaG	1	
3	废水吸附塔	介质: 水、苯、重烃等 操作温度: 40°C 设计温度: 60°C 操作压力: 0.7MPaG 设计压力: 0.8MPaG	2	
五	液化单元			
1	重烃分离罐	介质: 天然气 操作温度: -50°C 设计温度: -100°C 操作压力: 5.5MPaG 设计压力: 6.1MPaG 压降: ≤10kPa	1	
2	冷箱	含板翅式换热器、级间液相分离器、末级液相分离器、末级气相分离器。	1	
2.1	板翅式换热器(冷箱-换热器)	介质: 天然气、MRC 工作压力: 5.0MPaG 设计压力: 6.1MPaG 操作温度: 40/-162°C 设计温度: 65/-196°C	1	
2.2	级间液相分离器(冷箱-分离器)	介质: 制冷剂 操作温度: -3°C 设计温度: -196/65°C 操作压力: 0.235MPaG 设计压力: 1.4MPaG	1	
2.3	末级液相分离器(冷箱-分离器)	介质: 制冷剂 操作温度: -57°C 设计温度: -196/65°C 操作压力: 0.255MPaG 设计压力: 1.4MPaG	1	
2.4	末级气相分离器(冷箱-分离器)	介质: 制冷剂 操作温度: -167.4°C 设计温度: -196/65°C 操作压力: 0.285MPaG 设计压力: 1.4MPaG	1	
2.5	闪蒸气分离器(冷箱-分离器)	介质: 闪蒸气 操作温度: -163°C 设计温度: -196/65°C 操作压力: 0.5MPaG 设计压力: 1.0MPaG	1	
六	LNG 存储			
1	LNG 储罐	型式: 全容罐 介质: LNG 有效容积: 10000m ³ 工作压力: ~15kPaG 设计压力: 25/-0.5kPaG 工作温度: ~-162°C/常温(内罐/外罐) 设计温度: -196/-196~60°C(内	1	

		罐/外罐)		
2	LNG 装车泵	介质: LNG 工作温度: -162°C 设计温度: -196/40°C 扬程: 120m 流量: 200m ³ /h 变频调节	2	
七	LNG 装车			
1	LNG 装卸车撬	介质: LNG 流量: 50m ³ /h 操作温度: -162°C 设计温度: -196°C 工作压力: 0.55MPaG 设计压力: 1.6MPaG 带定量装车系统	4	
八	制冷剂压缩			
1	进气缓冲罐	工作介质: 混合冷剂 操作温度: 50°C 设计温度: -19/120°C 操作压力: 0.205MPaG 设计压力: 2.5MPaG	1	
2	级间分离罐	工作介质: 混合冷剂 操作温度: 50°C 设计温度: -19/120°C 操作压力: 0.98MPaG 设计压力: 2.5MPaG	1	
3	末级分离罐	工作介质: 混合冷剂 操作温度: 环境温度 设计温度: 60°C 操作压力: 3.4MPaG 设计压力: 3.8MPaG	1	
4	制冷剂压缩机	介质: 混合冷剂 进气温度: 37°C 排气温度: 40°C 进气压力: 0.315MPa(A) 排气压力: 3.5MPa(A) 冷却方式: 空冷+水冷 含水冷器和空冷器	1	
5	制冷剂回收泵	介质: 制冷剂 温度: 30~40°C 入口压力: 0.2~1.9MPaG 轴功率: 2.7kW 流量: 5m ³ /h 扬程: 96m	1	
九	制冷剂存储			
1	丙烷\异戊烷卸车泵	介质: 丙烷\异戊烷 温度: 30~40°C 汽化压力: 饱和态 流量: 30m ³ /h 扬程: 40m	1	
2	制冷剂回收罐	工作介质: 混合冷剂 操作温度: 环境温度 设计温度: 60°C 操作压力: 3.4MPaG 设计压力: 3.8MPaG	1	

3	乙烯储罐	介质：乙烯 内罐—— 工作压力：0.6MPa 设计压力：0.66MPa 工作温度： $\geq -120^{\circ}\text{C}$ 设计温度： -196°C 外罐—— 工作压力： -0.1MPa （外压） 设计压力： -0.1MPa （外压） 工作温度：常温 设计温度： 50°C	1	
4	丙烷储罐	介质：丙烷 操作温度：环境温度 设计温度： 60°C 操作压力： 1.6MPaG 设计压力： 1.77MPaG	1	
5	乙烯汽化器	介质：乙烯 操作压力： 0.6MPaG 设计压力： 1.0MPaG 进出口温度： -120°C /低于环境温度 10°C 设计温度： -196°C 气化量： $500\text{m}^3/\text{h}$	1	
6	丙烷干燥器	介质：丙烷 操作温度： $200/40^{\circ}\text{C}$ 设计温度： 280°C 操作压力： 0.21MPaG 设计压力： 1.55MPa	1	
7	异戊烷储罐	介质：异戊烷 操作温度：环境温度 设计温度： 60°C 操作压力： 0.4MPaG 设计压力： 0.6MPaG	1	
8	异戊烷干燥器	介质：异戊烷 操作温度： $200/40^{\circ}\text{C}$ 设计温度： 280°C 操作压力： 0.21MPaG 设计压力： 1.55MPa	1	
9	乙烯卸车鹤管	输送介质：乙烯 最大工作压力： 0.6MPaG 设计压力： 1.6MPaG 操作温度： -120°C 设计温度： $-196/66^{\circ}\text{C}$ 流量： $30\text{m}^3/\text{h}$ 驱动方式：手动	1	
10	丙烷/异戊烷卸车鹤管	输送介质：丙烷/异戊烷 最大工作压力： 1.7MPaG 操作温度： $30\sim 40^{\circ}\text{C}$ 流量： $30\text{m}^3/\text{h}$ 驱动方式：手动	1	
11	注水泵	输送介质：水 进口压力： 0.9MPa 扬程： 100m 流量： $20\text{m}^3/\text{h}$	1	
十	BOG 处理系统			
1	BOG 缓冲罐	介质：BOG 操作温度：常温	1	

		设计温度: 60°C 操作压力: 0.02MPaG 设计压力: 0.35MPaG		
2	燃料气缓冲罐	介质: 燃料气 操作温度: 常温 设计温度: 60°C 操作压力: 0.1MPaG 设计压力: 0.5MPaG	1	
3	BOG 压缩机	介质: BOG 进气温度: 40°C 排气温度: 40°C 进气压力: 0.002~0.012MPa 排气压力: 6.3MPa	1	
4	BOG 鼓风机	介质: BOG 进气温度: 40°C 排气温度: 40°C 进气压力: 0.002~0.012MPa 出口压力: 0.06MPa(G) 冷却方式: 自然风冷	2	
5	BOG 复热器	介质: BOG 操作压力: 0.012MPaG 设计压力: 0.35MPaG 允许阻力降: 5kPa 进出口温度: -164.1°C/低于环境温度 10°C 设计温度: -196°C	1	
6	BOG 加热器	管程—— 介质: BOG 操作压力: 0.007MPaG 设计压力: 0.35MPaG 进出口温度: -164/30°C 设计温度: -175°C 壳程—— 介质: 天然气 操作压力: 5.5MPaG 设计压力: 6.1MPaG 进出口温度: 34.83/34.57°C 设计温度: 60°C	1	
十一	重烃回收充装系统			
1	重烃储罐	介质: 重烃 操作温度: 常温 设计温度: 60°C 操作压力: 1.6MPaG 设计压力: 2.2MPa	1	
2	重烃充装泵	介质: 重烃 温度: 30~40°C 入口压力: 1.58MPa 汽化压力: 饱和态 扬程: 40m	2	
3	重烃装车鹤管	工作介质: 重烃 操作温度: 常温 设计温度: 常温 流量: 30m³/h	1	
4	重烃加热器	管程—— 介质: 天然气 操作压力: 5.5MPaG 设计压力: 6.1MPaG	1	

		进出口温度：35.1/34.9℃ 设计温度：60℃ 壳程—— 介质：重烃 操作压力：1.6MPaG 设计压力：2.2MPaG 进出口温度：-70/25℃ 设计温度：-90/60℃		
十二	安全泄放			
1	火炬装置	类型：地面火炬 火炬防火消音墙外壁处辐射热强度：<1.58kW/m2	1	
十三	导热油系统			
1	导热油锅炉	工作压力：0.7MPa 设计压力：1.0MPa 使用温度：<350℃ 入炉温度：~260℃ 出炉温度：280℃ 安装功率：60kW	1	
2	高温导热油循环泵	介质：导热油 温度：<350℃ 扬程：70m	2	
3	低温导热油循环泵	介质：导热油 温度：<350℃ 扬程：45m	2	
4	注油泵	介质：导热油 温度：<250℃ 流量：5m ³ /h 扬程：40m	1	
5	燃烧器	燃料：天然气 调节方式：比例调节	1	
十四	气化单元			
1	卸车增压器	介质：LNG 操作压力：0.6MPaG 设计压力：1.0MPaG 进出口温度：-164.1℃/-125℃ 设计温度：-196℃ 气化量：500m ³ /h	3	
2	LNG 增压泵	介质：LNG 工作温度：-162℃ 设计温度：-196/40℃ 入口压力：0.5MPa 出口压力：6.4MPa 流量：120m ³ /h 变频调节	2	
3	LNG 空温式气化器	介质：LNG 操作压力：6.4MPaG 设计压力：7.4MPaG 进出口温度：-164.1℃/低于环境温度 10℃ 设计温度：-196℃	26	
4	NG 导热油加热器	管程—— 介质：NG 操作压力：6.4MPaG 进出口温度：-25/5℃ 壳程——	1	

		介质：导热油 操作压力：0.5MPaG 进出口温度：280/260℃		
5	调压计量撬	介质：天然气 进口压力：6.4MPa 出口压力：6.3MPa 处理量：65000m ³ /h 含加臭设备	1	
6	BOG 复热器	介质：BOG 操作压力：0.012MPaG 设计压力：0.35MPaG 允许阻力降：5kPa 进出口温度：-164.1℃/低于环境温度 10℃ 设计温度：-196℃	1	
7	BOG 压缩机	介质：BOG 进气温度：40℃ 排气温度：40℃ 进气压力：0.002~0.012MPa 排气压力：6.3MPa	1	

6.产品方案

(1) 液化装置规模：日处理原料气 30×10⁴m³的天然气液化装置及配套公用工程设施。

(2) 气化装置规模：一期气化能力为 6.5×10⁴m³/h（日均气化量 50×10⁴m³），二期气化能力为 200×10⁴m³/d(气化装置的产品为天然气,温度:>5℃,压力:6.3MPa,组分与原料 LNG 相同)。

(3) 储存规模：一期建设 1 座 10000m³的 LNG 全容储罐，二期建设 1 座 19900m³的 LNG 全容储罐。

本项目产品选择压力为 15kPa、温度约为-162℃的 LNG，LNG 产品规格见表 2.3，项目副产品重烃产品规格见表 2.4，项目产品方案见表 2.5。本项目气化装置的产品为天然气，温度：>5℃，压力：6.3MPa，组分与原料 LNG 相同

表 2.3 LNG 产品规格

工况	组分	单位	要求数值
LNG 产品规格	CH ₄	Mole%	≥94
	N ₂	Mole%	≤1
	CO ₂	ppmv	≤50
	H ₂ O	ppmv	≤1
	其他	%	平衡

表 2.4 重烃产品规格

	序号	组分	单位	要求数值
重烃产品规格	1	C ₃ H ₈	Mole%	≥60
	2	C ₄ H ₁₀	Mole%	≥20

	3	其他	%	平衡
	4	温度	°C	40
	5	压力	kPaG	<1600

表 2.5 产品方案表

序号	物料	产量		备注
1	LNG	207.45t/d	62925.81t/a	液化产品
2	重烃	2.1×10^{-3} t/d	0.693t/a	副产品(视天然气组分而定)
3	NG	357.35t/d	10720t/a	气化产品

7.原辅材料及能源消耗

(1) 主要原料供应

本项目原材料为天然气，日消耗天然气为 $30 \times 10^4 \text{m}^3$ 。项目原料气采用管道（陕西省天然气股份有限公司建设运营的汉安线）运输；成品液化气及其余辅助产品、材料，均采用汽车运输。原料气组成见表 2.6，原料气杂质在 LNG 中的含量指标见表 2.7。

本工程厂外输气管线不在本次评价范围内。

表 2.6 原料气组成

分析项目	组分含量 (v%)
甲烷	97.575
乙烷	0.562
丙烷	0.0626
异丁烷	0.005
正丁烷	0.0053
异戊烷	0.0018
正戊烷	0.0007
己烷及以上	0.1098
氦气	0.032
氢气	0.004
氮气	0.449
二氧化碳	1.18
硫化氢	0.38mg/m ³
水	131ppm

表 2.7 LNG 杂质含量指标

组分	在 LNG 中的含量
CO ₂	4×10^{-5} 体积分数
甲硫醇	4.7×10^{-5} 体积分数
COS	1.34×10^{-4} 体积分数

异丁烷	32%摩尔分数
正丁烷	62.6%摩尔分数
异戊烷	15.3%摩尔分数
正戊烷	2.3%摩尔分数
己烷	0.89%摩尔分数
庚烷	7×10^{-5} 体积分数
辛烷	5×10^{-7} 体积分数
壬烷	10^{-7} 体积分数
癸烷	5×10^{-12} 体积分数
环己烷	1.15×10^{-4} 体积分数
甲基环戊烷	0.575%摩尔分数
甲基环己烷	0.335%摩尔分数
苯	1.53×10^{-6} 体积分数
甲苯	2.49×10^{-5} 体积分数
邻二甲苯	2.2×10^{-7} 体积分数
间二甲苯	1.54×10^{-6} 体积分数
对二甲苯	0.012%摩尔分数
汞	0

(2) 辅助材料消耗

表 2.8 化学品、催化剂和辅助材料消耗表

序号	名称	规格	单位	一次装填量	消耗量		备注
					每小时	每年	
1	MDEA	100%计	kg	24000	1	8000	3年一换
2	MDEA 过滤活性炭	Φ2-3 柱状 黑色	m ³	6	0.25×10^{-3}	2	3年一换
3	消泡剂		kg				按需
4	脱水吸附剂	Φ 3-4 柱状 白色	m ³	15	0.375×10^{-3}	3	5年一换
5	脱烃吸附剂	Φ 3-4 柱状	m ³	10	0.25×10^{-3}	2	5年一换
6	专用脱汞剂	Φ 3-5 柱状 黑色	m ³	3	0.125×10^{-3}	1	3年一换
7	冷剂干燥分子筛	3A	m ³	1.5	0.625×10^{-4}	0.5	3年一换
7	废水过滤吸附剂	Φ 3-5 柱状 黑色	m ³	5			按需
8	乙烯		kg	2100			按需
9	丙烷		kg	3200			按需
10	异戊烷		kg	8100			按需
11	导热油	WD-325	m ³	30			循环使用

(3) 原辅材料主要物理、化学特性

①天然气

天然气主要由气态低分子烃和非烃气体混合组成。主要用作燃料，也用于制造乙醛、乙炔、氨、碳黑、乙醇、甲醛、烃类燃料、氢化油、甲醇、硝酸、合成气和氯乙烯等化学物的原料。天然气被压缩成液体进行贮存和运输。主要经呼吸道进入人体。属单纯窒息性气体。浓度高时因置换空气而引起缺氧，导致呼吸短促，知觉丧失，严重者可因血氧过低窒息死亡。高压天然气可致冻伤。不完全燃烧可产生一氧化碳。

②甲烷

甲烷是无色、无臭气体。分子量为 16，相对密度为 0.42(空气)，饱和蒸汽压为 53.32kpa，熔点为-182.5℃，沸点为-164℃，闪点-188℃，爆炸限值 5.3-15%(V/V)。甲烷易燃，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。甲烷对人基本无毒，但当空气中甲烷达 25%-30%时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速，若不及时远离，可致窒息死亡。

③乙烷

本品为无色无臭气体，分子量为 30，熔点为-183.3℃，沸点为-88.6℃，相对密度为 0.45，饱和蒸汽压为-99.7℃，爆炸限值 3.0-16%(V/V)，不溶于水，微溶于乙醇、丙醇。本品在空气中浓度大于 6%时，出现眩晕、轻度恶心、麻醉症状。本品易燃。

④丙烷

丙烷无色气体，纯品无臭。分子量为 44，熔点为-187.6℃，沸点为-42.09℃，相对密度 0.50，饱和蒸汽压为 53.32kpa(-55.6℃)。丙烷在标准状态下是无毒的，但是若滥用做吸入剂，有一定因为缺乏氧气而窒息的危险。本品易燃。

⑤异丁烷

常温常压下为无色可燃性气体。熔点-159.4℃。沸点-11.73℃。微溶于水，可溶于乙醇、乙醚等。与空气形成爆炸性混合物，爆炸极限为 1.9%-8.4%(体积)。主要存在于天然气、炼厂气和裂解气中，经物理分离等获得，亦可由正丁烷经异构化制得。主要用于与异丁烯经烃化制异辛烷，作为汽油辛烷值的改进剂。也可用作冷冻剂。

⑥正丁烷

性质：无色可燃性气体。熔点-135.35℃，沸点-0.5℃，液态时密度 0.5788g/cm³，折射率 1.3326(20℃)，临界温度 152.01℃，临界压力 380kPa，临界体积 4387ml/g。不溶于水，易溶于乙醇、乙醚、氯仿和其他烃。与空气形成爆炸混合物，爆炸极限为 1.9%-8.4%。

⑦异戊烷

又称 2-甲基丁烷，化学式为 C₅H₁₂。无色透明的易挥发液体，有令人愉快的芳香气味。主要用于分子筛脱附和替代氟里昂作发泡剂，用作溶剂，制造人造冰、麻醉剂，合成戊醇、异戊烷等。

⑧正戊烷

正戊烷(n-Pentane)化学式 C₅H₁₂，烷烃中的第五个成员。正戊烷有 2 种同分异构体：异戊烷(沸点 28℃)和新戊烷(沸点 10℃)，“戊烷”一词通常指正戊烷，即其直链异构体。急性毒性：LD₅₀: >2000mg/kg(大鼠经口); 446mg/kg(小鼠静脉); LC50: 364 克每立方米(大鼠吸入, 4h);2.亚急性与慢性毒性动物吸入 25.2, 116, 332, 800 毫克每立方米, 117d, 未见中毒反应。

⑨己烷及以上

己烷化学式为 C₆H₁₄，烷烃中的第六个成员。无色液体，有微弱的特殊气味。熔点-95.6℃，沸点 68.7℃，液态时密度为 0.66 g/cm³，临界温度 234.8℃，临界压力 3.09MPa。不溶于水，溶于乙醇、乙醚等多数有机溶剂。主要用于有机合成，用作溶剂、化学试剂、涂料稀释剂、聚合反应的介质链。

⑩氦气

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-268.9℃；密度 0.1785 克/升，临界温度-267.8℃，临界压力 2.26 大气压；水中溶解度 8.61 厘米³/千克水。氦是惰性元素之一，分子式为 He，是一种稀有气体，无色、无臭、无味。它在水中的溶解度是已知气体中最小的，也是除氢气以外密度最小的气体。密度 0.17847 克/升，熔点-272.2℃（25 个大气压）。沸点-268.9℃。它是最难液化的一种气体，其临界温度为-267.9℃。临界压力为 2.25 大气压。当液化后温度降到-270.98℃以下时，具有表面张力很小，导热性很强，几乎不呈现任何粘滞性。液体氦可以用来得到接近绝对零度（-273.15℃）的低温。化学性质十分不活泼，既不能燃烧，也不能助燃。氦也是最难液化的气体。

⑪氢气

氢气化学式为 H_2 ，无色无臭气体。熔点 $-259.2\text{ }^\circ\text{C}$ ，沸点 $-252.8\text{ }^\circ\text{C}$ ，临界温度 $240\text{ }^\circ\text{C}$ ，临界压力 1.30MPa ，引燃温度 $400\text{ }^\circ\text{C}$ 。不溶于水，溶于乙醇、乙醚等。主要用于合成氨和甲醇等，石油精制，有机物氢化及作火箭燃料。

⑫氮气

氮气化学式为 N_2 ，无色无臭气体。熔点 $-209.8\text{ }^\circ\text{C}$ ，沸点 $-195.6\text{ }^\circ\text{C}$ ，临界温度 $-147\text{ }^\circ\text{C}$ ，临界压力 3.40MPa 。微溶于水、乙醇。主要用于合成氨，制硝酸，用作物质保护剂，冷冻剂。

⑬二氧化硫

二氧化硫化学式为 SO_2 ，无色气体，特臭。熔点 $-75.5\text{ }^\circ\text{C}$ ，沸点 $-10\text{ }^\circ\text{C}$ ，临界温度 $157.8\text{ }^\circ\text{C}$ ，临界压力 7.87MPa 。溶于水、乙醇。主要用制作硫酸和保险粉等。

⑭硫化氢

硫化氢化学式为 H_2S ，无色、有恶臭的气体，易燃，有强刺激性。熔点 $-85.5\text{ }^\circ\text{C}$ ，沸点 $-60.4\text{ }^\circ\text{C}$ ，临界温度 $100.4\text{ }^\circ\text{C}$ ，临界压力 9.01MPa ，引燃温度 $260\text{ }^\circ\text{C}$ 。溶于水、乙醇。用于化学分析和鉴定金属离子。

⑮水

水的化学式为 H_2O 。水是一种无色、无味、无毒、透明的液体，可饮用，纯净的水不易导电。日常生活中的水由于溶解了其他电解质而有较多的阴阳离子，有较为明显的导电性。在标准大气压下，水的凝固点是 $0\text{ }^\circ\text{C}$ ，沸点是 $100\text{ }^\circ\text{C}$ 。很多常见气体可以溶解在水中，如氢气、氧气、氮气、二氧化碳、惰性气体等。

⑯甲基二乙醇胺(MDEA)

天然气中含有的 CO_2 统称为酸性气体，会造成金属腐蚀并污染环境，因此须严格控制天然气中酸性组份的含量。本项目用于天然气脱酸气方法主要是溶剂吸收法，所用溶剂为甲基二乙醇胺(MDEA)。

本品为无色或微黄色油状液体，相对分子量为 119，凝固点为 $-21\text{ }^\circ\text{C}$ ，沸点 $247.2\text{ }^\circ\text{C}$ ， $121\text{ }^\circ\text{C}(0.53\text{kPa})$ ，相对密度 $1.0377(20.4\text{ }^\circ\text{C})$ ，折射率 1.4678，闪点 $260\text{ }^\circ\text{C}$ 。能与水、醇混溶，微溶于醚。无毒。

8.工作制度与劳动定员

项目劳动定员 70 人，装置年操作日 333 天，年操作 8000 小时，液化开工时间

为 7280h，气化开工时间 720h，每天 3 班，每班工作 8 小时。

9. 厂区平面布置

(1) 总平面图布置说明

本项目总征地 114975.61 平方米，约合 172.46 亩。同时用地范围内预留 6017.55 平方米的加气站用地。根据厂区用地条件，结合总平面布置原则及本项目装置组成、生产工艺特点、火灾危险等级、功能要求、风向等条件将全厂分为预留加气站用地、厂前区、生产区、公用工程和辅助生产设施区（下述描述均为建北方向）。

预留加气站用地：位于厂区南侧，设置实体围墙独立成区。

厂前区：位于全厂东南角，布置有综合楼 1 座、门房/分析化验室 1 座。

生产区：生产区由工艺装置区、汽车装卸站、LNG 储罐区及地面火炬组成。本项目工艺装置区，位于厂区中部，靠北侧边缘布置。一期气化装置位于工艺装置区西侧。二期气化装置位于厂区西侧边缘。一期罐区建设一座 10000m³LNG 全容罐，位于厂区中南部。二期罐区建设一座 19900m³LNG 全容罐，位于厂区西侧边缘。汽车装卸站布置在厂区南侧，位于液化工艺装置区南侧，预留加气站北侧。全厂地面火炬布置在全厂东北角。

公用工程和辅助生产设施区：一期公用工程和辅助生产设施区主要布置在厂区东侧，厂前区北侧，紧邻工艺装置区。厂区东侧由北向南依次布置有危废暂存库、消防水泵房及消防水池、循环水泵房、综合仓库/机修/空压制氮、变配电所、中控室、污水处理。二期公用工程和辅助生产设施区布置有场机柜间/辅助用房，位于厂区西北角。

(2) 总平面布置防火间距

根据可研设计，本项目总平面布置的防火间距符合《天然气液化工厂设计标准》GB51261-2019、《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018 年版）、《石油天然气工程设计防火规范》GB50183-2004。由于本项目北侧有 G316 国道，南侧规划有月河快速干线，区域布置的防火间距还应满足《公路安全保护条例》相关条款的要求。厂内重要设施与厂外设施的防火间距表见表 2.9。

表 2.9 厂内重要设施与厂外设施的防火间距表

装置名称	名称		引用规范	防火间距 (m)	设计距离 (m)	备注
LNG 储罐	东	村落	GB51261-2019 表 4.0.7;	300	313	—
	南	月河快速		100	110.4	

	(191A)		干道	GB50160-2008（2018年版）表 4.1.9； 《公路安全保护条例》第十八条			
		西	温室大棚		/	/	—
		北	再生资源回收站		120	>200	—
			村落		300	296	少量拆迁量
			G316		100	>450	—
	LNG 储罐 (191B)	东	村落	GB51261-2019 表 4.0.7； GB50160-2008（2018年版）表 4.1.9； 《公路安全保护条例》第十八条	300	392	—
		南	月河快速干道		100	112	—
		西	温室大棚		/	/	—
		北	再生资源回收站		120	>200	—
			村落		300	261.4	少量拆迁量
			G316		100	>450	—
	工艺装置区	东	村落	GB51261-2019 表 4.0.7； GB50160-2008（2018年版）表 4.1.9； 《公路安全保护条例》第十八条	100	>150	—
		南	月河快速干道		100	209	—
		西	温室大棚		/	/	—
		北	再生资源回收站		90	252	—
			村落		100	28.9	少量拆迁量
	汽车装卸站		G316	100	>200	—	
		东	村落	GB51261-2019 表 4.0.7； GB50160-2008（2018年版）表 4.1.9； 《公路安全保护条例》第十八条	100	>150	—
		南	月河快速干道		100	126.1	—
		西	温室大棚		/	/	—
北		再生资源回收站	90		>200	—	
		村落	100		>150	—	
	G316	100	>200		—		

本项目平面布置做到了工艺流程顺畅、运输及物流合理、生产管理方便，同时最大限度节约土地的原则。厂区整体布局紧凑，项目平面布置较为合理。

10.公用工程

(1) 给水

源自市政供水管网供给，项目主要用水为生活用水、生产用水。

①生活用水

生活用水主要为厂区人员生活饮用水和卫生器具等用水。项目员工 70 人，根据《陕西省行业用水定额》(DB61/T943-2014) (2020 年修订)，根据厂区实际情况，员工用水量按 80L/人·d。项目全年运行 365 天，则员工生活用水 $7.7\text{m}^3/\text{d}$ ($2810.5\text{m}^3/\text{a}$)。

②生产用水

厂区生产用水主要为工艺循环冷却用水补水、溴化锂机组补水、恒温恒湿风冷空调机补水、道路及绿化用水。

a.工艺循环冷却用水补水：根据工艺要求及当地气候条件，与工艺配套设置循环冷却水系统，设计总循环水量为 $720\text{m}^3/\text{h}$ ，年运行时间为 7280h。循环水在生产过程中由于蒸发等因素需补充一定的水量，系统补充水量取设计循环水量的 1.5%，即 $10.8\text{m}^3/\text{h}$ ($259.2\text{m}^3/\text{d}$ 、 $78624\text{m}^3/\text{a}$)。其中：内循环补充水采用脱盐水，其电导率 $\leq 10\mu\text{s}/\text{cm}$ ；由于系统采用闭式循环系统，水和空气不直接接触，在运行中没有水分蒸发，只需补充极少量的系统渗漏水量，系统采用脱盐水作为补充水，补充水量按设计循环水量的 0.1%计，即 $0.72\text{m}^3/\text{h}$ ($17.28\text{m}^3/\text{d}$ 、 $5241.6\text{m}^3/\text{a}$)。外循环冷却水采用软化水，补充水量为设计循环水量的 1.4%计，即 $10.08\text{m}^3/\text{h}$ ($241.92\text{m}^3/\text{d}$ 、 $73382.4\text{m}^3/\text{a}$)。

b.溴化锂机组补水：根据项目可研报告，溴化锂机组运行工作时，消耗水量为 $1.5\text{m}^3/\text{h}$ ，每天 24h，全年用水时长 4500h，为防止燃气溴化锂机组结垢，采用软化水进行补水，则补水量为 $36\text{m}^3/\text{d}$ ($6750\text{m}^3/\text{a}$)。

c. 恒温恒湿风冷空调机补水：恒温恒湿风冷空调机加湿蒸发消耗水量为 $0.015\text{m}^3/\text{h}$ ，每天 24h，全年用水时长 8000h，采用软化水进行补水，则补水量为 $0.36\text{m}^3/\text{d}$ ($120\text{m}^3/\text{a}$)。

d.软化水系统用水：经计算，项目外循环冷却水补充水、溴化锂机组补水、恒温恒湿风冷空调机补水均采用软化水，补水量为 $11.595\text{m}^3/\text{h}$ ($278.28\text{m}^3/\text{d}$ 、 $80252.4\text{m}^3/\text{a}$)。项目软化水制备率约为 90%，则制备软化水需新鲜水 $12.883\text{m}^3/\text{h}$ ($309.2\text{m}^3/\text{d}$ 、 $89169.3\text{m}^3/\text{a}$)。

e.脱盐水系统用水：项目外循环冷却水补充水采用脱盐水，补水量为 $0.72\text{m}^3/\text{h}$ ($17.28\text{m}^3/\text{d}$ 、 $5241.6\text{m}^3/\text{a}$)。脱盐水制备率约为 80%，则制备脱盐水需新鲜水 $0.9\text{m}^3/\text{h}$ ($21.6\text{m}^3/\text{d}$ 、 $6552\text{m}^3/\text{a}$)。

③绿化浇洒：绿化用水标准按 $3.3\text{L}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ 计，一天浇水一次，一年浇水 95 次，绿化面积约为 14789.63m^2 ，用水量为 $48.81\text{m}^3/\text{d}$ ($4636.55\text{m}^3/\text{a}$)。

④道路浇洒用水：浇洒用水标准按 $2.0\text{L}/\text{m}^2\cdot\text{次}$ 计，一年浇水 95 次，道路及地面硬化面积约为 35168.94m^2 ，用水量为 $70.34\text{m}^3/\text{d}$ ($6682.1\text{m}^3/\text{a}$)。

⑤消防用水：根据《天然气液化工厂设计标准》GB51261-2019 和《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）规定，厂区消防用水量应按同一时间内的火灾次数和最大一次灭火用水量确定。故本厂消防用水量按储罐区一次灭火用水量计算。其水量应为配置泡沫用水及着火罐的冷却用水量之和，总消防用水量为 7119.12m^3 ，此部分水由消防水池储备。消防水池有效容积约为 7488m^3 ，设计为两座消防水池，单座尺寸为 48 米×30 米，有效水深 2.6 米。

综上，项目新鲜水用量约为 $341.242\text{m}^3/\text{d}$ ($98792.1\text{m}^3/\text{a}$)。

（2）排水

①生活污水

生活污水排污系数为 80%，则项目生活污水排放量为 $6.16\text{m}^3/\text{d}$ ($2248.4\text{m}^3/\text{a}$)；生产废水来自脱水装置产生的工艺废水，产生量约为 $0.0125\text{m}^3/\text{h}$ ($0.3\text{m}^3/\text{d}$ 、 $91\text{m}^3/\text{a}$)。生活污水经化粪池处理后，排入市政污水管网，进入恒口污水处理厂进一步处理。食堂的含油废水经隔油沉淀后方可排入化粪池处理。

②天然气脱水脱重烃环节排水

在生产过程中，脱水脱重烃环节会产生含油污水，根据原料气组分及产品规格计算，含油污水产生量约为 $39\text{m}^3/\text{d}$ ($11830\text{m}^3/\text{a}$)，此部分废水，主要污染因子为石油类、COD，废水经废液收集罐沉淀后，上层含油液体作为危险废物交有资质单位处置，下层含油液体进入工艺装置区进行二级吸附后，再进入厂区自建污水处理站处理达标后排入市政污水管网，进入污水处理厂进一步处理。

③清净下水

循环冷却系统排水：循环冷却系统需定期排放少量含盐水，属于清净下水，排污量按设计循环水量的 0.2% 计，即 $1.44\text{m}^3/\text{h}$ ($34.56\text{m}^3/\text{d}$ 、 $10368\text{m}^3/\text{a}$)，此部分水较为清洁，用于厂内道路及绿化浇洒；

软水系统排水：项目制备软化水需新鲜水 $12.883\text{m}^3/\text{h}$ ($309.2\text{m}^3/\text{d}$ 、 $89169.3\text{m}^3/\text{a}$)，制水率为 90%，则排水量为 $1.288\text{m}^3/\text{h}$ ($30.92\text{m}^3/\text{d}$ 、 $8916.93\text{m}^3/\text{a}$)，此部分水较为清洁，

用于厂内道路及绿化浇洒；

脱盐水系统排水：项目制备脱盐水需新鲜水 $0.9\text{m}^3/\text{h}$ ($21.6\text{m}^3/\text{d}$ 、 $6552\text{m}^3/\text{a}$)，制水率为 80%，则排水量为 $0.18\text{m}^3/\text{h}$ ($4.32\text{m}^3/\text{d}$ 、 $1310.4\text{m}^3/\text{a}$)，此部分水较为清洁，用于厂内道路及绿化浇洒。

经计算本项目共产生清净下水共 $69.8\text{m}^3/\text{d}$ ($19416.33\text{m}^3/\text{a}$)，由上文可知绿化及道路浇洒共需用水 $119.15\text{m}^3/\text{d}$ ($11318.65\text{m}^3/\text{a}$)，故本项目清净下水可全部用于道路及绿化浇洒，绿化及道路浇洒还需额外补充新鲜水 $49.35\text{m}^3/\text{d}$ 。此部分水自然蒸发。

④雨水

项目项目采取污分流制，雨水排入园区雨水管网。

本项目用排水情况见表 2.10，水平衡见图 2.1。

表 2.10 本项目给排水量一览表 (m^3/d)

用水工段	投入			去向		
	新鲜水	脱盐/软水装置	物料水	脱盐/软水装置	损耗	排水量
循环水站外循环系统	0	241.92	0	0	207.36	34.56
循环水站内循环系统	0	17.28	0	0	17.28	0
溴化锂机组补水	0	36	0	0	36	0
恒温恒湿风冷空调机补水	0	0.36	0	0	0.36	0
软化水系统	309.2	0	0	278.28	0	30.92
脱盐水系统	21.6	0	0	17.28	0	4.32
脱水、脱重烃系统	0	0	39	0	0	39
生活用水	7.7	0	0	0	1.54	6.16
绿化及道路浇洒用水	49.35	69.8	0	0	119.15	0
合计	792.21			792.21		
备注	循环水系统、软化水系统、脱盐水系统排水用于厂区绿化及道路浇洒，脱水脱重烃系统排水经厂区污水处理设施处理后排入市政污水管网，进入污水处理厂进一步处理					

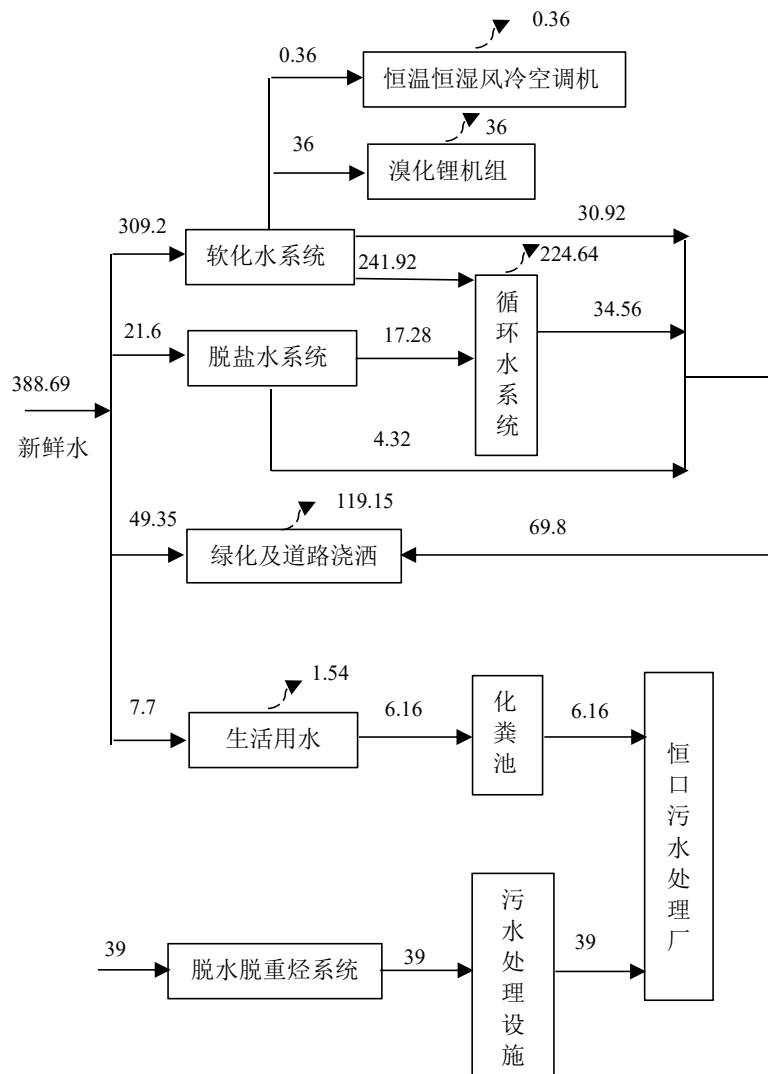


图 2.1 水平衡图 (m³/d)

(2) 供电

采用 10kV 双回路供电，电源引自就近上级变电站，一路主供，一路备用。

(3) 采暖、通风

采暖：变配电所的控制室、机柜间采用分体式空调进行冬季供暖和夏季降温。中控室采用恒温恒湿风冷空调机进行冬季供暖和夏季降温用。综合楼采用燃气直燃型溴化锂一体机进行夏季降温（兼顾冬季供暖）。主大门、货运大门等空调房间采用分体式空调夏季降温，根据房间负荷及大小选择分体式挂机或柜机，灵活安装，电气专业预留插座。

通风：综合楼、中控室、变配电所、消防水泵房、分析化验/综合仓库/机修/空压制氮、危废暂存库、压缩机厂房、循环水系统、货运大门、主大门等要求设置机械通排风系统；其他建筑均采用自然通风。

1.施工期工艺流程及产污环节

(1) 工艺流程

项目施工过程的污染源主要为建筑施工噪声、运输汽车尾气、燃油机械的尾气、施工扬尘，装修涂料的有机溶剂和建筑垃圾，以及施工人员排放的生活污水、生活垃圾等。

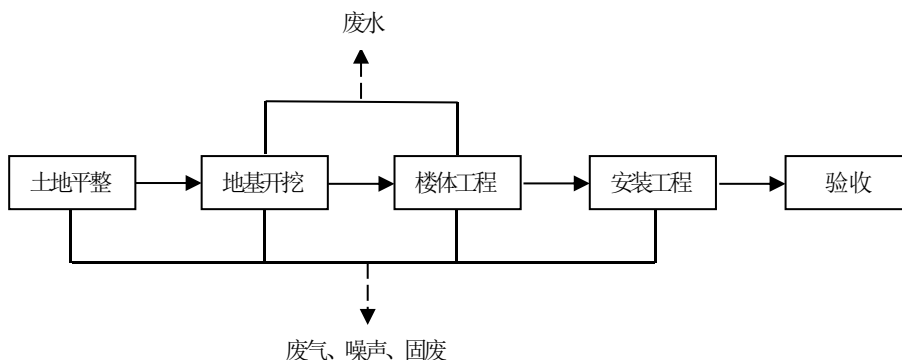


图 2.2 施工期工艺流程及产污节点

(2) 产污分析：

项目施工期中会有污染物产生，以施工噪声、施工扬尘、施工废水、施工固废为主。其产污分析如下：

废气：施工期土地平整、地基的开挖等会有扬尘产生，运输车辆会产生道路扬尘和汽车尾气等。

废水：施工期废水主要为施工人员的生活废水和设备、车辆冲洗废水。

噪声：施工期噪声主要为施工机械、运输车辆产生的噪声。

固体废物：施工期固废主要为土方、建筑垃圾、施工人员的生活垃圾。

2.运营期工艺流程及产污环节

项目运营期工艺过程主要包括天然气的净化、液化、储存、装车及辅助系统、气化等。

(1) 净化及液化过程：

运营期净化及液化工艺流程及产污环节见图 2.3-1 所示。

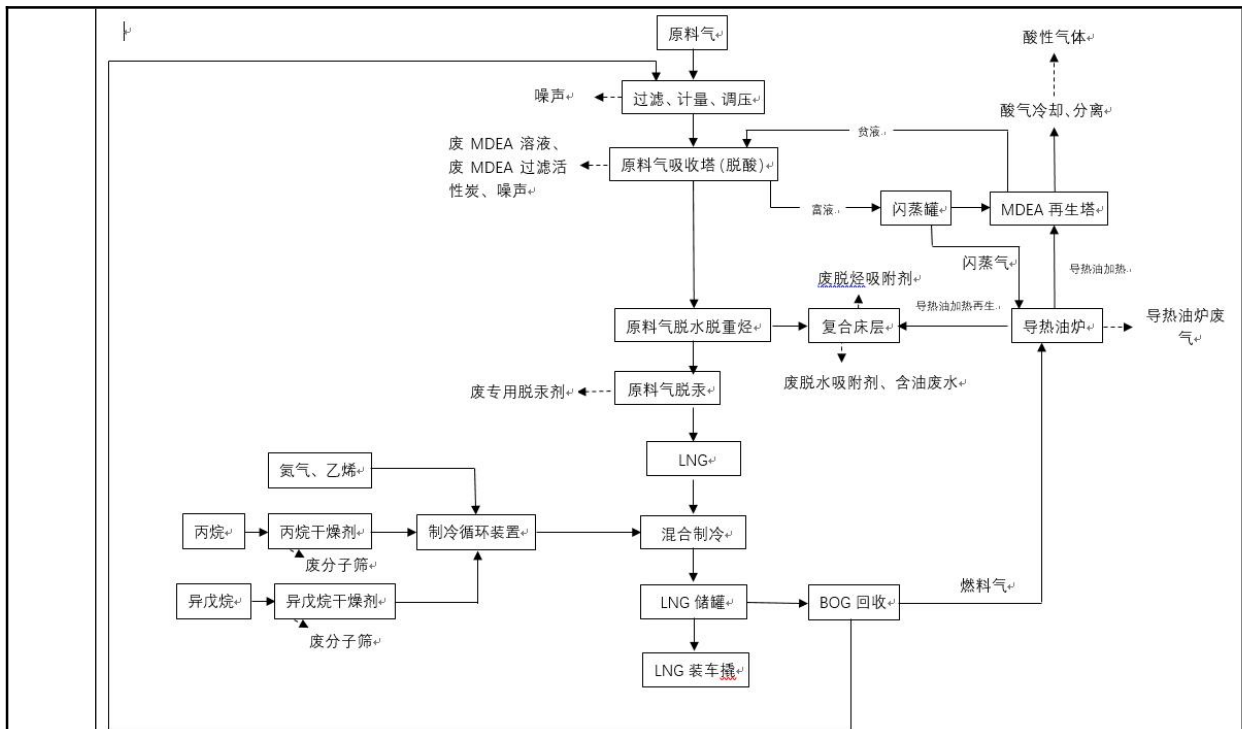


图 2.3-1 运营期净化及液化工艺流程及产污环节

图 2.3-1 运营期净化及液化工艺流程及产污环节

1) 原料气增压计量单元

原料气由界区外导入的原料气 6.3MPaG，先经原料气过滤器分离天然气中夹带的液体及机械杂质。然后调压到至 5.5MPaG，计量后去下游系统。

2) 净化单元

①脱酸单元

原料气从吸收塔下部进入，自下而上通过吸收塔；再生后的胺溶液（贫液）从吸收塔上部进入，自上而下通过吸收塔，逆向流动的胺溶液和天然气在吸收塔内充分接触，原料气中的酸气被吸收而进入液相，未被吸收的组份从吸收塔顶部引出，进入吸收塔顶冷却器，将温度降至 $\leq 40^{\circ}\text{C}$ ，经塔顶气液分离器后，进入脱水工序，冷凝液减压去胺液闪蒸罐。

吸收酸气的胺溶液称富液，从吸收塔底部出来后，节流降压进入溶液闪蒸罐，将溶液中的甲烷和部分酸气闪蒸出来。这部分闪蒸气虽然量很小，但是其中甲烷的含量在 90%左右，作为燃料气烧掉。在减少甲烷排放的同时，利用了这部分废气。

溶液闪蒸罐底部的溶液（富液）在贫富液换热器中与再生塔底部流出的溶液（贫液）换热后，升温到 $\sim 98^{\circ}\text{C}$ 去再生塔上部，在再生塔中进行汽提再生，直至富液再生变成贫液。

出再生塔的贫液经过贫液缓冲罐，贫富液换热器冷却到 $\sim 75^{\circ}\text{C}$ ，进入贫液泵，再经贫液空冷器冷却到 $45\sim 55^{\circ}\text{C}$ 从吸收塔上部进入，完成胺液循环。贫液泵出口约有15%的量被分流到高压溶液过滤器中，过滤掉溶液中的杂质。

再生塔顶部出口酸性气体经冷却器，进入酸气分液罐，冷凝液闪蒸罐，出酸气分液罐的气体放空。

再沸器的热源由导热油提供。

②脱水脱重烃单元

脱水脱重烃单元采用三塔19阀等压吸附净化流程，再生所需的气源为工艺天然气，闭路循环，操作弹性大，易于强化操作。原料气首先经流量调节回路分成两路。其中一路原料气经过流量调节阀减压后直接去吸附塔（复合床，吸附剂包含分子筛和活性炭），其中装填的吸附剂将气体中的水和重烃吸附下来。另一路原料气则作为再生气。在一台吸附塔处于吸附的状态下，另两台吸附塔分别处于高温再生过程和冷吹过程。

当主原料气经过A塔吸附时，剩余部分原料气作为再生气，先去B塔冷吹B塔的同时，预吸附干燥了再生气。再去再生气加热器升温至 220°C 后，进入C塔，对C塔进行高温再生。再生出来的气体，经过再生气冷却器和冰机后，进入再生气分离器，水去废水储罐，再生气体回到A塔的入口与A塔入口的主原料气混合进入A塔吸附。

吸附、冷吹、高温再生每一步的时间一样，三塔按顺序同步切换，循环往复。每一步的时间为8h。

③脱汞单元

原料气中汞含量按 $1\mu\text{g}/\text{m}^3$ 设计，本装置设置脱汞塔，原料气经脱汞塔后，其中的携带的汞与脱汞塔内的浸硫活性炭反应生成硫化汞并吸附在活性炭内，达到深度脱除汞的目的。

3) 液化单元

净化合格后的天然气送入液化冷箱，在冷箱板式单元中冷却至一定温度后进入重烃分离器，重烃分离罐顶部气体进入冷箱继续冷却产生的LNG经冷箱过冷后送入LNG贮罐。重烃分离罐分离的重烃经复热后送往重烃储罐。

来自BOG压缩机的BOG进冷箱冷液化后，进入BOG闪蒸罐，闪蒸罐底部的

LNG 汇入产品 LNG，闪蒸罐顶部的氮气经冷箱复热后放空。

4) 混合冷剂压缩单元

混合冷剂由 N₂ 和 C₁~C₅ 的混合物组成，混合冷剂经压缩机第一级压缩后经级间空冷器和水冷却器冷却至 40°C，随后进入一级分离罐，气相部分进入混合冷剂压缩机第二级继续压缩；液相部分进入到主换热器的预冷段，经节流阀节流降温，与后续返流冷剂混合后返回到预冷段共同为该段提供冷量。二级压缩后的冷剂经末级空冷器及水冷却器冷却至 40°C，随后进入二级分离罐，液相部分进入到主换热器的预冷段，经节流阀节流降温，与后续返流冷剂混合后返回到预冷段共同为该段提供冷量；气相部分首先进入主换热器的预冷段进行预冷，再进入到主换热器冷却后节流成为返流气进入主换热器，为该段提供冷量。

在主换热器中参与完换热后的低压混合冷剂经冷剂吸入罐缓冲后进入混合冷剂压缩机入口，如此循环反复，为天然气液化冷箱提供冷量。

5) 混合冷剂储存与配比单元

乙烯配比：由空温式汽化器汽化从乙烯贮槽出来的乙烯，之后通过流量计量和控制阀后进入冷剂返流管道。

丙烷配比：由丙烷干燥器干燥从丙烷贮槽出来的丙烷，之后通过流量计量和控制阀后进入冷剂返流管道。

异戊烷配比：由异戊烷干燥器干燥从异戊烷贮槽出来的异戊烷，之后通过流量计量和控制阀后进入冷剂返流管道。

净化天然气配比：取小股净化天然气，由控制阀降压后，通过流量计量进入冷剂返流管道。

氮气配比：从氮气管网取小股氮气，由控制阀降压后，通过流量计量进入冷剂返流管道。

6) LNG 储存、充装单元

由天然气液化工厂送来的液化天然气，经低温保冷管送进 LNG 低温常压贮罐储存。LNG 贮罐为 1 台 10000 立方米和 1 台 19900 立方米的全容罐，再由罐内潜液泵增压后，送入定量装车撬装车。

7) 重烃储存及装车单元

重烃贮罐产生的闪蒸气去燃料气，重烃通过装车泵及鹤管充入槽车外卖。

8) BOG 处理单元

由 LNG 贮槽产生的 BOG 气体和 LNG 经产品调阀节流闪蒸出来的天然气与常温冷剂换热复热后，经常温 BOG 压缩机加压到后，去冷箱原料气通道再液化；另一部分 BOG 气体经罗茨风机加压作为燃料气使用。

BOG 回收系统配置停车复热空温式汽化器及复热器，用于冷箱停车后，复热一小部分 BOG 回收做燃料气。

9) 火炬单元

装置在开停车、正常操作、事故或紧急状态下排放的可燃性气体通过火炬系统充分燃烧后排放，从而保护设备及生产人员的安全。

目前常用的放空火炬有高架火炬和地面火炬两种。根据相关规范，高架火炬对周围设施的防火间距要求比较大，而地面火炬防火间距较小。根据本项目工厂的可用土地面积，使用高架火炬无法满足防火间距的要求。所以，本项目放空火炬系统采用地面火炬。

火炬系统配置常温放空管线和低温放空管线，两套独立的燃烧器，共用一个塔架。常温放空线配水封罐及防冻措施。常温放空线带放空分离器及放空凝液回收泵，回收至废水收集罐。

低温放空线带不锈钢放空分液罐及电加热器用于汽化分液罐凝液。

低压火炬防回火措施加阻火器，并联一个爆破片。

10) 导热油供热单元

本项目采用导热油提供 180°C 和 280°C 低温和高温热源供净化单元使用，导热油炉的燃料为原料气和 BOG 气体。液化装置设计全年运行 8000 小时考虑，本项目设置。

(2) LNG 气化外输单元:

LNG 气化外输单元工艺流程及产污环节如图。

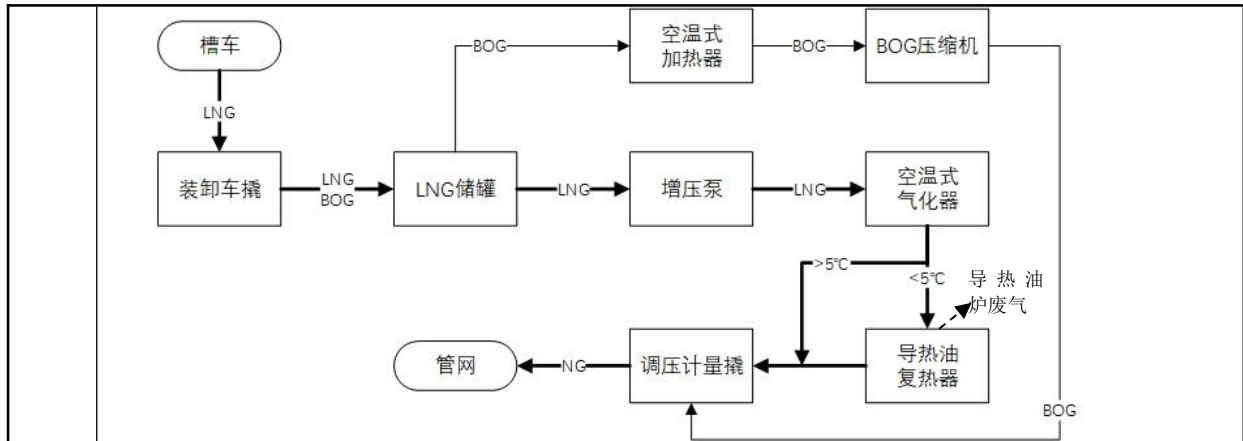


图 2.3-2 运营期气化外输单元工艺流程及产污环节

1) LNG 增压输送系统

本项目气化供气压力为 6.3MPaG，罐内 LNG 经罐内装车泵增压至为 0.5MPa，进入 LNG 增压泵，然后经 LNG 增压泵使 LNG 压力升至 6.4MPa，送入下游气化设备。本项目 LNG 罐内泵选择 2 台流量 150m³/h 离心潜液泵，2 台 120m³/h 的罐外 LNG 增压泵用于气化，1 用 1 备。

2) LNG 气化系统

本项目采用 26 台处理量 5000m³/h 的空温式气化器（13 用 13 备），气化后天然气温度 ≥5°C 时直接进入调压计量系统，气化后天然气温度 <5°C 时，经 NG 复热器复热到 5°C 后进入调压计量系统。气化后直接经过稳压计量后输送至下游管道。

3) 稳压计量外输系统

天然气经稳压计量撬稳压至 6.3MPaG 外输。

产污环节分析：

（1）废气：主要为导热油炉废气、火炬烟气、溴化锂机组燃烧废气、MDEA 再生塔酸性废气、设备与管线动静密封无组织废气；

（2）废水：主要为天然气脱水脱重烃环节含油废水、循环冷却系统排水、软化废水、脱盐废水及员工生活污水；

（3）噪声：主要来源于压缩机、冷却器、空冷器、泵类等设备噪声；

（4）固废：主要为预处理装置及再生器分离冷凝废液、废 MDEA 溶液、废 MDEA 活性炭、废脱水吸附剂、废脱烃吸附剂、废专用脱汞剂、废分子筛（丙烷、异戊烷）、废弃润滑剂(油)、废水过滤吸附剂、含油废水沉淀过程产生的浮油软水装置废交换树脂及员工生活垃圾等。

与项目有关的原有环境污染问题

本项目为新建项目，正在进行三通一平作业，用地现状不存在原有污染情况。

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.大气环境质量现状					
	<p>根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），项目所在区域达标情况判定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告或环境质量报告中的数据或结论。本次环境空气质量现状调查引用安康市生态环境局 2023 年 1 月 28 日发布的《2022 年 12 月及 1~12 月全市环境空气质量状况》中恒口示范区环境空气质量数据进行评价，评价因子为 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 六项常规指标。恒口示范区 2022 年度环境空气质量状况统计见表 3.1。</p>					
	表 3.1 2022 年安康高新区环境空气质量状况统计					
	污染物	评价项目	标准值	现状浓度	占标率%	达标情况
	SO ₂	年均值	60μg/m ³	6μg/m ³	10.0%	达标
	NO ₂	年均值	40μg/m ³	19μg/m ³	47.5%	达标
	PM ₁₀	年均值	70μg/m ³	44μg/m ³	62.9%	达标
	PM _{2.5}	年均值	35μg/m ³	27μg/m ³	77.1%	达标
	CO	24 小时平均第 95 百分位数	4mg/m ³	1.4mg/m ³	35.0%	达标
	O ₃	日最大 8 小时滑动平均值第 90 百分位数	160μg/m ³	120μg/m ³	75.0%	达标
<p>由上表可以看出，恒口示范区 2022 年度 SO₂、NO₂、PM₁₀、CO、PM_{2.5}、O₃ 六项指标全部满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，根据《环境影响评价技术导则大气环境》中达标区判定原则，本项目所在区域环境空气质量为达标区。</p>						
2.声环境质量现状						
<p>根据调查，本项目北侧厂界外 5m 外有住户。声环境质量现状调查委托陕西华准通检测技术有限公司于 2023 年 4 月 18 日对本项目北侧的居民住户的噪声进行监测。监测结果表明，敏感点昼夜间均达到《声环境质量标准》2 类标准要求。噪声监测结果详见表 3.2。</p>						
表 3.2 环境噪声监测结果 单位：dB (A)						
监测点位	昼间	夜间				
项目北侧5m处村民住户	49	37				
GB3096-2008 2类标准	60	50				
3.地表水环境质量现状						
<p>本项目处于汉江一级支流月河流域，场地南侧 70m 有月河自西向东汇入汉</p>						

江。根据《陕西省水功能区划》可知，月河恒口段属于Ⅱ类水域功能区，地表水执行《地表水环境质量标准》Ⅱ类水质标准。本次评价引用月河出恒口区市控监测断面数据进行评价，该断面位于大同镇黄家营。根据安康市生态环境局 2023 年 1 月 17 日发布的《汉江水质保护工作动态》（2023 年第 1 期）可知，2022 年年度月河出恒口区市控断面综合水质类别为Ⅱ类。现状水质均满足相应水功能类别要求，水质现状良好。

4.地下水、土壤环境现状质量

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）》，原则上不开展地下水和土壤环境质量现状调查，本项目评价范围内不涉及地下水环境、土壤环境保护目标，故本项目可不开展地下水、土壤环境质量现状调查。

5.生态环境质量现状

本项目位于恒口示范区高楼村，区域植被多以景观绿化植被为主。区域内常见动物有麻雀、乌鸦、燕子、青蛙、蛇类等。评价区域内未发现历史文物古迹和人文景观，无国家明文规定的珍稀动、植物物种和群落。

环境保护目标

本项目位于安康市恒口示范区高楼村，项目主要环境保护目标如下：

1.环境空气

本项目厂界外 500m 范围内无自然保护区、风景名胜区、文化区等。项目应控制运行期大气污染强度，保证项目区域环境空气质量达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

表 3.4 项目主要环境保护目标

类别	保护对象	保护内容	保护级别	相对方位	相对厂界距离
大气环境	高楼村居民住户 (95 户/331 人)	人群	《环境空气质量标准》二级标准	N	5~500m
	高楼村居民住户 (138 户/483 人)			NE	230~500m
	高楼村居民住户 (47 户/165 人)			E	70~500m
	石家营村居民住户 (70 户/245 人)			S	435~500m

2.声环境

本项目厂界外 50m 范围内有声环境保护目标，位于 2 类声功能区，《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

表 3.4 项目主要环境保护目标

类别	保护对象	保护内容	保护级别	相对方位	相对厂界距离
声环境	高楼村住户 (2 户/7 人)	人群	《声环境质量标准》2 类标准	N	5~50m

3.地下水环境

本项目厂界外 500m 范围内无地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源。

4.生态环境

本项目不涉及生态环境保护目标。

污染物
排放控制标准

1.废气排放标准

施工期扬尘排放执行陕西省地方标准《施工场界扬尘排放限值》(DB61/1078-2017)中相关要求,见表3.5。

表 3.5 施工厂界扬尘浓度限值

序号	污染物	监控点	施工阶段	小时平均浓度限值 (mg/m ³)
1	施工扬尘 (TSP)	四周界外浓度最高点	拆除、土方及地基处理工程	≤0.8
2			基础、主体结构及装饰工程	≤0.7

项目运营期燃气导热油炉、溴化锂直燃机产生的颗粒物、二氧化硫和氮氧化物排放浓度执行《锅炉大气污染物排放标准》(DB61/1226-2018)表3中燃气锅炉污染物排放限值;火炬烟气中的颗粒物、二氧化硫和氮氧化物排放浓度执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2中二级标准;无组织逸散含烃废气执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2中二级标准;脱酸废气(H₂S)执行,具体见表3.6。

表 3.6 项目废气排放执行标准及标准限值

废气名称	污染因子	排放浓度 (mg/m ³)	标准来源
导热油炉烟气、溴化锂直燃机烟气	颗粒物	10	《锅炉大气污染物排放标准》(DB61/1226-2018)表3中燃气锅炉污染物排放限值
	二氧化硫	20	
	氮氧化物	50	
火炬烟气	颗粒物	120	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2中二级标准
	二氧化硫	550	
	氮氧化物	240	
无组织逸散含烃废气	挥发性有机物	4	
脱酸废气	硫化氢	无量纲 (0.58kg/h)	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)

食堂的餐饮油烟执行《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB18483-2001),具体标准值见表3.7。

表 3.7 饮食业油烟排放标准

饮食业单位规模	小型	中型	大型
基准灶头数	≥1, <3	≥3, <6	≥6
对应灶头总功率 (10 ⁸ J/h)	1.67, <5.00	≥5.00, <10	≥10
对应排气罩灶面总投影面积 (m ²)	≥1.1, <3.3	≥3.3, <6.6	≥6.6
油烟最高允许排放浓度	2.0 (mg/m ³)		
净化设施最低去除率	60%	75%	85%

2. 废水排放标准

项目运营期废水主要为生活污水及生产废水，生活污水中的食堂废水经隔油处理后进入化粪池处理后，通过市政污水管网排入恒口污水处理厂进一步处理，排放执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准，氨氮执行《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）B 等级标准；生产废水包括循环冷却系统排水、脱盐水系统排水、软水系统排水和脱水脱重烃环节排水，其中循环冷却系统排水、脱盐水系统排水、软水系统排水较为清洁，回用于厂区绿化及道路浇洒，脱水脱重烃环节排水经污水处理设施处理后，通过市政污水管网排入恒口污水处理厂进一步处理，排放执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准，石油类、氨氮执行《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）B 等级标准，详见表 3.8。

表 3.8 项目废水排放执行标准及标准限值

项目	因子	浓度限值 (mg/L)	来源
项目 废水	pH (无量纲)	6.5~9.5	《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 三级标准
	总磷	8	
	COD	500	
	SS	400	
	总氮	70	
	BOD ₅	350	
	动植物油	100	
	氨氮	45	《污水排入城镇下水道水质标准》 (GB/T31962-2015) B 等级标准
	石油类	15	

3. 噪声排放标准

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；运营期噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。噪声排放标准见表 3.9。

表 3.9 噪声排放标准

标准名称	类别	评价因子	标准值 (dB (A))	
			昼间	夜间
《建筑施工场界环境噪声排放标准》	/	等效声级 Leq	70	55
《工业企业厂界环境噪声排放标准》	2 类	等效声级 Leq	60	50

4. 固体废物

一般工业固体废物贮存、处置执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染

	<p>控制标准》（GB18599-2020）；危险固体废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。</p>
<p>总量控制指标</p>	<p>根据总量控制要求，国家对化学需氧量、氨氮、二氧化硫、氮氧化物、挥发性有机物等主要污染物实行排放总量控制计划管理。本项目生产废水和生活污水经厂区污水处理厂处理后，部分综合利用，部分排入污水管网，因此不申请化学需氧量、氨氮总量指标。根据《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018），废气排放口为一般排放口，该项目废气排放口仅许可排放浓度，不许可排放量，因此无需设置总量控制指标。</p>

四、主要环境影响和保护措施

施工 期环 境保 护措 施	<p>1.施工扬尘防治措施</p> <p>①施工单位应该严格执行《防治城市扬尘污染技术规范》（HJ/T393-2007）的相关规定，施工工地周围应当设置彩钢板围护和喷雾装置；</p> <p>②施工过程中分片区、分阶段施工；</p> <p>③施工产生的建筑垃圾、渣土应当及时清运；</p> <p>④土方机械开挖和回填施工区域周边应合理布置喷雾装置，喷雾装置的喷射角度应以有效抑尘为原则，根据现场施工情况灵活调整；</p> <p>⑤施工中产生的物料堆场应当采取遮盖、洒水、喷洒覆盖剂或其他防尘措施；</p> <p>⑥必须配备洒水车，对运输车辆行驶路线定期洒水抑尘，保持路面湿润，进出口设置降尘喷雾设备，抑制道路扬尘污染；</p> <p>⑦在土方运输行进路线沿线及施工现场进出口位置设置相应的车辆冲洗设施和排水、泥浆沉淀设施，运输车辆应当冲洗干净后出场；</p> <p>⑧根据本工程区位条件，土石方运输必须严格限制超载，作好防泄漏处理，避免沙土沿途泄漏，造成二次污染；</p> <p>⑨加强施工管理和施工机械维修保养，确保施工机械和运输车辆保持良好工况。</p> <p>2.施工期废水防治措施</p> <p>①施工过程中产生的生活污水须统一收集预处理后委托清运。</p> <p>②施工工地周围应设置排水明沟，施工废水汇集到泥浆水沉淀池中，采用多级沉淀的方法，经沉淀处理后上清液回用，不能回用部分委托相关部门清运，不得排入周边河道；</p> <p>③洗车平台利用自然雨水或沉砂池上清液洗车，并通过循环蓄水池实现了水资源的重复使用，车辆冲洗废水不外排。</p> <p>3.施工期噪声防治措施</p> <p>①根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》确定工程施工场界，施工使用的高噪声设备尽量远离周边敏感点；</p> <p>②尽量采用低噪声机械，施工过程中应经常对设备进行维修保养，避免由于设备性能差而使噪声增强现象的发生，对施工设备采取临时性降噪措施；</p> <p>③合理安排施工时间和施工机械，避开午休时间，除工程必须，在取得生态</p>
--------------------------------------	---

环境主管部门批准外，严禁在 22:00~6:00 期间施工；在不影响施工情况下将噪声设备尽量不集中安排，同时对固定的机械设备尽量入棚操作，施工机械操作尽量远离周边敏感点，并尽量避开中午休息时间施工；

④施工阶段，施工范围边界设置彩钢板围栏，以减轻设备噪声对周围环境的影响；

⑤因生产工艺要求确需在夜间进行施工作业的，施工单位应当持所在地建设行政主管部门的证明，向所在地生态环境主管部门申领《夜间作业许可证》，并将夜间作业证明提前三日向附近居民公告，并按照夜间作业证明载明的作业时间、作业内容、作业方式以及避免或者减轻干扰附近居民正常生活的防范措施等要求进行施工。

4.施工期固废声防治措施

①生活垃圾集中收集，由环卫所定期清运；

②施工期产生的建筑垃圾、弃土、弃渣须运输到指定的场所消纳，沿途严禁乱排、乱倒、乱处置，防止二次污染。

运营
期环
境影
响和
保护
措施

1.大气环境影响和保护措施

本项目运营期废气主要为天然气燃烧废气（一体化直燃型溴化锂机组燃烧废气、导热油炉燃烧废气、火炬长明灯燃烧废气）、脱酸废气、含烃废气和非正常工况下放散废气，以及食堂油烟废气。

(1) 天然气燃烧废气

天然气燃烧废气主要为溴化锂机组燃烧废气、导热油炉燃烧废气和长明灯燃烧废气，项目燃料气用量见表4.1。

表 4.1 燃料气消耗表

序号	名称	消耗定额	消耗量		备注
			运行小时	每年耗 m ³	
一	生产用燃料气				
1	导热油炉（液化）	216m ³ /h	7280	1572480	1
2	导热油炉（气化）	100 m ³ /h	720	72000	2
3	火炬长明灯	8m ³ /h	8000	6.4×10 ⁴	3
3	一体化直燃型溴化锂机组	42.2m ³ /h	1440	60768	制热
		48.1m ³ /h	2232	107359.2	制冷
		21.4m ³ /h	1440	30816	卫生热水
二	全厂合计	435.7m ³ /h	/	181.04232×10 ⁴	

天然气燃烧时产生废气主要为烟尘、二氧化硫和氮氧化物。根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》4430 工业锅炉（热力生产和供应行业）产污系数表-燃气工业锅炉中天然气锅炉的产排污系数，烟尘参照系数手册中 4411 火力发电行业产排污系数天然气燃机进行计算，燃气锅炉产排污系数见表 4.2。

表 4.2 燃气（天然气）工业锅炉产排污系数

燃料名称	污染物	单位	产污系数
天然气	废气量	Nm ³ /万 m ³ 原料天然气	107753
	SO ₂	kg/万 m ³ 原料天然气	0.02S
	NO _x	kg/万 m ³ 原料天然气	6.97
	烟尘	kg/万 m ³ 原料天然气	1.039

注：含硫量（S）是指燃气收到基硫分含量，单位为毫克/立方米，根据可研报告，取用 S 为 0.38mg/m³。

根据陕西省地方标准《锅炉大气污染物排放标准》（DB61/1226-2018）规定，陕北、陕南地区新建天然气锅炉自 2020 年 4 月 1 日起需执行 DB61/1226-2018 表 3 限值要求，常规燃气锅炉无法满足此排放标准的要求，故建议企业采购配套低

氮燃烧器的燃气锅炉，低氮燃烧器的 NO_x 降低效率约为 80%左右。

a. 导热油炉燃烧废气

导热油炉属于锅炉类，产排系数按燃气锅炉计算，配备低氮燃烧器，燃气用量为 1644480m³/a；经计算废气量为 17719765.34m³/a，导热油炉废气产排见表 4.3。

表 4.3 导热油炉产排废气一览表

污染物	产生量 (t/a)	产生浓度 (mg/m ³)	处理措施	排放量 (t/a)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	标准浓度 (mg/m ³)
二氧化硫	0.0012	0.0705	低氮燃烧器（国内领先），不低于 8m 高排气筒排放	0.0012	0.0705	0.0002	20
氮氧化物	1.1462	64.6850		0.2292	12.9370	0.0287	50
颗粒物（烟尘）	0.1709	9.6424		0.170	9.5200	0.021	10

由上表可知，导热油炉采用低氮燃烧器，燃烧废气通过不低于 8m 高排气筒（DA001）排放，燃烧废气可达到《锅炉大气污染物排放标准》（DB61/1226-2018）表 3 燃气锅炉浓度限值要求。

b. 溴化锂机组燃烧废气

根据项目可行性研究报告可知项目综合楼供暖、制冷以及供应卫生热水采用燃气溴化锂机组为冷热源，燃气用量为 198943.2m³/a；经计算废气量为 2143672.66m³/a，溴化锂机组燃烧废气产排见表 4.4。

表 4.4 溴化锂机组燃烧产排废气一览表

污染物	产生量 (t/a)	产生浓度 (mg/m ³)	处理措施	排放量 (t/a)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	标准浓度 (mg/m ³)
二氧化硫	0.00015 1	0.07	低氮燃烧器（国内领先），不低于 8m 高排气筒排放	0.00015 1	0.07	2.95×10 ⁻⁵	20
氮氧化物	0.139	64.68		0.028	12.97	0.005	50
颗粒物（烟尘）	0.02	9.64		0.02	9.64	0.008961	10

由上表可知，溴化锂机组燃烧采用低氮燃烧器，通过不低于 8m 高排气筒（DA002）排放，燃烧废气可达到《锅炉大气污染物排放标准》（DB61/1226-2018）

表 3 燃气锅炉浓度限值要求。

c.火炬长明灯燃烧废气

火炬系统在正常情况下只有长明灯燃烧，年运行按 8000h 计，燃气用量为 64000m³/a；火炬燃气燃烧产生的废气主要污染物为 SO₂、烟尘和 NO_x 等。其中，废气量按照每燃烧 1m³ 天然气产生 10.3m³ 废气计算，SO₂、NO_x 根据环境保护部《关于发布计算污染物排放量的排污系数和物料衡算方法的公告》（公告 2017 年第 81 号）附件 2 核算；烟尘参照附件 1 中的火电行业废气污染物实际排放量产排污系数表中天然气的系数：每燃烧 1m³ 天然气，烟尘产生量为 103.9mg。经计算废气量为 659200m³/a，长明灯燃烧废气产排见表 4.5。

表 4.5 长明灯燃烧产排废气一览表

污染物	产生量 (t/a)	产生浓度 (mg/m ³)	处理措施	排放量 (t/a)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	标准浓度 (mg/m ³)
二氧化硫	2.19×10 ⁻⁴	0.33	30m 高火炬排放	2.19×10 ⁻⁴	0.33	2.73×10 ⁻⁵	550
氮氧化物	0.0512	77.67		0.0512	77.67	0.0064	240
颗粒物 (烟尘)	0.0067	10.09		0.0067	10.09	8.3×10 ⁻⁴	120

注

①: $P_{SO_2} = Q \times \eta \times 0.85 \times 2 \times 10$
 P_{SO_2} 为 SO₂ 排放量, kg;
 Q 为燃料消耗量 (t); 火炬燃气消耗量为 6.4×10⁴m³/a, 天然气密度为 0.7174kg/m³;
 η 为燃料含硫率 (%), 天然气含硫率经计算取值为 2.8×10⁻⁵%;
 ②: $P_{NO_x} = Q \times \mu$
 P_{NO_x} 为 NO_x 排放量 (kg);
 Q 为燃料消耗量 (m³); 火炬燃气消耗量为 6.4×10⁴m³/a;
 μ 为排污系数: 天然气取 8kg/万立方米天然气。

(2) 脱酸废气

原料气中含有的 H₂S 和 CO₂ 统称为酸性气体, 它们的存在会造成金属腐蚀并污染环境。醇胺法利用胺为溶剂与天然气中的酸性气发生化学反应, 可同时脱除 CO₂ 和 H₂S。

按照原料气中 CO₂ (1.18v%) 和 H₂S 含量 0.38mg/m³ 进行计算, MDEA 解析时脱酸废气排气量约为 147.5Nm³/h。本次脱酸过程中 H₂S 吸附率按照 15%, 则 H₂S 的产生量为 4.04g/h (0.03t/a), 产生浓度为 27.4mg/m³, 酸气通过再生塔顶放空 (DA004), 排放高度约 22.8m, 满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)

的限值要求 (H₂S: 0.58kg/h)。

(3) 含烃废气

a. 储罐呼吸废气装车废气

装车过程中产生的废气主要为重烃、乙烯、丙烷、异戊烷等，根据建设单位提供资料，储罐呼吸阀及汽车装卸站设置 BOG 回收系统，废气经收集后作为燃料气综合利用，本次不进行定量分析。

b. 富胺闪蒸罐的顶部闪蒸气

富胺闪蒸罐的顶部闪蒸气主要成分是 CH₄，作为燃料气综合利用，本次不进行定量分析。

c. 设备与管线动静密封无组织废气

工艺装置区无组织废气主要考虑生产设备动静密封点泄漏废气，污染物种类包含在该车间内进行生产的废气中的组分。装置区废气排放与厂区的管理水平以及设备、管道管件的材质、耐压等级、气候变化情况、施工安装质量和设备的运行状况有关，其数量难以精确定量计算，且污染物组分复杂。

本项目原料通过密闭管道投料，液体原料均采用泵抽入，无组织排放主要通过机泵轴封与阀门以及管道接口处漏气散发。本次环评要求项目投产后应开展泄漏检测与修复 (LDAR) 工作，减少生产设备动静密封点无组织废气排放。

类比同类型企业，站内各设备动静密封点天然气逸散量可控制在百万分之一，本项目日处理天然气 30 万 m³/d，根据原料气天然气组分，经计算天然气中非甲烷总烃量约为 3058.36t/d (72001.44t/a)，则非甲烷总烃逸散量为 0.00306 t/d (0.072t/a)。本项目大气污染物无组织排放情况见表 4.6。

表 4.6 无组织污染物排放表

污染源名称	排放参数	排放量 (t/a)	最大落地浓度 (μg/m ³)	标准限值 (mg/m ³)
无组织废气 (非甲烷总烃)	S=11855.4m ² , He=5m	0.072	2.83	4

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)附录 A 推荐的 AERSCREEN 模型预测结果，本项目非甲烷总烃最大落地浓度为 2.83μg/m³，满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 排放限值要求。本项目排放的非甲烷总烃对所在地大气环境的贡献值较小，经稀释扩散后不会改变周围大气环境功能，对环境的影响可以接受。

(4) 非正常工况下放散系统废气

根据项目可研报告，装置在开停车、事故或紧急状态下排放的可燃性气体，全部导入火炬放散口燃烧排放，天然气经燃烧后，污染物由烃类物质转变为 CO₂、H₂O 及少量的 NO₂、SO₂、CO 等，该部分废气排放频率低且量少，对大气环境影响小。

(5) 食堂油烟废气

项目在综合楼设置有职工餐厅，用于提供员工一日三餐，采用天然气和电能作燃料。厨房烹饪过程中会产生油烟，餐饮油烟气可按食用油消耗系数计算，一般食堂食用油系数按 50g/人·d，员工 70 人，年工作 330 天，则食用油耗量为 1.155t/a。烹饪过程中油挥发一般为用油量的 1%-3%，本环评以 2.83%计，则项目食堂油烟产生量约 99.05g/d (32.69kg/a)。建设单位必须安装油烟净化设施对油烟处理达标后外排。

2. 大气污染防治措施可行性分析

① 导热油炉废气和溴化锂机组燃烧废气可行技术分析

经查阅《排污许可证申请与核发技术规范锅炉》(HJ953-2018)表 7 锅炉烟气污染防治可行技术可知，燃气锅炉污染防治可行技术为：低氮燃烧技术；本项目溴化锂机组及导热油炉安装进口低氮燃烧器，废气处理后由不低于 8m 高排气筒高空排放；属可行技术。

低氮燃烧器工作原理为：

本项目锅炉燃烧器安装有低氮燃烧器。低氮燃烧技术是通过改变燃烧设备的燃烧条件来降低 NO_x 的形成，具体来说是通过调节燃烧温度、烟气中的氧的浓度、烟气在高温区的停留时间等方法来抑制 NO_x 生成或破坏已生产的 NO_x。本项目选用的低氮燃烧器采用分段燃烧技术，是将燃料的燃烧过程分阶段来完成。第一阶段燃烧中，将总燃烧空气里的 70%-75% 供入炉膛，使燃料在缺氧的富燃料条件下燃烧，能抑制 NO_x 的生成；第二阶段通过足量的空气，使剩余燃料燃尽，此段中氧气过量，但温度低，生成的 NO_x 也较小。根据分段燃烧原理设计的阶段燃烧器，使燃料与空气分段混合燃烧，由于燃烧偏离理论当量比，故可降低 NO_x 的生成。这种方法可使烟气中的 NO_x 减少约 80% 左右。据废气环境影响分析及防治措施章节分析计算可知，燃气锅炉安装低氮燃烧器后废气排放《锅炉大气污染物

综合排放标准》（GB13271-2014）表 2 中燃气锅炉标准的限值要求。综上所述，评价认为拟采取的措施可行。

②无组织含烃废气污染防治措施可行技术分析

本次环评要求采用以下污染防治措施防治无组织含烃废气排放：

a.对天然气净化区、工艺装置区、罐区的泵、压缩机、阀门、法兰等易发生泄漏的设备与管线组件，制定日常巡视工作制度，定期检测、及时修复，防止或减少跑、冒、滴、漏现象；

b.对天然气净化区、工艺装置区、罐区排放的含烃类工艺排气宜优先回收利用，不能(或不能完全)回收利用的经处理后达标排放；应急情况下的泄放气可导入火炬，经过充分燃烧后排放；

c.装卸车区产生的含烃类废气设置回收装置，减少无组织废气的排放。

d.企业应建立健全烃类治理设施的运行维护规程和台账等日常管理制度，并根据工艺要求定期对各类设备、电气、自控仪表等进行检修维护，确保设施的稳定运行。

拟建项目运行期进行的天然气处理、外输作业均采用全密闭压力生产工艺，一般情况下不会泄漏，正常生产调压及特殊工况放空排放的天然气通过放空火炬燃烧，放空火炬主要污染物为烟尘和 NO₂，对环境空气影响较小。

在充分考虑管道、阀门、储罐等设施的密闭性并采取以上有效措施后，拟建项目的无组织烃类废气逸散量将会大幅度减少，其对周边环境空气影响较小，评价建议在建设单位在运行期定期开展 VOCs 监测，并及时主动向当地环保行政主管部门报送监测结果。评价认为采取的措施可行。

e.非正常工况下废气污染防治措施分析

拟建项目开停车、设备检修、事故安全阀跳开及工艺装置或污染物处理装置不正常时，天然气需要进行火炬燃烧放空，会产生大气污染物。根据可研，建设放空火炬一座，高度为 30m。放空火炬设火炬头、阻火密封装置、长明灯、自动点火系统。

综上所述，评价认为拟采取的措施可行。

3.废气监测计划

运行期间监测计划按照《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）

和《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（HJ820-2017）执行，本项目监测内容、监测点位、监测因子、频率和监测分析方法见下表。

表 4.7 运营期监测计划一览表

序号	污染因素	监测点位	监测内容	监测频次	执行标准
1	导热油炉废气和溴化锂机组燃烧废气	DA001 DA002	烟尘、SO ₂ 和NOX	烟尘、SO ₂ : 1年/次, NO _x : 1月/次	参照《锅炉大气污染物排放标准》（DB61/1226-2018）
2	火炬长明灯燃烧废气	DA003	烟尘、SO ₂ 和NOX	烟尘、SO ₂ 、NO _x : 1年/次	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2排放限值要求
3	脱酸废气	DA004	H ₂ S	1年/次	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）
4	无组织排放	企业厂界	非甲烷总烃	1年/次	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2排放限值要求

二、噪声对环境的影响分析

1.噪声源强

项目运营期噪声主要天然气处理过程设备噪声。根据类比分析，声源强度在65~90dB（A）之间，噪声源强调查见表 4.8-1 和表 4.8-2。

表 4.8-1 工业企业噪声源强调查清单（室内生源）

主要工序	主要设备	声功率级/dB(A)	声源控制措施	空间相对位置			距室内边界/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声		备注
				X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑物外距离/m	
冷剂压缩	制冷剂压缩机	90	选用低噪声设备,基础	1	2	1	12	63.11	24	20	43.11	东: 90m, 南 203m, 西 188m,	位于压缩机厂房, S=4764m ² , 地面及四周为
	制冷剂回收泵	85		1	2								

BOG处理系统	BOG压缩机	90	减振、车间布置, 车间吸声等措施	1 9 4	2 1 6	1	16	62.56	24	20	42.56	北 34 m, 北 侧 住 户 39 m	混 凝 土, α 取 0.36, $R=S\alpha/$ $1-\alpha=2$ 679.7 5, 透 声 面 积 为 西 侧 窗 户 面 积 2m ²
	BOG鼓风机	80		1 9 3	2 1 5	1	15	52.66	24	20	32.66		
	BOG鼓风机	80		1 9 3	2 1 6	1	15	52.66	24	20	32.66		
重烃回收充装系统	重烃充装泵	85		1 9 5	2 4 2	1	17	57.48	24	20	37.48		
	重烃充装泵	85		1 9 5	2 4 3	1	17	57.48	24	20	37.48		
导热油系统	高温导热油循环泵	85		1 5 0	2 7 3	1	7	66.15	24	20	46.15	东: 135 m, 南 275 m, 西 148 m, 北 34 m, 北 侧 住 户 39 m	
	低温导热油循环泵	85	1 5 2	2 7 3	1	9	65.93	24	20	45.93			
	注油泵	85	1 4 8	2 7 2	1	5	66.64	24	20	46.64			
备注	以厂区西南角为坐标原点(0,0,0)												
表 4.8-2 工业企业噪声源强调查清单(室外生源)													
声源名称		空间相对位置/m			声源源强 /dB(A)	声源控制 措施	运行时 段						
工序	装置	X	Y	Z									
CO ₂ 脱 除系统	贫液泵	162	225	1	85	采用低噪 声设备, 基	24h						
	贫液泵	163	225	1	85								

	回收泵	160	223	1	85	基础减震、使用隔声垫等措施
	回收泵	161	223	1	85	
	液下泵	164	227	1	85	
	液下泵	165	227	1	85	
LNG 存储	LNG 装车泵	48	105	26	85	
	LNG 装车泵	123	85	21	85	
制冷剂存储	丙烷\异戊烷卸车泵	163	189	1	85	
	注水泵	162	186	1	85	
气化单元	LNG 增压泵	53	218	1	85	
	LNG 增压泵	43	218	1	85	
备注	以厂区西南角为坐标原点 (0,0,0)					

2.噪声防治措施

运行期间噪声主要为各机械噪声，评价要求建设单位根据《工业企业噪声控制设计规范》（GB/T50087-2013）的相关要求，采取以下噪声防治措施：

①优先选用低噪声的生产设备，生产期间加强设备维护与保养，确保其正常运转，严禁带病生产作业，闲置机械设备应立即关闭；

②生产工艺设备均设在车间内，并采取隔声处理，通过车间墙体隔声来达到降噪目的；

③对于有振动的设备，基座应采取减振措施，以降低设备振动噪声；

④生产车间作业生产时应保持封闭状态，并加强管理措施。

⑤加强对进出车辆的管理。

采取以上措施后项目运营期噪声对周围声环境的影响较小。

3.声环境影响分析

本项目声源相对集中，本次预测计算选用 HJ2.4-2021《环境影响评价技术导则 声环境》中推荐的噪声户外传播声级衰减计算模式（EIAN2.0）（室内设备按照导则推荐的公式计算其从室内向室外传播的声级差）。

①室内生源

室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级或 A 声级计算公式为：

$$L_{p1} = L_w + 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right) \quad (1)$$

式中： L_{p1} ——靠近开口处（或窗户）室内某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

L_w ——点声源声功率级（A 计权或倍频带），dB；

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 $Q=4$ ；当放在三面墙夹角处时， $Q=8$ ；本项目 Q 取 1；

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

按式（2）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：

$$L_{pli}(T) = 10 \lg \left(\sum_{j=1}^N 10^{0.1L_{plij}} \right) \quad (2)$$

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

L_{plij} ——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，按式（3）计算出靠近室外围护结构处的声压级：

$$L_{p2i}(T) = L_{pli}(T) - (TL_i + 6) \quad (3)$$

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，本项目厂房为混凝土砌块墙双面粉刷， TL_i 为 20dB（A）。

按式（4）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：

$$L_w = L_{p2}(T) + 10 \lg S \quad (4)$$

式中： L_w 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 。

等效室外声源的位置为围护结构的位置，其声功率级为 L_w ，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：

室外声源衰减公式：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20\lg(r/r_0) \quad (5)$$

式中： $L_p(r)$ ——预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的声压级，dB；

r ——预测点距声源的距离；

r_0 ——参考位置距声源的距离。

③声源在预测点产生的等效声级贡献值：

$$L_{\text{eqg}} = 10\lg\left[\frac{1}{T}\left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{A_i}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1L_{A_j}}\right)\right] \quad (6)$$

式中： L_{eqg} ——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噪声预测值：

预测点的贡献值和背景值按能量叠加方法计算得到的声级。噪声预测值 (L_{eq}) 计算公式为：

$$L_{\text{eq}} = 10\lg\left(10^{0.1L_{\text{eqg}}} + 10^{0.1L_{\text{eqb}}}\right) \quad (6)$$

式中： L_{eq} ——预测点的噪声预测值，dB；

L_{eqg} ——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

L_{eqb} ——预测点的背景噪声值，dB。

根据《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2类昼夜间标准评价。结合平面布置图，根据预测模式计算出噪声源传播至各厂界 1m 处及厂界北侧 5m 处住户噪声值，结果见下表：

表 4.9 项目厂界噪声预测结果表

点位	贡献值	背景值	预测值	标准值
东厂界外 1m 处	37.41	/	/	昼间≤60dB (A)、夜间 ≤50dB (A)
南厂界外 1m 处	34.53	/	/	

西厂界外 1m 处	42.21	/	/
北厂界外 1m 处	43.49	/	/
厂界北侧 5m 住户	41.28	49 (昼间) 37 (夜间)	49.9 (昼间) 42.7 (夜间)

由预测结果可知，项目运营期在对设备采取降噪措施后，噪声源昼夜间厂界噪声贡献值昼间小于 60dB(A)，四厂界昼夜间噪声贡献值均未超过《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准。说明项目运行期间对周边声环境影响较小。

4.噪声监测要求

建设单位运营期间噪声污染源应依据《工业企业厂界环境噪声排放标准》相关要求开展自行监测，营运期环境监测计划详见下表。

表 4.10 噪声监测计划一览表

类型	监测项目	监测点位置	监测点数	监测频率	控制指标
厂区噪声	Leq(A)	厂界四周边界	4 个点	每季度 1 次	《工业企业厂界环境噪声排放标准》2 类

三、废水环境影响分析

根据建设单位提供的相关资料可知，本项目废水主要包括员工生活污水、天然气脱水、脱重烃环节排水，循环冷却系统排水、软水系统排水和脱盐水系统排水。

1.污染源强分析

(1) 循环冷却系统排水、软水系统排水和脱盐水系统排水

此部分水为清净下水，由表 2.9 可知，清净下水产生量为 69.8t/d、20595.33t/a，进入蓄水池，用于绿化及道路浇洒，自然蒸发，不计入污水排放。

(2) 生活废水

本项目劳动定员 70 人，员工生活用水量参考《陕西省行业用水定额》(DB61/T943-2020) 居民生活用水定额中陕南农村居民生活用水定额，生活用水定额按 110L/(人·d) 计，年工作约 365d。参考同类型生活污水污染物情况，污染物浓度分别为 COD350mg/L、BOD₅180mg/L、SS250mg/L、NH₃-N35mg/L、动植物油 8mg/L。本项目生活用水量为 7.7t/d、2810.5t/a，污水产生量占用水量 80%，生活污水产生量 6.16t/d，2248.4t/a，生活污水经化粪池处理通过市政污水管网，进入恒口污水处理厂集中处理。食堂的含油废水经隔油沉淀后方可排入化粪池处

理。

表 4.11 生活污水污染物经化粪池处理情况一览表

项 目		COD	BOD5	SS	NH3-N	动植物油
处理前	产生浓度(mg/L)	350	180	250	35	8
	产生量 (t/a)	0.786	0.405	0.562	0.079	0.018
化粪池处理污染物去除率		15.5%	14%	78%	4%	40%
处理后	排放浓度(mg/L)	296	155	55	28.8	4.8
	排放量 (t/a)	0.666	0.349	0.124	0.065	0.011
GB8978-1996 三级标准 GB31962-2015 B 等级标准		500	350	400	45	100

由上表可知生活污水经化粪池处理后，废水排放浓度满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）B 等级标准限值和《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准，能够达标排入市政污水管网，进入恒口污水处理厂集中处理。

（3）天然气脱水、脱重烃环节排水

在生产过程中，脱水脱重烃环节会产生含油污水，根据原料气组分及产品规格计算，含油污水产生量约为 39m³/d（11830m³/a），此部分废水，主要污染因子为石油类、COD，石油类浓度为 50mg/L、COD 浓度为 400mg/L，此部分废水排入废液收集罐通过静置沉淀十天，废水分层，上层烃类液体（浮油）用专用容器收集暂存于危险废物暂存间，下层液体进入工艺装置区二级废水预处理工塔进行组合吸附除去废水中的重烃。塔内吸附剂定期更换，更换的废吸附剂交有资质单位回收处置。处理后的工艺废水进入厂区自建污水处理站进一步处理，达标后经市政污水管网排入恒口污水处理厂处理，自建污水处理站工艺为 A/O 工艺，设计处理能力为 50m³/d。

表 4.12 脱水、脱重烃环节排水经污水处理装置处理情况一览表

项目		COD	石油类
处理前	进水 (mg/L)	400	50
	产生量 (t/a)	4.732	0.592
沉淀+二级组合吸附去除效率		67%	60%
处理后	排放浓度(mg/L)	132	20
	排放量 (t/a)	1.562	0.237
A/O 处理效率		72%	36%
处理后	排放浓度(mg/L)	36.96	12.8

	排放量 (t/a)	0.437	0.152
GB8978-1996 三级标准 GB31962-2015 B 等级标准		500	15

由上表可知天然气脱水、脱重烃环节产生的含油污水经污水处理装置处理后，废水排放浓度满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）B 等级标准限值 and 《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准，能够达标排入市政污水管网，进入恒口污水处理厂集中处理。

2. 废水处理可行性分析

(1) 天然气脱水、脱重烃环节排水

项目天然气脱水、脱重烃环节含油废水产生量约 39m³/d（11830m³/a），废水中主要污染物为 COD、石油类，此部分废水排入废液收集罐通过静置沉淀十天，废水分层，上层烃类液体用专用容器收集暂存于危险废物暂存间，下层液体进入工艺装置区二级废水预处理工塔进行组合吸附除去废水中的重烃（沉淀+吸附工艺对 COD 处理效率为 67%左右、石油类处理效率为 60%左右）。处理后的工艺废水进入厂区自建污水处理站进一步处理，达标后经市政污水管网排入恒口污水处理厂进一步处理，自建污水处理站工艺为 A/O 工艺，日处理能力为 50m³/d。

A/O 是 Anoxic/Oxic 的缩写，它的优越性是除了使有机污染物得到降解之外，还具有一定的脱氮除磷功能，是将厌氧水解技术用为活性污泥的前处理，所以 A/O 法是改进的活性污泥法。污水通过格栅拦污进入调节池，水解酸化池，采用污水提升泵提升至 A 级生化池（厌氧池），进行生化处理。在 A 级池内，由于污水中有机物浓度较高，微生物处于缺氧状态，此时微生物为兼性微生物，将污水中的淀粉、纤维、碳水化合物等悬浮污染物和可溶性有机物水解为有机酸，使大分子有机物分解为小分子有机物，不溶性的有机物转化成可溶性有机物，将污水中有机氮转化为氨氮，同时利用有机碳源作为电子供体，将 NO₂-N、NO₃-N 转化为 N₂。当这些经缺氧水解的产物进入好氧池进行好氧处理时，可提高污水的可生化性及氧的效率。A 级池出水自流进入 O 级池（好氧池），O 级生化池依靠自养型细菌（硝化菌）将污水中的氨氮转化为 NO₂-N、NO₃-N。A/O 工艺对 COD 处理效率为 72%左右、石油类处理效率为 36%左右。处理达标后的污水经市政污水管网排入恒口污水处理厂进一步处理。

(2) 清净下水

本工程产生的清净废水主要包括循环冷却系统排水、软水系统排水和脱盐水系统排水，此部分水较为清洁，用于绿化及道路浇洒，自然蒸发，不外排。

(3) 废水依托恒口污水处理厂处理可行性分析

本项目厂区内新建有一座 10m³ 的化粪池，收集处理全厂的生活污水。根据调查可知，目前厂区生活污水日最大产生量约为 6.16m³，化粪池处理能力可满足本项目员工产生的生活污水。经污水处理装置处理的含油污水、经化粪池处理后的生活污水均可达到《污水综合排放标准》三级标准和《污水排入城镇下水道水质标准》B 等级标准要求，能达标排入市政管网。

本项目地处安康市恒口示范区，在恒口示范区污水处理厂规划服务范围内，项目废水预处理后拟进入恒口示范区污水处理厂集中处理。由上表可以看出，经化粪池处理后的生活污水水质浓度可以满足《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)表 1 B 等级和恒口示范区污水处理厂设计进水水质标准要求，污水可以达标排入园区市政污水管网，最终可以进入恒口示范区污水处理厂集中处理，不会对污水处理厂造成冲击负荷。因此，项目生活污水经化粪池预处理后排入恒口示范区污水处理厂处理措施可行。

安康市恒口示范区污水处理厂位于恒口示范区王家台村 3 组，占地面积为 31680.9m²，污水管网总长约 90.754km。根据示范区地形，污水管网分为四个排水分区：月河以南为第一排水分区；月河以北恒河以西为第二排水分区；月河以北恒河以东，农科所-庆丰村以西为第三排水分区；月河以北，农科所-庆丰村以东的大同片区为第四排水分区。建设规模为近期（2015 年）20000m³/d，远期（2020 年）30000m³/d，目前仅实施一期工程。污水处理厂采用 A²/O 鼓风曝气+深度处理工艺，污水经粗/细格栅进入曝气沉砂池后进入 A²/O 反应池进行生化处理，采用二氧化氯消毒，出水水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准。恒口示范区污水处理厂于 2019 年 1 月通过竣工验收，目前正常运行。

根据调查，恒口示范区污水处理厂位于本项目地西侧 1.5km，目前项目区市政污水收集管网已随月滨大道敷设，并与污水处理厂相接。项目污水可进入污水处理厂处理；其次，恒口示范区污水处理厂目前处理污水量 9000m³/d，剩余污水处理能力为 11000m³/d，本项目新增污水排放量远远小于剩余污水处理能力，所

以安康恒口示范区污水处理厂有容量接纳本项目产生的废水。因此，从污水处理量能力的角度分析，项目产生的废水纳入恒口示范区污水处理厂处理是可行。

综上所述，该项目生活污水处理依托恒口示范区城市污水处理厂是可行、可靠的。同时要求项目区内的排水必须采取雨污分流制，以满足城镇规划总体要求。

3、废水监测计划

根据《排污许可证自行监测指南 总则》（HJ 819-2017），本项目运营期废水监测计划表见表 4.13。

表 4.13 运营期废水监测计划表

污染源	监测项目	监测点位置	监测点数	监测频率	控制指标
脱水、脱重烃环节含油废水	化学需氧量、石油类	生产废水排放口	1 个	一年一次	《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 三级标准，氨氮执行《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015) B 等级标准

四、固体废弃物环境影响分析及处理措施

(1) 本项目产生固废

项目产生的固体废物主要有危险废物、一般工业固体废物及生活垃圾。项目固体废物污染源源强核算结果及相关参数一览表见表 4.5。

表 4.5 固体废物污染源源强核算结果及相关参数一览表

装置	固体废物名称	固体废物属性	产生量	处置措施		处置去向
				工艺	处置量	
脱酸单元	废 MDEA 溶液	危险废物 (HW06, 代码 900-404-06)	24 m ³ /a (3 年一换)	专用容器收集	24	交有资质单位处置
	废 MDEA 过滤活性炭	危险废物 (HW06, 代码 900-405-06)	6m ³ /次 (3 年一换)	专用容器收集	6	交有资质单位处置
脱水单元	废脱水吸附剂	危险废物 (HW49, 代码 900-041-49)	15 m ³ /次, 5 年更换一次	专用容器收集	15 m ³ /次, 5 年更换一次	交有资质单位处置
脱烃单元	废脱烃吸附剂	危险废物 (HW09, 代码 900-007-09)	10 m ³ /次, 5 年更换一次	专用容器收集	10 m ³ /次, 5 年更换一次	交有资质单位处置
脱汞单元	废专用脱汞剂	危险废物 (HW49, 代码 900-039-49)	3 m ³ /次, 3 年更换一次	专用容器收集	3 m ³ /次, 3 年更换一次	交有资质单位处置
干燥剂吸附	废分子筛 (乙烷、丙烷、异戊烷脱水)	危险废物 (HW49, 代码 900-041-49)	1.5 m ³ /次, 3 年更换一次	专用容器收集	1.5 m ³ /次, 3 年更换一次	交有资质单位处置
设备	废机油	危险废物	2t/a	专用容	2t/a	交有资质

检修		(HW08, 代码 900-214-08)		器收集		单位处置
工艺废 水处理	含油废水沉淀 沉淀过程产生 的浮油	危险废物 (HW08, 代码 900-210-08)	0.03t/a	专用容 器收集	0.03t/a	交有资质 单位处置
	废水过滤吸附 剂	危险废物 (HW08, 代码 900-213-08)	5m³/a	专用容 器收集	5m³/a	交有资质 单位处置
办公 生活	生活垃圾	/	41.06 t/a	设垃圾 箱收集	41.06	环卫部门 清运处置

(2) 一般固废和危险废物管理要求

①一般固废管理要求

本项目一般工业固体废物贮存场的建设符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)规定,具体如下:

1) 一般工业固体废物贮存场的建设类型,必须与将要堆放的一般工业固体废物的类型相一致;

2) 一般工业固体废物贮存场应采取防止粉尘污染的措施;

3) 一般工业固体废物贮存场具备防雨、防渗漏等防范措施;

4) 一般工业固体废物贮存场按《环境保护图形标志(GB15562-1995)》规定设置警示标志。

②危险废物管理要求

本项目危险废物主要为废 MDEA 溶液、废 MDEA 过滤活性炭、废脱水吸附剂、废脱烃吸附剂、废专用脱汞剂、废分子筛(乙烷、丙烷、异戊烷脱水)、废机油等,均属危险废物,分别收专用容器收集后送有资质单位处置,并执行危险废物转移联单。厂区内新建危废暂存间 1 座,占地面积约 185m²,暂存间内设置了分区,用于不同危废收集桶的暂存。

为强化危险废物的管理,本次环评对危险废物的暂存提出以下管理要求:

1) 对危险废物实行从生产、收集、运输、贮存直至最终处理实行全过程管理,按照有关法律、法规的要求,对固体废弃物全过程管理应报当地生态环境行政主管部门等批准。

2) 危险废物规范化管理: 本项目涉及的危险废物必须按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)的规定,分类收集、单独暂存,在桶外贴标签加以详细标注内容物的理化性质、健康危害性、特发事故处理措施等。危险废物的

暂存点所应在明显处张贴危险标识。

3) 危废暂存点的要求：对已产生的危险废物，应及时送至专门的危险废物暂存场地进行贮存，禁止危险废物以任何形式转移给无许可证的单位，或转移到非危险废物贮存设施中。暂存场地的设置应按《危险废物贮存污染控制》(GB18597-2001)的要求进行建设，应做到以下几点：

- a. 危废贮存设施都必须按环境保护图形标志《固体废物贮存（处置）场》(GB15562.2-1995)规定设置警示标志，应避免高温、日晒、雨淋、远离火源等；
- b. 废物贮存设施周围应设置围墙或其它防护栅栏；
- c. 废物贮存设施内清理出来的泄漏物，一律按危险废物处理；
- d. 废物贮存设施必须为封闭或半封闭型设施，应符合“三防”要求。

4) 危废转移要求：危险废物应由专人负责管理，定期交于有危废处置资质的单位处置。移交危险废物时应提供危险废物接受单位、运输单位的《危险废物经营许可证》副本及危险废物转移、贮存、利用、处置合同；严格执行危险废物转移联单制度，填写危险废物转移联单（每转移一车、船/次同类危险废物，填写一份联单），加盖公章后将第一联副联存档，第一联正联和其他各联交付运输单位随危险废物运行；危险废物转移联单保存期限为5年。

因此，拟建项目营运期严格落实本环评中提出的各类废物处置措施，落实危险废物贮存和转运处置要求，符合国家固体废弃物“减量化、资源化、无害化”的基本原则，不会对环境产生二次污染。

5. 地下水和土壤影响分析

地下水、土壤影响识别见表 4.14。

表 4.14 项目地下水、土壤环境影响识别表

污染源	污染途径	污染因子	污染物类型	可能受影响的环境敏感目标
危废暂存间、装置区、储罐区	地面防渗层的破裂及事故情况下污水渗漏导致污染物下渗	石油类	其他类型	无

本项目循环系统、脱盐系统月和软水系统排水，为清洁废水，回用于厂区绿化浇洒，脱水脱重烃环节含油废水经三级活性炭吸附装置处理后可达标排放。为有效防止废水跑冒滴漏以及各种构筑物渗漏对厂区地下水造成污染，项目应选用优质设备和管件，并加强日常管理和维修维护工作，防止和减少跑冒滴漏现象的发生，加强对“三废”排放的管理，尤其是对生产废水以及固体废物的处理与处置

的管理，充分提高其治理、回收和利用率，做好厂区污废水零排放。

除了加强管理外，项目还应采取防渗措施，具体防治分区及防渗要求见表 4.15。

表 4.15 项目防治分区及防渗要求一览表

防治分区		防渗技术要求
重点 防渗区	物料储罐的罐底、LNG 贮槽区、危废暂存间及废水处理设施、消防水池等	钢筋混凝土结构；渗透系数 $K \leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，等效黏土防渗层厚度 $MB \geq 6.0\text{m}$ 。
一般 防渗区	生产区、公用和辅助生产区和装卸区	地面采用钢筋混凝土结构；渗透系数应 $\leq 10^{-7} \text{cm/s}$ ，等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5\text{m}$ 。
简单 防渗区	办公生活区、周边道路	一般地面硬化

综上所述，生产运营期，加强管理并落实场地防渗措施的前提下，项目废水对地下水、土壤污染小。

6.环境风险影响

项目风险源主要为：液化天然气、重烃、乙烯、丙烷、异戊烷等，具体分析详见环境风险评价专章。

7.环保投资估算

环保投资是落实环保设施的保障，本项目总投资 99600 万元，其中环保投资估算为 1209.59 万元，环保投资占总投资的比例为 1.21%。环境保护投资见表 4.16。

表 4.16 环保设施投资估算表

时段	污染类别	主要治理措施	投资估算 (万元)	
施工期	扬尘、污水、噪声、垃圾等	采取洒水降尘措施、选用低噪声设备、及时清理垃圾，施工场地设置环保厕所	30	
	废气 治理	火炬长明灯燃烧废气、非正常工况下放散废气	30m 高火炬燃烧排放	180
		溴化锂机组废气	低氮燃烧器+不低于 8m 高排气筒	12
		导热油炉废气	低氮燃烧器+不低于 8m 高排气筒	12
		食堂油烟	安装油烟净化器，配备专用烟道	5
	废水 治理	生活污水	新建化粪池 1 座（60 m ³ ）	3
		天然气脱水、脱重烃含油污水	污水处理装置	59.63
	噪声	机械噪声	采用低噪声设备，采取基础减震、安装减振垫措施	675.99
	固废	生活垃圾	垃圾桶若干	1
		一般固废	一般固废暂存间 1 座	5

		危险废物	危险废物暂存间 1 座	50
	风险防范	事故水池、LNG 集液池、监控系统、应急物资等		80
		环境管理	制定监测计划，定期开展监测；规范设置排污口，制定环保制度，编制突发环境事件应急预案，开展竣工环保验收	12
		场内及周边绿化		83.97
		合计		1209.59

五、环境保护措施监督检查清单

要素	内容 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	脱酸废气	H ₂ S	高空排放	《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93)
	火炬长明灯燃烧废气、非正常工况下放散废气	颗粒物、SO ₂ 、 NO _x	30m 高火炬燃烧 排放	《大气污染物综合 排放标准》 (GB16297-96)表 2 中二级标准要求
	溴化锂机组废气	颗粒物、SO ₂ 、 NO _x	低氮燃烧+不低于 8m 高排气筒排放	《锅炉大气污染物 排放标准》 (GB13271-2014) 表 2 燃气锅炉大气 污染物排放限值
	导热油炉 废气			
	厨房排烟 道	餐饮油烟	油烟净化器	《餐饮业油烟排放 标准（试行）》 (GB18483-2001)
		含烃废气		作业过程全程密 闭，开展 LDAR 检测
地表水 环境	生活污水	pH 值、化学 需氧量、氨 氮、悬浮物、 总磷、总氮	化粪池 1 座	《污水综合排放标 准》(GB8978-1996) 三级标准和《污水排 入城镇下水道水质 标准》 (GB/T31962-2015) B 等级标准
	生产废水	化学需氧量、 石油类	污水处理装置	《污水综合排放标 准》(GB8978-1996) 三级标准和《污水排 入城镇下水道水质 标准》 (GB/T31962-2015) B 等级标准

声环境	生产设备	Leq	低噪设备、减震降噪、车间密闭	《工业企业厂界环境噪声排放标准》2类标准要求
电磁辐射	无			
固体废物	<p>一般固废：分类集中收集，可利用的出售综合利用，其余收集袋装后，交由环卫部门清运至垃圾填埋场处置；</p> <p>危险废物：分类采用专用容器盛装，于危废暂存间暂存，定期交由具有相应危废处理资质的专业单位处置；</p>			
土壤及地下水污染防治措施	<p>物料储罐的罐底、LNG 贮槽区、危废暂存间及废水处理设施、消防水池等为重点防渗区。危废暂存间防渗要求：须对危废暂存间地面和 0.5m 裙脚，采取 2mm 厚的高密度聚乙烯膜进行防渗处理，渗透系数$\leq 10^{-10}$cm/s，必须设有泄露液体收集装置；其它重点污染防治区防渗要求：渗透系数小于 1.0×10^{-7}cm/s；</p> <p>生产区、公用和辅助生产区和装卸区为一般防渗区，渗透系数小于 1.0×10^{-5}cm/s；办公生活区、周边道路为简单防渗区，进行地面硬化。</p>			
生态保护措施	/			
环境风险防范措施	<p>本项目风险物质主要为天然气、重烃、乙烯、丙烷、异戊烷；危险物质的泄漏会产生一定的风险，经过风险专章的分析与防范措施后，本项目产生的环境风险影响较小，具体风险防范措施详见环境风险评估专章</p>			
其他环境管理要求	<p>制定环境保护制度，健全环保管理机构，制定自行监测计划，按要求开展自行监测和竣工环境保护设施验收，同时按要求办理排污许可和排污权交易等相关工作。</p>			

六、结论

本项目建设符合国家产业政策、相关规划及环境管理政策要求；在落实工程设计和本评价提出的各项污染防治及风险防范措施后，能够实现各污染源的主要污染物稳定达标排放，生态环境得到有效保护，对周围环境影响较小，可达到区域环境质量目标要求；环境风险可以控制在当地环境允许的程度。因此，从环境保护角度分析，该项目的建设是可行的。

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	非甲烷总烃	/	/	/	0.0072t/a	/	0.0072t/a	/
	SO ₂	/	/	/	0.00157t/a	/	0.00157t/a	/
	NO _x	/	/	/	0.3084t/a	/	0.3084t/a	/
	颗粒物	/	/	/	0.1967t/a	/	0.1967t/a	/
	H ₂ S	/	/	/	0.03t/a	/	0.03t/a	/
废水	COD	/	/	/	1.103t/a	/	1.103t/a	/
	BOD ₅	/	/	/	0.349t/a	/	0.349t/a	/
	SS	/	/	/	0.124t/a	/	0.124t/a	/
	NH ₃ -N	/	/	/	0.065t/a	/	0.065t/a	/
	动植物油	/	/	/	0.011t/a	/	0.011t/a	/
	石油类	/	/	/	0.152t/a	/	0.152t/a	/
一般工业 固体废物	废交换树脂	/	/	/	3.5t/a	/	3.5t/a	/
	生活垃圾	/	/	/	41.06t/a	/	41.06t/a	/
危险废物	废 MDEA 溶 液	/	/	/	8m ³ /a	/	0.2t/a	/
	废 MDEA 过 滤活性炭	/	/	/	2 ³ /a	/	2 m ³ /a	/
	废脱水吸附	/	/	/	3m ³ /a	/	3m ³ /a	/

	剂							
	废脱烃吸附剂	/	/	/	2m ³ /a	/	2 m ³ /a	/
	废专用脱汞剂	/	/	/	1m ³ /a	/	1m ³ /a	/
	废分子筛（乙烷、丙烷、异戊烷脱水）	/	/	/	0.5m ³ /a	/	0.5 m ³ /a	/
	废水过滤吸附剂	/	/	/	5m ³ /a	/	5m ³ /a	
	废机油	/	/	/	2t/a	/	2 t/a	/
	含油废水沉淀过程产生的浮油	/	/	/	0.03t/a	/	0.03t/a	/

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①