

中国石油天然气股份有限公司云南昆明 销售分公司宏程加气站副站新增 LNG 加气项目竣工环境保护验收监测报告表

建设单位：中国石油天然气股份有限公司云南昆明销售分公司宏程加气站

编制单位：昆明阳光恒业环境工程有限公司

2026年2月

建设单位法人代表：

编制单位法人代表：

项目负责人：

填 表 人：

建设单位：中国石油天然气股份
有限公司云南昆明销售分公司宏
程加气站

电话：

传真：-

邮编：650500

地址：云南省昆明市阳宗海风景
名胜区七甸街道七甸社区中甸村

编制单位：昆明阳光恒业环境工
程有限公司

电话：0871-65421938

传真：0871-65421938

邮编：650106

地址：昆明市西山区云山路 357
号云善时尚广场 10 楼

现场照片



加气站



加气机



雨水排水沟



空压机房



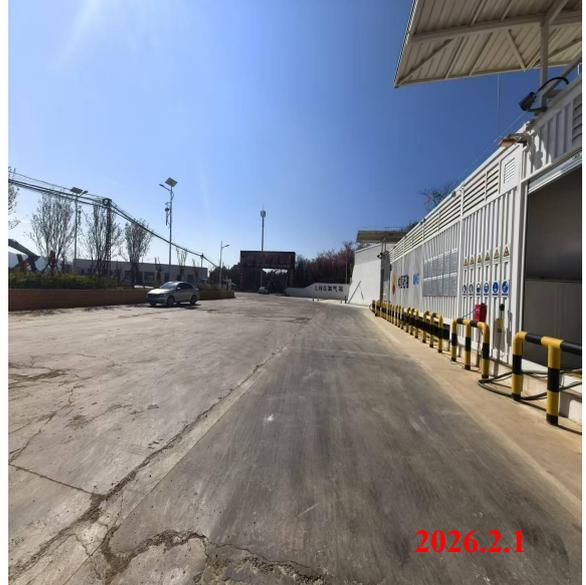
消防物资



站房及加气站北面



化粪池



加气站西侧



加气站南侧



加气站东侧

目录

前 言	9
表一、项目基本情况及验收监测依据	1
表二、项目工程概况	4
表三、主要污染源、污染物处理和排放	18
表四、环评主要结论	21
表五、验收监测质量保证及质量控制	34
表六、验收监测内容	36
表七、验收监测期间生产工况及监测结果	38
表八、验收监测结论	43
建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表	47
附图：	
附图1项目地理位置图	
附图2项目平面布置图	
附图3监测布点图	
附图4周边关系图	
附件：	
附件1合同	
附件2危险废物处置服务合同	
附件3燃气经营许可证	
附件4营业执照	
附件5验收检测	

前 言

中国石油天然气股份有限公司云南昆明销售分公司宏程加气站副站新增 LNG 加气项目，位于云南省昆明阳宗海风景名胜区七甸街道七甸社区中甸村，主要经营加气服务，总占地面积 2781.4m²，前身为原宏程加气站副站，除站房外其余建（构）筑物已于 2016 年拆除，宏程加气站在该地块上建设，对站房进行改造，站房部分拆除（拆除面积 156.4m²），剩余站房（剩余站房面积 130.02m²）利旧改造，设置便利店、卫生间、空压机间、控制室、办公室、配电间、储藏间，新建一个三级加气站。

于 2025 年委托昆明阳光恒业环境工程有限公司编制了《中国石油天然气股份有限公司云南昆明销售分公司宏程加气站副站新增 LNG 加气项目环境影响报告表》，不涉及城市建成区、环境敏感区，不在分类管理名录内，属于豁免处理，于 2025 年 11 月 28 日取得《昆明市生态环境局阳宗海风景名胜区分局行政许可不予受理通知单》（编号：2025-01）。根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 版）》，加气站不用办理排污许可。

宏程加气站于 2025 年办理营业执照。设 1 台 60m³LNG 卧式储罐、1 台 LNG 双泵撬、1 台 EAG 气化器、1 台接线箱、1 根 EAG 放散管、1 台卸车增压汽化器；2 台仪表空气压缩机、2 台双枪气动加气机，2 座加气机型钢雨棚，总投影面积 92m²。按照《汽车加油加气加氢技术标准》GB50156-2021 第 3.0.12 条规定，为三级 LNG 加气站。

项目计划总投资 333.24 万元，其中预计环保投资 59.8 万元，占总投资的 17.945%，2025 年 12 月开工建设，2026 年 1 月完工，2026 年 1 月投入试运行，项目实际投资 330 万元，实际环保投资 56.3 万元，占实际总投资的 17.060%。

根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4 号）及《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》（生态环境部 2018 年第 9 号）等相关法规、文件、技术标准和该项目环评文件的要求，中国石油天然气股份有限公司云南昆明销售分公司宏程加气站委托我公司开展了该加气站建设项目竣工环境保护验收工作。我公司编制人员对项目环境保护措施落实情况、受工程建设影响的环境敏感点的环境现状、工程污染源分布及其防治措施等方面进

行了详细调查，制定了监测方案，2026 年 1 月，云南加莱希安全检测有限公司对该项目进行现场监测、采样。监测期间，加气站正常加油，加气站需配套环保设施运行正常，满足监测要求。在此基础上编制完成了《中国石油天然气股份有限公司云南昆明销售分公司宏程加气站副站新增 LNG 加气项目竣工环境保护验收监测表》。

表一、项目基本情况及验收监测依据

项目名称	中国石油天然气股份有限公司云南昆明销售分公司宏程加气站副站新增LNG 加气项目				
建设单位	中国石油天然气股份有限公司云南昆明销售分公司宏程加气站				
建设性质	新建 <input checked="" type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 技改 <input type="checkbox"/> 迁建 <input type="checkbox"/>				
建设地点	云南省昆明阳宗海风景名胜区七甸街道七甸社区中甸村				
主要产品名称	天然气销售				
设计生产能力	60m ³ LNG 卧式储罐 1 台				
实际生产能力	60m ³ LNG 卧式储罐 1 台				
项目环评时间	2025 年 11 月	开工建设时间	2025 年 12 月		
试运行时间	2026 年 1 月	现场监测时间	2026 年 1 月 30 日-2026 年 1 月 31 日		
环评报告表审批部门	/	环评报告表编制单位	昆明阳光恒业环境工程有限公司		
环保设施设计单位	哈尔滨天源石化工程设计有限责任公司	环保设施施工单位	山东一腾建设集团有限公司		
投资总概算	333.24 万元	环保投资	59.8 万元	比例	17.945%
实际总概算	330 万元	环保投资	56.3 万元	比例	17.060%
验收监测依据	<ol style="list-style-type: none"> 1. 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日起实施）； 2. 生态环境部关于《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》（2018 年 5 月 15 日） 3. 关于发布《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的公告（国环规环评[2017]4 号） 4. 昆明阳光恒业环境工程有限公司编制《中国石油天然气股份有限公司云南昆明销售分公司宏程加气站副站新增 LNG 加气项目环境影响报告表》（2025 年 11 月）； 5. 生态环境部办公厅发布的关于印发《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》的通知（环办环函〔2020〕688 号）（2020 年 12 月 13 日） 				

本项目验收执行环境影响评价报告表及环评技术评估意见中使用的标准，以及项目进行环评后国家已修订颁布标准进行校核。

本次验收监测标准如下：

1、废气

加气站污染物为挥发性有机废气（非甲烷总烃），厂界外非甲烷总烃排放浓度执行《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）限值要求。具体标准值见表 1-1。

表 1-1 《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）

污染物	无组织排放监控浓度限值	
	监控点	浓度（mg/m ³ ）
非甲烷总烃	周界外浓度最高点	4.0

项目运营期厂区内无组织 VOCs 执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822—2019）中表 A.1 排放限值，标准值见表 1-2。

表 1-2 挥发性有机物无组织排放控制标准限值

污染物	排放限值（mg/m ³ ）	限值含义	无组织排放监控位置
挥发性有机物	10	监控点处 1h 平均浓度值	厂房外设置监控点
	30	监控点处任意一次浓度值	

2、废水

外来人员冲厕废水及员工生活废水进入化粪池处理，委托清运处置。具体标准值见表 1-3。

表 1-3 《城市污水再生利用 城市杂用水水质》 单位：mg/L

序号	项目	城市绿化标准
1	PH	6.0~9.0
2	色/度 ≤	30
3	浊度/NTU≤	10
4	BOD ₅ /（mg/L）≤	10
5	氨氮/（mg/L）≤	8
6	阴离子表面活性剂/（mg/L）	0.5
7	溶解性总固体/（mg/L）≤	1000（2000） ^a
8	溶解氧/（mg/L）≥	2.0
9	总氯（mg/L）	1.0（出厂），0.2 ^b （官网末端）
10	大肠埃希氏菌/（MPN/100mL 或 CFU/100mL）	无 ^c

a 括号内指标值为沿海及本地水源中溶解性固体含量较高的区域的指标。

b 用于城市绿化时，不应超过 2.5mg/L。

c 大肠埃希氏菌不应检出。

3、噪声

验收监测
评价标准、
标号、级
别、限值

	<p>加气站靠近G324国道一侧35±5m范围执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4类标准，其余周边执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的3类标准，具体标准值见表1-4。</p> <p style="text-align: center;">表 1-4 工业企业厂界噪声排放标准 单位： dB（A）</p> <table border="1" data-bbox="352 394 1417 568"> <thead> <tr> <th rowspan="2">执行区域</th> <th rowspan="2">类别</th> <th colspan="2">环境噪声标准限值</th> </tr> <tr> <th>昼间</th> <th>夜间</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>项目靠近 G324 国道一侧 35±5m 范围内</td> <td>4 类标准</td> <td>70</td> <td>55</td> </tr> <tr> <td>项目区其余周边</td> <td>3 类标准</td> <td>65</td> <td>55</td> </tr> </tbody> </table> <p>4、固体废弃物</p> <p>项目产生的一般固体废物处置执行《一般工业固体废物贮存和填埋 污染控制标准》（GB 18599-2020），危险废物处置执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。</p>	执行区域	类别	环境噪声标准限值		昼间	夜间	项目靠近 G324 国道一侧 35±5m 范围内	4 类标准	70	55	项目区其余周边	3 类标准	65	55
执行区域	类别			环境噪声标准限值											
		昼间	夜间												
项目靠近 G324 国道一侧 35±5m 范围内	4 类标准	70	55												
项目区其余周边	3 类标准	65	55												
<p>总量控制</p>	<p>环评总量控制指标建议如下：</p> <p>1、废气</p> <p>项目运营期废气主要是 LNG 储罐闪蒸气、工艺装置区排放天然气，污染物以非甲烷总烃计，排放量为 0.0055t/a，呈无组织排放。</p> <p>2、废水</p> <p>项目废水委托清运处置，不外排，不设总量控制指标。</p> <p>3、固体废物</p> <p>固废处置率 100%，不设总量控制指标</p>														

表二、项目工程概况

一、工程建设内容

1、项目基本情况

项目名称：中国石油天然气股份有限公司云南昆明销售分公司宏程加气站副站新增 LNG 加气项目

建设地点：云南省昆明阳宗海风景区七甸街道七甸社区中甸村

建设单位：中国石油天然气股份有限公司云南昆明销售分公司宏程加气站

建设性质：新建

占地面积：2781.4m²

项目投资：333.24 万元

2、地理位置及平面布置

(1) 地理位置

项目位于云南省昆明阳宗海风景区七甸街道七甸社区中甸村，加气站地理中心坐标经度：E 102°56'23.629"，N24°57'31.628"，具体位置详见附图 1。

(2) 平面布置

出口设置于加气站西侧，出口设置于加气站东侧。加气作业区：位于加气站西北侧，整个 LNG 撬装装置由厂家提供，LNG 撬主要包括：1 台 60m³LNG 卧式储罐、LNG 潜液泵撬 1 套（含潜液泵 1 台）、卸车/储罐增压器 1 台，低压 EAG 加热器 1 台）、集中放空管 1 根，LNG 双加气机 2 台。LNG 整体撬东南侧为卸车区位于 LNG 罐池旁，LNG 整体撬西侧及东侧为加气区位于空地上独立布置，划 4 个加气车位。利旧改造站房位于项目北侧。总平面布置图见附图 2。

(3) 环境保护目标

表 2-1 主要环境保护目标

环境要素	保护目标名称	经纬坐标		保护对象	保护内容	位置关系		环境功能要求
		X	Y			距离(m)	方位	
环境空气	七甸派出所	102°56'17.363"	24°57'32.705"	行政单位	约 120 人	50	西	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准
	头甸	102°55'59.654"	24°57'24.301"	人群	约 1500 人	368	西南	
	七甸小学	102°56'22.288"	24°57'20.799"	事业单位	约 650 人	250	南	
	七甸	102°56'36.4	24°57'17.9	人群	约 1200 人	192	东南	

		63"	28"					
	中甸	102°56'45.7 32"	24°57'32.1 86"	学校	约 800 人	415	东	
地表水	瑶冲河	-		--	--	790	南	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) II类
声环境	七甸派出所	102°56'17.3 63"	24°57'32.7 05"	行政单位	约 120 人	50	西	《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 2 类
地下水	项目所在区域水文地质单元							《地下水环境质量标准》 (GB/T14848-2017) III类标准
土壤	项目区范围内							《土壤环境质量建设用 地土壤污染风险管 控标准》 (GB36600-2018) 中的第二类 用地

3、工程内容规模

根据现场调查，至本次验收监测报告编制时，项目实际建设内容与环评阶段建设内容有调整，具体变化内容见下表 2-2。

表 2-2 项目环评阶段与验收阶段建设内容对比情况一览表

项目名称		建设内容及规模		
		环评阶段	验收阶段	变更情况
主体工程	LNG 整体撬装设备	1 台 60m ³ LNG 卧式储罐、1 台 LNG 双泵撬、1 台 EAG 气化器、1 台接线箱、1 根 EAG 放散管、1 台卸车增压汽化器、LNG 放散管。	1 台 60m ³ LNG 卧式储罐、1 台 LNG 双泵撬、1 台 EAG 气化器、1 台接线箱、1 根 EAG 放散管、1 台卸车增压汽化器、LNG 放散管。	与环评一致
	雨棚	2 座加气机轻钢雨棚，总投影面积 92m ² ，下设 2 台双枪加气机。	2 座加气机轻钢雨棚，总投影面积 92m ² ，下设 2 台双枪加气机。	与环评一致
	站房	位于项目北侧，总占地 130.02m ² ，部分拆除（拆除面积 156.4m ² ），剩余站房（剩余站房面积 130.02m ² ）利旧改造，设置便利店、卫生间、空压机间、控制室、办公室、配电间、储藏间。	位于项目北侧，总占地 130.02m ² ，部分拆除（拆除面积 156.4m ² ），剩余站房（剩余站房面积 130.02m ² ）利旧改造，设置便利店、卫生间、空压机间、控制室、办公室、配电间、储藏间。	与环评一致

中国石油天然气股份有限公司云南昆明销售分公司宏程加气站副站新增 LNG 加气项目

辅助工程	加气控制室		位于站房西侧。	位于站房西侧。	与环评一致	
	空压机室		位于站房西侧。	位于站房西侧。	与环评一致	
公用工程	给水工程		站内用水从当地自来水厂市政管网接入。	站内用水从当地自来水厂市政管网接入。	与环评一致	
	给水工程		站内用水从当地自来水厂市政管网接入。	站内用水从当地自来水厂市政管网接入。	与环评一致	
	供电工程		站内用电引自宏程加气站主站扩容变压器。	站内用电引自宏程加气站主站扩容变压器。	与环评一致	
	排水工程		项目区排水采用“雨污分流”，加气区设截水沟，将雨水排 G324 国道余数排水沟，生活污水委托清运处置。	项目区排水采用“雨污分流”，加气区设截水沟，将雨水排 G324 国道余数排水沟，生活污水委托清运处置。	与环评一致	
	消防工程		手提式干粉灭火器、手提式二氧化碳灭火器、推车式干粉灭火器、消防沙箱、灭火毯。	手提式干粉灭火器、手提式二氧化碳灭火器、推车式干粉灭火器、消防沙箱、灭火毯。	与环评一致	
	站内道路		采用混凝土路面、转弯半径 12 米。	采用混凝土路面、转弯半径 12 米。	与环评一致	
环保工程	废气	安全放散系统	设置 1 套撬装 LNG 加气设备自带安全放散系统，包括液位、压力报警装置、紧急切断系统、EAG 处理装置等。	设置 1 套撬装 LNG 加气设备自带安全放散系统，包括液位、压力报警装置、紧急切断系统、EAG 处理装置等。	与环评一致	
	废水	雨水	截水沟	加气区南侧设截水沟，雨水排南侧国道雨水排水沟。	加气区南侧设截水沟，雨水排南侧国道雨水排水沟。	与环评一致
		生活污水	化粪池	位于项目区东北侧，容积 15m ³ 。	位于项目区东北侧，容积 15m ³ 。	与环评一致
	固废	垃圾收集		若干个生活垃圾收集桶，项目运营期间产生的生活垃圾经收集后交环卫部门定期清运处理。垃圾箱应加盖，做到防雨、防风。	若干个生活垃圾收集桶，项目运营期间产生的生活垃圾经收集后交环卫部门定期清运处理。垃圾箱应加盖，做到防雨、防风。	与环评一致
		危险废物		设置 1 个危废暂存点，占地面积为 2m ² ，位于西北侧，参照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）防渗要求建设，危废暂存点的基础地面必须防渗，防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数≤10 ⁻⁷ cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数≤10 ⁻¹⁰ cm/s。设	未建设	不一致

		置危险废物标识、台账、专用分类存放容器。		
噪声	车辆噪声	站内设“限速”、“禁鸣”标识。	站内设“限速”、“禁鸣”标识。	与环评一致
	设备噪声	选用低噪声设备，加强对产噪设备的维修、保养。	低噪声设备。	与环评一致
生态	绿化	绿化面积 160m ² 。	绿化面积 160m ² 。	与环评一致
	地下水污染防治措施	进行分区防渗。重点防渗区：包含罐区、输气管线及危废暂存点。罐区、输气管线要求防渗层防渗性能应达到等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，防渗系数 K≤1.0×10 ⁻⁷ cm/s 的防渗水平；危废暂存点的基础地面必须防渗，防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数≤10 ⁻⁷ cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数≤10 ⁻¹⁰ cm/s。一般防渗区：包含加气区、截水沟、卸气区、化粪池等区域。防渗层防渗性能应达到等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，防渗系数 K≤1.0×10 ⁻⁷ cm/s 的防渗水平。简单防渗区：主要为站房地面及场区除绿化用地外进行一般的地面硬化处理。	分区防渗。重点防渗区：包含罐区、输气管线。一般防渗区：包含加气区、截水沟、卸气区、化粪池等区域。简单防渗区：主要为站房地面及场区除绿化用地外进行一般的地面硬化处理。	与环评一致
	风险事故预防	LNG 储罐设置有压力监控系统、可燃气体报警系统、紧急切断系统、泄漏报警装置，设备配备 EAG 处理装置；LNG 储罐周边设置高 1.2m 的耐低温不锈钢围堰（与撬装箱为一体）；针对本项目的风险可及时修编相应应急预案。	LNG 储罐设置有压力监控系统、可燃气体报警系统、紧急切断系统、泄漏报警装置，设备配备 EAG 处理装置；LNG 储罐周边设置高 1.2m 的耐低温不锈钢围堰（与撬装箱为一体）；应急预案正备案中。	与环评一致
	防雷	新设 LNG 罐区及控制室部分防雷、防静电接地系统。	LNG 罐区及控制室防雷、防静电接地系统。	与环评一致

3、环保投资

项目环评阶段与验收阶段环保投资环评对比详见下表 2-3。

表 2-3 项目实际环保设施投资情况一览表

设施名称	环评阶段		验收阶段		运行状况
	环保设施	投资万元	环保设施	投资万元	
施工期	易产尘区域抑尘网	0.2	抑尘网	0.2	已落实
	洒水降尘水管	0.1	洒水降尘	0.1	
	生活垃圾、建筑垃圾的处	1	生活垃圾、建筑垃圾的处	1	

	理、处置		理、处置	
废气	EAG 处理装置	10	EAG 处理装置	10
废水	化粪池	12	化粪池	12
	环保沟、排水沟	2	环保沟、排水沟	2
地下水	地面分区防渗	15	地面分区防渗	14
噪声	基础减震、设置围挡	0.5	基础减震、设置围挡	0.5
固体废物	生活垃圾收集桶	0.5	生活垃圾收集桶 2 个	0.5
	危废收集桶	0.5	危废收集桶 2 个	0
	危废暂存点并设标识牌、“三防等措施”	2	危废暂存箱 1 个	0
环境风险	压力监控系统、泄漏报警装置、可燃气体报警系统、紧急切断系统、安全保护装置、LNG 储罐周边设置高 1.2m 的耐低温不锈钢围堰	12	压力监控系统、泄漏报警装置、可燃气体报警系统、紧急切断系统、安全保护装置、LNG 储罐周边设置高 1.2m 的耐低温不锈钢围堰	12
	环境管理及监测费	2	环境管理及监测费	2
	环保设施运行维护费	2	环保设施运行维护费	2
合计	/	59.8	/	56.3

4、工作制度及劳动定员

环评阶段：运营期劳动定员 5 人。每天 2 班倒，年工作 365 天。

验收阶段：加气站劳动定员 6 人，工作制度实行 2 班倒，年工作时间 365 天。

5、项目设备变更情况

本项目主要设备见表 2-4。

表 2-4 项目主要生产设备一览表

序号	名称	环评阶段		验收阶段	
		规格	数量	规格	数量
1	LNG 储罐	60m ³ 卧式储罐	1 个	60m ³ 卧式储罐	1 个
2	LNG 低温潜液泵	设计流量：340L/min	1 台	设计流量：340L/min	1 台
3	增压器	处理量：300Nm ³ /h	1 台	处理量：300Nm ³ /h	1 台
4	EAG 加热器	设计流量：150Nm ³ /h (0°C, 0.1MPa), 设计压力：1.6MPa	1 台	设计流量：150Nm ³ /h (0°C, 0.1MPa), 设计压力：1.6MPa	1 台
5	EAG 放散总管	/	1 根	/	1 根
6	LNG 仪表风系统	2 台仪表空气压缩机	1 套	2 台仪表空气压缩机	1 套
7	LNG 双加气机	3~80Kg/min (液态)	2 台	3~80Kg/min (液态)	2 台

相比环评阶段，项目验收阶段主要生产设备不发生变化。

6、主要原辅材料

本项目原辅材料及能源消耗见表 2-5。

表 2-5 本项目主要原辅材料及能耗情况表

序号	原料及动力名称	单位	数量	备注
1	液化天然气	t/a	2190	中国石油昆仑燃气 LNG 液化工厂
2	水	m ³ /a	1289.83	当地自来水厂市政管网接入
3	电	万 kwh/a	1000	引自宏程加气站主站扩容变压器

二、工艺流程及产污节点

运营期主要工艺内容包括卸车和加气。

(1) LNG 工艺卸车流程：LNG 槽车—密闭接头—低温潜液泵—LNG 储罐

LNG 为低温液体，常压下液态温度为-162℃。LNG 槽车将 LNG 液体运至液化天然气汽车加气站，连接好 LNG 卸车软管密闭接头，利用潜液泵、增压器联合卸车；将站控系统由加气流程切换至卸车加气流程，通过气化器增压，车增压至比储罐高 0.15MPa，打开槽车卸液阀和泵选择进液阀，当泵池温度接近液温时启动潜液泵，通过上进液开始卸液，当储罐压力稳定时开启储罐选择进液阀，下上同时进液，加快卸车速度。当槽车余液一吨时停泵，关闭泵选择进液阀。关闭槽车增压阀，关闭储罐选择进液阀（下进液单独进液），微开储罐卸液阀。当储罐压力与槽车压力接近且卸车软管没有气体流动时，关闭储罐卸液阀，拆卸放散软管，卸车结束。LNG 槽车气相口与储罐的气相管连通，LNG 储罐中的 BOG 气体通过气相管充入 LNG 槽车，不外排。

(2) 升压流程：LNG 储罐—低温潜液泵—增压汽化器—LNG 储罐（气相）

LNG 的汽车发动机需要车载气瓶内饱和液体压力较高，一般在 0.4~0.8MPa，而运输和储存需要 LNG 饱和液体压力越低越好。所以在给汽车加气之前需对储罐中的 LNG 进行升压升温。LNG 加气站储罐升压的目的是得到一定压力的饱和液体，在升压的同时饱和温度相应升高。

卸车完成后，用潜液泵将储罐中的部分 LNG 液体输送到增压气化器，LNG 液体气化后返回储罐；返回的气体与 LNG 液体进行热交换以改变 LNG 液体的饱和蒸汽压力，从而提高储罐的压力；当罐内的压力达到设定的压力值时，系统完成 LNG 液体的饱和状态调整。

(3) LNG 加气流程：LNG 储罐—低温潜液泵—LNG 加气机—汽车

加注方式均采用低温潜液泵加压后通过加注机给汽车加注，采用单线加注，车载储气瓶上进液喷淋式，加进去的 LNG 直接吸收车载气瓶内气体的热量，使瓶内压力降低，减少放空气体，并提高了加注速度。工作时，潜液泵将站内储罐中的 LNG 增压后通过加液

机加入车载储气瓶中实现 LNG 的加注。LNG 加气机中 LNG 质量流量计计量出输送的气体的量，在 LNG 加气机控制面板上显示质量（或标方数）和价格。加注过程中车载气瓶里的 BOG 在压力作用下通过加气枪的气相管进入 BOG 回收管道，回到 LNG 储罐回用，不外排。

（4）卸压流程：LNG 储罐、低温管路—安全阀（泄压）

系统漏热以及外界带进的热量致使 LNG 气化，产生的气体会使系统压力升高。当系统压力大于设定值时，系统中的安全阀打开，释放系统的气体，降低压力，保证系统安全。

通过对目前国内外先进的 LNG 加气站工艺的调查了解，正常工作状态下，系统的放空与操作和流程设计有很大的关系。操作和设计过程中应尽量减少使用增压器。如果需要给储罐增压时，应该在车辆加气前两个小时，根据储罐液体压力情况进行增压，不宜在卸完车后立即增压。

（5）BOG 回收流程

BOG（Boil Off Gas，闪蒸汽）是指由于吸热或压力变化造成 LNG 的一部分蒸发为气体。本工程中 BOG 气体包括：

- ①LNG 储罐吸收外界热量产生的蒸发气体；
- ②LNG 卸车时储罐由于压力、气相容积变化产生的蒸发气体；
- ③注入储罐内的 LNG 与原储罐内温度较高的 LNG 接触产生的蒸发气体；
- ④卸车时注入储罐内气相容积相对减少产生的蒸发气体；
- ⑤注入储罐内压力较高时进行减压操作产生的气体；
- ⑥槽车内的残余气体

上述过程产生的 BOG 全部是低温气体，在温度低于 -120°C 左右时，天然气密度重于空气，一旦泄漏将在地面聚集，不易挥发。根据建设单位的实际情况，本项目将 BOG 收集后，经 BOG 气化撬内空温式气化器气化加热、调压器调压后经管道回收至 LNG 储罐中。BOG 回收系统由安全阀、EAG 汽化器、放空管组成，BOG 回收装置的回收率一般在 70%~95%之间，本项目回收率取平均值 82.5%。

（6）EAG 加热器（低压）：

低压 EAG 加热器是 LNG 储罐及潜液泵系统安全放散的设备，主要用于对潜液泵至储罐之间低温低压液体进行加热放散，本工程选用空温式 EAG 加热器一台。

EAG 加热器本质是一种低温气体换热器，采用“间壁式换热”模式——即低温 EAG 与热源（如电能、热水、热媒油）通过金属换热壁（如换热管、换热板）进行热量传递，

两者不直接接触，既保证 EAG 的纯度（避免污染），又实现高效控温。

（7）天然气放散

根据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）9.4.6 LNG 设备和管道的天然气放空应符合下列规定：

a) 加气站内应设集中放空管，LNG 储罐的放空管应接入集中放空管，其他设备和管道的放空管直接接入集中放空管；

b) 放空管管口应高出以管口为中心半径 12m 范围内的建（构）筑物 2.0m 及以上，且距地面不应小于 5.0m。

c) 低温天然气系统的放空应经加热器加热后放空，放空天然气的温度不宜低于 -107°C ；

由于系统漏热致使 LNG 气化产生的气体会使系统压力升高。考虑到检修和超压时能够放空泄压，流程中各压力段和设备均设有安全阀，超压时自动放散泄压。需安全放空的低压液化天然气（ -107°C ）经过 BOG 加热器（以避免放散时出现冰堵）加热气化后，经站内低压放散立管高点排入大气中。

（8）自控制系统

根据工艺流程和自动化集中控制、管理的需求，本次设计加气生产控制系统由生产监控操作站、站级过程控制器和现场仪表三部分组成。

生产监控操作站设置在加气配电及控制室，对 LNG 加气系统的生产过程进行监测管理，动态显示加气流程，包括 LNG 整体橇、LNG 加气机等的运行状态以及急停按钮、可燃气体探测器的报警信息，生产数据的存储、统计、查询、打印。收费电脑设置在便利店收银台。

站级过程控制器集成在站级过程控制机柜内，设置在加气配电及控制室。站级过程控制器选用可编程控制器（PLC），包括 CPU、接口模块、过程 I/O 及功能模块共同组成，用于实时采集现场的箱式 LNG 橇内的压力、温度、阀门、机泵等的信号，采集可燃气体探测器、紧急停止按钮的工作状态，对整个 LNG 加气过程进行程序控制，实现自动化运行。站级过程控制器除采集成橇装置内仪表信号以外，还应预留 I/O 点。

LNG 设备要求：

1) LNG 储罐上应设置液位、压力变送器，液位和压力的信号由站级过程控制器采集，高液位、压力高限报警与紧急切断阀连锁；

2) LNG 整体橇除配置满足工艺要求的仪表设备外，橇内还应自带 2 台可燃气体探测器（分别位于 LNG 泵橇区和 LNG 储罐区），橇内自带的仪表信号线缆均接入橇上自带的

防爆接线箱；

安防系统

(1) 紧急切断系统

在加气区设紧急切断系统 1 套，在加气区域共设紧急切断按钮 4 点，加气机旁各 1 点、卸车区 1 点、办公室 1 点；便利店 1 点利用电气专业的全站紧急停电按钮，电气专业预留 1 组无源常闭双触点。在事故发生时，工作人员迅速按下紧急切断按钮，报警信息上传至站级过程控制器，通过站级过程控制器发出控制指令，实现橇装站、加气机的紧急停车及关闭天然气管线上紧急切断阀。同时紧急切断按钮信号上传至生产监控操作站实现紧急切断系统信号的集中监测。

(2) 可燃气体报警系统

在加气区设可燃气体报警系统 1 套，在加气区域共设置可燃气体探测器 6 点：LNG 泵处内至少 2 点、卸车区 1 点、储罐区 1 点、加气机旁 2 点。可燃气体探测器信号均上传至站级过程控制器，当被测区域可燃气体浓度达到或超过设定值时，通过站级过程控制器发出控制指令，实现橇装站、加气机的紧急停车及关闭天然气管线上紧急切断阀。同时可燃气体探测器信号上传至生产监控操作站实现可燃气体报警系统信号的集中监测

可燃气体的一级报警设定值小于或等于 20%爆炸下限。可燃气体的二级报警设定值小于或等于 40%爆炸下限。

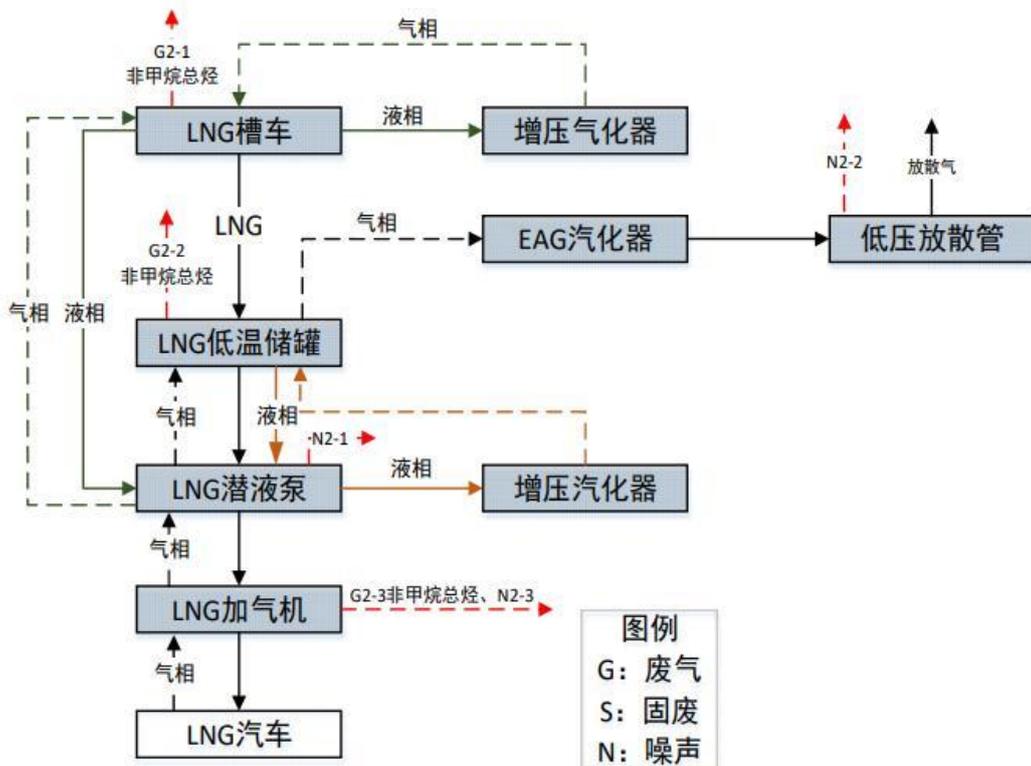


图 2-1 LNG 泄气、加气流程图

2、主要污染物简述

项目生产工艺与环评阶段一致，项目主要污染物具体情况如下：

(1) 废气：主要是天然气废气（LNG 储罐闪蒸气、工艺装置区排放天然气、加气废气等）和汽车尾气。

(2) 废水：员工生活废水、外来人员冲厕废水等。

(3) 噪声：主要为项目区内空压机、潜液泵、加气机、进出车辆等产生的噪声。

(4) 固废：主要为生活垃圾、化粪池污泥。

(5) 危废：空压机废矿物油。

3、项目变更情况

根据生态环境部办公厅 2020 年 12 月 13 日发布的“关于印发《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》的通知（环办环函〔2020〕688 号）”，本项目变化情况如下表 2-6。

表 2-6 项目变更内容对比一览表

序号	内容	生态环境部执行清单	环评阶段	项目落实情况	是否涉及重大变更
1	性质	建设项目开发、使用功能发生变化的	本项目是 LNG 天然气销售项目	LNG 天然气销售项目	不涉及
2	规模	生产、处置或储存能力增大 30%及以上的	LNG 储罐，60m ³ 卧式储罐 1 个；执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012 修改单）中二级标准。项目所在区域环境空气质量达标，属于环境空气达标区。	LNG 储罐，60m ³ 卧式储罐 1 个；执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012 修改单）中二级标准。项目所在区域嵩明县环境空气质量为达标区。	不涉及
3		生产、处置或储存能力增大，导致废水第一类污染物排放量增加的			
4		位于环境质量不达标区的建设项目生产、处置或储存能力增大，导致相应污染物排放量增加的（细颗粒物不达标区，相应污染物为二氧化硫、氮氧化物、可吸入颗粒物、挥发性有机物；臭氧不达标区，相应污染物为氮氧化物、挥发性有机物；其他大气、水污染物因子不达标区，相应污染物为超标污染因子）；位于达标区的建设项目生产、处置或储存能力增大，导致污染物排放量增加 10% 及以上的			
5	地点	重新选址；在原厂址附近调整（包括总平面布置变化）导致环境防护距离范围变化且新增敏感点	位于云南省昆明阳宗海风景名胜区七甸街道七甸社区中甸村，加气站地理中心坐标经度：E 102°56'23.629"，N 24°57'31.628"。	位于云南省昆明阳宗海风景名胜区七甸街道七甸社区中甸村，加气站地理中心坐标经度：E 102°56'23.629"，N 24°57'31.628"，环境保护目标未发生变化。	不涉及
6	生产工艺	新增产品品种或生产工艺（含主要生产装置、设备及配套设施）、主要原辅材料、燃料变化导致新增排放污染物种类、位于环境质量不达标区的建设项目相应污染物排放	项目为新建加气站，主要销售 LNG 天然气，生产工艺为：卸气-储气-加气。主要原辅料是液化天然气。	项目为新建加气站，主要销售 LNG 天然气，生产工艺为：卸气-储气-加气。主要原辅料是液化天然气。	不涉及

中国石油天然气股份有限公司云南昆明销售分公司宏程加气站副站新增 LNG 加气项目

		量增加、废水第一类污染物排放量增加、其他污染物排放量增加 10%及以上			
7		物料运输、装卸、贮存方式变化，导致大气污染物无组织 排放量增加 10%及以上	由 LNG 槽车运送，连接好 LNG 卸车软管密闭接头，利用潜液泵、增压器联合卸车，用潜液泵将储罐中的部分 LNG 液体输送到增压气化器，通过加注机给汽车加注。	由 LNG 槽车运送，连接好 LNG 卸车软管密闭接头，利用潜液泵、增压器联合卸车，用潜液泵将储罐中的部分 LNG 液体输送到增压气化器，通过加注机给汽车加注。	不涉及
8		废气、废水污染防治措施变化，导致第 6 条中所列情形之一（废气无组织排放改为有组织排放、污染防治措施强化或改进的除外）或大气污染物无组织排放量增加 10%及以上的	运行过程中非甲烷总烃经 BOG 回收装置处理后呈无组织排放，生活废水经化粪池处理后委托清运处置。	运行过程中非甲烷总烃经 BOG 回收装置处理后呈无组织排放，生活废水经化粪池处理后委托清运处置。	不涉及
9		新增废水直接排放口；废水由间接排放改为直接排放；废水直接排放口位置变化，导致不利环境影响加重的	废水不外排。	废水不外排。	不涉及
10	环境保护措施	新增废气主要排放口（废气无组织排放改为有组织排放的除外）；主要排放口排气筒高度降低 10%及以上的	不设废气排口。	不设废气排口。	不涉及
11		噪声、土壤或地下水污染防治措施变化，导致不利环境影响加重的	选用低噪声设备，采取隔挡。进行分区防渗。重点防渗区：包含罐区、输气管线及危废暂存点。罐区、输气管线要求防渗层防渗性能应达到等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0m$ ，防渗系数 $K \leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s$ 的防渗水平；危废暂存点的基础地面必须防渗，防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数	选用低噪声设备，采取隔挡。进行分区防渗。重点防渗区：包含罐区、输气管线。罐区、输气管线要求防渗层防渗性能应达到等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0m$ ，防渗系数 $K \leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s$ 的防渗水平；未设危废点。一般防渗区：包含加气区、截水沟、卸气区、化粪池等区域。防渗层防渗	不涉及

			<p>$\leq 10^{-7} \text{cm/s}$), 或 2mm 厚高密度聚乙烯, 或至少 2mm 厚的其它人工材料, 渗透系数 $\leq 10^{-10} \text{cm/s}$。</p> <p>一般防渗区: 包含加气区、截水沟、卸气区、化粪池等区域。防渗层防渗性能应达到等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5\text{m}$, 防渗系数 $K \leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的防渗水平。</p> <p>简单防渗区: 主要为站房地面及场区除绿化用地外进行一般的地面硬化处理。</p>	<p>性能应达到等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5\text{m}$, 防渗系数 $K \leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的防渗水平。</p> <p>简单防渗区: 主要为站房地面及场区除绿化用地外进行一般的地面硬化处理。</p>	
12	固体废物利用处置方式由委托外单位利用处置改为自行利用处置的 (自行利用处置设施单独开展环境影响评价的除外); 固体废物自行处置方式变化, 导致不利环境影响加重的	生活垃圾垃圾桶收集后委托当地环卫部门进行处理。化粪池污泥委托环卫部门定期清运处置。废机油收集于危险废物暂存点中暂存, 委托有资质的单位处置。	生活垃圾垃圾桶收集后委托当地环卫部门进行处理。化粪池污泥委托环卫部门定期清运处置。废机油收集于危险废物暂存点中暂存, 委托有资质的单位处置。	不涉及	
13	事故废水暂存能力或拦截设施变化, 导致环境风险防范能力弱化或降低的	按照《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法 (试行)》要求编制企业突发环境事件应急预案, 并到相关管理部门进行备案。	预案已评审, 正备案中。	不涉及	

根据表 2-2、表 2-6, 对照环评报告表的要求, 项目在实际建设的过程中, 建设内容与环评建设基本一致, 主要变化内容为:

(1) 生活污水。环评阶段: “项目区排水采用“雨污分流”, 加气区设截水沟, 将雨水排 G324 国道余数排水沟, 生活污水委托清运处置。”; 验收阶段: “采用“雨污分流”, 加气区设截水沟, 将雨水排 G324 国道余数排水沟, 生活污水委托清运处置。”

(2) 危废暂存设施。环评阶段: “设置 1 个危废暂存点, 占地面积为 2m², 位于西北侧”; 验收阶段: “未建设危废点, 依托宏程加油站危废点暂存”。

根据生态环境部办公厅 2020 年 12 月 13 日发布的“关于印发《污染影响类建设项目重大变动清单(试行)》的通知(环办环函〔2020〕688 号)，本项目的性质、规模、地点、生产工艺、储罐总容积均未发生改变，项目不属于重大变更。

表三、主要污染源、污染物处理和排放

主要污染源、污染物处理和排放

1、废气

运营期的废气主要为天然气废气非甲烷总烃（LNG 储罐闪蒸气、工艺装置区排放天然气、加气废气等）和汽车尾气。

A、非甲烷总烃

(1) 槽车卸车废气

本项目采用潜液泵卸车方式，潜液泵卸车方式是 LNG 液体经 LNG 槽车卸液口进入潜液泵，潜液泵将 LNG 增压后充入 LNG 储罐。LNG 储罐进料时，储罐内液位上升，为维持储罐的微正压，液面上层空间的 BOG 气体应及时排出，其体积流量和输入的 LNG 体积流量大体相同，即容积置换。容积置换产生的 BOG 量以最大进料流量为计算基准。本项目 LNG 储区设置 1 个 60m³储罐，充装时 BOG 气体密度为 1.81kg/m³，根据计算，充装一次产生的 BOG 气体量为 108.6kg，LNG 销售量为 2190t/a，LNG 槽车载量约 20t/车，全年充装约 110 次，BOG 气体产生量为 11.946t，LNG 槽车气相口与储罐的气相管连通，LNG 储罐中的 BOG 气体通过气相管充入 LNG 槽车，不外排。

(2) LNG 储罐闪蒸气

项目 LNG 储罐在储存过程中由于吸热或压力变化造成 LNG 的一部分蒸发为气体，简称 BOG，包括 LNG 储罐吸收外界热量产生的蒸发气体及 LNG 储罐由于压力、气相容积变化产生的蒸发气体。

项目设置一套 BOG 回收系统对 LNG 储罐产生的 BOG 气体进行回收利用，BOG 回收系统由安全阀、EAG 汽化器、放空管组成，BOG 回收装置的回收率一般在 70%~95%之间。

(3) 工艺装置区排放天然气

加气站低温泵、泵池、增压器、加热器、卸车台等工艺装置区天然气无组织排放主要产生于系统检修、管阀泄漏、卸车作业等，其产生量较小。

(4) 加气废气

向汽车加注 LNG 时，由于车载 LNG 储气瓶内温度、压力较高，将产生 BOG 气体，加气时采用双管加气，车载储气瓶为上进液喷淋式，加进去的 LNG 直接吸收车载气瓶内气体的热量，使瓶内压力降低，减少 BOG，加注过程中车载气

瓶里的 BOG 在压力作用下通过加气枪的气相管进入 BOG 回收管道，回到 LNG 储罐回用，不外排。

B、汽车尾气

车辆排放的尾气主要为进出口加气站区域的车辆在启动和停放过程中产生，废气中主要污染物为 CO₂、水蒸气、氮气等。汽车尾气排放量较少，属无组织排放，所排废气无法集中控制、收集，只能经大气流动扩散稀释排放。运营期进出车辆和加气车加气、卸气时应熄火停车，减少车辆怠速产生汽车尾气；尾气的排放为间断性排放，不会造成污染物的高浓度聚集，站区内路面应保持清洁、平整，并加强对进出车辆的管理，通过自然扩散后则汽车尾气对环境的影响较小。

2、废水

加气站排水采用“雨污分流”排水制度，生活废水及外来人员冲厕废水一同进入化粪池处理，雨水排站外雨水沟。加气站设置化粪池 1 个，总容积为 15m³。

加气站员工生活废水和外来人员冲厕废水排化粪池处理委托清运处置。

3、噪声

噪声主要来自空压机、潜液泵、加气机、进出车辆产生的噪声。设备噪声经距离衰减、围墙阻隔，进站汽车采取限速、禁鸣喇叭和泵类设备采取隔声措施和墙体隔声后，对周围声环境的影响较小。

4、固体废物

项目运营期间，固体废弃物主要为生活垃圾、废机油。

(1) 一般固废

①生活垃圾

生活垃圾集中收集于站内垃圾桶内，加气站委托环卫部门清运处置。

②污泥

化粪池污泥委托环卫部门定期清运处置。

(2) 危险废物

①废机油

空压机内的维修、更换润滑油，暂存于宏程加油站危险废物暂存点，再由公司统一委托昭通康源环保有限公司清运处置。

②废抹布、废手套

空压机过程维修、更换过程产生的废抹布、废手套按照危废进行管理，暂存于宏程加油站危险废物暂存点，委托昭通康源环保有限公司处置。

项目对其所产生的固体废弃物均进行了合理处置，对周围环境影响较小。

表四、环评主要结论

一、环境影响评价报告结论及建议：

1、与《云南七甸产业园区总体规划修编（2021—2035年）》相符性分析

（1）范围：七甸产业园区规划范围 10.06 平方公里。

（2）定位：国家级绿色园区，省级生物产业示范基地，省级绿色铝精深加工示范园。

（3）性质：以金属新材料精深加工为主导产业，以食品与轻工消费品加工业为辅助产业的现代服务业配套完善的，省级重点绿色园区。

（4）规划发展目标：按园区现有发展势态和产业组成及相关政策，为落实生态保护，对云铝进行节能减排、转型升级，预计于 2021 年开始，2025 年取得明显成效，2030 年完成。至规划期末，将七甸产业园区建成云南铝铜精深加工产业聚集区，云南规模最大的绿色食品加工园区之一。

工业产值发展目标规模：2015—2020 年工业总产值综合增长率为 7.81%，因现有较多企业入驻，正建设厂房中，近期增长势头较好，同时按照《昆明市十四五工业高质量发展规划》及其他相关上位规划，十四五期间，昆明市工业总产值需保持年均 15%以上增速。结合园区产业类别，近期内综合增长率按 12%取值，远期按照 9%取值。经计算，2025 年发展至 385 亿元，年平均增长 33.3 亿元；2035 年发展至 910 亿元，年平均增长 52.5 亿元。

按现有工业产值与主营业务收入比 $218.5/583.5=2.67$ ，至规划期末园区主营业务收入可达千亿以上，步入千亿级别园区。

（5）产业布局：产业园区形成三个片区，分别为小哨箐片区、大哨片区、松茂马郎片区。小哨箐片区位于园区西北小哨箐附近，规划范围 565.07 公顷，是以发展轻工消费品与金属新材料加工业为主的区域，现已入驻的云南白药集团中药资源有限公司、云南云龙制药公司在保持现有用地规模的基础上适度发展。大哨片区位于园区东部，规划范围 375.09 公顷，是以铝、铜精深加工为主体的区域，现有云铝用地做适当扩展，并结合昆河、南昆铁路水塘站设置部分物流仓储用地。

松茂马郎片区位于园区南部，规划范围 63.25 公顷，本片区较其他片区开发度略低，交通条件较好，以食品与轻工消费品加工业为主要发展方向。

《云南七甸产业园区总体规划（2021-2035）》对规划区用地规划主要有：

工业用地一、二、三类。

本项目位于昆明阳宗海风景名胜区七甸街道七甸社区中甸村，位于小哨箐片区，通过与《云南七甸产业园区总体规划修编（2021—2035年）》的规划叠图分析，项目用地规划为一类工业用地，本项目为 LNG 加气站新建项目，属机动车燃气零售项目，为来往车辆提供加气服务，与园区规划不冲突，根据园区管委会核实：本项目在原有宏程加油站副站地块上建设，属于已纳入园区管控范围，建设方未变化，无需入园证明。

2、与《云南七甸产业园区总体规划（2021-2035）环境影响报告书》及其审查意见符合性分析

《云南七甸产业园区总体规划（2021-2035）环境影响报告书》已通过昆明市生态环境局的审查，并于 2023 年 9 月 20 日取得昆明市生态环境局关于对《云南七甸产业园区总体规划（2021-2035）环境影响报告书》审查意见的函（昆环审〔2023〕7号），本项目位于小哨箐片区内，项目用地性质为一类工业用地，用地性质符合园区规划和用地性质要求。本项目生产废气污染物主要为非甲烷总烃，运营过程中排放的废气主要来源于卸气、储气、加气系统。本项目输 LNG 输送采用密闭管道，储存设有地上卧式储罐，本项目工艺系统为密闭系统，由仪表自控系统进行控制。加气过程废气（非甲烷总烃）经 EAG 加热气化器加热气化后通过高出地面的低压放散管放散。经自然扩散，废气可达标排放，对区域环境空气的影响不大，不会造成地区环境空气功能下降。不属于禁止的“两高”项目，场地全部硬化进行防渗。新修订的《云南省滇池保护条例》已于 2024 年 1 月 1 日起施行，根据对照“云南省滇池湖滨生态红线及湖泊生态保护黄线布置图”，本项目不在图中红线及黄线范围内，位于滇池绿色发展区，不涉及滇池重要保护空间，项目生活废水委托清运，不外排。本项目生态环境分区属于七甸产业园区（呈贡）重点管控单元（环境管控单元编码：ZH53011420002）位置关系见附图，项目与《昆明市生态环境分区管控动态更新方案（2023 年）》的符合性分析见表 1-4。本项目为 LNG 新建项目，属于机动车燃气零售，为来往车辆提供加气服务，与片区轻工消费品与金属新材料加工业定位不冲突。

综上所述，项目建设与《云南七甸产业园区总体规划（2021-2035）环境影响报告书》规划环评及审查意见相符。

3、产业政策符合性分析

本项目为LNG新建项目，属于机动车燃气零售，对照《产业结构调整指导目录（2024年本）》相关规定，本项目不属于鼓励类、限制类和淘汰类项目，为允许类，本项目使用设备不属于国家明令淘汰的落后设备，符合国家和云南省现行相关产业政策。

项目已于2025年9月26日取得投资项目备案证，项目代码为：2509-530133-04-01-447502，备案机关：阳宗海风景名胜区管理委员会经济发展局。

4、项目与《昆明市生态环境分区管控动态更新方案（2023年）》的符合性分析

根据2024年11月12日昆明市生态环境厅关于印发《昆明市生态环境分区管控动态更新方案（2023年）》的通知，昆明市生态环境分区管控动态更新后，经“云南省生态环境分区管控公共服务查询平台”查询，本项目属于七甸产业园区（呈贡）重点管控单元（环境管控单元编码：ZH53011420002）。本项目属七甸产业园区，利用中石油现有土地进行建设。根据园区规划，产业园区规划范围全部位于城镇开发边界内，与生态保护红线、永久基本农田线无冲突。本项目不涉及未划入生态保护红线的自然保护地、饮用水水源保护区、重要湿地、基本草原、生态公益林、天然林等生态功能重要、生态环境敏感区域的一般生态空间。

5、项目与“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案的符合性分析

本项目为LNG新建项目，项目运营过程中排放的废气主要来源于卸气、储气、加气系统。本项目输LNG输送采用密闭管道，储存设有地上卧式储罐，本项目工艺系统为密闭系统，由仪表自控系统进行控制。加气过程废气（非甲烷总烃）经EAG加热气化器加热气化后通过高出地面的低压放散管放散。项目无组织排放的挥发性有机物（以非甲烷总烃计）可得到有效控制。

6、与《云南省人民政府关于印发云南省打赢蓝天保卫战三年行动实施方案的通知》的符合性分析

本项目为LNG新建项目，主要从事液态天然气及油品销售。针对废气，项目运营期加气过程废气（非甲烷总烃）经EAG加热气化器加热气化后通过高出地面的低压放散管放散，项目无组织排放的挥发性有机物（以非甲烷总烃计）可

得到有效控制。废气可满足《加油站大气污染物排放标准》GB20952-2020 表 2 标准非甲烷总烃 $\leq 4\text{mg}/\text{m}^3$ 的标准要求。

7、与《云南省重点行业挥发性有机物综合治理实施方案》云环通（2019）125号相符性分析

项目原辅料为液化天然气，属于清洁能源，不使用溶剂型涂料、油墨、清洗剂等，从源头减少 VOCs 产生。

本项目为撬装 LNG 加气站，LNG 通过储罐车运至站内，进行补充，LNG 储罐内的 LNG 气体通过加气机向车辆加气，LNG 储存和转移、输送均在密闭状态下，LNG 储罐有液位上、下限及压力上、下限报警装置，工艺点紧急切断阀、止回阀、安全阀等有效措施减少 VOCs 无组织排放。

8、与《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则》（试行，2022年版）的符合性分析

项目区域地表水为长江流域金沙江水系洛龙河的上段瑶冲河，项目地块边界与瑶冲河最近距离约 790m。本项目位于昆明阳宗海风景名胜区七甸街道七甸社区中甸村，位于小哨箐片区，属七甸产业园区，不涉及港口及内河航道。不涉及自然保护区核心区和缓冲区、风景名胜区等特殊敏感区。不涉及饮用水源保护区。不涉及水产种质资源保护区的岸线和河段范围；不涉及国家湿地公园的土地。不利用、不占用长江流域河湖岸线；不涉及金沙江岸线保护区和保留区、九大高原湖泊保护区。不属于过江基础设施项目，本项目不新建排污口。不涉及天然渔业资源生产性捕捞。不属于化工项目、尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库项目。不属于钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸行业中的高污染项目。项目不属于《云南省城镇人口密集区危险化学品生产企业搬迁改造名单》的搬迁改造企业。不属于《产业结构调整指导目录》（2024 年本）中淘汰类或限制类项目，不属于法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。不属于国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目，不属于高耗能、高排放项目。

综上，本项目建设符合《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则》（试行，2022 年版）相关要求。

9、项目与《云南省地下水管理办法》的符合性分析

《云南省地下水管理办法》已经 2023 年 11 月 20 日第十四届省人民政府第

22 次常务会议审议通过，自 2024 年 2 月 1 日起施行。本项目不开采使用地下水，因此本项目与《云南省地下水管理办法》的符合性分析以地下水污染防治为主。

本项目不利用渗井、渗坑、裂隙、溶洞以及私设暗管等逃避监管的方式排放水污染物；本项目不利用岩层孔隙、裂隙、溶洞、废弃矿坑等贮存石化原料及产品、农药、危险废物、城镇污水处理设施产生的污泥和处理后的污泥或者其他有毒有害物质；本项目不利用无防渗漏措施的沟渠、坑塘等输送或者贮存含有毒污染物的废水、含病原体的污水和其他废弃物；本项目严格落实，不触及法律、法规禁止的其他污染或者可能污染地下水的行为。

10、与《云南省滇池保护条例》符合性分析

《云南省滇池保护条例》已由云南省第十四届人民代表大会常务委员会第六次会议于 2023 年 11 月 30 日审议通过，现予公布，自 2024 年 1 月 1 日起施行。根据 2022 年 12 月 27 日昆明市人民政府关于印发滇池“三区”管控实施细则（试行）的通知（昆政发〔2022〕31 号），“两线”分别是滇池湖滨生态红线、滇池湖泊生态黄线。“三区”分别是生态保护核心区、生态保护缓冲区、绿色发展区。

- （1）生态保护核心区是滇池岸线与湖滨生态红线之间区域；
- （2）生态保护缓冲区是湖滨生态红线与湖泊生态黄线之间区域；
- （3）绿色发展区是湖泊生态黄线与滇池流域分水线之间区域。

根据对照“云南省滇池湖滨生态红线及湖泊生态保护黄线布置图”，本项目不在布置图上，位于滇池绿色发展区，项目为 LNG 新建项目，属于机动车燃气零售，不属于造纸、制革、印染、染料、炼焦、炼硫、炼砷、炼油、炼汞、电镀、化肥农药、石棉、水泥、玻璃、冶金、火电等项目。本项目生活污水经化粪池处理后委托清运，不外排，不向入湖河道排放氮、磷污染物。项目不生产、销售、使用含磷洗涤用品；项目不涉及砍伐林木、开垦或占用林地、猎捕、杀害、买卖野生动物、填堵或覆盖河道、侵占河床河堤、改变河道走向、捞捕捞鱼类等法律、法规禁止的其他行为。

11、与《云南省阳宗海保护条例》相符性分析

《云南省阳宗海保护条例》已由云南省第十四届人民代表大会常务委员会第六次会议于 2023 年 11 月 30 日审议通过并公布，自 2024 年 1 月 1 日起施行。根据 2022 年 12 月 27 日昆明市人民政府关于印发阳宗海“三区”管控实施细则（试

行)的通知(昆政发〔2022〕30号)，“两线”分别是阳宗海湖滨生态红线、湖泊生态黄线。“三区”分别是生态保护核心区、生态保护缓冲区、绿色发展区。

- (1) 生态保护核心区是阳宗海岸线与湖滨生态红线之间区域；
- (2) 生态保护缓冲区是湖滨生态红线与湖泊生态黄线之间区域；
- (3) 绿色发展区是湖泊生态黄线与阳宗海流域分水线之间区域。

本项目属于滇池流域，不在阳宗海“三区”范围内，与《云南省阳宗海保护条例》的相关要求不冲突。

12、与《呈贡区“十四五”生态环境保护规划》符合性分析

项目建设与昆明市“三线一单”生态环境分区管控更新要求相符，项目所在区域为达标区，本项目为 LNG 新建项目，属于机动车燃气零售，不属于区域禁止的禽畜养殖；项目生活污水经化粪池处理后委托清运，不外排。建设单位建立危废台账、危险废物电子转移联单制度，落实各项危险废物相关标准，确保危废合法合规妥善处置。

13、与《昆明市大气污染防治条例》的符合性分析

本项目生产废气污染物主要为非甲烷总烃，运营过程中排放的废气主要来源于卸气、储气、加气系统。本项目输 LNG 输送采用密闭管道，储存设有地上卧式储罐，本项目工艺系统为密闭系统，由仪表自控系统进行控制。加气过程废气(非甲烷总烃)经 EAG 加热气化器加热气化后通过高出地面的低压放散管放散。以电能作为主要能源，不使用高污染燃料。

14、项目与《昆明市危险废物污染防治办法》(昆明市人民政府令 第 171号)的符合性分析

本项目危废暂存点与项目其他建(构)筑物同时设计、同时施工、同时投入使用。项目建成后由建设单位自行组织验收，编制验收报告，并向社会公开。本项目将按照有关规定制定危险废物管理计划并报单位所在地的生态环境主管部门备案；建立危险废物管理台账，如实记录有关信息，并按照规定通过信息化管理系统向所在地昆明市生态环境局阳宗海风景名胜区分局申报危险废物的种类、产生量、流向、贮存、处置等有关资料。本项目危险废物为机修废油，环评要求暂存于危废暂存点，委托有资质的单位处理。本项目设立台账制度，要求危险废物管理台账存档五年以上。本项目将按危险废物特性对其进行分类，机修

废油收集桶统一收集。禁止混合收集、贮存、运输、处置性质不相容而未经安全性处置的危险废物。贮存的危险废物采取符合国家环境保护标准的防护措施。禁止将危险废物混入非危险废物中贮存。本项目危险废物为机修废油，环评要求暂存于危废暂存点，危废暂存点根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）建设，之后委托有资质的单位处理。本项目建成后将制定突发环境事件应急预案，并向昆明市生态环境局阳宗海风景名胜区分局进行备案。

15、平面布局合理性分析

出口设置于项目区西侧，出口设置于项目区东侧。加气作业区：位于项目西北侧，整个 LNG 撬装装置由厂家提供，LNG 撬主要包括：1 台 60m³LNG 卧式储罐、LNG 潜液泵撬 1 套（含潜液泵 1 台）、卸车/储罐增压器 1 台，低压 EAG 加热器 1 台）、集中放空管 1 根，LNG 双加气机 2 台。LNG 整体撬东南侧为卸车区位于 LNG 罐池旁，LNG 整体撬西侧及东侧为加气区位于空地上独立布置，划 4 个加气车位。利旧改造站房位于项目北侧。

LNG 工艺设备与站外建（构）筑物间的距离符合《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）中规定的与外环境建构筑物安全间距要求。所以加油、加气站平面布局符合《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）站内平面布置要求。平面布置详见附图。

综上，从环境保护角度考虑，本项目总平面布局规范、合理。

16、选址的合理性分析

本项目选址位于昆明阳宗海风景名胜区七甸街道七甸社区中甸村，位于小哨箐片区，属七甸产业园区，南侧为 G324 国道，交通便利，能兼顾项目所在区域内和过境车辆的加气需求。

本项目已取得昆明市商务局于 2025 年 9 月 19 日出具的《关于中国石油天然气股份有限公司云南昆明销售分公司新建宏程副站 LNG 加气站建设项目的行业规划确认意见》（昆商贸气[2025]13 号），同意中石油公司在云南省昆明市阳宗海风景名胜区七甸街道七甸社区中甸村原宏程加油站副站持证土地范围内新建 LNG 汽车加气站，建设规模为三级加气站。

环境质量现状评价结果表明，项目所在区域大气环境、地表水环境、声环境均能满足当前环境功能区划的要求。环境影响评价结果表明，此外，项目符合“昆

明市生态环境分区管控动态更新方案（2023 年）”相关要求，项目评价区域内无自然保护区、风景名胜区、历史文物保护地等分布。

综上，从环境角度分析，项目选址合理。

17、施工期环境影响分析结论

（1）施工期大气环境保护措施：

施工期的大气污染物主要是施工扬尘、装修废气和运输车辆尾气，具体大气污染防治措施如下：

①施工厂界应设置围挡，高度不低于 2.5m，并对施工场地进行洒水降尘、及时清扫垃圾，避免大风产生扬尘。扬尘较大的施工作业要进行洒水压尘。主要通道、进出道路、材料加工区及办公生活区地面进行硬化处理。

②施工过程中使用的水泥和其他细粒散装材料应统一堆放，并用篷布遮盖，避免露天堆放，对洒落的材料应及时清扫。

③施工产生的建筑垃圾应统一堆放并用篷布遮盖，并及时清运。

④运输车辆禁止超载、材料堆放不应高出车厢箱体高度、车厢使用篷布严密遮盖、严禁在运输过程中沿途抛、洒、滴、漏建筑材料、轻装轻卸、散落的材料要及时清扫。

⑤打孔开槽作业时采用湿法作业。

⑥运输车辆产生的尾气，排放量较少，施工区域相对开阔，在经自然扩散和稀释后，对评价区域的大气环境质量影响不大。

⑦在装修时选用符合国家规定质量要求的环保型油漆、涂料、胶粘剂及装饰材料等；湿法作业；砂石等建筑材料室内暂存堆放、遮盖、适当洒水除尘；及时清除建渣、装饰垃圾，清扫施工场地；在进行可能产生扬尘的工序时关闭门窗等。可有效减少施工装修废气对周围大气环境的影响。

（2）施工期地表水环境保护措施：

项目施工期产生的污水主要为生活污水。具体水污染防治措施如下：

加强施工管理，合理安排施工时间和施工进度计划，避免雨天开挖回填，防止水土流失。

在施工期间，生活污水（洗手）经临时废水沉淀池处理，回用于洒水降尘。

本项目施工期生活污水主要是施工人员少量的洗手废水，产生量较少，依托站区现有化粪池处理。

总之，本项目施工期废水均能得到妥善处理，施工期产生的废水对地表水体的影响属短期影响，施工结束后即可终止。

(3) 施工期噪声环境保护措施

施工期噪声主要为机械设备运行及运输车辆噪声，主要采取以下防护措施。

①对施工现场进行合理布局，缩小噪声振动干扰范围；禁止高噪声设备在 12:00~14:00、22:00-次日 06:00 作业。

②加强声源噪声控制，淘汰落后设备和工艺，选用低噪声设备或采用消声、减振等措施控制。

③对施工机械和车辆定期维护保养特别对因松动部件的振动或部件的损坏而产生很强噪声的设备，更应经常检查维护。

④设置施工围挡；

⑤合理安排施工车辆进出场地的行驶路线和时间，对工程车辆加强管理，禁止鸣笛、注意限速行驶，文明驾驶减少交通噪声。

综上，本项目施工期较短，施工期间不使用大型施工设备，通过以上措施的实施，可以最大限度地减小施工期机械噪声对环境的影响。施工期噪声的影响符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）要求。

(4) 施工期固体废物环境保护措施

本项目撬装 LNG 加气设备均为地上设备，设置水泥基座只对原有混凝土层进行开挖，不进行深挖，开挖过程中产生少量的废混凝土，无废弃土石方产生，废弃混凝土在项目区暂存后全部用于撬装设备基座回填，无废弃混凝土产生。

本项目建筑垃圾主要是一些废弃钢结构材料、水泥凝结废渣和各种包装材料等组成。本项目工程较为简单，项目在建筑物的建造过程中产生的建筑垃圾可利用的回收利用或外售给废品收购站，其余运至建设管理部门指定地点。

本项目施工人员主要聘用项目周边的建筑工人，施工期生活垃圾多为纸屑和塑料袋等，收集于垃圾桶内，定期运往环卫部门指定地点，由环卫部门清运处置。

(5) 施工期生态环境保护措施

本项目施工期的土石开挖使施工区域的泥土松散，很容易造成水土流失，因此本项目在施工期应做好临时拦挡措施，如对建设形成的临时堆土进行临时苫盖，防止造成施工期水土流失，施工中后期，及时做好场地平整、地面硬化和绿

化措施，减少地表裸露面积和时间，减少水土流失。

18、运营期环境影响分析结论

(1) 废气

项目废气污染物主要为 LNG 储罐闪蒸气、工艺装置区排放天然气，污染物以非甲烷总烃计，根据工程分析可知，项目运行过程中经 BOG 回收装置处理后非甲烷总烃排放总量为 0.0055t/a。废气排放量较小，项目最近的敏感目标为西面 50m 的七甸派出所，位于上风向，对其影响较小。经稀释扩散后，厂界内非甲烷总烃排放浓度能达到《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）表 A.1 限值要求，对周围环境影响不大。

项目为三级加气站新建项目，按照《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）要求：①在加气站运行中，常发生 LNG 液相系统安全阀弹簧失效或者发生冰卡而不能复位关闭，造成大量 LNG 喷泄，因此 LNG 加气站的安全阀放散需集中引至安全区；②为保证放散的低温天然气能迅速上浮至高空，故要求经空温式气化器加热，放空的天然气温度为-112℃时，天然气的密度小于空气，本款的规定适当提高放散温度，以保证放空的天然气向上飘散。

本项目输 LNG 输送采用密闭管道，储存设有地上卧式储罐，本项目工艺系统为密闭系统，由仪表自控系统进行控制。加气过程废气（非甲烷总烃）经 EAG 加热气化器加热气化后通过高出地面的低压放散管放散，项目无组织排放的挥发性有机物（以非甲烷总烃计）可得到有效控制。

汽车尾气、扬尘产排量较小且为无组织排放，通过种植绿化带措施对尾气有一定净化作用，可满足环保要求。

(2) 废水

项目区排水采用“雨污分流”排水制度。项目加气区设置截水沟，将雨水排国道雨水排水沟；生活废水经化粪池处理后委托清运处置，不外排。

(3) 噪声

项目加气站建设后后主要噪声源为空压机、潜液泵、加气机、进出车辆。各类设备噪声值在 70~80dB（A）之间。项目优先选用低噪声设备，采取隔挡、基础减振等措施。项目昼夜噪声在 G324 一侧能达到（GB12348—2008）《工业企业厂界环境噪声排放标准》4 类（昼间 70dB（A），夜间 55dB（A））标准，

其余厂界均能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类（昼间 65dB（A），夜间 55dB（A））标准。

距离项目区西侧 50m 的声环境保护目标，经过距离衰减和项目区挡墙隔声后项目产生的噪声对敏感点影响较小，不会改变其声环境质量现状，对区域声环境影响不大，可以接受。

为减少本项目噪声对周围环境的影响，故提出以下噪声治理措施：

- ①在场站进出口设置警示标识，限制鸣笛并要求低速行驶，降低交通噪声；
- ②加气设备为撬装一体设备，设备均在撬装箱内，阻挡了噪声源强；
- ③定期对设备、设施进行检修；
- ④根据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021），项目已在东、北、西侧厂界均设高度 2.2m 的实体围墙；
- ⑤空压机设置在东侧，远离西侧居民点，空压机独立封闭房间内，并设置减振垫。

综上，项目投入使用后不会改变项目所处区域的声环境功能，对声环境的影响很小。

（4）固体废弃物

项目运营期间，固体废弃物主要为外来人员生活垃圾、空压机废矿物油。

产生的危废暂存于宏程加油站危险废物暂存点暂存，再由公司统一委托昭通康源环保有限公司清运处置。

总的分析结果认为项目运营期环境影响不大，运营期环境影响可控，项目在严格按照设计要求及本报告建议采取相应对策措施后，加强管理，可做到污染物达标排放。该项目污染物的排放对外环境的影响可以接受，项目建设是可行的。

19、土壤环境影响分析结论

本项目建成后，加气站内地面做混凝土硬化处理，所有污水处理设施均做防渗处理防渗性能满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的要求。

20、地下水环境影响分析结论

本项目建成后，加气站内地面做混凝土硬化处理，所有污水处理设施均做防渗处理防渗性能满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的要

求。

21、环境风险分析结论

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），判别本项目涉及的 LNG 天然气和废机油属于环境风险物质。同时，根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），确定本项目危险物质及工艺系统危险性等级为 P4。根据对本项目大气环境敏感程度的分析，判断得出该项目大气环境为 E1 环境高度敏感区。根据对本项目地表水环境敏感程度的分析，判断该项目地表水环境为 E2 环境中度敏感区。根据对本项目地下水环境敏感程度的分析，判断该项目地下水环境为 E3 环境低度敏感区。因此，建设项目环境风险评价等级应根据风险潜势按大气、地表水、地下水分别判定，则本项目大气环境风险潜势为 III，风险评价等级为二级；地表水环境风险潜势为 II，风险评价等级为三级；地下水环境风险潜势为 I，风险评价等级为简单分析。

经物质危险性识别和生产设施危险性识别，本项目建成后涉及的危险物质为 LNG 天然气和废机油。主要生产危险性为 LNG 储存过程中泄漏及 LNG 储罐和油罐泄漏遇火发生火灾，对周围环境造成污染。根据预测结果，场内的 LNG 发生泄漏事故以后，产生的甲烷气体预测大气毒性终点 2 级浓度在厂区范围内，对下风向的保护目标影响不大。LNG 储罐和油罐泄漏遇火发生火灾产生的 CO 气体预测大气毒性终点 2 级浓度对下风向敏感目标会造成不同程度的影响，但伤害概率较低。日常工作中建设单位应加强日常维护和监控，安装防爆、防泄漏报警系统，杜绝事故发生。也应注重与周边村民的联系，在发生事故时做到第一时间通知撤离，减轻事故影响。

储存 LNG 的装置均为钢结构地上罐，并设置围堰，储存区严格按照要求进行分区防渗，LNG 沸点极低，易气化，泄漏以后通过地表进入地下含水层和地表水体的可能性不大。

22、总结论

通过对项目所在地区的环境现状以及项目产生的环境影响进行分析，本项目符合国家产业政策及相关规划，选址、布局合理可行，项目建设符合“三线一单”相关规定。项目产生的环境影响包括废气、废水、噪声、固体废弃物等，在采取环评提出的防治措施后，废气、噪声能达标排放；生活污水委托处置；固体废

物 100%妥善处理。建设单位在落实好环保资金和环评提出的各项污染防治措施的前提下，加强环境管理，各污染物排放均达到相应标准，项目的建设不会降低和改变区域环境质量和功能。从环境保护的角度分析，该项目的建设是可行的。

二、建设项目环境影响报告表提出的对策措施及落实情况

1、环保检查结果

项目环境保护措施落实情况见表 4-1。

表 4-1 环评报告中对策措施落实情况

分类	环评报告治理措施	实际落实情况	对比结果
大气污染防治措施			
废气	EAG 处理装置	EAG 处理装置	落实
水污染防治措施			
废水	1 个 15m ³ 化粪池	1 个 15m ³ 化粪池	落实
噪声污染防治措施			
噪声	基础减震、设置围挡	基础减震、设置围挡	落实
固体废弃物防治措施			
固废	生活垃圾统一收集后委托环卫部门清运处置	生活垃圾统一收集后委托环卫部门清运处置	落实
	污泥清掏后交由环卫部门处置	污泥清掏后交由环卫部门处置	落实
	危废及时收集存储在危废暂存点，委托有资质的单位处理	产生的危废暂存于宏程加油站危险废物暂存点暂存，再由公司统一委托昭通康源环保有限公司清运处置。	落实
土壤及地下水污染防治措施			
土壤及地下水污染防治措施	地面分区防渗	地面分区防渗	落实
环境风险防范措施			
环境风险	制定突发环境事件应急预案	已评审完，正备案中	落实

本项目实际建设环保设施与环境影响报告表中提出的相关环保设施基本一致，主要变化内容为：

- (1) 未设危废点。

表五、验收监测质量保证及质量控制

一、监测分析方法

1、样品情况

表 5-1 样品基本情况

样品类别	样品名称	采样点位	采样频次	采样时间	分析时间
非甲烷总烃、臭气	无组织排放废气	项目区上风向	2 天, 4 次/天	2026.01.30~ 2026.01.31	2026.01.30~ 2026.02.06
		项目区下风向 1			
		项目区下风向 2			
		项目区下风向 3			
		加气区下风向 1m			
噪声	厂界噪声	N 1 东	2 天, 昼、夜各 1 次	2026.01.30~ 2026.01.31	2026.01.30~ 2026.02.06
		N 2 南			
		N 3 西			
		N 4 北			
废水	pH 值、溶解氧、色度、浊度、臭、溶解性总固体、氨氮、五日生化需氧量、阴离子表面活性剂、总余氯、铁、锰、大肠埃希氏菌	化粪池出水口	2 天, 4 次/d	2026.01.30~ 2026.01.31	2026.01.30~ 2026.02.06

2、监测及测试条件

表 5-2 采样期间气象条件

日期	风速 (m/s)	气温 (°C)	气压 (KPa)	主导风向	天气状况
2026.01.30	0.4~0.7	14.8~22.0	79.2~79.6	西南风	晴
2026.01.31	0.3~0.8	15.0~21.6	79.4~79.6	西南风	晴

3、监测项目、方法、设备

表 5-3 检测分析及主要仪器设备一览表

检测类别	分析项目	检测分析方法	检出限	使用仪器名称及型号
水和废水	pH 值	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	—	便携式 PH 计/ JC-86-03
	溶解氧	水质 溶解氧的测定 电化学探头法 HJ 506-2009	—	便携式溶解氧仪 /JC-85-03
	色度	水质 色度的测定 (铂钴比色法) GB11903-89	—	比色管
	浊度	水质 浊度的测定 (分光光度法) GB 13200-91	3 度	紫外可见分光光度计/JY-4-01

	臭	臭 文字描述法《水和废水监测分析方法》(第四版)国家环境保护总局 (2002 年)	—	—
	溶解性总固体	生活饮用水标准检验方法 第 4 部分: 感官性状和物理指标 (11.1 溶解性总固体称量法)GB/T 5750.4-2023	—	电子天平 /JY-5-02
	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	0.025mg/L	紫外可见分光光度计/JY-4-01
	五日生化需氧量	水质 五日生化需氧量 (BOD ₅) 的测定 稀释与接种法 HJ 505-2009	0.5mg/L	溶解氧测定仪 /JC-85-04
	阴离子表面活性剂	水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法 GB 7494-87	0.05mg/L	紫外可见分光光度计/JY-4-01
	总余氯	水质 游离氯和总氯的测定 N,N-二乙基-1,4-苯二胺分光光度法 HJ 586-2010	0.03mg/L	紫外可见分光光度计/JY-4-01
	铁	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB 11911-89	0.03mg/L	原子吸收分析仪 /JY-3-01
	锰		0.01mg/L	
生物	大肠埃希氏菌	水质 总大肠菌群、粪大肠菌群和大肠埃希氏菌的测定 酶底物法 HJ 1001-2018	10MPN/L	暗箱式紫外分析仪 /JY-43-01
环境空气和废气	非甲烷总烃	环境空气总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定直接进样-气相色谱法 HJ 604-2017	0.07mg/m ³	气相色谱仪 /JY-1-02
	臭气浓度	环境空气和废气 臭气的测定 三点比较式臭袋法 HJ 1262-2022	10 (无量纲)	无臭袋
噪声和振动	厂界噪声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB12348-2008	—	多功能声级计 /JC-5-09

表六、验收监测内容

监测内容主要依据本项目《环境影响报告表》，根据现场勘查实际情况，本次验收监测主要从以下几个方面展开。本次验收监测布点图见图 6-1。



图 6-1 验收监测布点图

2026 年 01 月 30 日-2026 年 01 月 31 日，云南加莱希安全检测有限公司对项目非甲烷总烃、厂界噪声、废水进行了监测。

1、无组织废气

(1) 监测项目：非甲烷总烃。

(2) 监测点位：厂界上风向设 1 个参照点、厂界下风向设 3 个控制点（1、2、3），厂界内设 1 个控制点，共 5 个监测点位。

(3) 监测频率：连续监测 2 天，每天 4 次。

(4) 执行标准：执行《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）中相关排放标准，即非甲烷总烃 $\leq 4\text{mg}/\text{m}^3$ 、《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）表 A.1 中非甲烷总烃 $\leq 10\text{mg}/\text{m}^3$ 。

2、噪声

(1) 监测项目：等效连续 A 声级 L_{eq} 。

(2) 监测点位：厂界东、南、西、北侧 1m 处各一个点（N1、N2、N3、N4），共 4 个监测点位。

(3) 监测频率：监测 2 天，每天昼、夜各 1 次。

(4) 执行标准：厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类及 4 类标准。

3、废水

综合废水处理回用口：

(1) 监测项目：pH值、色度、嗅、浊度、溶解性总固体、BOD₅、氨氮、阴离子表面活性剂、铁、锰、总余氯、溶解氧、大肠埃希氏菌。

(2) 监测点位：化粪池出水口。

(3) 监测频率：监测 2 天，每天 4 次。

表七、验收监测期间生产工况及监测结果

一、验收监测期间生产工况记录

加气站验收监测期间，运营正常。

云南加莱希安全检测有限公司于 2026 年 01 月 30 日~2026 年 01 月 31 日对项目废气、厂界噪声、废水进行了监测。监测期间，项目主体工程运行稳定、加气站需配套环保设施落实到位且正常运行，基本达到验收监测要求，监测数据有效。具体生产工况见表 7-1，监测期间企业审查工况记录表见附件。

表 7-1 监测期间工况

序号	产品名称	设计值		监测期间		日期
		立方/年	立方/小时	立方/年	立方/小时	
1	液化天然气	60（储量）	25（销量）	60（储量）	28（销量）	2024-09-04

二、验收监测结果

1、废气监测结果

2026 年 01 月 30 日~2026 年 01 月 31 日委托云南加莱希安全检测有限公司对项目无组织排放废气、厂界噪声、废水进行了监测。

项目无组织废气监测结果表见下表：

表 7-2 无组织废气非甲烷总烃监测结果及评价

检测点位	采样日期/时间	样品编号	检测结果 (mg/m ³)	排放限值 (mg/m ³)	备注	
项目区上风向	2026.01.30	10:00	2026YW06-01-01	0.67	4.0	达标
		12:00	2026YW06-01-02	0.69	4.0	达标
		14:00	2026YW06-01-03	0.65	4.0	达标
		16:00	2026YW06-01-04	0.62	4.0	达标
	2026.01.31	10:00	2026YW06-01-05	0.63	4.0	达标
		12:00	2026YW06-01-06	0.64	4.0	达标
		14:00	2026YW06-01-07	0.64	4.0	达标
		16:00	2026YW06-01-08	0.60	4.0	达标
项目区下风向 1	2026.01.30	10:04	2026YW06-02-01	0.87	4.0	达标
		12:05	2026YW06-02-02	0.77	4.0	达标
		14:04	2026YW06-02-03	0.84	4.0	达标
		16:04	2026YW06-02-04	0.80	4.0	达标

	2026.01. 31	10:03	2026YW06-02-05	0.85	4.0	达标
		12:04	2026YW06-02-06	0.82	4.0	达标
		14:05	2026YW06-02-07	0.85	4.0	达标
		16:04	2026YW06-02-08	0.85	4.0	达标
项目 区下 风向 2	2026.01. 30	10:09	2026YW06-03-01	0.85	4.0	达标
		12:09	2026YW06-03-02	0.84	4.0	达标
		14:08	2026YW06-03-03	0.84	4.0	达标
		16:09	2026YW06-03-04	0.85	4.0	达标
	2026.01. 31	10:09	2026YW06-03-05	0.83	4.0	达标
		12:09	2026YW06-03-06	0.82	4.0	达标
		14:10	2026YW06-03-07	0.81	4.0	达标
		16:09	2026YW06-03-08	0.82	4.0	达标
项目 区下 风向 3	2026.01. 30	10:15	2026YW06-04-01	0.95	4.0	达标
		12:14	2026YW06-04-02	0.97	4.0	达标
		14:14	2026YW06-04-03	0.91	4.0	达标
		16:15	2026YW06-04-04	0.92	4.0	达标
	2026.01. 31	10:14	2026YW06-04-05	0.92	4.0	达标
		12:14	2026YW06-04-06	0.91	4.0	达标
		14:15	2026YW06-04-07	0.90	4.0	达标
		16:15	2026YW06-04-08	0.90	4.0	达标
加气 区下 风向 1m	2026.01. 30	17:00	2026YW06-05-01	1.71	10	达标
		17:20	2026YW06-05-02	1.67	10	达标
		17:40	2026YW06-05-03	1.73	10	达标
		18:00	2026YW06-05-04	1.80	10	达标
	2026.01. 31	17:00	2026YW06-05-05	1.88	10	达标
		17:20	2026YW06-05-06	1.87	10	达标
		17:40	2026YW06-05-07	1.78	10	达标
		18:00	2026YW06-05-08	1.81	10	达标

根据监测结果分析，项目厂界外无组织废气非甲烷总烃排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）中无组织排放标准，即非甲烷总烃 $\leq 4\text{mg}/\text{m}^3$ ；项目厂界内无组织废气非甲烷总烃排放浓度满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）表 A.1 标准限值，即非甲烷总烃 $\leq 10\text{mg}/\text{m}^3$ 。

2、废水监测结果

项目废水监测结果表见下表：

表 7-4 项目废水监测结果表 (单位: mg/L)

分析项目		检测结果							
		化粪池出水口							
		2026.01.30				2026.01.31			
		10:24	12:27	14:30	16:25	10:29	12:31	14:33	16:30
		2026YW06-06-01	2026YW06-06-02	2026YW06-06-03	2026YW06-06-04	2026YW06-06-05	2026YW06-06-06	2026YW06-06-07	2026YW06-06-08
pH 值(无量纲)		7.3	7.3	7.3	7.2	7.2	7.3	7.3	7.3
溶解氧(mg/L)		3.4	3.6	3.5	3.7	3.5	3.2	3.1	3.4
色度(度)		300	300	400	300	300	300	400	300
浊度(度)		55	55	55	55	55	55	55	55
臭 (无量纲)	原水样臭和味	弱	弱	弱	弱	弱	弱	弱	弱
	原水样煮沸后臭和味	弱	弱	弱	弱	弱	弱	弱	弱
溶解性总固体(mg/L)		632	611	625	638	647	628	616	642
氨氮(mg/L)		118	115	116	117	118	119	116	116
五日生化需氧量(mg/L)		116	111	117	117	113	116	118	115
阴离子表面活性剂(mg/L)		1.91	1.92	1.93	1.91	1.88	1.87	1.87	1.89
总余氯(mg/L)		0.84	0.86	0.86	0.84	0.88	0.86	0.86	0.84
铁		0.26	0.26	0.26	0.27	0.26	0.26	0.27	0.26
锰		0.04	0.04	0.04	0.04	0.05	0.04	0.04	0.05
大肠埃希氏菌(MPN/L)		2.0×10 ⁴	2.4×10 ⁴	1.6×10 ⁴	2.4×10 ⁴	1.7×10 ⁴	1.3×10 ⁴	1.4×10 ⁴	1.6×10 ⁴
样品性状		微黄、有异味、无浮油							

3、噪声监测结果

项目厂界噪声监测结果表见下表：

表 7-5 项目厂界噪声监测结果表（单位 dB(A)）

检测地点	测量时间及结果Leq						标准	达标情况
	昼间			夜间				
	测量日期	测量时间	测量结果	测量日期	测量时间	测量结果		
N1东	2026.0 1.30	09:51~ 10:01	61.6	2026. 01.30	22:06~ 22:16	52.4	厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类、南侧执行4类标准	达标
N2南		10:06~ 10:16	66.0		22:21~ 22:31	53.0		达标
N3西		10:22~ 10:32	61.1		22:35~ 22:45	53.0		达标
N4北		10:39~ 10:49	58.5		22:51~ 23:01	53.6		达标
N1东	2026.0 1.31	10:07~ 10:17	61.1	2026. 01.31	22:03~ 22:13	52.6		达标
N2南		10:22~ 10:32	66.1		22:17~ 22:27	53.2		达标
N3西		10:36~ 10:46	62.1		22:31~ 22:41	52.0		达标
N4北		10:51~ 11:01	62.3		22:47~ 22:57	51.9		达标

根据监测结果分析，项目北、西、东厂界噪声满足（GB12348-2008）《工业企业厂界噪声排放标准》3类标准，南厂界噪声满足（GB12348-2008）《工业企业厂界噪声排放标准》4类标准限值要求，做到达标排放。

表八、验收监测结论

一、验收监测结论

本项目为中国石油天然气股份有限公司云南昆明销售分公司宏程加气站副站新增 LNG 加气项目竣工环境保护验收项目，加气站建设于云南省昆明阳宗海风景名胜区七甸街道七甸社区中甸村，总占地面积 2781.4m²，2 台加气机。建设内容包括：1 栋站房，1 个 60m³LNG 卧式储罐，1 台 LNG 双泵撬、1 台 EAG 气化器、1 台接线箱、1 根 EAG 放散管、1 台卸车增压汽化器；2 台仪表空气压缩机、2 台双枪气动加气机，2 座加气机型钢雨棚，总投影面积 92m²，站内配套设施化粪池、排水沟等环保设施。

本项目对环境的影响主要为运营过程中产生的废气、废水、噪声和固废对环境的影响。针对本项目产生的环境影响，本次验收监测结论如下：

1、废气

根据监测结果，项目厂界外无组织废气（非甲烷总烃）排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）中相关排放标准，即非甲烷总烃 ≤4mg/m³；厂内无组织废气（非甲烷总烃）排放浓度满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822—2019）中表 A.1 排放限值，即非甲烷总烃 ≤10mg/m³。项目无组织废气做到达标排放。

2、废水

生活污水委托清运处置。

3、厂界噪声

根据监测结果，东、西、北项目厂界噪声满足 GB12348-2008《工业企业厂界噪声排放标准》2 类标准，南厂界噪声满足 GB12348-2008《工业企业厂界噪声排放标准》4 类标准限值要求，做到达标排放。

4、固体废物

（1）一般废物

项目生活垃圾集中收集于站内垃圾桶内，加气站委托环卫部门清运处置。化粪池污泥定期委托当地环卫部门清运处理。

（2）危险废物

暂存于宏程加油站危废暂存点，由公司委托昭通康源环保有限公司清运处置。

项目对其所产生的固体废弃物均进行了合理处置，处置率为 100%，对周围环境影响较小。

5、工况验收结论

云南加莱希安全检测有限公司于 2026 年 01 月 30 日~2026 年 01 月 31 日对项目无组织废气、厂界噪声、废水进行了监测。监测期间，项目主体工程运行稳定、需配套环保设施落实到位且正常运行，基本达到验收监测要求，监测数据有效。

6、环境管理检查

“中国石油天然气股份有限公司云南昆明销售分公司宏程加气站副站新增 LNG 加气项目”环境影响报告表及评审意见等文件资料齐全，由于不在城市建成区，主管部门未审批不出具批复；各项环保措施与主体工程同时建成，环保设施运转正常，在建设中基本落实了环评及评审意见的要求。

(1) 环境管理制度

在环境管理制度上，中国石油天然气股份有限公司云南昆明销售分公司宏程加气站实行了环境保护标准化管理，各部门纳入管理程序，制定了相关的环境保护管理制度，安排专人负责项目环境管理工作，保证了环保设施的正常运行和环保措施的正常进程。总体来说，环境管理规章制度能满足日常工作需要，环境管理措施基本落实，环保机构健全。

(2) 环保设施运行及维护情况

项目环保设施与主体工程同时设计、施工和使用。在运营过程中，有专人负责设备正常运转所需耗材的供应，并配备了检查、操作和管理人员。

(3) 加气站突发环境事件应急预案于 2026 年 1 月 10 日组织评审，已通过、目前正备案中。

8、验收监测总结论

项目已按照环评要求基本落实了各项环保设施，运行正常；根据监测报告，项目厂界外无组织废气非甲烷总烃排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》

(GB 16297-1996) 中的相关标准；厂内无组织废气（非甲烷总烃）排放浓度满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822—2019）中表 A.1 排放限值。项目无组织废气做到达标排放。

本项目排水系统采用雨污分流制。加气站雨水排站外雨水沟。生活污水委托清运处置。

项目东、西、北厂界噪声满足 GB12348-2008《工业企业厂界噪声排放标准》3 类标准，南厂界噪声满足 GB12348-2008《工业企业厂界噪声排放标准》4 类标准限值要求，做到达标排放。

项目对其所产生的固体废弃物均进行了合理处置，处置率为 100%。

根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的公告（国环规环评[2017]4 号）中规定建设项目环境保护设施存在九个情形之一的，建设单位不得提出验收合格的意见，本项目与九个情形的对比结果如下：

表 8-1 （国环规环评[2017]4 号）第八条对比情况

序号	国环规环评[2017]4 号	项目实际情况	是否存在
1	未按环境影响报告书（表）及其审批部门审批决定要求建成环境保护设施，或者环境保护设施不能与主体工程同时投产或者使用的	项目严格按照环境影响报告表建设相关环保设施，且相关环保设施与主体工程同时施工、同时投产使用	否
2	污染物排放不符合国家和地方相关标准、环境影响报告书（表）及其审批部门审批决定或者重点污染物排放总量控制指标要求的	根据监测报告可知，项目污染物排放符合国家和地方相关标准	否
3	环境影响报告书（表）经批准后，该建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动，建设单位未重新报批环境影响报告书（表）或者环境影响报告书（表）未经批准的	本项目的性质、规模、地点、生产工艺、储罐总容积均未发生改变，部分环保设施发生变化，不属于重大变更	不涉及
4	建设过程中造成重大环境污染未治理完成，或者造成重大生态破坏未恢复的	项目为新建项目，建设过程中未造成重大环境污染	否
5	纳入排污许可管理的建设项目，无证排污或者不按证排污的	加气站不用办理排污许可	否
6	分期建设、分期投入生产或者使用依法应当分期验收的建设项目，其分期建设、分期投入生产或者使用的环境保护设施防治环境污染和生态破坏的能力不能满足其相应主体工程需要的	本项目为新建项目，环境保护设施能满足当前建设要求	否
7	建设单位因该建设项目违反国家和	属新建项目，未被处罚	不涉

	地方环境保护法律法规受到处罚，被责令改正，尚未改正完成的		及
8	验收报告的基础资料数据明显不实，内容存在重大缺项、遗漏，或者验收结论不明确、不合理的	验收报告的基础资料数据属实，验收报告均经三级审核通过，内容不存在重大缺项、遗漏，验收结论明确、合理	否
9	其他环境保护法律法规规章等规定不得通过环境保护验收的	本项目未违反其他环境保护法律法规规章等规定	否

根据表 8-1，项目符合国家有关规定和环保管理要求，不涉及《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》中 9 种不能验收的情形。

综上所述，经过本次竣工验收调查，项目的建设基本执行“三同时”制度，各项污染防治措施按要求落到了实处，项目固废处置措施合理、可靠，废气及厂界噪声达标排放、废水委托清运处置，项目产生的污染物对所在区域环境影响较小，因此，中国石油天然气股份有限公司云南昆明销售分公司宏程加气站副站新增 LNG 加气项目具备竣工环境保护验收条件。

中国石油天然气股份有限公司云南昆明销售分公司宏程加气站副站新增 LNG 加气项目

建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表

填表单位（盖章）：中国石油天然气股份有限公司云南昆明销售分公司宏程加气站 填表人（签字）： 项目经办人（签字）：

建设项目	项目名称		中国石油天然气股份有限公司云南昆明销售分公司宏程加气站副站新增 LNG 加气项目				项目代码		/		建设地点		云南省昆明阳宗海风景名胜区七甸街道七甸社区中甸村					
	行业类别（分类管理名录）		五十、社会事业与服务业—119.加气站、加气站				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"/> 技改			项目厂区中心经度/纬度		E 102°56' 23.629" N24°57'31.628"				
	设计生产能力		60 立方 LNG 储罐				实际生产能力		60 立方 LNG 储罐			环评单位		昆明阳光恒业环境工程有限公司				
	环评文件审批机关		/				审批文号		/			环评文件类型		报告表				
	环保设施设计单位		哈尔滨天源石化工程设计有限责任公司				环保设施施工单位		山东一腾建设集团有限公司			本工程排污许可登记编号		/				
	验收单位		中国石油天然气股份有限公司云南昆明销售分公司宏程加气站				环保设施监测单位		云南加莱希安全检测有限公司			验收监测时工况		/				
	开工日期		2025.12				竣工日期		2026.1			排污许可证申领时间		/				
	投资总概算（万元）		333.24				环保投资总概算		59.8			所占比例%		17.945%				
	实际投资（万元）		330				实际环保投资		56.3			所占比例%		17.060%				
	废水治理（万元）		14	废气治理（万元）		10.3	噪声治理（万元）		0.5	固体废物治理（万元）		1.5		绿化及生态（万元）		/	其他（万元）	
新增废水处理设施能力		/				新增废气处理设施能力		/			年平均工作时		8760h					
运营单位		中国石油天然气股份有限公司云南昆明销售分公司宏程加气站				社会统一信用代码		91530100MAEWT2N79G			验收时间		2026.2					
污染物排放达标与总量控制（工业建设项目详填）	污染物	原有排放量(1)	本期工程实际排放浓度(2)	本期工程允许排放浓度(3)	本期工程产生量(4)	本期工程自身削减量(5)	本期工程实际排放量(6)	本期工程核定排放总量(7)	本期工程“以新带老”削减量(8)	全厂实际排放总量(9)	全厂核定排放总量(10)	区域平衡替代削减量(11)	排放增减量(12)					
		与项目有关的其他特征																

中国石油天然气股份有限公司云南昆明销售分公司宏程加气站副站新增 LNG 加气项目

	污染物												

注：1、排放增减量：（+）表示增加，（-）表示减少。2、(12)=(6)-(8)-(11)，(9)=(4)-(5)-(8)-(11)+(1)。3、计量单位：废水排放量——万吨/年；废气排放量——万标立方米/年；工业固体废物排放量——万吨/年；水污染物排放浓度——毫克/升；废气污染物排放量——吨/年；大气污染物排放浓度——毫克/升。

