

福建省建设项目环境影响

报 告 表

(适用于第三产业建设项目)

项 目 名 称 池园镇宝新工业集中区（二期）LNG 气化站
工程

建 设 单 位（盖章） 闽清广安天然气有限公司

法 人 代 表

（盖章或签字）

联 系 人 尹仕玉

联 系 电 话 1351****695

邮 政 编 码 350804

环保部门填写	收到报告表日期	
	编 号	

福建省环境保护局制

1 项目基本概况

项目名称	池园镇宝新工业集中区（二期）LNG 气化站工程				
建设单位	闽清广安天然气有限公司				
建设地点	闽清县池园镇宝新工业集中区（二期）				
建设依据	榕发改审批[2017]119 号	主管部门	/		
建设性质	新建	行业代码	D4500 燃气生产和供应业		
建设规模	4 台 100m ³ 低温储罐，年产供气规模 2859.21×10 ⁴ Nm ³ /a	总规模	4 台 100m ³ 低温储罐，年产供气规模 2859.21×10 ⁴ Nm ³ /a		
总投资	1970.23 万元	环保投资	83 万元		
产品及原辅材料					
主要产品名称	主要产品产量（规模）	主要原辅材料名称	原辅材料现状用量	原辅材料新增用量	原辅材料预计总用量
天然气	2859.21×10 ⁴ Nm ³ /a	天然气（液态）	/	50210Nm ³ /a	50210Nm ³ /a
主要能源及水资源消耗					
名称	现状年用量	年增用量		年总用量	
水（吨）	/	140000		140000	
电（Kw·h）	/	120000		120000	
燃煤	/	/		/	
其它	/	/		/	

2 项目由来

液化天然气（简称 LNG）是天然气应用的一种重要形式，液化天然气解决了气态天然气不利于长途运输的问题，天然气液化后可以大大减少储运空间和成本，而且具有热值大、性能好等特点。随着我国能源需求的不断增长，引进 LNG 将对优化我国能源结构，解决能源供需矛盾，改善人民生活水平以及保护生态环境等，起到非常重要的作用。闽清县池园镇宝新工业集中区工程现有在册 68 家电瓷企业，电瓷项目是一种高耗能项目，在大力控制大气污染，保护环境的大形势下，发展管道天然气成为一种必然趋

势，管道天然气供应能否按时建成投产成为当务之急。

目前宝新工业区用气主要由中心气化站供应，其气源到达工业区后压力较低，为了缓解中心气化站的压力，新建闽清县池园镇宝新工业集中区二期 LNG 气化站，满足宝新工业区用气需求是十分必要的。

闽清广安天然气有限公司于 2013 年 9 月委托浙江商达环保科技有限公司编制《闽清县池园镇宝新工业集中区（二期）LNG 气化站工程环境影响报告表》，2014 年 1 月 16 日通过福州市环保局审批（见附件 5）。项目占地面积 10186.8m^2 ，建设规模 2 台 50m^3 的 LNG 储罐，设计气化能力为 $3000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，供气规模为 1230 万 Nm^3/a 。

根据《福州市发展和改革委员会关于闽清县池园镇宝新工业集中区（二期）LNG 气化站项目核准批复》（榕发改审批[2017]117 号）（附件 3）：由于政府修建挡墙，项目地块尚未交付全，导致项目无法按期动建·····经研究决定同意延长闽清县池园镇宝新工业集中区（二期）LNG 气化站项目核准文件有效期至 2018 年 7 月 24 日。

为了满足宝新工业区用气需求，拟建池园镇宝新工业集中区（二期）LNG 气化站项目扩大规模，建设规模由 2 台 50m^3 的 LNG 储罐，变更为 4 台 100m^3 LNG 储罐，建设内容发生重大变化需重新编制环评报告。

根据《福州市发展和改革委员会关于闽清县池园镇宝新工业集中区（二期）LNG 气化站项目核准批复》（榕发改审批[2017]119 号）（附件 2）本项目的建设规模：项目占地面积 10170.48m^2 ，总建筑面积 608.72m^2 ，设 4 台 100m^3 LNG 储罐，设计气化能力 $8000\text{Nm}^3/\text{h}$ 。总投资约 1970.23 万元。本评价不包含园区内管道建设，因此与本项目配套的管道建设应另行委托环评与报批。

据《中华人民共和国环境影响评价法》（2016 年 9 月 1 日）、《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 253 号规定），该项目需要进行环境影响评价；根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（环保部令第 44 号），该项目属于“三十二、燃气生产和供应业”中“93 城市天然气供应工程”的类别，需编制环境影响评价报告表。因此，闽清广安天然气有限公司委托我司编制该项目的环境影响报告表。本公司接受委托后，立即组织环评技术人员踏勘现场和收集相关资料，并依照《中华人民共和国环境影响评价法》及相关规定编写本项目环境影响报告表，供建设单位报环保主管部门审批和作为环境管理的依据。

3 区域自然环境概况

3.1 项目地理位置

池园镇宝新工业集中区（二期）LNG 气化站工程位于闽清县池园镇宝新工业集中区（二期）。

闽清县位于福建省中部，居闽江中下游，介于东经 $118^{\circ} 30'$ ~ $119^{\circ} 01'$ 、北纬 $25^{\circ} 55'$ ~ $26^{\circ} 33'$ 之间，距福州市 60 公里。地形狭长，南北相距约为东西宽的 2 倍，总面积 1466.57 平方公里。闽江横贯县境，境内溪流纵横，山地、丘陵占 91.73%，平原占 5.63%，是个“八山一水一分田”的山区县份。闽清县面积 1466.57 平方千米，管辖 11 镇、5 乡，人口 30.41 万，其中汉族占 99.8%。是以发展陶瓷、能源、加工业为主的工业小城市。池园镇位于闽清县西南部，东连坂东镇、白中镇、西界尤溪县，南毗上莲乡，北邻金沙乡。是全县三大古镇之一，以繁荣的商贸旺镇和全省电瓷第一镇闻名遐迩。近年来随着创业电瓷第一镇不断深入，宝新工业园区的开发建设，芝溪两岸十里工业走廊不断整合，池园电瓷业得到较快发展。

项目位于闽清县池园镇宝新工业集中区（二期），四周主要为园区内其它工业企业。本站站址东北侧和西南侧为园区规划路，西北侧、西南侧隔着规划路和芝溪为分散的潘亭村民宅（与项目最近距离 187m），东南侧为规划工业用地。项目周边工业用地均为大莲电瓷（福建）有限公司获得，目前项目东侧 243m 处地块大莲电瓷的厂房已建完成投入生产，东南侧两块用地尚未开工建设，应避免工业企业在靠近本项目的一侧设置生活区、宿舍区等人员聚集区域及涉及明火的工艺。

本项目地理位置见附图 1，项目周围环境示意图见附图 2，场地现状见附图 3。。

3.2 自然环境概况

3.2.1 地质地貌

闽清城区地形系一盆地，由平原、丘陵两部分组成。城区周围为丘陵，从盆心到外缘作层状分布。盆地西南高、东北低，梅溪自西南向东北流入盆地，把盆地分为南北两部分，城区沿梅溪呈狭长形，城区主要集中在梅溪南岸，地势总的呈南高北低、西高东低的趋势。

本项目地处闽清县池园镇，地貌主要属丘陵地貌，海拔 20~160m。地形起伏较大，斜坡坡度一般在 15~35 度左右，山体多呈波状起伏。本项目位于池园镇宝新工业集中区（二期），目前整个工业区高程在 157m 以上的用地约占总用地 60%。芝溪从本工业区西侧川流而过，现有河床宽度约为 4-8m 不等。本区以山地和工业用地为主。

3.2.2 水文特征

闽清境内的河流为闽江流域的山区性河流，流域面积在 30 平方公里以上的河流有 17 条，总长 358.55 公里。

梅溪是闽江支流之一，闽清县境内最长的河流。因绕县城地段遍植梅树故称梅溪。发源于南部省璜镇莲花山，向北流经省璜、塔庄、坂东、白中、白樟、梅溪、梅城等 7 个乡镇的 56 个村，沿途纳岭寨溪、濂溪、文定溪、金沙溪、下泸溪、昙溪等支流，绕县城出溪口汇入闽江，全长 78.6 公里，流域面积 956 平方公里。梅溪多年平均径流量为 8.1 亿立方米，最大年份（1975 年）为 13 亿立方米，最小年份（1982 年）为 3.69 亿立方米，相差 2.5 倍。

梅溪流经山地、丘陵和盆地形成了串珠状河谷，峡谷与盆谷相间排列。峡谷河段以冲刷作用为主，盆谷地段以堆积作用为主，坂东平原是梅溪流域最大的河谷平原。坂东昔称六都，故有“小小闽清县（指城关），大大六都洋”之说。梅溪两条较大支流芝溪和金沙溪均分布在梅溪左侧。

本项目周边水系主要是芝溪，芝溪位于福建省闽清县境西南部，发源于后佳，在上莲乡纳庄洋溪、炉下溪之水，流经上莲、池园、白中 3 个乡镇 21 个村，至白中珠中汇入梅溪，全长 40km，总落差 1060m，流域面积 229.6km²，年流量 2.15 亿 m³。

3.2.3 气候气象

闽清属中亚热带季风气候，由于全县地形错综复杂，四季差异明显。该县水热资源丰富，雨热同季。多年平均气温 19.8℃，最冷月一月平均气温 11.1℃，七月为最热月，平均气温 28.5℃，气温年均差为 17.4℃，极端最高气温 40.4℃，极端最低气温-0.5℃，冬季短，且温和，夏季长，且炎热，年积温 4600—6700℃。平均年日照 1678 小时，无霜期 246—291 天，年平均降雨量 1484.6 毫米，相对湿度 78%—87%。常年主导风向为西偏北，次主导风向为东偏南。平均风速 1.4m/s，静风频率为 28%，台风多发生于 7~9

月。

3.2.4 土壤植被

闽清县的主要土壤类型为砖红壤性土壤、红壤和水稻土等。砖红壤性土壤和红壤主要分布在西部的丘陵和山地。水稻土主要分布在滨江平原。

闽清县植被属亚热带海洋性季风雨林区。项目区原生植被已不复存在，存在的植被主要是天然次生植被和人工植被。天然植被主要分布在低丘和小山包上，主要有以马尾松、木麻黄、相思树等构成的植物群落；其次还有白藤、龙葵鬼针草、千斤拔等；在芝溪两岸，多处还分布有毛竹丛、龙眼树丛等植被。人工植被包括水稻、甘蔗、茉莉花、蔬菜（主要有白菜、空心菜、苦瓜等）、草莓及花卉（白玉兰、水竹等）、人工草（马尼拉草）等植物。

3.3 基础设施概况

3.3.1 交通运输现状

（1）公路

本地区目前对外交通主干线主要是福银高速公路、G316 国道和省道 202 线。

（2）铁路

外福铁路位于闽江北岸，斜穿本县，位于闽清县城区梅埔，是交通运输主骨架的组成部分，是以长途客货运为主。1999 年统计数字表明，铁路货运占货运总量的 28%，客运占客运总量的 2.4%。

（3）水运

闽清县地处闽江边，水上交通历史悠久。近年来随着公路运输的发展，内河短途客货运输几乎被快速便捷的汽车运输所取代。同时由于闽江航道淤浅，电站建设，内河航运已经萎缩。

（4）航空

闽清县没有民用机场，但邻近福州长乐国际机场，随着我省建设海峡西岸经济区的战略目标不断深化，与全国和世界各地的往来越来越多，未来福州市将完善该机场的建设，加大开通新国际国内航线的力度，提高客货运集散能力，形成四通八达的空中交通

网络，可为闽清县的客货运输提供运力支持。

3.3.2 给排水现状

（1）给水现状

池园镇镇区内现有一座池园自来水厂，位于池园镇潘亭村大山。工程于 1990 年建成，总投资 200 多万元，占地面积 1500m²，水厂设计供水能力 2000t/d，现状供水 1500t/d，承担着提供池园镇镇区及周边 10 个行政村（包括潘亭、池园、丽星、丽山、顶坑、九斗、井后、隔兜、宝新、宝山）村民生活用水的任务，供水人口约 2 万人。水厂取水口位于秧尺尾，地理坐标为：N26°04′27.4"，E118°32′44.6"。源水由密闭输水管道输送至池园水厂经沉淀消毒处理后送至给水网络。

（3）排水现状

池园镇镇区现有一座井后污水处理厂，井后污水处理厂位于闽清县池园镇井后村。井后污水处理厂由闽清县池园镇人民政府全权负责项目的融资、建设及运营。

井后污水处理厂首期处理量为 700t/d，目前污水处理厂和市政管网已于 2013 年 11 月正式投入运营。井后污水处理厂采用生物接触氧化工艺（见图 5.2-1）。

3.4 池园镇宝新工业集中区（二期）规划概述

（1）规划背景

池园镇拥有现有陶瓷业的工业基础，宝新工业集中区一期经过几年的发展，已初具规模，但由于受到用地等条件的限制，发展空间有限。为了适应池园镇电瓷产业发展的需要，做大做强宝新工业集中区，闽清县选址建设宝新工业集中区（二期）。

（2）规划范围

宝新工业集中区（二期）规划范围西临芝溪，东靠 125 县道，规划用地面积约 36.28hm²。

（3）功能定位

根据闽清县池园镇总体规划，结合区域环境保护的要求，充分利用本区取料方便，原料丰富以及便利的交通区位条件，形成新型瓷器工业集中区。

（4）总体布局

规划形成“两带、两轴、两组团”的空间功能结构。

两带指芝溪滨水景观带和 125 县道沿线景观带。

两轴指宝山路和新溪路形成的“十字型”空间发展轴。

两组团指以宝山路为界的南、北两个工业组团。

宝新工业集中区规划图见附图 4，土地利用规划图见附图 5。

3.5 环境功能区划及质量标准

3.5.1 水环境

项目区域附近地表水体为芝溪。根据《福州市地表水环境功能区划划定方案》中的附表 1，芝溪全河段的主要功能为渔业用水和农业用水，其水环境功能区划为Ⅲ类区，水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。项目区水环境质量标准见表 3.5-1。

表 3.5-1 地表水环境质量标准（GB3838-2002）（摘录）

标准分类	pH	高锰酸盐指数(mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	石油类	NH ₃ -N(mg/L)
Ⅲ	6~9	≤6	≤4	≤0.05	≤1.0

3.5.2 大气环境

项目位于宝新工业集中区（二期），属环境空气质量功能区划二类区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；非甲烷总烃以《大气污染物综合排放标准详解》中环境质量标准推荐值作为质量标准参考值，具体标准值见表 3.5-2。

表 3.5-2 环境空气质量标准 单位：（mg/m³）

《环境空气质量标准》（GB3095-2012）		
污染物名称	24 小时平均	小时平均
PM ₁₀	/	0.15
CO	4	10
NO _x	0.10	0.25
SO ₂	0.15	0.50
《大气污染物综合排放标准详解》		
非甲烷总烃	24 小时平均	2.0

3.5.3 声环境

本项目位于宝新工业集中区（二期），故区域声环境功能区为 3 类区，执行《声环

境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准。项目区声环境质量标准见表 3.5-3。

表 3.5-3 声环境质量标准 (GB3096-2008) (摘录) dB (A)

序号	适用区域	声环境功能类别	标准值		执行标准
			昼间	夜间	
1	项目区域	3 类	65	55	《声环境质量标准》(GB3096-2008)

3.6 污染物排放标准

3.6.1 废水

施工期施工人员租住在附近的民宅, 生活污水依托农村现有的污水处理设施。

运营期废水经化粪池处理达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 的三级标准, 其中氨氮指标参照《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015) 表 1 中 B 级标准, 由市政管网纳入井后污水处理厂进行集中处理。项目污水排放标准见表 3.6-1。

表 3.6-1 水污染物排放标准 (摘录) 单位: mg/L

序号	污染物名称	污染物最高允许排放浓度
1	pH	6~9
2	COD _{Cr}	500
3	BOD ₅	300
4	SS	400
5	NH ₃ -N	45

3.6.2 废气

施工期施工扬尘排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 中的无组织排放监控浓度限值, 放标准见表 3.6-2。

表 3.6-2 大气污染物排放标准

污染物	无组织排放监控浓度限值			
	监控点	浓度 (mg/m ³)	标准来源	备注
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)	施工期
SO ₂		0.4		
NO _x		0.12		

运营期场站在检修及非正常工况情况下, 会通过 11m 高的放散管有组织排放天然气, 特征污染物非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准》GB16297-1996 表 2 中二级有组织排放标准。排气筒高度低于 15m 根据《大气污染物综合排放标准》

(GB16297-1996) 中 7.3 及 7.4 规定：当排气筒高度大于或小于本标准列出的最大值或最小值时，以外推法计算其最高允许排放速率，外推法公式如下所示。新建污染源的排气筒一般不低于 15m，若新建污染的排气筒高度必须低于 15m，其排放速率按照外推法计算结果再严格 50% 执行。场站存在无组织排放天然气，特征污染物非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 中的无组织排放标准，详见表 3.6-3。

$$Q = Q_c \left(\frac{h}{h_c} \right)^2$$

其中：

Q—某排气筒的最高允许排放速率；

Q_c—表列排气筒最高高度对应的最高允许排放速率；

h—某排气筒的高度；

h_c—表列排气筒的最高高度。

表 3.6-3 大气污染物综合排放标准

污染物名称	最高允许排放浓度 (mg/m ³)	排放参数		无组织排放监控浓度限值 (mg/m ³)	GB16297-1996 表 2 二级标准
		排放高度 (m)	最高允许排放速率 (kg/h)		
非甲烷总烃	120	15	10	4.0	标准限值
非甲烷总烃	120	11	2.7	4.0	项目排放标准

站内配套有水浴加热炉，以天然气为燃料，燃气废气污染物排放执行《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014) 中表 3 燃气锅炉标准限值，按照标准要求，燃气锅炉烟囱高度不得低于 8m，相关标准值见表 3.6-4。

表 3.6-4 锅炉大气污染物排放标准

颗粒物 (mg/Nm ³)	SO ₂ (mg/Nm ³)	NO _x (mg/Nm ³)	格林曼黑度
20	50	150	1 级

3.6.3 噪声

施工期噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。项目施工期噪声排放标准见表 3.6-5。

表 3.6-5 《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)

噪声限值	
昼间 dB (A)	夜间 dB (A)

70	55
----	----

- 1、夜间噪声最大声级超过限值的幅度不得高于 15dB (A)。
- 2、当场界距噪声敏感建筑物较近，其室外不满足测量条件时，可在噪声敏感建筑物室内测量，并将表 2.4-10 中相应的限值减 10dB (A) 作为评价依据。

运营期厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 表 1 中 3 类标准限值。项目运营期厂界噪声排放标准详见表 3.6-6。

表 3.6-6 项目运营期厂界噪声排放限值

项目区声环境功能区类别	昼间 dB (A)	夜间 dB (A)
3 类区	65	55

3.7 环境质量现状

3.7.1 水环境质量现状

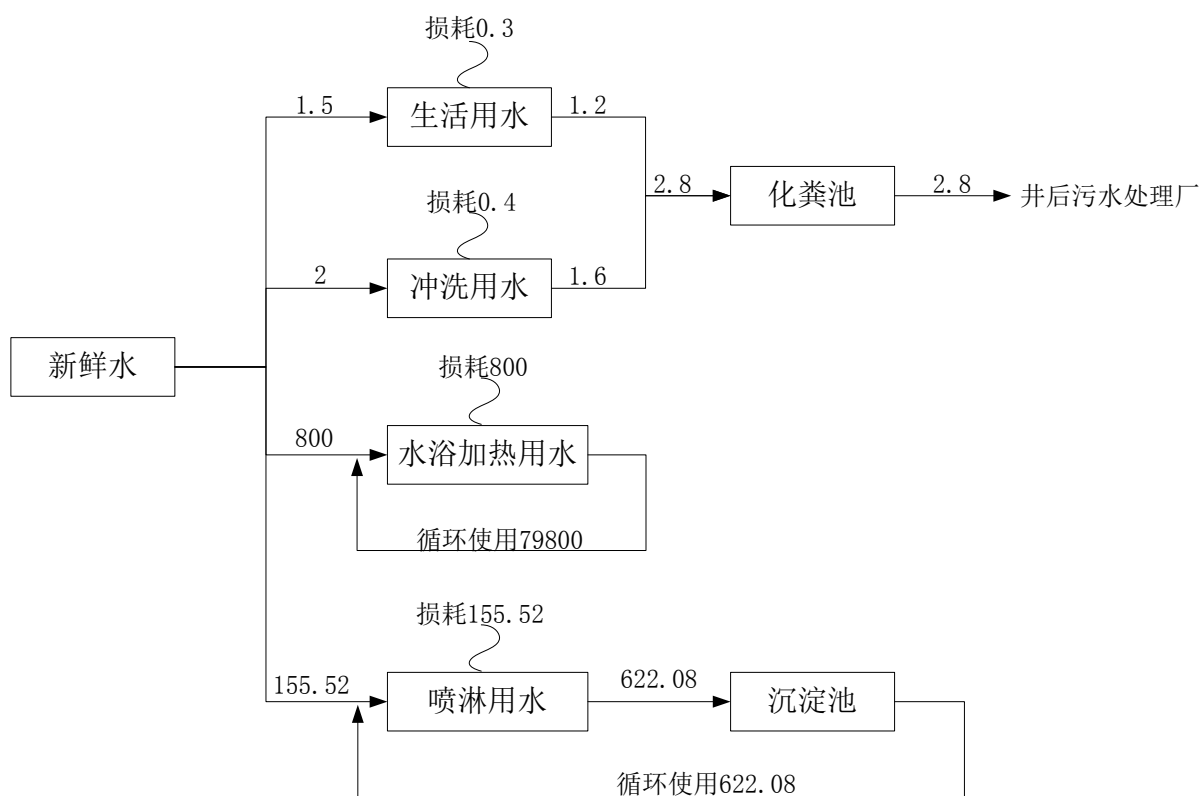
项目附近地表水体为芝溪,根据《闽清县 9 月份梅溪流域各断面水质状况分析报告》: 9 月 4 日-6 日,闽清县环境监测站对梅溪流域:七都隔(省璜镇)、茶口(塔庄镇)、三溪(三溪乡)、鹿角(坂东镇)、福斗(池园镇、上莲乡)、田中(白中镇)、可梅(白中镇)、小园(金沙镇)、樟山(白樟镇)、潭口(云龙乡)、梅溪口(梅城镇)等 11 个断面进行采样、监测分析。

芝溪福斗断面水质能达到 III 类功能区标准,未出现超标项目,未出现重金属锌、铜、铅等项目的检出。各断面均未出现特征污染物挥发酚的检出,详见图 3.7-1。

3.7.2 大气环境质量现状

根据《闽清县环境空气质量月报(2017 年 08 月)》可知:8 月份闽清县环境空气质量优良率为 100%。

吸入颗粒物(PM₁₀):平均浓度为 43 微克/立方米,达到国家二级标准;细颗粒物(PM_{2.5}):平均浓度为 33 微克/立方米,达到国家二级标准;二氧化硫(SO₂):平均浓度为 14 微克/立方米,达到国家二级标准;二氧化氮(NO₂):平均浓度为 21 微克/立方米,达到国家二级标准,详见图 3.7-2。



备注:

冲洗用水为周期性用水, 每周冲洗一次

水浴加热用水为季节性用水, 从每年12月下旬至次年的2月上旬, 每天10小时左右

喷淋用水为季节性用水, 主要集中在6~10月份, 约90天/年, 每天需喷淋时间约6小时

图 3.7-2 闽清县空气质量月报截图

3.7.3 声环境

本评价单位委托福建创投环境检测有限公司于 2017 年 10 月 10 日对该项目厂界及敏感点进行监测, 监测点位见附图 6, 监测报告见附件 9。昼间厂界噪声主要声源为施工噪声和环境噪声, 夜间厂界噪声主要声源为环境噪声, 监测结果见表 3.7-1。

表 3.7-1 噪声监测结果一览表 单位: dB (A)

点位编号	名称	昼间声级	夜间声级	达标情况
1#	东北侧厂界	59.6	51.1	达标
2#	东南侧厂界	60.1	51.4	达标
3#	西南侧厂界	59.5	50.2	达标
4#	西北侧厂界	59.4	49.9	达标
5#	潘亭村	57.6	47.7	达标

根据监测结果可知, 项目周边厂界噪声监测值能够符合《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 3 类功能区标准。项目周围敏感点噪声监测值能够符合《声环境质

量标准》(GB3096-2008)中2类功能区标准。

3.8 主要环境保护目标

项目位于位于闽清县池园镇宝新工业集中区(二期)内,主要环境问题为项目施工及生产运行过程中产生的废水、噪声、固废等对周围环境的影响。根据项目所在区域周边社会环境情况及项目的排污特征,本项目大气环境、声环境主要保护目标为潘亭村、宝山村,水环境保护目标为芝溪。

表 3.8-1 项目主要环境保护目标一览表

环境类别	环境保护目标	敏感点特征	距项目场界方位距离		保护级别
			方位	距离(m)	
水环境	芝溪	/	西	30	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类
大气环境、 声环境、环 境风险	潘亭村	50 户 175 人	西南	187	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级 《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类 环境风险 一级
	宝山村	90 户 315 人	东	282	

4 工程分析

4.1 工程回顾性分析

闽清广安天然气有限公司于 2013 年 9 月委托浙江商达环保科技有限公司编制《闽清县池园镇宝新工业集中区（二期）LNG 气化站工程环境影响报告表》，2014 年 1 月 16 日通过福州市环保局审批（见附件 5）。由于政府修建挡墙，项目地块尚未交付全，目前项目尚未开始建设，场地现状见附图 3。

为了满足宝新工业期用期需求，拟建池园镇宝新工业集中区（二期）LNG 气化站项目扩大规模，建设规模由 2 台 50m^3 的 LNG 储罐，变更为 4 台 100m^3 LNG，核准批复见附件 2。

4.2 工程概况

4.2.1 项目基本情况

项目名称：池园镇宝新工业集中区（二期）LNG 气化站工程

建设单位：闽清广安天然气有限公司

建设性质：新建

总投资：1970.23 万元

建设地点：闽清县池园镇宝新工业集中区（二期）

食宿情况：均无食宿

劳动定员：员工 10 人，三班制、每班 8 小时，360 天/年

建设规模：总用地面积 10186.8m^2 ，总建筑面积 339.8m^2

总规模：4 台 100m^3 的 LNG 储罐，总储气容积为 400m^3 ，设计气化能力为 $8000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，供气规模 $2859.21\text{万 Nm}^3/\text{a}$

4.2.2 项目组成及建设内容

本项目位于闽清县池园镇宝新工业集中区二期，占地面积 10170.48m^2 。项目工程的技术经济指标表见表 4.2-1，项目组成表见表 4.2-2，项目建构筑物内容见表 4.2-3。

表 4.2-1 主要工程技术指标表

序号	项目	单位	小计	备注
1	征地面积	m ²	10170.48	15.25 亩
2	建筑面积	m ²	608.72	
3	容积率		0.060	
4	建构筑物占地面积	m ²	241.04	
5	建筑密度	%	2.37	
6	绿地面积	m ²	4258.24	
7	绿地率	%	41.9	
8	实体围墙	m	426	
9	围栏	m	140	工艺区与边坡之间

表 4.2-2 项目组成一览表

项目	工程主要内容
一、主体工程	
1、储存工程	4 个 LNG 储罐
2、气化工程	4 台 6000Nm ³ /h 空温式气化器、储罐增压器、卸车增压器、BOG 气化器、EAG 气化器、水浴式复热器、过滤调压计量加臭撬
二、辅助工程	
1、配电室	2 台变压器（一备一用）
2、供水系统	生活用水、绿化用水、消防用水
3、消防系统	一座消防泵房
三、公用工程	
1、生产辅助用房	1F：发电机房、空压机房、热水锅炉房、值班室、储藏室 2F：办公室、仪表间、储藏室 3F：办公室、会议室
2、道路	厂区物流通道
3、其他	绿化、预留用地等
四、环保工程	
1、污水处理	隔油池、沉淀池、化粪池
2、消防废水	2 座消防水池
3、事故废水	1 座事故水池

表 4.2-3 建（构）筑物一览表

序号	名称及规格	占地面积 m ²	建筑面积 m ²	危险类别	备注
一	门站调峰站及调压区（工艺区）	1634.61			
1	储罐区	612.06		甲类	露天
2	气化区	1022.55		甲类	露天（4 台空温式气化器、卸车增压器、BOG 加热器、EAG 加热器、水浴加热器、过滤调压计量加臭撬、卸车台）
3	放散管	/			高度 11m（根据《城镇燃气设计规范》（GB50028-2006）9.2.12 条，放散总管管口高度应高出距其 25m 内的建、构筑物 2m 以上，且距地面不得小于 10m）
二	门站调峰站及调压区（辅助区）	1533.94			
1	生产辅助房	172.96	540.64	戊类	3 层
2	消防泵房	68.08	68.08	戊类	1 层
3	消防水池	406.9			1600m ³
4	化粪池	2			2m ³
5	沉淀池	82			2m ³ +320m ³
6	隔油池	2			2m ³
7	事故水池	400			1600m ³
8	应急水池	400			1600m ³

4.2.3 项目总平面布局

项目总平面布置分为生产区、生产辅助区。总平面布局图见附图 7，辅助用房平面布置图见附图 8。

（1）生产区

生产区主要为工艺装置区，主要包括储罐区、气化区、调压计量区、卸车区，为满足场站运行安全、便捷的要求，生产区位于站区中心地带，东侧为生产辅助区。生产区与站外及生产辅助区之间均采用 2 米高不燃烧实体围墙分隔开，本项目储罐总容积小于 500m³，设置尽头式消防车道和 12m×12m 的回车场，可供车辆顺畅行驶。

（2）生产辅助区

生产辅助区位于生产区的东侧毗邻站外道路，主要包含生产辅助房、消防水池

(1600m³), 生产辅助房包括氮气瓶间、发电机房、值班室、控制室及热水炉房等。

本站液化天然气储罐、天然气放散总管与站内、外建(构)筑物的防火间距分别如表 4.2-4 和表 4.2-5 所示。

**表 4.2-4 液化天然气气化站的液化天然气储罐、天然气放散总管
与站外建、构筑物的防火间距(m)**

名称 项目		储罐总容积 ($>200\text{m}^3 \sim \leq 500\text{m}^3$)		集中放散装置的天然气放 散总管	
		规范限值	本设计	规范限值	本设计
居住区、村镇和影剧院、体育馆、学校等重要公共建筑(最外侧建、构筑物外墙)		70	---	45	---
工业企业(最外侧建、构筑物外墙)		35	东南侧工业用地退让 13.5 米	20	东南侧工业用地退让 4.5 米
明火、散发火花地点和室外变、配电站		55	---	30	---
民用建筑、甲乙类液体储罐, 甲乙类生产厂房, 甲乙类物品仓库, 稻草等易燃材料堆场		50	---	25	---
丙类液体储罐, 可燃气体储罐, 丙丁类生产厂房, 丙丁类物品仓库		40	---	20	---
铁路	国家线	70	---	---	---
	企业专线	30	---	---	---
公路、道路(路边)	高速, I II 级, 城市快速	25	---	15	---
	其他	20	93.8(北侧规划路)	10	130(北侧规划路)
架空电力线		1.5 倍杆高	---	2.0 倍杆高	---
架空通信线	I、II 级	40	---	1.5 倍杆高	---
	其他	1.5 倍杆高	---	1.5 倍杆高	---

注: “---”表示在规范安全间距范围内无此类建、构筑物。

**表 4.2-5 液化天然气气化站的液化天然气储罐、天然气放散总管
与站内建、构筑物的防火间距(m)**

名称 项目	储罐总容积 ($>200\text{m}^3 \sim \leq 500\text{m}^3$)		集中放散装置的天然气放散 总管	
	规范限值	本设计	规范限值	本设计
明火、散发火花地点	55	----	30	---
办公、生活建筑	35	78.5	25	114.7
变配电室、仪表间、值班室、汽车 槽车库、汽车衡及其计量室、空压 机室、汽车槽车装卸柱（装卸口）、 钢瓶灌装台	22	25.4	25	77.6
汽车库、机修间、燃气热水炉间	30	78.5	25	114.7
天然气（气态）储罐	28	---	20	---
液化石油气全压力式储罐	34	---	25	---
消防泵房、消防水池取水口	40	74.5	20	110.9
站内道路	主要	15	2	2.5
	次要	10	2	---
围墙	20	25.1	2	16.0
集中放散装置的天然气放散总管	25	25.1	——	——

注：“---”表示在规范安全间距范围内无此类建、构筑物。

4.2.4 项目生产设备

本工程主要工程量及主要设备材料详见表 4.2-6 所示。

表 4.2-6 本项目主要工程量及主要设备材料一览表

序号	设备名称		主要构成和规格	单位	数量
1	LNG 储罐		立式低温储罐：100m ³ 设计压力 0.84MPa	台	4
2	储罐增压器		空温式，800Nm ³ /h	台	2
3	卸车增压器		空温式，300Nm ³ /h	台	3
4	主气化器		空温式，6000Nm ³ /h	台	4
5	BOG 气化器		空温式，500Nm ³ /h	台	1
6	EAG 气化器		空温式，400Nm ³ /h	台	1
7	水浴式加热器		8000Nm ³ /h	台	1
8	调压计量加臭撬	主调压路	8000Nm ³ /h	套	1
		BOG 调压路	500Nm ³ /h		
		计量系统	8000Nm ³ /h		
9	箱式变压器		容量 250kVA	座	1
10	柴油发电机组		容量 250kVA	台	1
11	燃气热水锅炉		CLHS0.47-90/70/Y (Q)	台	2

12	立式热水管道泵	21.3.m ³ /h·台	台	2
----	---------	--------------------------	---	---

4.2.5 主要气源资料

我国对 LNG 产业的发展越来越重视，正在规划和实施的沿海 LNG 项目有：广东、福建、浙江、上海、江苏、山东、辽宁、宁夏、天津、河北唐山等，这些项目将最终构成一个沿海 LNG 接收站与输送网络。依照规划，LNG 产量 2020 年将达到 $2400 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ 。而在进口方面，发改委预计到 2020 年，中国预计进口 $350 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ ，相当于 2500 万吨/年。

从全国形势来看，LNG 供应能力充足，但从气源供气可靠性、运距及规模因素考虑，福建莆田 LNG 接收站具有得天独厚的优势。福建 LNG 总体项目采购印度尼西亚东固气田的液化天然气，通过海运到莆田秀屿港接收站，由莆田秀屿港至闽清县运输线路如图 4.2-1 所示。



图 4.2-1 莆田秀屿至闽清县公路运输路线图

莆田市秀屿港接收站距离本项目约 200km，全程为高速公路，路况较好，可以保

漳浦清县池园镇宝新工业集中区（二期）LNG 气化站对 LNG 的运输需要。

项目气源参数见表 4.2-7。

表 4.2-7 LNG 主要参数

序号	项目	参数
一	组分	mol%
1	CH ₄	96.299
2	C ₂ H ₆	2.585
3	C ₃ H ₈	0.489
4	I-C ₄ H ₁₀	0.100
5	N-C ₄ H ₁₀	0.121
6	I-C ₅ H ₁₂	0.003
7	N-C ₅ H ₁₂	0.003
8	N ₂	0.400
11	合计	100
二	性质	
1	分子量	16.69kg/kmol
2	气化温度（1.013bar）	-162.2℃
3	气相密度（0℃）	0.7464kg/Nm ³ （1247Nm ³ /T）
4	气相密度（20℃）	0.695kg/Nm ³ （1438Nm ³ /T）
5	液态/气态膨胀系数（0℃）	586.4Nm ³ /m ³ LNG
6	液态/气态膨胀系数（20℃）	629.6 Nm ³ /m ³ LNG
7	低热值（0℃）	36.94 MJ/Nm ³
8	高热值（0℃）	40.98 MJ/Nm ³
9	低热值（20℃）	34.40 MJ/Nm ³
10	高热值（20℃）	38.16 MJ/Nm ³
11	华白指数（0℃）	53.99 MJ/m ³
12	华白指数（20℃）	50.28 MJ/m ³
13	运动粘度	12.23×10 ⁻⁶ m ² /s
14	爆炸极限（下限-上限）	4.57~14.56%

4.2.6 主要原辅材料理化性质

项目主要原辅材料用量见表 4.2-8。

表 4.2-8 项目主要原辅材料一览表

原辅材料名称	年用量	来源	备注
LNG	50210t/a	采购印度尼西亚东固气田的液化天然气，通过海运到莆田秀屿港接收站，	
四氢噻吩	60kg/a	外购	
氮气	360L	外购	40L/瓶

原辅材料理化性质见表 4.2-9、表 4.2-10、表 4.2-11。

表 4.2-9 液化天然气（甲烷）的危险、有害特性表

标识	中文名：甲烷	英文名：methane；Marsh gas	分子式：CH ₄	分子量：16.04
	危险货物编号：21008	UN 编号：1972	CAS 号：74-82-8	
理化性质	性状：无色无臭液体，主要成分为含 83%～99%甲烷、1%～13%乙烷、0.1%～3%丙烷、0.2%～1.0%丁烷。			
	熔点（℃）：-182.5	溶解性：微溶于水，溶于醇、乙醚		
	沸点（℃）：-160～-164		相对密度（水=1）：0.42（-164℃）	
	饱和蒸气压（kPa）：53.32（-168.8℃）		相对密度（空气=1）：0.55	
	临界温度（℃）：-82.6		燃烧热（kJ·kg ⁻¹ ）：48624	
	临界压力（MPa）：4.59		自燃温度（℃）：无资料	
燃烧爆炸危险性	燃爆危险：易燃，具窒息性		燃烧（分解）产物：一氧化碳、二氧化碳	
	闪点（℃）：-188	火灾危险性分类：甲类	聚合危害：无资料	
	爆炸极限（V%）：5.3～15		稳定性：无资料	
	引燃温度（℃）：538		禁忌物：强氧化剂、氟、氯	
	危险特性：易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氧及其它强氧化剂接触剧烈反应。遇水生成白色冰块，冰块只能在低温下保存，温度升高即迅速蒸发，如急剧扰动能猛烈爆炸。气体属“单纯窒息性”气体。			
	灭火方法：切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。 灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。			

表 4.2-10 四氢噻吩的危险、有害特性表

标识	中文名：四氢噻吩	英文名：tetrahydrothiophene	分子式：C ₄ H ₈ S	分子量：88.17
	危险货物编号：32111	UN 编号：2412	CAS 号：110-01-0	
理化性质	性状：无色液体。			
	熔点（℃）：-96.2	溶解性：不溶于水，可混溶于乙醇、乙醚、苯、丙酮		
	沸点（℃）：119		相对密度（水=1）：1.00	
	饱和蒸气压（kPa）：无资料		相对密度（空气=1）：无资料	
	临界温度（℃）：无资料		燃烧热（kJ·mol ⁻¹ ）：无资料	
	临界压力（MPa）：无资料		自燃温度（℃）：无资料	
燃烧爆炸危险性	燃爆危险：易燃		燃烧产物：一氧化碳、二氧化碳、硫化氢、氧化硫	
	闪点（℃）：12.8	火灾危险性分类：甲类	聚合危害：无资料	
	爆炸极限（V%）：无资料		稳定性：无资料	
	引燃温度（℃）：无资料		禁忌物：强氧化剂	
	危险特性：遇高热、明火及强氧化剂易引起燃烧。			
	灭火方法：喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。 灭火剂：泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。			

表 4.2-11 氮气（压缩的）的危险、有害特性表

标识	中文名：氮；氮气	英文名：nitrogen	分子式：N ₂	分子量：28.01
	危险货物编号：22005	UN 编号：1066	CAS 号：7727-37-9	
理化性质	性状：无色无臭气体。			
	熔点（℃）：-209.8	溶解性：微溶于水、乙醇		
	沸点（℃）：-195.6		相对密度（水=1）：0.81（-196℃）	
	饱和蒸气压（kPa）：1026.42（-173℃）		相对密度（空气=1）：0.97	
	临界温度（℃）：-147		燃烧热（kJ·mol ⁻¹ ）：无意义	
	临界压力（MPa）：3.40		自燃温度（℃）：无意义	
燃烧爆炸危险性	燃爆危险：不燃		燃烧（分解）产物：无意义	
	闪点（℃）：无意义		聚合危害：无资料	
	爆炸极限（V%）：无意义		稳定性：无资料	
	引燃温度（℃）：无意义		禁忌物：无资料	
	危险特性：若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。			
	灭火方法：不燃。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。			

4.2.7 公用工程

4.2.7.1 建筑工程

本项目的主要建筑物为生产辅助房，主要有发电机房、热水炉房、值班室、卫生间、办公室等。结构类型采用框架结构，耐火等级为二级，生产辅助房为戊类，所有门窗均向外开启，满足防爆要求。

围墙：项目四周与站外采用 2.2 米高实体围墙隔离，工艺区与生产辅助之间设置 2.2 米高通透围墙。

地坪：生产区地面为不发火混凝土地面，生产辅助区地面为普通混凝土地面，均采用 220 厚 C30 混凝土。

室内地面：站内室内地面为普通混凝土地面。

墙面：生产辅助用房外墙采用高级外墙涂料进行装饰。

门窗：生产辅助用房门窗均为铝合金门窗。

4.2.7.2 结构工程

（1）抗震参数

本工程结构安全等级为二级，结构设计使用年限为 50 年。本工程所在地抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度值为 0.05g。设计地震分组为第二组，本站除储罐基

础、生产辅助房抗震设防类别为重点设防类外，其他建筑物均为标准设防类。

(2) 主要建（构）筑物结构形式

本工程基础类型采用桩基础，为钻孔灌注桩。以③砂土状强风化凝灰熔岩作为桩基础持力层。该桩型穿透能力强，但基础造价较高，施工工期长，且成桩质量难以控制，如易出现断桩、缩径及桩底沉渣等质量问题。同时还存在泥浆污染环境问题。施工时，应采用合适的机具及泥浆稠度，桩底沉渣厚度应满足设计要求。

生产辅助房及消防泵房结构形式拟为框架结构，基础拟为桩基础。

各类设备基础均采用桩基础。

消防水池采用钢筋混凝土结构，基础拟采用钢筋混凝土筏板桩基础。防水等级二级，抗渗等级 P6。

储罐围堰四周设置高度不小于 1 米的实体防护堤。

(3) 材料选用

①建筑物上部结构为 C30，过梁等次要构件为 C25。

②主要受力钢筋为 HPB300 或钢筋 HRB400。

③钢结构及钢构件均采用 Q235B 或 Q345 钢，焊接采用 E43~E50 焊条。

④砌体结构：±0.000 以上采用蒸压加气混凝土砌块，M7.5 专用砌筑砂浆砌筑。

4.2.7.3 护坡工程

由于本项目西北侧有近 20 米高差，需做护坡，边坡支护主要形式为放坡+抗滑桩+挡墙。

(1) 此边坡为人工回填边坡，设计回填坡率高宽比为 1:1.75；填土边坡施工应自下而上分层进行，每一层填土施工完成后应进行相应技术指标的检测，质量检验合格后方可进行下一层填土施工。边坡工程在雨季施工时应做好水的排导和防护工作。

(2) 坡脚设置双排抗滑桩，桩上设置一挡墙，挡墙高度随放坡距离的变化而变化；抗滑桩采用冲钻孔桩，桩身施工时，按施工图准确放出桩位和桩的尺寸，平整孔口地面。排桩应采取隔桩施工，并应在灌注混凝土 24 小时后进行邻桩成孔施工。钢筋笼外侧需设混凝土垫块或采用其他有效措施，以确保纵向主筋保护层有足够厚度，不至碰伤孔壁。每根桩必须进行严格的清孔，要求在成孔及下钢筋笼后分别进行两次清孔，冲孔灌注桩清孔后应立即浇灌混凝土。浇灌混凝土时，要加快灌混凝土的速度，加大灌注时混凝土

的冲击力，以便排渣，每次灌混凝土应有足够的数量。施工过程应控制桩顶标高，一般按设计标高超浇 500mm，超高部分混凝土待强度达到 70%后凿除。

桩上挡墙采用 C25 毛石混凝土，毛石粒径 20~40cm，含量体积比 25%。挡墙每隔 10m~15m 设置一道沉降缝（伸缩缝），自墙顶做到基底，缝内填塞沥青麻絮。为排出墙后积水，墙背设置竖向排水盲沟，底部设置塑料盲沟，挡墙底设置泄水孔与盲沟衔接，将积水排出。

（3）为及时疏导坡面雨水及坡体水，于墙顶设置一道排水沟，并布置仰斜排水孔。仰斜排水孔钻孔采用水平钻机钻进，钻孔孔径为 $\Phi 130\text{mm}$ ，钻孔仰斜角为 10° ，排水管为 $\Phi 100\text{mm}$ 软式透水软管，安装前应清孔排渣。

4.2.7.4 电气工程

（1）供电

本工程就近“T”接 10kV 公共电力系统，通过 LGJ-35 架空线路至站内，然后通过埋地电缆引入箱变内的变压器高压侧，经箱式变电站降为 380/220V，向站内各用电设备进行供电的分配及控制。

本项目选用变压器容量为 250kVA，负荷率约为 80.4%。另配置一台容量为 250kVA 的发电机作为备用电源。

（2）照明

本项目中各站内防爆区域内的照明采用防爆灯具，防爆级别为 d II B，组别为 T4，且必须具有防爆合格证书。非防爆区内采用通用型节能灯具，单盏灯具功率因数不低于 0.9。并在站内的自控室、发电机房和消防泵房等设置应急照明。

（3）防雷与接地

根据国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057-2010 和《城镇燃气设计规范》GB 50028-2006 的相关规定，站内工艺设备区按第二类防雷建筑物的要求设防，生产辅助房按第三类防雷建筑物的要求设防。

（4）爆炸危险区域划分

据《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058-2014 及环境划分，站内爆炸危险区域为：工艺装置区为“2”区爆炸危害环境；附属用房等为正常环境。

在“2”区爆炸危险环境内电气设备均选用隔爆型产品，其防爆等级达到《爆炸性气

体环境用防爆电气设备通用要求》的规定。

4.2.7.5 自控系统及通讯工程

(1) 自控系统

本项目自控仪表设计范围主要为站内的仪表及控制系统设计，控制设备主要包括站控柜及上位机监控系统等设备，自动控制设备均安装在自控室内，采用集中控制的方式。

在控制室内设置仪表间，内设 PLC 站控系统。站控系统由远程终端装置(RTU/PLC)、压缩机 PLC 控制柜和站控计算机系统组成。

(2) 通讯

站内安装若干部室内电话，方便对外联络。设对讲机 4 台，以方便生产调度。预留 SCADA 系统接口，为将来实现 SCADA 系统控制提供物理基础。

4.2.7.6 绿化设计

站区绿化是环境保护的重要措施，站内除了必须的道路和场地外其余均进行绿化，站区内场地绿化选用一般草坪进行绿化。

4.2.7.7 给排水工程

(1) 给水

站内水源接自市政自来水管网，以管径 DN100 的 PE 管线引入站内；其供水量不得小于 $35\text{m}^3/\text{h}$ ，供水压力以地面计不得小于 0.20MPa ，且须满足 48 小时内补满消防水池达到额定消防水量，能够满足全站生产、生活用水、及消防水池补水的要求

项目最大日用水量估算见表 4.2-8。

表 4.2-8 最大日用水量估算表

序号	用水单位	数量	用水定额	用水量
1	员工生活用水	10 人	150L/d	1.5m^3
2	地面和设备冲洗水	每周一次	$2\text{m}^3/\text{次}$	2m^3
3	水浴加热用水 ^①	10h/d	$80\text{m}^3/\text{h}$	800m^3
4	喷淋循环用水 ^②	6h/d	$25.92\text{m}^3/\text{h}$	155.52m^3
5	未预见用水	$(1+2+3+4) \times 10\%$		95.902m^3
6	绿化用水	4258.24m^2	$3\text{L}/\text{m}^2$	12.78m^3
7	合计	-	-	1067.702m^3

注：①水浴加热用水为季节性用水，从每年 12 月下旬至次年的 2 月上旬；

②喷淋用水为为季节性用水，主要集中在 6~9 月。

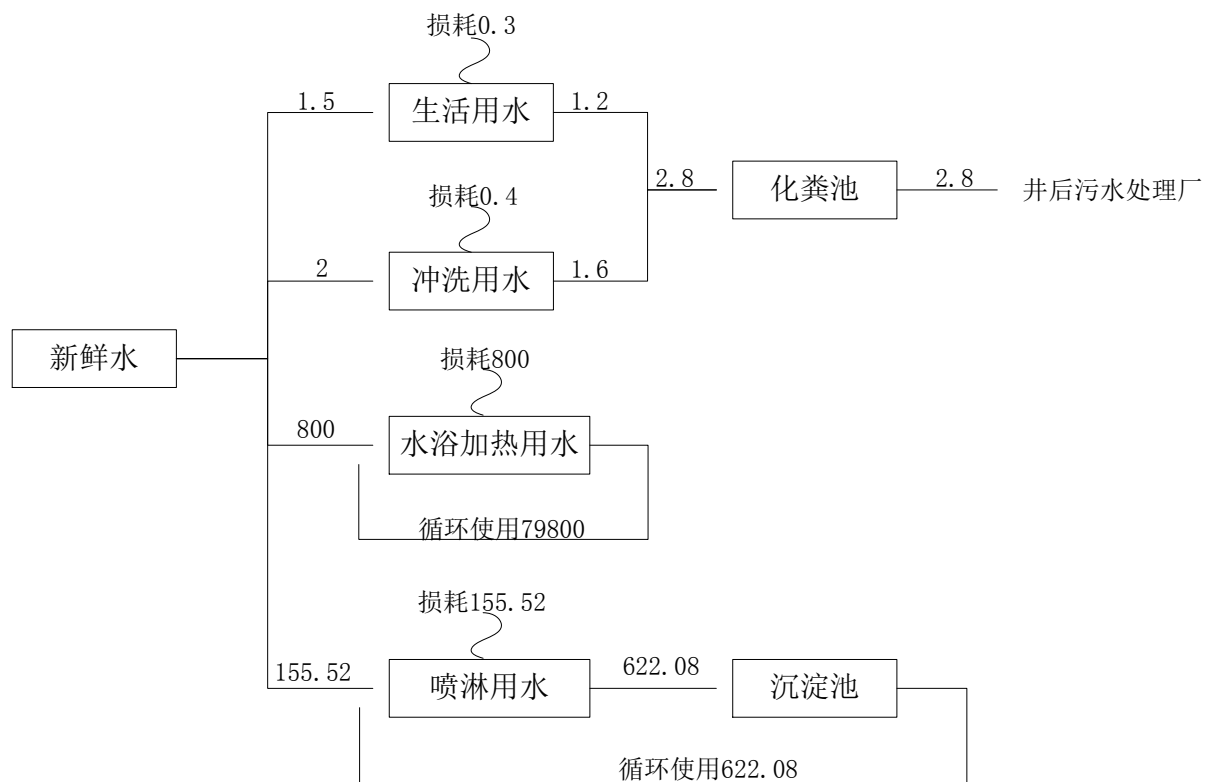
(2) 排水

项目采用雨污分流制。

站内雨水采用无组织排水与有组织排水结合方式，无组织排水沿地面坡度排至站外；有组织排水利用雨水篦汇集雨水至站内雨水管线，排至市政雨水管线；工艺管沟内雨水延管沟坡度排至最低点，经 U-PVC 管材排至雨水检查井通过系统管网排至站外。

生活污水及设备、地面冲洗废水经站内污水管道收集后排入化粪池，经化粪池处理达排放标准后一起排入到道路边市政排水管道。

项目水平衡见图 4.2-2。



备注：

冲洗用水为周期性用水，每周冲洗一次

水浴加热用水为季节性用水，从每年12月下旬至次年的2月上旬，每天10小时左右

喷淋用水为季节季节性用水，主要集中在6~10月份，约90天/年，每天需喷淋时间约6小时

图 4.2-2 项目水平衡图 单位：t/d

4.3 工艺流程及产污环节

4.3.1 工艺流程

LNG 槽车将 LNG 通过公路运输至本站后，在卸车台通过卸车增压器对槽车储罐增

压，利用压差将 LNG 送至气化站 LNG 储罐。非工作条件下，储罐内 LNG 储存的温度为-162℃，压力为常压；工作条件下，储罐增压器将储罐内的 LNG 增压到 0.7MPa（以下压力如未加说明，均为表压）。增压后的低温 LNG 自流进入空温式气化器，与空气换热后转化为气态 NG 并升高温度，出口温度比环境温度低 10℃，压力 0.4~0.7MPa；当空温式气化器出口的天然气温度达不到 5℃以上时，通过水浴加热器升温，最后经调压（调压出口压力为 0.35MPa）、计量、加臭后进入城市中压输配管网。LNG 气化站生产工艺流程示意图见 4.3-1。

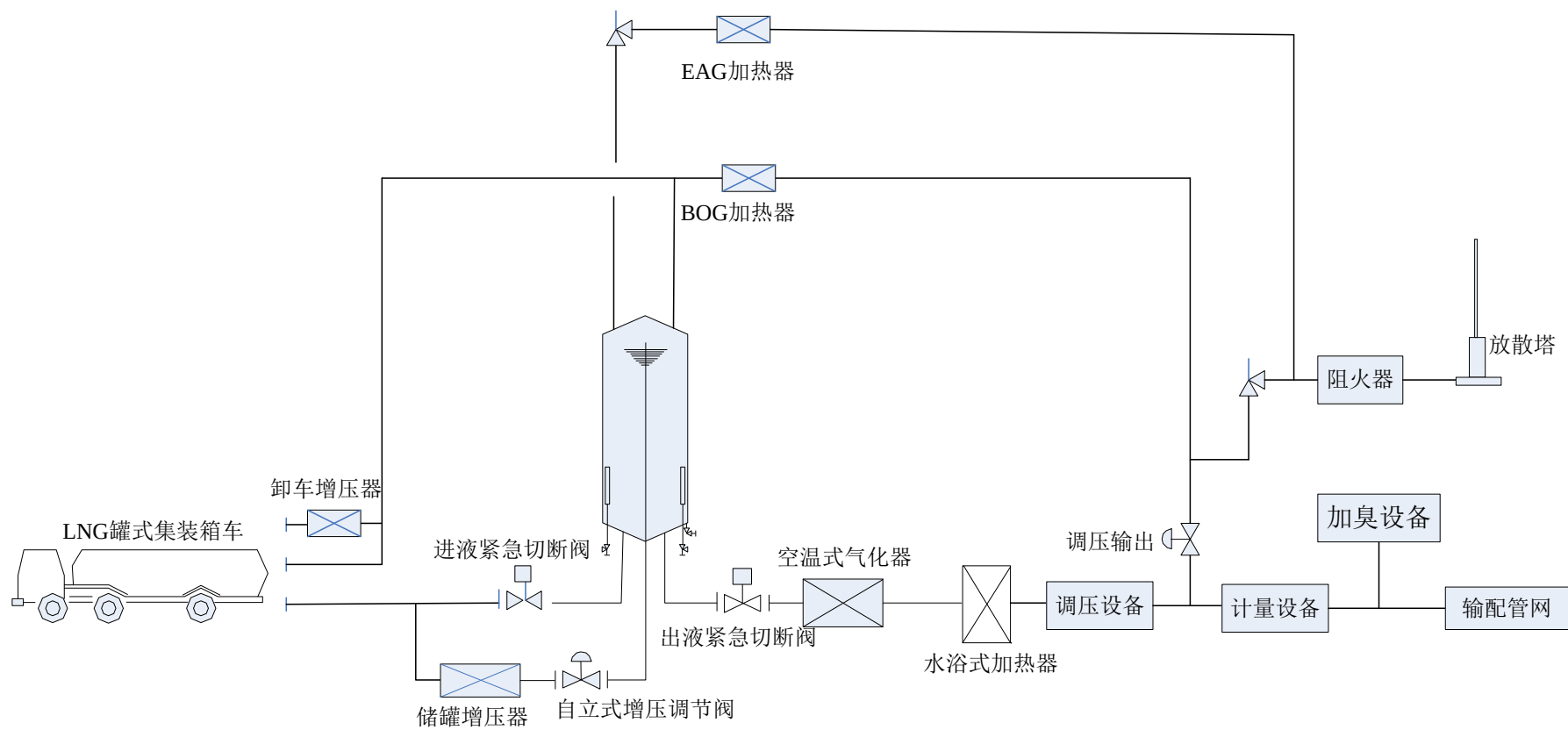


图 4.3-1 LNG 生产工艺流程图

工艺流程简述：

（1）卸车工艺

LNG 槽车将液态 LNG 通过公路运输至本站后，在卸车台通过卸车增压器对槽车储罐增压，利用压差将 LNG 送至气化站 LNG 储罐。

（2）储存工艺

当 LNG 储罐压力低于升压调节阀设定开启压力时，升压调节阀开启，LNG 进入储罐增压器，气化为 NG 后通过储罐顶部的气相管进入储罐内，储罐压力上升；当 LNG 储罐压力高于减压调节阀设定开启压力时，减压调节阀开启，NG 通过储罐顶部的气相管排入 BOG 加热器，储罐压力下降。通过调节阀的作用，从而将储罐压力维持在设定压力（0.40~0.70MPa）范围内。

（3）气化加热工艺

储罐内的 LNG 利用储罐增压器升压，将罐内 LNG 压力升至所需的工作压力（0.7MPa），利用其压力，将液态 LNG 送至空温式气化器进行气化，当环境温度较低时，气化后的低温天然气达不到 5℃时，需再经过水浴加热器将天然气温度升高，经气化后的天然气再通过调压（压力调至 0.3MPa）、计量、加臭装置送入园区中压输配管网。

（4）BOG 处理工艺

BOG 工艺为利用压缩机将泄漏的 LNG 加压至用户所需压力后直接进入外输管网的处理工艺系统。

BOG（Boil Off Gas）是由于 LNG 吸热或压力变化造成 LNG 的一部分蒸发为气体，主要包括：

- 1）LNG 储罐吸收外界热量产生的蒸发气体
- 2）LNG 卸车时储罐由于压力、气相容积变化产生的蒸发气体
- 3）进入储罐内的 LNG 与原储罐内温度较高的 LNG 接触产生的蒸发气体
- 4）储罐内压力较高时进行减压操作产生的气体
- 5）槽车卸完车后储罐内的残余气体

为保证气化站运行时储罐的安全，储罐气相管装有降压调节阀及手动 BOG 排气阀。降压调节阀可根据设定压力自动排出 BOG，手动 BOG 排气阀用于储罐内压力较高时对储罐进行减压操作。卸车时产生的 BOG 气体直接进入系统的气相管道。

（5）安全泄放工艺

天然气为易燃易爆物质，在温度低于-120℃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；而常温时，天然气密度远小于空气密度，易扩散。根据其特性，按照规范要求必须进行安全排放，设计采用集中放散的方式。安全泄放工艺系统由安全阀、EAG 加热器、放散塔组成。

设置 EAG 加热器，对放空的低温 NG 进行集中加热后，经阻火器后通过 15m 高的放散塔高点排放，EAG 加热器采用 400Nm³/h 空温式加热器。常温放散 NG 直接经阻火器后排入放散塔。阻火器内装耐高温陶瓷环，安装在放空总管路上。

为了提高 LNG 储罐的安全性能，采用降压装置、压力报警手动放空、安全阀起跳三层保护措施。

在一些可能会形成密闭的管道上，设置手动放空加安全阀放空的双重措施。

(6) 调压、计量加臭工艺

经空温式气化器处理的天然气进入调压段，调压至 0.35MPa，汇同 BOG 加热器出来的天然气进入计量段，计量完成后经过加臭处理（四氢噻吩），输入园区中压输配管网。

本项目使用的加臭剂为四氢噻吩，储存于加臭装置自带的储罐中，储罐最大储量约 200L，添加方式为连续添加。

(7) 氮气系统

该项目中，氮气系统包括两部分：

吹扫系统：用于卸车台工艺管线吹扫以及投产时管线和贮槽吹扫；

气动阀门控制系统：供应贮槽底部进出液管道上的气动紧急切断阀用动力。

项目用电由池园镇供电系统供给，设独立配电房

4.3.2 工艺产污环节

结合项目工艺流程，项目产污环节具体如下：

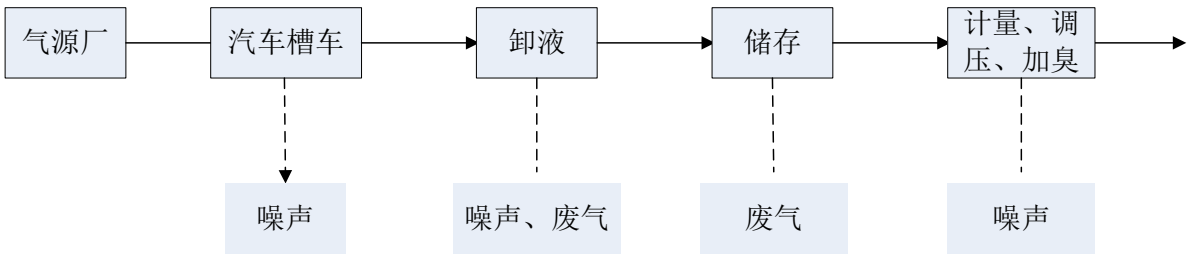


图 4.3-2 LNG 气化站产污环节

4.4 污染源分析

4.4.1 施工期污染源

项目位于闽清县池园镇宝新工业集中区（二期），项目场地已平整，厂房尚未建设。加气站的施工期建设主要包括：土建工程、工艺设备安装、电气仪表施工、防腐蚀施工。对环境影响较大的是土建工程，主要包括站房及其他附属建筑物的施工。如站区地面水泥浇注、站房和气罐区的土方开挖回填作业等。

4.4.1.1 废水

施工期废水主要来源于施工废水及施工人员生活污水。

（1）施工废水

施工过程产生的施工废水主要有含油废水、混凝土养护水及泥浆废水，雨水冲刷场地及混凝土养护过程等产生的废水。这类废水一般情况下主要含有砂土、悬浮物等，不含其它可溶性的有害物质。含油废水主要来源于施工机械的修理、维护过程及作业过程中的跑、冒、滴、漏，同时施工中会使用必要的机械油料。

施工废水含有石油类污染物和大量悬浮物，SS 约为 1000~6000mg/L，石油类约为 15mg/L。施工废水经临时隔油池和沉淀池絮凝、沉淀处理后用于施工场地及道路的洒水，不直接排放。

（2）生活污水

本项目不设置施工营地，施工人员租住在周边村庄。项目高峰期施工人员以 20 人计，施工人员每天生活用水以 50L/人计，则施工期生活用水量 $1\text{m}^3/\text{d}$ 。生活污水产生量按用水量的 90%计，则生活污水的排放量为 $0.9\text{m}^3/\text{d}$ ，生活污水经临时化粪池处理后排入周边污水管网。生活废水主要污染物是 COD、BOD₅、SS 和氨氮等。参考《给排水设计手册》（第五册城镇排水）典型生活污水水质示例，本项目生活污水中主要污染指标浓度选取为：COD400mg/L、BOD₅250mg/L、SS220mg/L、NH₃-N45mg/L。则施工期污水产生情况：COD0.36kg/d，BOD₅0.23kg/d，SS0.20kg/d，NH₃-N0.04kg/d。

4.4.1.2 废气

本项目施工阶段对空气环境的影响主要来自工地扬尘、车辆运输尾气，其主要的污染物为 CO、NO₂、TSP、THC。

(1) 施工扬尘

施工扬尘是本项目施工时产生的主要大气污染物，扬尘排放方式主要为无组织间歇性排放，其产生量受风向、风速和空气湿度等气象条件的影响，主要来源于：①场地平整、土石方清挖过程的地面扬尘；②建筑物料堆放、装卸过程产生的扬尘；③建筑材料运输过程产生的扬尘。这些扬尘的排放源为无组织排放的面源，其源强与扬尘颗粒物的粒径大小、比重以及环境风速、湿度等因素有关，一般发生在风速大于 3m/s 时。车辆运输扬尘与公路的路面条件、运输物料和天气条件有关，风速越大、颗粒越小，沙土的含水率越小，扬尘的产生量就越大，运沙、土扬尘量一般约 0.88kg/t。扬尘经过大气扩散运输对周围环境空气产生污染影响，增加空气的浑浊度，特别是使环境空气中的可吸性颗粒物浓度增加，经过人呼吸系统进入人的肺部，从而影响人的身体健康。施工产生的扬尘还易随风漂入附近的芝溪中，使水中悬浮物含量增加，水质下降。

(2) 施工机械、运输汽车尾气

施工机械如施工车辆、挖掘机、打桩机、挖土机等由于燃油外排尾气产生的 NO_x、CO、烃类等污染物对大气环境影响也将有所影响，但此类污染物数量不大，且表现为间断性特征。

(3) 装修废气

装修施工阶段，处理墙面装饰吊顶、制造与涂漆家具、处理楼面等作业使用的黏合剂、涂料、油漆等材料中所含的有机溶剂挥发产生的有机废气。由于不同建设单位和住户的习惯、审美观、财力等因素的不同，装修时的油漆耗量和油漆品牌也不相同。因此油漆废气排放对周围环境的影响也较难预测，属于无组织排放，本报告仅对油漆废气作一般性估算。根据每平方建筑面积使用量与房屋的结构用途等不同而不同，一般用量 0.2-0.5kg/m²；若以 0.5kg/m² 计，本项目总建筑面积为 608.72m²，则粗估本工程各类涂料有机溶剂总用量 0.304t，其中溶剂以 50% 计，0.152t 的溶剂挥发到空气中去，主要成份有丁醇、丙酮、三苯、甲醛等，呈分散分时段排放特点，可能导致室内和局部环境空气污染，影响周边居住居民的身心健康。

4.4.1.3 噪声

施工期噪声主要是各种机械设备所产生的噪声和车辆行驶时产生的噪声。项目施工期主要机械设备在作业期间所产生的噪声值见表 4.4-1。

表 4.4-1 本项目各种施工机械设备的噪声值 单位: dB (A)

施工阶段	施工设备	测点与设备距离(m)	近场声级 (dB)	联合声级 (dB)
土石方阶段	装载车	5	80	93.2
	柴油空压机	5	88	
	挖掘机	5	79	
	风镐	5	91	
基础打桩阶段	静压桩机	5	76	76
结构施工浇注阶段	搅拌机	5	78	83.5
	起重机	5	80	
	振动棒	5	78	
装修阶段	拉直切断机	5	78	82.8
	冲击钻	5	81	
运输	卡车	5	70	70

4.4.1.4 固废

施工期间产生的固体废弃物包括土石方、建筑垃圾、生活垃圾和装修垃圾。

(1) 土石方

本项目挖方总量 0.3 万 m³，回填 0.3 万 m³，项目挖填方平衡。

(2) 建筑垃圾

本项目施工过程产生的建筑垃圾的成份主要是一些碎砂石、砖、混凝土等。项目总建筑面积为 608.72m²，按平均建筑面积所产生的建筑垃圾为 5.0kg/m²，则产生建筑垃圾约为 3.043t。

(3) 生活垃圾

项目施工过程施工人员均住在施工现场的活动板房内，施工人员间产生生活垃圾，施工人员按每天 20 人计，根据类比数据，每人每天排放生活垃圾按 0.5kg 计算，则生活垃圾产生量为 1kg/d。

(4) 装修垃圾

装修阶段建筑垃圾按每平方米建筑面积产生约 5.0kg 计，总建筑面积 608.72m²，则产生的装修垃圾约 3.043t，主要成份有废弃的砂石料、混凝土、废（碎）砖头、废瓷砖（片）、丢弃的废木料、废油漆桶以及水泥包装袋、废包装纸箱、塑料袋等。

4.4.1.5 水土流失

项目用地由工业园区进行“五通一平”后交付，故项目水土流失主要产生在施工期间厂区遭到强降水所造成的水土流失。

4.4.2 运营期源强分析

4.4.2.1 废水

项目运营过程产生的废水包括初期雨水、生产废水和职工生活污水。

(1) 初期雨水：

本项目初期雨水计算方法可参照西安公路学院环境工程研究所赵剑强等人在《交通环评》1994 年 2~3 期《路面雨水污染物水环境影响评价》一文中所推荐的方法。首先确定项目所在地区多年平均降雨量；然后考虑暴雨强度和降雨历时的关系，假定日平均降雨量集中在阵雨初期 2h 内，则其余径流系数及污染物有关的汇水面积的乘积作为厂区雨水量。一般前 20min 的初期雨水污染物浓度最高。因此一般收集前 20min 初期雨水。初期雨水计算公式为：

$$Q_m = C \times Q \times A \times 20 / 120$$

式中： Q_m ——降雨产生的地面初期雨水量， m^3/a ；

C ——集水区径流系数；

Q ——集水区多年平均降雨量， m ；

A ——集水区地表面积， m^2 。

根据历史气象资料统计，项目所在区域多年平均降雨量为 1484.6mm，径流系数按照《环境影响评价技术导则 地面水环境》(HJ/T2.3-93)中表 15 的推荐值，硬化地面(道路路面、人工建筑物屋顶等)的径流系数取 0.80。本项目厂区集雨区面积 5600 m^2 ，则初期雨水产生量为 110.85 m^3/a 。

项目初期雨水中污染物主要来源于储罐区和卸车回车场滴露的少量烃水混合物以及车辆汽油，因此初期雨水中污染物较少。

项目初期雨水水质类比《连江县（鲤鱼山）LNG 气化站工程》项目的初期雨水浓度，烃水化合物浓度约 100mg/L，则本项目初期雨水中烃水化合物产生量约 0.011t。建设单位拟将项目产生的初期雨水经场站东北侧隔油沉淀处理后排入园区雨水管网。

(2) 生产废水

①冲洗废水

站内生产废水主要为场地和设备冲洗水，平均每周保洁 1 次，冲洗水量约 2 m^3 /次，排放系数取 0.8，冲洗废水排放量约 1.6 m^3 /次，冲洗废水排放量 83.2 m^3/a ，该废水主要污染物为石油类、SS，BOD、COD 含量极低，将其忽略不计，该部分生产废水与生活废

水一同进入化粪池处理。

②水浴式加热器循环用水

储气调峰站设有水浴加热，主要为水浴式加热器循环用水，由燃气锅炉房供给。锅炉房供热一般从 12 月下旬份至次年的 2 月上旬，每天加热 10 小时左右。热水供水温度 85℃，回水 65℃，热水需求为 8000m³/h，生产用水的补水按总水量的 1%计，每小时生产补水量分别约 80m³，按高峰计算循环用水为 79200m³/d，这部分用水循环使用，不外排。

③喷淋水

储罐在自然条件下，有可能因温度的升高出现爆炸等事故，因此需对储罐采取喷淋降温措施。根据项目储罐的安全设计，项目储罐温度控制临界点为 35℃，当温度大于 35℃时，将采取人工喷淋降温。根据闽清县高温情况，夏季出现高于 35℃的季节主要集中在 6~10 月份，考虑下雨等因素，需喷淋天数约 90 天/年，每天需喷淋时间约 6 小时（10 点到 16 点时段），根据项目规模，项目夏季喷淋用水量为 129.6m³/h，则由此计算出项目夏季用于人工喷淋储罐的用水量为 777.6m³/d；以蒸发量 20%计，每天补充新鲜用水 155.52m³，则喷淋水排放量为 622.08m³/d，此部分水较为清洁，可经沉淀处理后回用，不排放。

（3）生活污水

该项目共有工作人员 10 人，均无食宿，年生产天数约 360d。根据 GB35/T772-2007《福建省行业用水定额》，职工生活用水量取 150L/d·人，则生活用水量为 1.5m³/d(540m³/a)。生活污水排放系数取 0.8，则污水产生量约为 1.2m³/d（432m³/a）。生活污水与冲洗废水一起经化粪池处理后由市政污水管道排入井后污水处理厂，最终排入芝溪。项目生活污水水质污染源强及产排情况见表 4.4-2。

表 4.4-2 项目生活污水水质污染源强及产排情况一览表

污水来源	废水量 (m³/a)	污染物 名称	污染物生产量		治理 措施	污染物排放量		标准浓 度限值 (mg/L)	排放 去向
			浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)		浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)		
生活 污水	432	COD _{Cr}	400	0.206	化粪池	300	0.155	500	井后污水处 理厂
		BOD ₅	250	0.129		200	0.103	300	
生产 废水	83.2	SS	220	0.113		170	0.088	400	
		氨氮	45	0.023		45	0.023	45	
水浴 循环	79200	/							循环利用，定 时补充新鲜 用水
喷淋	622.08	沉淀池沉淀处理							

废水			
----	--	--	--

4.4.2.2 废气

项目工艺过程中只涉及压力、温度等物理变化，无化学变化，仅有微量的废气排出。根据项目气源资料，项目天然气主要成分为甲烷及其他烷烃类物质，因此项目环境空气污染源为非甲烷总烃，主要来自成品装卸车作业等的无组织排放；系统超压排放的气体；以及系统阀门有可能产生少量的泄漏。项目供气量为 $2.859 \times 10^7 \text{Nm}^3/\text{a}$ ，可据此计算工作损耗。根据工艺分析，项目热水锅炉使用天然气，产生少量氮氧化物废气。项目运输槽车平均每天仅进出场站一次，故槽车尾气废气量极少，可忽略不计。

(1) 卸车损耗

LNG 槽车将 LNG 通过公路运输至本站后，在卸车台通过卸车增压器对槽车储罐增压，利用压差将 LNG 送至气化站 LNG 储罐。过程中可能会有极少量气体泄漏，主要为无组织排放。源强见表 4.4-3。

(2) 系统超压排放的天然气

当管道发生非正常超压时，设置于相应工艺管道上的安全保护装置（安全放散阀）会打开，排出天然气。本站的安全放散全部通过放散塔集中放散，放散塔高出地面 11m，由于本工程的输配系统压力为中压（0.3~0.7MPa），各工序设置有较完善的自动化控制系统，一般在管道放散阀发生超压排放的频率较低、排放量也较小。源强见表 4.4-3。

(3) 阀门泄漏的天然气

天然气属危险性高的物质，气化站的设备选型、安装、日常维护和运行管理均要求较高，原则上不允许存在无组织的泄漏和排放。本项目在站场、人员密集的地方和关键连接处等设计了监控及数据采集系统和浓度报警系统，浓度报警器探头方圆 6 米设计一个，报警燃气浓度设定为天然气爆炸下限的 20%，一旦发生泄漏，天然气在空气中的浓度达到 1%，报警系统立即报警，通过分析确定泄漏点，调度中心立即发出抢修指令，从而杜绝无组织排放的产生。事故性出现的泄露作为风险考虑，详见环境风险评价章节。因此，正常情况下，本工程阀门泄漏量极少。源强见表 4.4-3。

(4) 泄漏排放的恶臭——四氢噻吩

天然气本身无色、无味，无法根据气味来识别，一旦泄漏很难被发现，这样就很容易造成火灾、爆炸或缺氧窒息等事故的发生。为了及时发现和识别天然气泄漏，在气化站设置了加臭装置，人为的在天然气中加入了一种叫四氢噻吩的臭剂。

①气化过程泄露

经空温式气化器处理的天然气进入调压段，调压至 0.35MPa，汇同 BOG 加热器出来的天然气进入计量段，计量完成后经过加臭处理（四氢噻吩），输入园区中压输配管网。

天然气运行过程中天然气管网末端用户检测四氢噻吩的含量为 $\leq 25\text{mg/m}^3$ 。因此，即使在事故状态下，天然气中四氢噻吩的排放量极少，可忽略不计。

②储存过程泄露

本项目使用的加臭剂为四氢噻吩，储存于加臭装置自带的储罐中，储罐储量约 200L，添加方式为连续添加。四氢噻吩年使用量小于 60kg。且加臭装置的储罐密封性好，极少发生泄露，因此，存储过程中四氢噻吩的泄露量极少，可忽略不计。

（5）项目管线吹扫排放废气

项目氮气用于卸车台工艺管线吹扫以及投产时管线和贮槽吹扫。因此，管线吹扫时主要排放的气体为原管道中的空气及氮气，对周边大气无不良影响。

本项目大气污染源强见表 4.4-3。

表 4.4-3 大气污染源强

单元	污染源废气	损耗率	产量	损耗排放气体	排放规律	排放去向	备注
罐区	卸车损耗	0.01%	$2.859 \times 10^7 \text{Nm}^3/\text{a}$	$2859 \text{Nm}^3/\text{a}$	间隙	空气	无组织
	阀门泄漏	0.005%		$1429.5 \text{Nm}^3/\text{a}$	间隙	空气	排放
	超压排放	0.01%		$2859 \text{Nm}^3/\text{a}$	间隙	空气	放散塔
	合计	0.025%		$7147.5 \text{Nm}^3/\text{a}$	/	/	/

（6）燃气锅炉废气

为保证供给下游用户的天然气温度不低于协议温度，必要时需对过低温度的天然气进行水浴隔套加热，储气调峰站设有热水式水浴加热器，以天然气为燃料。加热炉使用时间极少，一般从 12 月下旬至次年的 2 月上旬，每天加热 10 小时左右，用气量为 $24 \text{Nm}^3/\text{h}$ ， $12480 \text{Nm}^3/\text{a}$ 。

根据《第一次全国污染源普查工业污染源产排污系数手册》，使用天然气为燃料的水浴锅炉产污系数见表 4.4-4。

表 4.4-4 热风炉产排污系数表

产品名称	原料名称	工艺名称	规模等级	污染物指标	单位	产污系数	末端治理技术名称	排污系数
------	------	------	------	-------	----	------	----------	------

产品名称	原料名称	工艺名称	规模等级	污染物指标	单位	产污系数	末端治理技术名称	排污系数
蒸汽/热水/其它	天然气	室燃炉	所有规模	工业废气量	标立方米/万立方米-原料	136259.17	直排	136259.17
				二氧化硫	千克/万立方米-原料	0.02S①	直排	0.02S
				氮氧化物	千克/万立方米-原料	18.71	直排	18.71

注：①产排污系数表中二氧化硫的产排污系数是以含硫量（S）的形式表示的，其中含硫量（S）是指燃气收到基硫分含量，单位为毫克/立方米。本项目中燃料中含硫量（S）为 20 毫克/立方米，则 S=20。

根据上表计算，本项目热风炉废气的产排情况详见表 4.4-5。

表 4.4-5 项目热风炉废气污染物产排情况一览表

污染物	污染物产生量			污染物排放量		
	烟气（m ³ /a）	浓度（mg/m ³ ）	产生量（kg/a）	烟气（m ³ /a）	浓度（mg/m ³ ）	排放量（kg/a）
SO ₂	1.7×10 ⁵	2.94	0.050	1.7×10 ⁵	2.94	0.050
NO _x		137.31	23.35		137.31	23.35

项目加热炉使用天然气为燃料，天然气属于清洁能源，污染物 NO_x、SO₂ 排放量分别为 23.35kg/a、0.05 g/a。加热炉使用时间短，污染物排放量少对环境影响小。

4.4.2.3 噪声

运营期噪声主要来自工艺设备和放空系统，其中放空噪声产生于设备检修时和事故状态时天然气经放散管放空，呈间歇短时。

表 4.4-6 气化站噪声源情况

序号	发声源	噪声值[dB(A)]	备注
1	汇气管、阀门、调压装置等	75~80	
2	系统超压（放散塔）	90~98	瞬时强噪声
3	站场检修（空气压缩机）	80~85	检修时

4.4.2.4 固废

由于本项目工艺流程简单且基本在密闭系统中进行，没有生产工艺过程。故本项目运营期固废为少量生活垃圾和设备检修时产生的垃圾。

（1）生活垃圾

项目的生活垃圾主要为生活、办公垃圾等，项目职工 10 人，均不在厂区内食宿，年工作日为 360 天。根据我国生活污染物排放系数，不住厂职工生活垃圾排放系数取 0.5kg/人·日，则项目职工生活垃圾产生量为 5kg/d，年产生量为 1.80t。项目生活垃圾经

收集后统一堆放，由环卫部门定期统一清运处理。

(2) 设备检修垃圾

站区内设备、储罐等维护检修时，其中残留的 LNG 通过加热器加热后进入放散管放散。设备检修时产生的垃圾主要是含油抹布及盛装机油的空桶。

项目含油抹布产生量约为 0.3t/a，盛装机油的空桶约 0.6t/a。根据《国家危险废物名录（2016 版）》中附录——危险废物豁免管理名单：擦拭机器产生的少量含油抹布以及盛装机油的空桶属于豁免废物，含油抹布混入生活垃圾处理，全部环节均可豁免，因此含油抹布可统一收集后交由环卫部门处理。盛装机油的空桶分类收集后可豁免，因此盛装机油的空桶应分类收集后由生产厂家统一回收处理。

4.5 清洁生产分析

4.5.1 输送气源分析

本项目气源为印度尼西亚东固气田的液化天然气，由福建莆田 LNG 接收站统一供应。天然气本身就属于清洁能源，具有热值高、污染小的特点，既有利于节能，又有利于保护环境。

4.5.2 生产工艺和生产设施的先进性

4.5.2.1 节能降耗技术

(1) 项目选择节能型电气设备：气化站的动力、照明、供电等设备在保证安全要求的前提下，优先采用了节能产品和设备，降低运行中的能耗；

(2) 按要求配置了能源计量仪表，树立节约意识；

(3) 在建筑设计时，充分考虑了节能的需要，使单位面积能耗指数达到现行国家和行业标准水平。

4.5.2.2 设备及仪表控制分析

(1) 采用先进的 DMS 系统（输配管理信息系统），包括 SCADA 系统（监控与数据采集系统）、数据分析系统等子系统，以保障操作人员和设备的安全，确保生产设施安全、有效地进行；

(2) 设置现场探测和报警设备。在气化站设有可燃气体和火灾检测器，可将信号传送至控制室的控制系统，并进行报警，由操作人员采取必要的措施，如进行消防喷淋

等。现场检测和报警设备有：可燃气体探测器、火焰检测器、烟雾探测器、温度探测器、火灾报警按钮等。

4.5.3 施工期清洁生产管理

（1）文明施工：严格遵守制管、焊接、施工等规定，做到工完料净，并清理回收废料；

（2）拟采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式；

（3）尽量利用已有道路，减少施工便道占地，减少对植被的破坏。

4.5.4 运营期清洁生产管理

（1）在计划检修期间，通过关闭截断阀，并将维修段内天然气降至最少的放空量，有效降低检修时天然气的放空损耗；

（2）定期清管提高槽车卸车效率，设有清管器接收、发送装置，以便定期清管，降低能耗。

4.5.5 清洁生产管理

（1）建立有效的环境管理制度，施工间建设单位应设环保人员与环保部门配合、协调，共同实施保护环境措施；工程投产后，拟设专职或兼职环保人员，负责处理生产中的环境问题，领导和组织本单位的环境监测，负责组织、落实和监督本单位的环保工作。

（2）站场清洁生产：定期对设备进行检查、维修，注重对设备和管道密封面的检查和维护，减少天然气泄漏；

（3）提高管理水平，加强环保人员培训，提高职工清洁生产意识和技能。

4.5.6 清洁生产建议

在技术可行的前提下，将气化站放散塔加装点火装置，在事故及检修放散时，在确保气化站安全的前提下，将天然气点燃，降低非甲烷总烃对周边大气环境的影响。

确保各节水设施正常运行，节约水资源，同时确保废水处理设施正常运行，严格执行废水处理达标后排入井后污水处理厂。

4.5.7 清洁生产结论

项目本身就是一个推广使用清洁能源天然气的项目，项目的建设将减少闽清县的SO₂的排放，对闽清县来说，本身就是一项清洁生产措施；此外本项目生产设备先进，施工方式先进。整体而言，项目清洁生产水平较高。

4.6 产业政策符合性分析和选址合理性分析

4.6.1 产业政策符合性

根据《产业结构调整指导目录 2011 年本（2013 年修订）》，项目属于鼓励类中“原油、天然气、液化天然气、成品油的储运和管道输送设施及网络建设”，属于鼓励类项目，符合国家产业政策要求。

4.6.2 选址合理性分析

项目选址于闽清县池园镇宝新工业集中区（二期）。根据《闽清池园镇宝新工业集中区（二期）控制性详细规划》（详见附图 5），项目所在地为工业用地。宝新工业集中区（二期）的功能定位为：根据闽清县池园镇总体规划的要求，结合区域环境保护的要求，充分利用本区取料方便，原料丰富以及便利的交通区位条件，形成新型瓷器工业集中区。电瓷行业是一种高耗能行业，在大力控制大气污染，保护环境的大形势下，管道天然气成为一种必然趋势，故闽清广安天然气有限公司在闽清池园镇宝新工业集中区（二期）建设 LNG 气化站，所以本项目的建设符合《闽清池园镇宝新工业集中区（二期）控制性详细规划》。

项目周边主要为宝新工业集中区（二期）其它工业企业，项目与当地环境相容。根据监测结果，芝溪水质现状符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准；区域环境空气质量符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）；区域环境噪声符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准。根据环境影响分析，项目废水、废气及噪声经治理达标排放后，对周围环境影响较小，在可接受范围内。项目在保证各项污染物达标排放情况下，与周边纳污环境基本相容。

项目紧临园区规划路，且靠近 125 县道，项目所在区域交通便利，建设条件好。生产所需原辅材料来源广泛，水电资源能满足工业生产要求。

根据本项目用地预审意见书编号榕国土资预[2013]0112 号，项目已征得福州市国土

资源局同意在闽清县宝新工业集中区（二期）建设 LNG 气化站工程项目。综合本报告表“环境风险分析”相关内容及项目经济效益与社会需求后，本环评认为，该 LNG 气化站工程在采取相关安全防范措施，加强工作人员业务培训，严格按照操作规程作业的基础上，项目选址合理可行。

综上所述，项目选址合理。

4.6.3 平面布局合理性分析

项目总平面布置分为生产区、生产辅助区。

（1）生产区

生产区主要为工艺装置区，主要包括储罐区、气化区、调压计量区、卸车区，为满足场站运行安全、便捷的要求，生产区位于站区中心地带，东侧为生产辅助区。生产区与站外及生产辅助区之间均采用 2 米高不燃烧实体围墙分隔开，本项目储罐总容积小于 500m³，设置尽头式消防车道和 12m×12m 的回车场，可供车辆顺畅行驶。

（2）生产辅助区

生产辅助区位于生产区的东侧毗邻站外道路，主要包含生产辅助房、消防水池（1600m³），生产辅助房包括氮气瓶间、发电机房、值班室、休息室、控制室、消防泵房及热水炉房等。

项目总平面图布置符合《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）及《城镇燃气设计规范》（GB50028-2006）的要求，位于闽清县池园镇宝新工业集中区（二期），四周主要为园区内其它工业企业。本站站址东北侧和西南侧为园区规划路，西北侧、西南侧隔着规划路和芝溪为分散的潘亭村民宅（与项目最近距离 187m）。项目东侧 243m 处地块为大莲电瓷已建，东南侧两块用地尚未开工建设。根据总平布置图，项目场站内的卸车撬、集中放散管及储罐区储气罐与站外建（构）筑物、交通线、电力线路等之间的防火距离符合《城镇燃气设计规范》（GB50028-2006）中的规定要求，选址可行。

5 环境影响分析

5.1 施工期环境影响分析

5.1.1 水环境影响分析

(1) 施工废水

施工废水主要为含油废水及泥浆废水，该废水含有石油类污染物和大量悬浮物，经隔油池和沉淀池沉淀处理后回用于施工场地及道路的洒水，不直接外排。因此，施工废水对周边水环境的影响较小。

(2) 生活污水

施工现场设有临时化粪池，施工人员的生活污水经由化粪池处理达标后，经项目东北侧市政污水管网纳入井后污水处理厂。

因此正常情况施工废污水不会对周边水体产生污染影响。

5.1.2 大气环境影响分析

(1) 施工扬尘

项目施工时，运输车辆来往及建筑材料装卸等均会产生粉尘和扬尘等，施工期粉尘污染源属于面源，排放高度一般较低，颗粒度较大，污染扩散距离不太远。根据对类似地产项目施工现场的调查，施工扬尘的影响范围一般在下风向 50m 范围内为重污染带、50m~100m 为中污染带、100m~150m 为轻污染带、150m 以外基本不受影响。项目敏感点均位于施工场地 150m 外，受施工扬尘影响很小。

本工程施工期应通过洒水降尘等措施，以最大限度地减少施工扬尘对周围环境及敏感点的影响。在施工期内对车辆行驶的路面及施工场地实施洒水抑尘，每天洒 4~5 次，扬尘可减少 70%左右。施工场地洒水抑尘的试验结果见表 5.1-1。

表 5.1-1 施工场地洒水抑尘试验结果 单位：mg/m³

距离		5m	20m	50m	100m
TSP 小时平均浓度	不洒水	10.14	2.89	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.40	0.67	0.60

由该表数据可看出对施工场地实施每天洒水 4~5 次进行抑尘，可有效地控制施工扬尘，并可将 TSP 污染距离缩小到 20~50m 范围内，施工粉尘将会对周边居民点的影响

响会明显的减轻，因此施工方在施工过程中需增加西北侧、西南侧的洒水次数，并设置围挡，在此前提下，项目施工扬尘对环境影响较小。

(2) 施工机械、运输汽车尾气

建筑工地上大量使用的施工机械和大型建筑材料运输车辆一般都以柴油为燃料。由柴油燃烧产生的尾气中主要含有颗粒物和碳氢化合物等废气，在常规气象条件下废气污染影响范围最大不超过排气孔下风向轴线几十米远的距离。

一般情况下，在工地内运行的机械及载重卡车的废气污染影响范围仅局限于施工工地内，不影响界外区域。但当车辆进出工地及在外界道路上行驶时，可能会影响道路两侧约 60m 的区域。在工程施工期间，施工机械及运输车辆的发动机排放的尾气中含有 SO₂、NO₂、CO、烃类等污染物，项目燃料使用量小，污染物的排放量不大，对周围环境的影响很小。

(3) 装修废气

装修施工阶段，墙面涂料胶水油漆等装修材料，各类涂料有机溶剂约有 0.152t 被挥发到空气中去，挥发时间主要集中在装修阶段 1~3 个月以内，主要成份有丁醇，丙酮，三苯，甲醛等。

装修过程产生的有机废气的影响范围较小，15m 外就基本不会对环境空气产生明显影响，装修结束后其影响消失。

5.1.3 声环境影响分析

(1) 主要噪声污染源

施工期的噪声主要来自建设时施工机械和建筑材料的运输，车辆发动机的轰鸣和喇叭的喧闹声。特别是在夜间，施工的噪声将产生扰民问题，影响临近居民的工作和休息。

(2) 噪声预测模式

现对施工主要噪声设备的噪声影响进行计算，声源处于半自由空间，计算公式为：

$$L_A(r) = L_A(r_0) - 20 \lg \frac{r}{r_0} - \Delta L$$

式中：

$L_A(r)$ ----距离声源 r 处的 A 声级，dB(A)；

$L_A(r_0)$ ----距离声源 r_0 处的 A 声级，dB(A)；

r ----预测点距离声源的距离；

r^0 ----参考点距离声源的距离；

ΔL ----噪声传播过程中由屏障、空气吸收等引起的衰减量。

根据噪声预测模式可算出在不同施工阶段各设备所需的最小衰减距离，具体见表 5.1-2。

表 5.1-2 各施工阶段施工机械噪声几何衰减值情况表

施工阶段	联合声级 (dB)	不同距离噪声值 (dB)												
		10m	15m	20m	30m	45m	60m	80m	100m	120m	150m	170m	180m	200m
土石方	93.2	77.2	73.7	71.2	67.6	64.1	61.6	59.1	57.2	55.6	53.7	52.6	52.1	51.2
打桩	76	60	56.5	54	50.4	46.9	44.4	41.9	40	38.4	36.5	35.4	34.9	34
结构	83.5	67.5	63.9	61.5	57.9	54.4	51.9	49.4	47.5	45.9	44.0	42.9	42.4	41.5
装修	82.8	66.8	63.3	60.8	57.2	53.7	51.2	48.7	46.8	45.2	43.3	42.2	41.7	40.8

根据上表在不考虑阻挡物的阻拦、反射与屏障等因素的情况下，施工场界噪声在 25m 处可符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 中昼间排放限值 (即 70 dB(A)), 在 130m 处可符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 中夜间排放限值 (即 55dB(A))。

(3) 噪声影响评价

由表 5.1-2 可知，施工机械的噪声由于噪声级较高，在空旷地带传播距离很远，施工场界昼夜噪声均超过 GB12523-2011 标准，为确保施工场界噪声达标，必须合理安排这些施工机械的施工位置、施工时间，尤其在夜间必须严禁这类机械的施工作业，以免对环境产生较大的影响。为此建设单位要求施工单位严格遵守《中华人民共和国环境噪声污染防治法》中关于建筑施工噪声污染防治有关规定和《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 的要求，采用低噪声施工设备，合理安排施工计划并采取严格的施工管理措施，定期对设备进行维护和检修，保证设备运行良好，对高噪声施工设备进行隔声减震处理。加强施工期环境监理，做到文明施工，清洁施工。

(4) 对敏感目标的影响分析

由现场勘察可知，评价范围内的施工期敏感目标为项目西南侧 187m 处的潘亭村，敏感目标与施工场地的相对位置较近，施工阶段噪声对敏感目标潘亭村产生不利影响，建设单位应采取相应的防治措施。由于施工噪声一般周期短、强度大，但可以通过管理与控制进行防范，对其影响是暂时的，夜间不施工，施工结束后，噪声的影响也停止。

5.1.4 固废环境影响分析

施工期间产生的固体废弃物包括土石方、建筑垃圾、生活垃圾和装修垃圾。

(1) 土石方

本项目挖方总量 0.3 万 m³，回填 0.3 万 m³，项目挖填方平衡，不会对周边环境造成影响。

(2) 建筑垃圾

本项目施工过程产生建筑垃圾约为 3.043t，主要是建材损耗产生的废钢筋、混凝土废碴、废木料、废砖头、废瓷砖（片）等，本项目对建筑垃圾分类处理，可回收部分尽量回收，不可回收部分统一收集后运至垃圾填埋厂填埋。

(3) 生活垃圾

生活垃圾产生量为 1kg/d，生活垃圾的污染物含量很高，如处理不当，将影响景观，散发臭气和对周围环境造成不良影响。项目生活垃圾集中收集后委托环卫部门外运处置，对周边环境影响很小。

(4) 装修垃圾

装修垃圾约 3.043t，主要成份有废弃的砂石料、混凝土、废（碎）砖头、废瓷砖（片）、丢弃的废木料、废油漆桶以及水泥包装袋、废包装纸箱、塑料袋等。对装修固废进行分类，可回收部分尽量回收，不可回收部分统一收集后运至垃圾填埋厂填埋。

综上，固体废物通过以上方式处理，均不直接对外环境排放，一般不会对环境造成不良影响。

5.1.5 施工期水土流失影响分析

施工期场地开挖等活动将会使地表土松散，在大雨或暴雨天气下受地表径流的冲刷作用而发生水土流失；施工产生的弃土处置不当也可能发生水土流失。

建议项目做好防护措施，如及时做好挡土设施，设雨水沉淀池等，以防止土壤冲刷流失；土方施工应采取边挖、边运、边填、边压的方式，避免大量松散土存在而造成严重的土壤侵蚀流失；施工完成后要及时进行绿化复植，搞好项目地块内及周边环境的绿化工作，以改善、恢复场区的生态环境。

5.2 运营期环境影响分析

5.2.1 水环境影响分析

5.2.1.1 污水处理及排水去向

(1) 初期雨水

项目运营期初期雨水产生量为 110.85t/a，其含有液化气残余物、悬浮物和少量汽油，该部分污水经站场东北侧隔油沉淀池处理后，排入工业园区雨水管。。

(2) 生产废水

站内生产废水主要为场地和设备冲洗水，冲洗废水排放量约 $1.6\text{m}^3/\text{次}$ ，冲洗废水排放量 $83.2\text{m}^3/\text{a}$ ，该废水主要污染物为石油类、SS，BOD、COD 含量极低，将其忽略不计，该部分生产废水与生活废水一同进入化粪池处理。

水浴式加热器每天补充新鲜用水为 $800\text{m}^3/\text{d}$ ，其余 79200m^3 用水循环使用，不外排。

项目夏季喷淋用水每天补充新鲜用水 155.52m^3 ，喷淋水排放量为 $622.08\text{t}/\text{d}$ ，此部分水较为清洁，可经沉淀处理后回用，不排放。

(3) 生活污水

项目运营期生活污水排放量为 $1.2\text{m}^3/\text{d}$ ，即 $432\text{m}^3/\text{a}$ 。生活污水与冲洗废水经化粪池处理符合《污水综合排放标准》（GB8978—1996）表 4 中的三级标准后经市政污水管道排入井后污水处理厂。井后污水处理厂采用生物接触氧化的处理工艺处理所接纳的废水，尾水达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级 B 标准后排入芝溪。项目废水经过污水处理厂处理达标排放后对纳污水体芝溪环境影响较小。

5.2.1.2 污水排入污水处理厂可行性分析

(1) 井后污水处理厂情况

井后污水处理厂位于闽清县池园镇井后村。井后污水处理厂由闽清县池园镇人民政府全权负责项目的融资、建设及运营。

井后污水处理厂首期处理量为 $700\text{t}/\text{d}$ ，目前污水处理厂和市政管网已于 2013 年 11 月正式投入运营。

井后污水处理厂采用生物接触氧化工艺（见图 5.2-1）所接纳的废水，尾水达到 GB18918-2002《城镇污水处理厂污染物排放标准》中一级 B 标准后排入芝溪。本项目

污水处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 中三级标准和《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1 B 级标准排放标准要求进入井后污水处理，项目废水经过污水处理厂处理达标排放后对纳污水体芝溪环境影响较小。

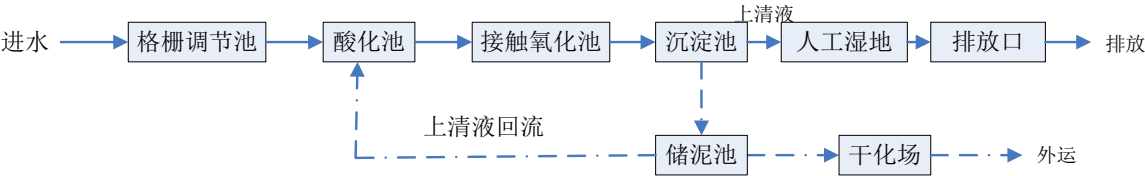


图 5.2-1 污水处理厂工艺流程图

（2）废水接纳能力分析

本项目运营期排放的废水主要为生活污水。由于生活污水所含 COD_{Cr}、BOD₅ 浓度低，污染物成分简单，不含有腐蚀成分，因此生活污水经过化粪池处理后，污水的可生化性提高，在保证化粪池的停留时间充足的情况下，生活污水出水水质可满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 中三级标准和《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1 B 级标准要求，可符合井后污水处理厂的进水水质要求，不会对其造成明显的负荷冲击。井后污水处理厂与本项目的相对位置关系见图 5.2-2。

（3）与污水厂、管网衔接关系

井后污水处理厂于 2013 年 11 月正式开始运营，且项目位于井后污水处理厂设计接纳范围内，故项目生活污水排入井后污水处理厂处理可行，污水接受证明见附件 8。

（4）井后污水处理厂的处理能力

井后污水处理厂的首期总处理规模为 700t/d，本项目污水排放量为 2.8t/d，约占污水处理厂总处理量的 0.4%。因此井后污水处理厂可接受项目生活污水排放带来的负荷。

综上所述，本项目运营后产生的生活污水经处理达标后由污水管网排入井后污水处理厂处理可行。



图 5.2-2 项目与污水处理厂相对位置

5.2.2 大气环境影响分析

5.2.2.1 系统超压排放天然气

本项目运营期由于系统超压排放的天然气由放散塔排放，废气污染物为天然气中的非甲烷总烃，预测评价因子为非甲烷总烃，排放位置为放散塔，项目放散塔高度为 11m。因此，本项目此排放源属点源性质。项目天然气排放情况及占标率计算结果见表 5.2-1 和表 5.2-2。

表 5.2-1 项目大气污染物排放情况

点源名称	几何高度 m	出口内径 m	出口气体 温度℃	气体流量 m ³ /a	评价因子源强 (t/a)	排放频率
					非甲烷总烃 (占天然气总量 3.301%)	
放散塔	11	0.2	常温	2859	2.68	间歇排放

表 5.2-2 有组织废气估算模式计算结果

非甲烷总烃					
距源中心距离 D (m)	预测浓度 C (mg/m ³)	浓度占标率 P (%)	距源中心距离 D (m)	预测浓度 C (mg/m ³)	浓度占标率 P (%)
10	2.53×10^{-6}	0	1000	2.84×10^{-2}	1.42
90	1.21×10^{-1}	6.07	1200	2.44×10^{-2}	1.22
100	1.19×10^{-1}	5.96	1400	2.10×10^{-2}	1.05
200	1.02×10^{-1}	5.96	1600	1.82×10^{-2}	0.91
300	6.77×10^{-2}	5.08	1800	1.60×10^{-2}	0.8
400	4.63×10^{-2}	3.39	2000	1.41×10^{-2}	0.7
500	3.34×10^{-2}	2.31	2200	1.26×10^{-2}	0.63
600	3.10×10^{-2}	1.67	2400	1.13×10^{-3}	0.57
700	3.41×10^{-2}	1.7	2800	9.38×10^{-3}	0.47
800	3.25×10^{-2}	1.71	3000	8.60×10^{-3}	0.43
900	3.05×10^{-2}	1.63	4000	6.05×10^{-3}	0.30
最大浓度	1.21×10^{-1}	1.52	/	/	/

参照《大气污染物综合排放标准详解》中环境质量标准推荐值，非甲烷总烃采用 2.0mg/m³ 标准。

预测结果表明：非甲烷总烃最大落地浓度出现在排放源下风向90m处，最大地面浓度为 $C_{\text{非甲烷总烃}}=1.21 \times 10^{-1} \text{mg/m}^3$ ，小时最大地面浓度占标率为6.07%，即 $P_{\text{max}} < 10\%$ ，因此，项目建设运营后，非甲烷总烃废气可满足相应标准要求，对周围环境影响较小。

5.2.2.2 卸车、阀门泄漏排放的天然气

根据工程分析，项目卸车和阀门泄漏产生甲烷和烃类气体排放为无组织排放，且不

是连续排放，为瞬时排放，故这类气体的排放防治措施以预防为主：本环评要求在开罐检查时，各个储罐不同时开罐，而且逐步放空，以减小放空的速率。同时，加强管理和设备维修，及时检修、更换破损的管道、机泵、阀门，减少和防止跑冒滴漏和事故性排放，同时安装报警系统，以预防滴漏事故的发生。采取以上措施后，对周围环境空气质量影响小。

无组织排放面源参数见表 5.2-3。

表 5.2-3 无组织排放面源参数

序号	污染源		面源长度 (m)	面源宽度 (m)	面源初始排放高度 (m)	排放量 (Nm ³ /a)
1	卸车损耗	非甲烷总烃	17.5	2.4	1.5	2859
2	阀门泄露		37.2	30.7	1.5	1429.5

(1) 大气环境保护距离

以《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》(GB/T13201-91) 中对卫生防护距离的要求，计算正常工况下产生的无组织排放卫生防护距离。

根据本项目的无组织排放源，采用导则推荐的 Screen3 估算模式进行计算，本项目厂界及厂界外无超标点无需设置大气环境保护距离。

(2) 卫生防护距离

①卫生防护距离按下式计算：

$$\frac{Q_c}{C_m} = \frac{1}{A} (BL^C + 0.25r^2)^{0.50} L^D$$

式中：C_m——标准浓度限值，mg/m³；

L——工业企业所需卫生防护距离，m；

r——有害气体无组织排放源所在生产单元的等效半径，m； $r = (s/\pi)^{0.5}$

A、B、C、D——卫生防护距离计算系数；

Q_c——工业企业有害气体无组织排放量可以达到的控制水平 kg/h。

根据 GB/T3840-91 推荐方法，由本项目产生的特征污染物的无组织排放特点和本地区多年平均风速 (1.4m/s)，选取卫生防护距离计算参数进行计算。

按《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》(GB/T13210-91) 规定，L 值为 100m 以内时，级差为 50m；超过 100m，小于或等于 1000m 时，级差为 100m，超过 1000m 以上，级差为 200m。

②防护距离计算

计算和确定方法：本次评价采用《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2 - 2008)附录 A.3 确定的计算模式计算大气环境防护距离、《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》(GB/T3840-91)中规定的方法计算卫生防护距离。

③计算结果

卫生防护距离计算结果见表 5.2-4。

表 5.2-4 卫生防护距离计算结果

污染源	污染源类型	污染物	参数 A	参数 B	参数 C	参数 D	卫生防护距离计算值(m)	卫生防护距离(m)
卸车损耗	面源	非甲烷总烃	400	0.01	1.85	0.78	33.436	50
阀门泄露	面源	非甲烷总烃	400	0.01	1.85	0.78	3.327	50

根据计算结果，本项目的卫生防护距离为项目生产区边界外 50m，详见附图 9。

项目最近的敏感点为西南侧潘亭村居民，与项目工艺区距离超过 50m。项目其余方位均为宝新工业集中区（二期）的其它企业，因此本项目的建设符合卫生防护距离要求。建设单位应做好各项卫生防护措施，加强管理，可以避免项目产生的大气污染物影响到附近的敏感点。

5.2.2.3 泄漏排放的恶臭

天然气计量完成后经过加臭处理（四氢噻吩），输入园区中压输配管网。天然气运行过程中天然气管网末端用户检测四氢噻吩的含量为 $\leq 25\text{mg/m}^3$ 。因此，即使在事故状态下，天然气中四氢噻吩的排放量极少，不会对环境造成影响。

四氢噻吩储存于加臭装置自带的储罐中，使用量少，且加臭装置的储罐密封性好，极少发生泄露，因此，存储过程中四氢噻吩的泄露量极少，不会对环境造成影响。

5.2.2.4 锅炉废气

站内配套有水浴加热炉，以天然气为燃料，根据《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）标准要求，燃气锅炉废气通过 8m 高烟囱排放。

锅炉废气排放情况及占标率计算结果见表 5.2-5 和表 5.2-6。

表 5.2-5 锅炉废气污染物排放情况

点源名称	几何高度 m	出口内径 m	出口气体 温度℃	气体流量 m^3/h	SO_2 排放浓度 kg/h	NO_x 排放浓度 kg/h
------	-----------	-----------	-------------	-------------------------------	-------------------------	-------------------------

锅炉废气	8	0.2	70	264	0.00096	0.044904
------	---	-----	----	-----	---------	----------

表 5.2-6 锅炉有组织废气估算模式计算结果

距源中心距离 D (m)	SO ₂		距源中心距离 D (m)	NO _x	
	预测浓度 C (mg/m ³)	浓度占标率 P (%)		预测浓度 C (mg/m ³)	浓度占标率 P (%)
10	4.34×10 ⁻⁹	0	10	2.03×10 ⁻⁷	0
94	3.76×10 ⁻⁴	0.08	94	1.76×10 ⁻²	3.52
100	3.73×10 ⁻⁴	0.07	100	1.75×10 ⁻²	3.49
200	3.22×10 ⁻⁴	0.06	200	1.51×10 ⁻²	3.02
300	2.21×10 ⁻⁴	0.04	300	1.03×10 ⁻²	2.07
400	1.52×10 ⁻⁴	0.03	400	7.13×10 ⁻²	1.43
500	1.11×10 ⁻⁴	0.02	500	5.17×10 ⁻³	1.03
600	1.01×10 ⁻⁴	0.02	600	4.72×10 ⁻³	0.94
700	1.04×10 ⁻⁴	0.02	700	4.84×10 ⁻³	0.97
800	1.00×10 ⁻⁴	0.02	800	4.68×10 ⁻³	0.94
900	9.50×10 ⁻⁵	0.02	900	4.44×10 ⁻³	0.89
1000	8.92×10 ⁻⁵	0.02	1000	4.17×10 ⁻³	0.83
1200	7.75×10 ⁻⁵	0.02	1200	3.62×10 ⁻³	0.72
1400	6.73×10 ⁻⁵	0.01	1400	3.15×10 ⁻³	0.63
1600	5.88×10 ⁻⁵	0.01	1600	2.75×10 ⁻³	0.55
1800	5.17×10 ⁻⁵	0.01	1800	2.42×10 ⁻³	0.48
2000	4.58×10 ⁻⁵	0.01	2000	2.14×10 ⁻³	0.43
2500	3.53×10 ⁻⁵	0.01	2500	1.65×10 ⁻³	0.33
3000	2.83×10 ⁻⁵	0.01	3000	1.32×10 ⁻³	0.26
最大浓度	3.76×10 ⁻⁴	0.08	最大浓度	1.76×10 ⁻²	3.52

预测结果表明：SO₂ 最大落地浓度出现在排放源下风向 94m 处，最大地面浓度为 C_{SO2}=3.76×10⁻⁴mg/m³，小时最大地面浓度占标率为 0.08%，即 P_{max}<10%。NO_x 最大落地浓度出现在排放源下风向 94m 处，最大地面浓度为 C_{NOx}=1.76×10⁻²mg/m³，小时最大地面浓度占标率为 3.52%，即 P_{max}<10%。天然气为清洁能源，项目使用天然气为燃料污染物排放量非常小，对周围环境影响很小。因此，项目建设运营后，水浴加热炉排放污染物对大气环境影响小。

5.2.3 声环境影响分析

项目运营噪声主要来自于站内的机械设备噪声、系统超压时排空噪声，各发声设备的噪声情况见表 4.4-6。本次预测根据声源性质以及预测点与声源之间的距离等情况，把声源简化成点声源；根据已获得的声源源强的数据和各声源到与测定的声波传播条件

资料,计算出噪声从各声源传播到预测点的 A 声级,对各声源在预测点的声级进行叠加。

(1) 预测模式

根据《环境影响评价技术导则--声环境》(HJ2.4-2009),本次评价采用的噪声预测模型如下:

①单个室外的点声源在预测点产生的声级计算基本公式

在不能取得声源倍频带声功率级或倍频带声压级,只能获得某点(r_0)的 A 声级时,按下式计算预测点(r)的 A 声级:

$$L_A(r) = L_A(r_0) - A$$

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

式中:

$L_A(r)$ --距离声源 r 处的 A 声级;

$L_A(r_0)$ --距离声源 r_0 处的 A 声级;;

A --倍频带衰减, dB;

A_{div} --几何发散引起的倍频带衰减, dB;

A_{atm} --大气吸收引起的倍频带衰减, dB;

A_{gr} --地面效应引起的倍频带衰减, dB;

A_{bar} --声屏障引起的倍频带衰减, dB;

A_{misc} --其他多方面效应引起的倍频带衰减, dB。

衰减项计算按导则正文 8.3.3-8.3.7 相关模式计算。

②噪声贡献值计算

声压级叠加公式:

$$L = 10 \lg \left[\sum_{i=1}^n 10^{\frac{L_i}{10}} \right]$$

式中: L —为 n 个噪声源的合成声压级, dB(A);

L_i —为第 i 个噪声源至预测点处的声压级, dB(A);

n —噪声源的个数。

(2) 预测结果

根据噪声源的布置，在经过厂区距离衰减情况下，项目运营期厂界及敏感点噪声预测结果见表 5.2-7。

表 5.2-7 项目运营时厂界及敏感点噪声预测结果 **单位：[dB(A)]**

预测点	贡献值	背景值		预测值		超标值	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
东北侧厂界	47.8	59.6	51.1	59.9	52.8	/	/
东南侧厂界	40.2	60.1	51.4	60.1	51.7	/	/
西南侧厂界	52.4	59.5	50.2	62.0	54.5	/	/
西北侧厂界	53.5	59.4	49.9	60.6	55.0	/	/
西南侧潘亭村	46.2	57.6	47.7	57.9	50.0	/	/

从预测结果可知，项目机械设备经距离自然衰减后，各厂界噪声排放值可符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)表 1 中 3 类标准限值(即昼间 $\leq 65\text{dB(A)}$ ，夜间 $\leq 65\text{dB(A)}$)。敏感点潘亭村预测结果能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准，因此，项目生产对周围环境影响较小。

5.2.4 固废环境影响分析

项目职工生活垃圾产生量为 5kg/d (1.80t/a)，生活垃圾经收集后统一堆放，由环卫部门定期统一清运处理。

项目含油抹布产生量约为 0.3t/a，盛装机油的空桶约 0.6t/a。根据《国家危险废物名录》(2016 版)中附录——危险废物豁免管理名单：擦拭机器产生的少量含油抹布以及盛装机油的空桶属于豁免废物，含油抹布混入生活垃圾处理，全部环节均可豁免，因此含油抹布可统一收集后交由环卫部门处理。盛装机油的空桶分类收集后可豁免，因此盛装机油的空桶应分类收集后由生产厂家统一回收处理。

固体废物进行安全处置后，不会造成二次污染，对周围环境不会造成影响。

6 退役期环境影响分析

6.1 原材料和产品处置

项目退役后，所使用的原材料和产品均可出售给其他企业，对环境无影响。

6.2 设备处置

项目退役后，其设备处置应遵循以下两方面原则：

①在退役时，尚不属于行业淘汰范围的，且尚符合当时国家产业政策和地方政策的设备，可出售给相应企业；

②在退役时，属于行业淘汰范围、不符合当时国家产业政策和地方政策中的一种，即应予以报废，设备可按废品出售给回收单位。

6.3 环境影响

该项目退役后，运营期产生的各类污染源将随之消失，对周围环境的影响也随之消失。

7 环境风险评价

本项目编制“环境风险影响专项报告”进行分析评价。本节摘录主要结果如下。

7.1 环境风险识别

7.1.1 物质风险

本项目的原料天然气属可导致火灾、爆炸的危险物质。

本项目的天然气，主要成分为甲烷（CH₄）、乙烷（C₂H₆）、丙烷（C₃H₈）等，为无毒、无味、无色气体，漏泄到空气中不易发觉。项目涉及的危险物质为天然气甲烷。该物质毒性低，无腐蚀性、氧化性，但有可燃性。根据以上分析期物质特征见表 7.1-1，

表 7.1-1 项目主要危险物质特征一览表

标识	中文名：甲烷	英文名：methane; Marsh gas	分子式：CH ₄	分子量：16.04
	危险货物编号：21007	UN 编号：1972	CAS 号：8006-14-2	
理化性质	性状：无色无臭液体，主要成分为含 83%～99%甲烷、1%～13%乙烷、0.1%～3%丙烷、0.2%～1.0%丁烷。			
	熔点（℃）：-182.5	溶解性：微溶于水，溶于醇、乙醚		
	沸点（℃）：-160～-164		相对密度（水=1）：0.42（-164℃）	
	饱和蒸气压（kPa）：53.32（-168.8℃）		相对密度（空气=1）：0.55	
	临界温度（℃）：-82.6		燃烧热（kJ·kg ⁻¹ ）：48624	
	临界压力（MPa）：4.59		自燃温度（℃）：无资料	
燃烧爆炸危险性	燃爆危险：易燃，具窒息性		燃烧（分解）产物：一氧化碳、二氧化碳	
	闪点（℃）：-188	火灾危险性分类：甲类	聚合危害：无资料	
	爆炸极限（V%）：5.3～15		稳定性：无资料	
	引燃温度（℃）：538		禁忌物：强氧化剂、氟、氯	
	危险特性：易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氧及其它强氧化剂接触剧烈反应。遇水生成白色冰块，冰块只能在低温下保存，温度升高即迅速蒸发，如急剧扰动能猛烈爆喷。气体属“单纯窒息性”气体。			
	灭火方法：切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。			
	灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。			
毒性	接触限值：中国 MAC（mg/m ³ ）：未制定标准；前苏联 MAC（mg/m ³ ）：300；TLVTN：ACGIH 窒息性气体；TLVWN：未制定标准。 急性毒性：LD50：无资料；LC50：无资料。			

健康危害	侵入途径：吸入、食入、经皮吸收。 健康危害：甲烷对人基本无毒，但浓度过高时，使空气中氧含量明显降低，使人窒息。当空气中甲烷达 25%~30%时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速、共济失调。若不及时脱离，可致窒息死亡。液化天然气与皮肤接触，可致严重冻伤。
急救	皮肤接触：用大量流动清水冲洗。若有冻伤，就医治疗。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
防护	工程控制：密闭操作，全面通风。呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。眼睛防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜。身体防护：穿防静电工作服。手防护：戴一般作业防护手套。其它：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。不要直接接触泄漏物，尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。泄漏出的液体如未燃着，可用水喷淋使泄漏液体蒸发、溶解，但蒸发速度要加以控制，不可将固体冰晶射至液体天然气上。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以将漏气的容器移至空旷处，注意通风。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。如果液化天然气已被引燃，灭火方法参照氢气。
储运	包装类别：O52 储存于阴凉、通风的库房。远离火源、热源。库温不宜超过 30℃。应与氧化剂、氯气等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。储区应备有防泄漏的专门仪器和应急处理设备。配备相应品种和数量的消防器材。罐储时要有防火防爆技术措施。灌装时应注意流速（不超过 3m/s），且有接地装置，防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。

7.1.2 生产过程潜在危险性识别

（1）火灾爆炸

液化天然气一旦大量泄漏，会引起火灾爆炸，其产生的爆炸冲击涉及爆炸火球热辐射破坏、伤害作用极大，并且危害范围大，极易导致次生灾害。

储罐区内罐体、管道、阀门等如发生泄漏，泄漏的液化天然气遇到明火、电火花、静电火花、高温热源，则会发生火灾，如果天然气与空气混合浓度达到爆炸极限则有可能发生爆炸。

气化区内设备、管道、阀门等如发生泄漏，泄漏的液化天然气或四氢噻吩遇到明火、电火花、静电火花、高温热源，则会发生火灾，如果天然气与空气混合浓度达到爆炸极限则有可能发生爆炸。

装卸作业时因储罐及闸阀管道等设备存在故障缺陷或违章作业、操作失误而出现跑

气、泄漏时，液化天然气遇明火、电火花、静电火花、高温热源，则会发生火灾、爆炸事故。

此外，液化天然气具有较高的膨胀系数，储罐、管道、气化器等若超温超压及安全防范措施不力，极易引起超压物理性爆炸。

违章动火、外来人员带入火种、吸烟、金属撞击、电气火花、静电、雷击都有可能成为引起火灾爆炸事故的点火源。

（2）触电

现场操作人员及电气维护人员在生产操作、维护检修过程中，若电气设施没有采取相应的保护措施（如未接地、接零），电气线路老化、绝缘破损、短路、超负荷用电、过载、接线不规范，电气防护装置失效，人员误操作，临时用电时没有按规范要求采取必要的保护措施（如装设可靠的漏电保护器等），都有可能发生触电而造成人员伤亡的危险。

若防雷安全措施不当、不到位或失效，雷雨天有可能发生雷击事故而造成人员伤亡。

（3）中毒和窒息

装卸储存的液化天然气具有一定的毒性，大量吸入时，对人有毒害作用。发生大的泄漏时，存在引起急性中毒的危险。如工作场所空气中有毒浓度超过时间加权平均浓度，会对员工的健康造成危害。若在相对密闭空间内，液态天然气大量气化造成氧分压大幅降低，可使人员窒息死亡。储罐、气化器及其管路、阀门、胶管如有渗漏，可能发生液化天然气中毒和窒息伤害。

设备、管道、阀门等如果破损导致四氢噻吩泄露，经人体吸入、食入、皮肤吸收可能发生中毒伤害。

储存氮气的钢瓶如有泄露，致使空气中氮气含量过高，可能发生缺氧窒息。

（4）高处坠落

高于坠落基准面 2m 或 2m 以上的操作平台，属高处作业场所。该项目在高处作业场所需要设置固定操作平台、钢平台走道、楼梯的防护栏杆等防护设施，作业人员需要到高处作业或进行必要的巡视和检修时，如果安全防护不足或防护设施毁损，可能造成高处坠落伤害事故。

（5）机械伤害

该项目使用的机械设备的传动部位，在运转时具有较大的动能，若有质量问题、安

装有缺陷、安全防护装置不完善或操作工操作失误，运转中的部件触及人体或设备发生破坏，有可能发生机械伤害事故。

（6）车辆伤害

运送 LNG 的槽车运输 LNG 至站区，如果交通调度不力、指挥不当或驾驶操作不当、驾驶员麻痹大意，有发生车辆伤害的危险。

（7）淹溺

站区存在消防水池，若为敞开式，当有防护不当或人员行走不慎，有发生淹溺危害的危险。

（8）容器爆炸

生产过程中，带压容器若因设备故障、操作不当、安全附件及安全装置损坏失效而造成超压，有发生容器爆炸的危险。

（9）灼烫

该项目使用热水炉，如果因操作不当或者设备故障造成热水炉内的热水泄漏、喷出溅到人体，可引起灼烫伤害。

（10）冻伤

液化天然气在储运、装卸过程中由于操作不当、容器破损、密闭不严等原因造成泄漏、厂站中由于安全阀泄压而释放出液化天然气。贮存区存放的液氮亦处于低温状态，如保冷层失效或脱落，操作工操作失误或个人防护不到位，在常压下会迅速气化，吸收大量的热量造成低温，若与人体接触会造成人员冻伤。

（11）其他伤害

液化天然气储存温度为-162℃，在气化器中与空气交换热量时，会使周围环境温度急剧下降，从而使气化器的基础一直处于低温环境中，可能会导致气化器的基础变形、毁损。

氮气钢瓶放置不稳，可能倾倒砸伤人员。

（12）分析结果

综上所述，该项目在运行过程中潜在的主要危险、有害因素及可能发生的事故包括：火灾爆炸、触电、中毒和窒息、高处坠落、机械伤害、车辆伤害、淹溺、容器爆炸、灼烫、冻伤、噪声危害、其他伤害等。

主要危险、有害因素及相关作业场所的分布见表 7.1-2。

表 7.1-2 危险、有害因素分布表

危险有害因素 作业场所	火灾 爆炸	触电	中毒 和室 息	高处 坠落	机械 伤害	车辆 伤害	淹溺	容器 爆炸	灼烫	冻伤	其他 伤害
储罐区	√		√	√				√		√	√
气化区	√		√					√		√	√
热水炉间								√	√		
消防泵房	√	√			√						
消防水池							√				
综合楼（含氮气瓶 室）	√	√	√	√				√		√	√
配电房	√	√									
站区						√					

7.2 评价范围及保护目标

本项目的环境风险的主要危害为液压增压设备区、储罐区、加气区天然气泄漏引发火灾、爆炸危险，危害对象为场站及周边的人群健康安全和热辐射对设备、建筑物的损害。

本项目环境风险评价范围为工艺场站周边 3000m。风险评价专章表 2.1-1 和图 2.1-1。

7.3 天然气火灾爆炸事故危害后果预测

场站储罐破裂后导致大量天然气泄漏，如果立即遇到点火源，则在破裂处形成喷射火焰，其主要危害是其产生的热辐射；如果泄漏一段时间后再遇到点火源，则会发生爆炸或闪燃，同时在泄漏口持续喷射燃烧。本评价选取燃烧方式为喷射火，以及危险性较大的蒸气云爆炸的风险事故进行预测评价。事故危害后果预测结果如下：

（1）气化站发生火灾爆炸事故的概率为 6.5×10^{-7} 次/a。门站储气调峰站发生天然气泄漏，发生 BLEVE 火球事故时，火球半径为 84.80m、有衣服保护时(20%皮肤裸露)的死亡伤害半径 84.80m；引发蒸汽云爆炸的风险事故时，距离泄漏点中心的死亡半径、重伤半径和轻伤半径分别是 43.31m、112.13m、201.15m。

（2）安全疏散范围

所谓安全疏散距离是指为保证天然气设施和人民财产安全，当事故发生时，在天然气设施周边疏散居民和排查火源所需要的距离。为避免天然气泄漏引发的火灾、爆炸事故发生或减轻事故损失，有必要在场站与周边居民点、学校和医院等设施之间确定合理

的安全疏散距离。根据喷射火和蒸气云爆炸的计算结果，蒸汽云影响范围较喷射火来的大，为此，本评价选取蒸汽云影响的重伤半径做为安全疏散范围，即：门站储罐区外 $\leq 120.83\text{m}$ 范围内（指无山体阻挡方向）（见专项报告图 4.1-4）。一旦发生天然气泄漏事故，项目运营企业和当地政府及相关管理部门，应视事故泄漏程度设立警戒范围并及时组织疏散事故影响范围内的员工和居民，避免或减少人员伤亡。

由于本项目安全预评价报告编写尚未完成，安全防护距离以安全评价审批通过的结论为准。发生火灾和爆炸的原因是多方面的，影响因素很多，安全距离是一个较难确定的问题，仅从安全角度出发，距离越远越安全，然而即使符合规定的安全距离，也有发生危险的可能，因此，安全距离只能是相对的。

7.4 火灾事故可行风险值与可接受水平分析

经估算，项目 LNG 储罐引发火灾事故造成的危害为 10 死亡(人)/每次事故，死亡半径范围内无敏感点；项目风险值 $R = P \times C = 6.5 \times 10^{-7} \times 10 = 6.5 \times 10^{-6}/\text{年}$ ，小于化工行业可接受风险水平 $8.33 \times 10^{-5}/\text{年}$ ，故项目总体上风险值属可接受风险水平。

8 环境保护措施及其可行性分析

8.1 施工期环境环保措施

8.1.1 水环境环保措施

(1) 施工废水经隔油池、沉淀池处理后全部回用，其中一部分用作洒水降尘，另一部分用作清洗材料、设备、车辆，施工期生产废水不外排。

(2) 加强施工管理，加强对施工人员的环保教育，做到文明施工。施工过程中产生的渣土及时处理，严禁随意丢弃。

(3) 严格管理施工机械、运输车辆，严禁油料泄漏和倾倒废油料。揩擦有油污的固体废弃物等不得随地乱扔，与废油渣一起集中填埋。

(4) 施工现场设置临时化粪池，施工人员生活污水通过化粪池处理达标后经由市政管网纳入井后污水处理厂。

(5) 施工场地四周应设排水沟，以减小积雨面积和地表径流，并在作业区设好排水系统，雨水统一导流。

8.1.2 大气环境保护措施

(1) 施工扬尘

施工扬尘的防治可从工程措施、施工管理水平等着手，具体的防治措施如下：

①对于建设施工阶段的车辆和机械扬尘，要求采取洒水湿法抑尘。利用洒水车对施工现场和进出道路洒水，同时在施工场地出口设置浅水池，以利于减少扬尘的产生量。

②利用道路清扫车对道路和施工区域进行清扫，减少粉尘和二次扬尘产生。

③对于离开工地的运输车，应该安装冲洗车轮的冲洗装置，不能将大量土、泥、碎片等物体带到公共道路上。

④加强施工现场车辆管理。车辆严禁超载，装卸渣土时严禁凌空抛洒，同时，车辆必须有遮盖和防护措施，防止建筑材料和尘土飞扬、洒落和流溢。

⑤挖出的土方应妥善堆放并及时填方，同时要注意堆料的保护，加盖篷布密封保存，避免造成大范围的空气污染。

⑥一些容易产生粉尘的建筑材料的运输，要求采用散料运输专用车辆运输。临时存

放，应采取防风遮挡措施，减少起尘量。

⑦建筑工地必须实行围挡封闭施工，围挡高度最少不能低于 2m，且围挡要坚固、稳定、整洁、规范、美观；建筑工地必须用密目式安全网全封闭，封闭高度应高出作业面 1.5m 以上。

⑧平整、挖填土方等应计划周详，分片、分期进行。干燥、易起尘的土方工程，应辅以洒水压尘，尽量缩短起尘操作时间。遇到大风天气，应停止土方作业，同时作业处覆以防尘网。

（2）施工机械及运输汽车废气

施工机械及运输车辆排放的废气主要由其所采用的燃料及设备性能决定，应采用清洁型燃料，在车辆及机械设备排气口加装废气过滤器，同时保持车辆及有关设备化油器、空气滤清器等部位的清洁。

（3）装修废气

①控制室内污染源

要求使用的建材和室内装修材料必须达到国家质量监督检验检疫局 2002 年 1 月 1 日颁布的《装饰装修材料有害物质限量》中规定的 10 项强制性国家标准。

②室内通风换气

加强通风换气，用室外新鲜空气来稀释室内污染物，使浓度降低，改善室内环境质量。一般情况下可采用自然通风，对于自然通风条件较差的室内，应采用机械通风，要正确布置进、出通风口，合理组织气流，避免进出风短路。

③采用室内空气净化装置

选用必要的室内空气净化器和室内换气装置，保持室内空气的净化，是清除室内有害气体行之有效的方法。

④改进工艺

在装修过程中，可通过工艺手段对建筑材料进行处理，以减少污染。例如：对木质板材表面及端面采取有效覆盖处理措施，控制室内木质板材在空气中的暴露面积，从而可以减少板材中残留的和未参与反应的挥发性有机物向周围的环境释放等。

8.1.3 声环境保护措施

（1）加强施工管理，合理安排施工时间，严格遵守《建筑施工场界环境噪声排放

标准》(GB12523-2011)规定要求,避免在中午(12:00-14:00)和夜间(22:00-6:00)施工,尽量避免大量高噪声设备同时施工,考虑本项目所在地环境现状,如因特殊情况需连续作业在夜间施工的,应在开工前三天报当地环保部门批准,并公告周围居民,以便取得谅解。

(2) 选用低噪声施工机械,加强设备的管理和维护保养,保证各类机械设备的高效运转。高噪声设备错开使用,避免高噪声设备同时作业。

(3) 根据建设用地周围敏感目标的分布情况,合理布置施工机械,使机械设备噪声远离敏感目标或对周围环境的影响保持均衡。

(4) 保持车辆良好工况,严禁车辆超速,车辆进出施工场地和途经附近有居民区的道路时应禁鸣喇叭。

(5) 建议在施工周围场界设置隔声屏障,以减少施工噪声对周围的影响。

(6) 施工单位应先装修门窗,后进行室内其他装修施工,以减轻室内装修噪声对周围声环境的影响。

8.1.4 固废污染防治措施

(1) 施工建筑垃圾应分类并及时清运,禁止长时间和过量堆放,特别是在河边堆放。对建筑垃圾分类处理,可回收部分尽量回收,不可回收部分统一收集后交由环卫部门处理。

(2) 装修垃圾分类处理,可回收部分尽量回收,不可回收部分统一收集后运至垃圾填埋厂填埋。

(3) 施工人员产生的生活垃圾必须在指定地点由专门的容器收集,委托环收部门及时清运,确保场地内和周边多处居民的卫生和景观环境。

(4) 项目挖填方平衡,无弃渣产生,土方挖开后及时回填,不得随意处置。

8.1.5 水土流失防治措施

(1) 合理安排施工期,避开降雨季节,施工中做到随挖、随运、随填、随压,减轻水土流失。

(2) 施工挖方、建筑垃圾应及时用于填方或其它综合利用工程,不得长期堆放。

(3) 施工场地周围修排水沟,减轻水土流失。

(4) 施工后期，裸露地进行绿化，种植草坪，减轻水土流失。

(5) 排水措施总体布局：结合市政排水管网进行布置，根据工程建设的不同时期采取周边控制和分散排水的方式布设雨水管道，使区内汇水以有序的、安全的方式出流。

(6) 临时拦挡覆盖措施总体布局：在堆放表土表面覆盖彩条布防止遇到雨天，雨水对表土的冲刷。

8.2 运营期环境保护措施

8.2.1 水环境保护措施

(1) 初期雨水

项目运营期初期雨水该部分污水经站场东北侧隔油沉淀池处理后，排入工业园区雨水管。项目设置 1 个隔油池（有效总容积 $\geq 2\text{m}^3$ ）、1 个沉淀池（有效总容积 $\geq 2\text{m}^3$ ），污水经隔油池、沉淀池停留时间 12h，能满足项目要求。

(2) 生产废水

站内生产废水主要为场地和设备冲洗水该废水主要污染物为石油类、SS，BOD、COD 含量极低，将其忽略不计，生产废水与生活废水一同进入化粪池处理。

水浴式加热器用水定时补充新鲜用水后循环使用，不外排。

喷淋用水经沉淀后循环使用，不外排。沉淀池有效沉淀池 $\geq 320\text{m}^3$ ，沉淀池停留时间 12h，喷淋废水所需沉淀池沉淀池约为 311.04m^3 ，小于本项目设置沉淀池总容积，故满足要求。

(3) 生活污水

运营期生活污水与生产废水经化粪池处理达到《污水综合排放标准》（GB8978—1996）表 4 中的三级标准后经市政污水管道排入井后污水处理厂。项目设置 1 个化粪池（有效总容积 $\geq 2\text{m}^3$ ），化粪池停留时间 12h，项目所需化粪池容积约为 1.4m^3 ，小于本项目设置化粪池总容积，故满足要求。

8.2.2 大气环境保护措施

(1) 在开罐检查时，四个储罐不同时开罐，

(2) 储罐采用逐步放空的方式，以减小放空的速率。

(3) 加强管理和设备维修，及时检修、更换破损的管道、机泵、阀门，减少和防止跑冒滴漏和事故性排放，同时安装报警系统，以预防滴漏事故的发生。

(4) 水浴加热炉燃烧废气应通过不低于 8m 的烟囱排放。

8.2.3 声环境保护措施

(1) 调压器选型选择低噪声设备。

(2) 放散塔的放空口设置消声装置。

(3) 要求项目加强设备的使用和日常维护管理，维持设备处于良好的运转状态，定期检查、维修，不合要求的要及时更换，避免因设备运转不正常时噪声的增高。

8.2.4 固废污染防治措施

项目生活垃圾经收集后统一堆放，由环卫部门定期统一清运处理。

含油抹布可统一收集后交由环卫部门处理。

盛装机油的空桶应分类收集后由生产厂家统一回收处理。

9 环境管理及环境监测

9.1 环境管理

9.1.1 环境管理的重要性

环境污染问题是由自然、社会、经济和技术等多种因素引起的，情况较为复杂。因此必须对损害环境和破坏环境的活动影响实施管理，以达到控制，保护和改善环境的目的，而要达到这个目的，则需要在环境容量允许的前提下，本着“以防为主、综合治理、以管促治、管治结合”的原则，以科学的理论为基础，用技术、经济、法律、教育和行政的手段，对开发、建设项目进行科学管理，协调社会经济发展得到长期稳定增长，从而达到社会效益，经济效益和环境效益的三统一。

环境管理是项目日常工作的重要组成部分，建立必要的环境管理制度有利于保证项目的正常运营，保护生态环境。加强环境管理是保证污染源稳定达标排放和污染治理设施正常运转的必要手段，项目环境管理直接关系到区域环境质量状况。因此，必须落实环境保护机构和人员，加强环境管理工作，实行对环境污染的有效控制与管理。

9.1.2 环境管理机构

建设单位应加强环境管理机构，配置专职负责人和技术人员，日常环境管理工作。应建立相应的环境管理体系和监控计划，形成一套有效的环境管理办法，实施该项目的环境管理和监督。

环境管理机构及人员的设置见表 9.1-1。

表 9.1-1 环境管理机构及人员的设置

部门	人员设置	职责
建设单位	专职环保专业技术管理人员 1 名	负责整个工程环境管理
施工单位	环境管理人员 1-2 名	负责所承包工程范围内的施工环境管理工作， 配备环保施工监理

9.1.3 环境管理职责

(1) 宣传和执行中华人民共和国环境保护法等有关国家法律、法规和福建省制定的有关环境保护法规。

- (2) 组织制定和修改本企业的环境保护管理制度并监督执行；
- (3) 制定环境监测工作计划，负责环境监测计划的实施；
- (4) 制定项目施工期和运营期的环境管理办法和污染防治设施的操作规程。制定事故引发的天然气泄漏、燃爆对水、气、生态环境、敏感目标影响的防范措施和事故处理应急预案；
- (5) 负责监督“三同时”的执行情况，检查监督各种环保设施的运行状况；
- (6) 作好环境教育和宣传工作，提高各级管理人员和工作人员的环境保护意识和技术水平，提高对环境污染控制的责任心，自觉为创造美好环境作出贡献，推动环境保护工作的发展，特别是负责对工程承包商环境管理员的环境知识的培训工作；
- (7) 配合环境保护行政主管部门进行环境管理、监督和检查工作；
- (8) 配合环境保护行政主管部门解决各种环境污染事故的处理等。

9.1.4 环境管理计划

9.1.4.1 建设期环境管理

为有效地控制工程施工期间的环境污染，项目在建设施工阶段，不但要对工程的施工质量、进度进行管理，同时必须对施工的文明程度、环境影响减缓措施的落实情况，以及环境保护方面合同条款的执行情况进行监督检查。

(1) 项目前期工作阶段

① 可行性研究阶段

在此阶段建设单位应做的环境管理工作是负责提供项目的环境影响报告，并报请环保主管部门审批。

② 设计阶段

设计单位应将环境影响报告提出的环保措施和防护工程措施列入设计和投资概算中，建设单位应对环保措施的设计方案进行审查，并审查工程防护措施的设计是否可行，并及时提出修改意见。

③ 招、投标阶段

建设单位按环评报告所提出的环境保护措施和建议制定建设期环境保护实施行动计划和管理办法，并将其编入招标文件和承包项目的合同中；施工单位在投标书中应含

有包括环境保护和文明施工的内容，在中标的合同中应有环境影响报告提出的环境保护措施及建议的相应条文。

（2）施工期环境管理及保护计划

建设单位组织开展环境保护宣传、教育和培训工作，组织实施工程的环境保护行动计划，及时处理环境污染事故和污染纠纷，接受项目沿线各市、区（县）环保管理部门的监督和指导。建设单位的环保机构在施工开始后应配备专职环保管理人员，专门负责施工期的环境管理和监督。

建设单位应委托具有相应资质的施工监理机构，要求施工监理机构配备专职环境保护监理工程师，负责施工期的环境管理与监督。

施工单位应接受建设单位和当地环保部门的监督和指导，并按中标书、施工合同落实各项环境保护和文明施工措施，施工单位至少应配备 1~2 名专职环保员，具体监督、管理环保措施的实施情况。

① 监督实施环保设施的“三同时”

A、各项环保设施的设计、施工计划必须与主体工程同时进行，并把工程设计和施工计划报环保主管部门审批。

B、在施工过程中必须经常检查环保设施建设进度，如有滞后，应立即纠正。

C、建设单位自主竣工验收合格后，方可投入正式营运。

② 施工期间环境保护实施计划

A、施工期环境管理

a、建设单位的环保机构在施工开始后应派管理人员专门负责施工期环境管理与监督，项目施工期环境管理与监督的重点是：

- ◇ 严格控制施工对水质的影响及项目施工过程的水土流失；
- ◇ 控制项目施工对沿线的生态破坏和生态影响；
- ◇ 控制对高噪声、高振动工程的施工时间，避免其对周围居民正常休息的影响；
- ◇ 控制施工粉尘对周边环境的影响；
- ◇ 合理安排施工作业场，严格控制临时性施工占地面积。

b、施工期间应对各施工队伍的施工环保实施计划进行检查监督，对施工中的排污情况进行监督，对造成严重水土流失、生态破坏或其它重大污染事故进行调查处理，直至法律追究。

c、各施工单位（承包商）应配备 1~2 名环保员，根据承包工程的环境问题提出环保实施计划，并根据审批的计划进行实施、监督、管理，对发生的水土流失事件或其它污染事故应组织处理，并及时向建设单位环保机构和地方环保部门报告。

B、施工现场环境恢复监督

在施工结束后，建设单位应组织全面检查工程环保措施落实和施工现场的环境恢复情况，督促施工单位及时撤出临时占用场地，拆除临时设施，恢复被破坏的土地和植被，使工程以整洁的面貌投入营运。

C、竣工环境保护验收

工程在正式营运前，建设单位需自主竣工验收，经验收合格后，方可正式投入生产运行。

D、施工期环境监理

建设单位应委托具有相应资质的监理单位，设专职环境保护监理工程师监督施工单位落实各项施工期环境保护措施。

9.1.4.2 运营期环境管理计划

运营期环境管理是一项长期的管理工作，必须建立完善的管理机构和体系，并在此基础上建立健全各项环境监督和管理制度。运营期的环境管理的重点是各项环境保护措施的落实、环保设施运行的管理和维护、日常的监测及污染事故的防范和应急处理。

（1）制定和完善各项环保规章制度，如《污染处理设施运行管理制度》、《环境影响评价及“三同时”管理制度》、《污染事故报告及紧急排险制度》、《固体废弃物管理办法》、《环境风险事故应急预案》、《安全检查制度》等，提高环境管理水平，完善环保职能，更好地为生产服务。

（2）根据各岗位特点制定和完善相应的操作规程，并严格按照规程操作；制定定期维修养护制度，使各项环保设施在生产过程中处于良好的运行状态，做到达标排放；固体废物按环保部门的要求处理或处置。

（3）对技术工作进行上岗前的环保知识法规教育及操作规范的培训，使各项环保设施的操作规范化，保证环保设施的正常运转。

（4）制定运营期的环境监测计划，并组织实施；根据环境监测的结果，制定改进或补充环保措施的计划。

(5) 要建立起一个有效的污染事故防范体系。首先，要建立起一套严格的日常的检查制度。有当班人员的自查，班组长的日查，各工段的月查和不定期的抽查，环境安全部门的季度检查和年度评估总结。对于自查和检查中的不符合，应及时纠正。

(6) 对于可能发生突发性事故，如天然气大量泄漏、火灾等情况，应制定相应的《应急准备和响应程序》，并定期组织演练，被证明有效。同时应配备足够的人力、物力资源，保证 24 小时都有人值班，保证报警系统和通讯迅速、畅通，各种器材和交通工具可以随时到位。

(7) 制定环境监测资料的存贮建档与上报的计划，并接受环保行政主管部门的检查。环保档案内容包括：a、污染物排放情况；b、污染物治理设施的运行、操作和管理情况；c、各污染物的监测分析方法和监测记录；d、事故情况及有关记录；e、其他与污染防治有关的情况和资料等。

(8) 建立污染事故报告制度。当污染事故发生时，必须在事故发生后及时向环保部门作出事故发生的时间、地点、类型和排放污染物的数量、经济损失等情况的初步报告；事故查清后，向环保部门书面报告事故发生的原因，采取的措施，处理结果，并附有关证明。建设单位有责任排除危害，并对直接受到损害的单位或个人赔偿损失。报告应归档，同时对工程的环境管理体系和污染防范体系进行彻底整改。

9.2 环境监测计划

制定环境监测计划的目的是，通过短期或长期的监测，了解项目可能产生的主要环境影响，并分析在环评阶段可能未被识别，而在建设、运行期间逐渐暴露出的潜在影响，以便及时修订环境保护行动计划，将不利影响减少到最低程度。

9.2.1 施工环境监测计划

施工期环境监测计划见表 9.2-1。

表 9.2-1 施工期环境监测计划

监测要素	监测点位	监测项目	监测时间/频次	实施机构
水环境	芝溪	pH、SS、COD _{Cr} 、 BOD ₅ 、氨氮	按施工情况跟踪监测，每季一次	有资质的 单位
环境空气	潘亭村、宝山村	PM ₁₀	每半年 1 次，每次连续 12h（施工 高峰酌情加密）	

噪声	厂界、潘亭村	噪声	每月一天，每天 2 次，昼夜各一次。	
----	--------	----	--------------------	--

9.2.2 运营期监测计划

为了及时了解和掌握建设项目运行期间所在区域的环境质量变化情况，建设单位必须定期委托有资质的环境监测部门对项目周围的环境进行监测。

9.2.2.1 日常监测

日常监测计划见表 9.2-2。

表 9.2-1 运营期环境监测计划

监测要素	监测点位	监测项目	监测时间/频次	实施机构
水环境	化粪池出口	pH、SS、COD _{Cr} 、 BOD ₅ 、氨氮	每季一次	有资质的 单位
环境空气	潘亭村、宝山村	非甲烷总烃、NO _x	每半年 1 次，每次连续 12h	
噪声	厂界、潘亭村	噪声	每月一天，每天 2 次，昼夜各一次。	

9.2.2.2 事故监测

营运期若发生污染事故时，应根据污染物变化趋势及时进行跟踪监测，监测项目为主要事故污染物质，监测结果应及时向有关部门通报，以便及时采取应急对策。

10 环境保护投资及经济损益分析

10.1 环境保护投资

环保投资主要用于污水治理设施、降噪设施、固废处理等，该项目环保投资约 83 万元人民币，约占总投资的 4.21%，具体投资见表 10.1-1。

表 10.1-1 环保投资估算（万元）

时段	类别	项目	工程投资 (万元)
施工期	废水	简易隔油池、沉淀池、临时化粪池等	10
	废气	堆土场挡土墙、建筑材料覆盖	5
		洒水抑尘、施工设备维护	
	噪声	选用低噪声施工设备及设备维护	6
		施工场界隔声屏障	
	固废	建筑垃圾装运与处置	4
运营期	水土流失	及时夯实松土、毡布覆盖、回填等	2
	废水	1 化粪池（有效总容积 2m ³ ）、1 个隔油池（有效总容积 2m ³ ）、2 个沉淀池（有效总容积 2m ³ 、320m ³ ）、场内雨、污水管网建设	30
	废气	水浴加热炉燃烧废气应通过不低于 8m 的烟囱排放。	10
	噪声	压器选型选择低噪声设备	10
		放散塔的放空口设置消声装置	
	固废	垃圾收集	1
	绿化	种植草坪	5
合计			83

环保设施投入运营后，对减少废水、废气、噪声污染起到积极作用，对减轻环境负担，增加就业人数起到一定的效果，将带来良好的社会效益。

10.2 环境经济损益分析

10.2.1 社会效益

本项目建成后，可进一步提高闽清县的城市功能，改善投资环境，方便人民生活，促进城市现代化建设，推动地方的经济的快速发展，提高城市化水平，具有良好的社会效益。

（1）提高城市综合竞争力

本项目的建设，可在很大程度上改观城市形象，改善城市投资环境，为闽清县工

业集中区的招商引资创造了有利的条件，同时也带来了非常好的机遇。

（2）加速能源结构调整

本项目的实施将逐步改善城市的能源消费结构，提高清洁能源比例，加速闽清县的能源结构调整步伐。

（3）促进社会事业的发展

本项目投资规模较大，无疑将带动运输业、建筑业、建材业、商业等相关产业的发展，加快城市基础设施的建设，促进社会各项事业的全面发展。

10.2.2 环境效益

（1）促进环境保护和可持续发展

天然气是洁净、高热值能源，由于天然气中 S 含量非常低，其燃烧排放的 SO_2 极低，而 NO_x 和 CO_2 的排放量也只有燃煤的 19.2%和 42.1%。其独具的环保性能，是替代其它气源的清洁能源。

根据测算，在年消费 LNG500 万吨时，将实现每年减排 CO_2 941 万吨，减排 SO_2 91.0 万吨，减排 NO_x 16.7 万吨。按照世界银行估算标准，以每吨 SO_2 的排放将带来 515 美元的损害，每年将带来 4.69 亿美元的环境正效益。因此大力发展以 LNG 为代表的新型能源，对于推进节能减排、环境治理、建设资源节约型和环境友好型社会、实现经济社会的可持续发展具有重要意义。

（2）间接美化城市景观改善城市环境卫生

燃煤不仅会产生 SO_2 、 NO_x ，还会产生大量的烟尘。烟尘进入空气后，在不利大气扩散气象条件下，大部分沉降于地面或吸附于建筑物表面，在建筑物表面形成污垢，并带来局部酸雨，给城市景观、生态环境带来不利影响。使用 LNG 后将大大减少汽车运输尾气、噪声、煤渣等固废的产生和二次扬尘的污染。使城市景观与城市环境卫生都得到改善。

天然气清洁能源推广是能源基础设施建设和环保项目，体现了“源头治理”的清洁生产理念，有效削减 SO_2 、烟尘的排放量和缩小城市区域酸雨面积，提高能源的利用效率，利于区域转变产业结构和节能减排目标的实现。

（3）改善大气环境质量，提高公众健康水平

天然气清洁能源推广减少了煤炭能源的使用量，有效削减 SO_2 、烟尘的排放量，降

低大气污染物的含量，有利于提高环境空气质量。

燃煤所致环境空气中高浓度的 SO_2 、烟尘对居民身体健康有严重影响。预防优于治疗和治理，由于 SO_2 、烟尘扩散的特殊性，很难做到对大批人群和建筑群的个体防护。因此推广使用天然气清洁能源对净化大气环境，提高居民生活质量，从源头上减少上述污染物的排放和降低污染物地面浓度，对维护人体健康、降低医疗费用、提高城市人口期望寿命值十分有利。

10.2.3 经济效益

根据项目可研，项目建设总投资 1970.23 万元，项目投资所得税后财务内部收益率为 10.01%，所得税后财务净现值税后 313.74 万元，项目投资所得税后回收期(含建设期)9.76 年，这表明本项目有盈利能力，从不确定分析看，具有抗风险和适应市场能力，在经济上是可行的。

工程的实施不仅可以直接创造经济效益，而且还可间接创造经济和环境效益。特别是因环境的改善间接创造 GDP，改善空气环境质量，促进招商引资，促进地区经济建设发展。

10.2.4 环境经济损益

项目总体有明显的经济和社会效益，但经济建设难免付出环境损失的代价。在场站施工过程中由于运输、施工作业带的整理、管沟的开挖等施工活动将不可避免地会对周围环境产生不利影响。在施工过程中产生的“三废”排放对环境造成的影响，这种影响是短暂的，待施工结束后将随之消失，但其影响乃是环境的负效益：

(1) 施工期间经过土石方平衡分析，工程无弃方。开挖与回填引起自然地貌的改变和地表植被的破坏，生物量和生产力由此发生变化，引发局部生态环境的负面影响。

(2) 施工生产废水的影响，如洗车废水、施工废水等，其主要含有 SS、COD、石油类等，在施工行为不当未采取防范措施排放时将影响地表水环境。

施工中土石方开挖造成新的水土流失，增加区域内的水土流失量，对水环境产生不利影响。

(3) 噪声源主要来自施工作业机械，如空压机、风镐、起重机等，其强度在 70~91dB(A)。施工期噪声具有间断和阶段性和不固定性，在施工高峰期将对周边居民作

息产生不利影响。

(5) 施工期间产生建筑垃圾和施工人员生活垃圾等，不仅堆放占用土地，破坏土壤结构与植被，对生态环境也有所影响。生活垃圾因容易腐败变质和传播疾病，影响环境市容卫生和人体健康。

(6) 施工产生的大气污染物主要是粉尘，施工扬尘的影响范围一般在下风向 50m 范围内为重污染带、50m~100m 为中污染带、100m~150m 为轻污染带、150m 以外基本不受影响。

(7) 运行期由于腐蚀、误操作、设备故障等造成管道穿孔、断裂，设备破损，会引起天然气外泄的情况。此情况下，会有较大量的天然气（烃类物质）释放到环境中，造成局部地区环境空气质量的改变，空气中非甲烷总烃的含量急剧增加；当混合气体达到爆炸极限并遇到明火时，还可能引起爆炸，导致周边社会环境、大气环境、

10.3 环保投资费用与效益简析

(1) 环保投资估算

通过工程与环保措施可行性等相关分析，该工程建成运营后的经济效益显而易见，但也同时存在制约环境问题。根据本报告提出的环保措施与对及其它有关规定，估算工程环保投资 83 万元，约占工程建设总投资的 4.21%。

(2) 环保措施效益简析

实施环保措施与对策将给项目带来了直接的社会环境和经济效益，对保护项目周边水域、大气、声、生态环境起到保护和缓解作用。

①工程实施的水土流失生态措施：合理安排施工期，避开降雨季节，施工中做到随挖、随运、随填、随压，减轻水土流失。施工挖方、建筑垃圾应及时用于填方或其它综合利用工程，不得长期堆放。施工场地周围修排水沟，减轻水土流失。施工后期，裸露地进行绿化，种植草坪，减轻水土流失。结合市政排水管网进行布置，根据工程建设的不同时期采取周边控制和分散排水的方式布设雨水管道，使区内汇水以有序的、安全的方式出流。

场站建设完成后采取植草皮的绿化植被恢复措施，对场站进行绿化。绿化能净化空气，调节微小气候，美化景观、保水固沙减轻水土流失等多重环境效益。

②运营期设置化粪池处理站内的生活污水及冲洗废水，污水处理达《污水综合排放

标准》(GB8978-1996)三级要求后排入市政污水管网。

初期雨水隔油池、沉淀池处理后排入市政雨水管网。

水浴加热水循环利用，不外排。

喷淋废水经沉淀池处理后循环利用，不外排。

经采取上述措施，项目废水基本不会对周边环境产生不良影响。

10.4 小结

综上所述，本项目具有较好的经济及社会效益；并且通过采取一系列环保措施，使项目各类污染源及污染物排放符合环保部门的管理要求。项目建成后可实现经济效益、社会效益和环境效益三者的和谐统一。

11 总量控制与排污口规范化管理

11.1 总量控制

根据《中华人民共和国国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》对“十二五”期间总量控制的要求，我省主要污染物排放总量指标为 COD、NH₃-N、SO₂、NO_x。本项目需要进行总量控制的污染物主要是废水中的 COD、NH₃-N。

运营期废水排放量 515.2t/a，经化粪池处理后 COD 排放量为 0.155t/a、NH₃-N 排放量为 0.023t/a。项目废水经市政管网进入井后污水处理厂集中处理达标后排放，本项目污水排放总量控制指标已纳入污水处理厂的排放总量控制指标中，无需另行调配总量。

11.2 排污口规范化管理

根据国家环境保护总局环发[1999]24 号文件的规定，一切新建、扩建、改建的排污单位必须在建设污染治理设施的同时建设规范化排污口，作为落实环境保护“三同时”制度的必要组成和项目验收内容之一。

11.2.1 排污口规范化的内容

(1) 根据环保有关规定，项目建成运营后，必须规范废水排放口设计，按照国家标准《环境保护图形标志》(GB15562.1-1995)(GB15562.2-1995)的规定，在排污口设处立明显排污口标志并注明排污去向，便于检查和进行监测。

(2) 按照《污染源监测技术规范》设置采样点。如：总排放口、污水处理设施的进水和出水口、废气排放口等。

(3) 应设置规范的、便于测量流量、流速的测流段。

(4) 一般污水排污口可安装三角堰、矩形堰、测流槽等测流装置或其他计量装置，设置废水在线监控及时掌握项目废水排放情况。

(5) 废气排放口应该预留监测口并设立标志牌。

(6) 排放口管理：

建设单位应该在排放口处设立或挂上标志牌，标志牌应注明污染物名称以警示周围群众。建设单位应把有关排污情况如排污口的性质、编号、排污口位置以及主要排放的

污染物种类、数量、浓度、排放规律、排放走向及污染治理设施的运行情况建档管理。

11.2.2 污染物排放场所标示

(1) 废水、废气排放口和噪声排放源图形标志

废水、废气排放口和噪声排放源图形符号分别为提示图形符号和警告图形符号两种，图形符号的设置按《环境保护图形标志——排放口（源）》（GB15662.1-1995）执行。

(2) 固体废物贮存（处置）场图形标志

固体废物贮存（处置）场图形符号分别为提示图形符号和警告图形符号两种，图形符号的设置按《环境保护图形标志——固体废物贮存（处置）（GB15662.1-1995）场》执行。

污染物排放场所标示图形见表 12.2-1

表 12.2-1 污染物排放场所标示图

序号	标志名称	提示图形符号	警告图形符号	功能说明
1	污水排放口			表示污水向水体排放
2	废气排放口			表示废气向大气环境排放
3	噪声排放源			表示噪声向外环境排放
4	一般固体废物			表示一般固体废物贮存、处置场

12 总结论

12.1 项目概况

项目名称：池园镇宝新工业集中区（二期）LNG 气化站工程

建设单位：闽清广安天然气有限公司

建设性质：新建

总投资：1970.23 万元

建设地点：闽清县池园镇宝新工业集中区（二期）

食宿情况：均无食宿

劳动定员：员工 10 人，三班制、每班 8 小时，360 天/年

建设规模：总用地面积 10186.8m²，总建筑面积 339.8m²

总规模：4 台 100m³ 的 LNG 储罐，总储气容积为 400m³，设计气化能力为 8000Nm³/h，
供气规模 2859.21 万 Nm³/a

12.2 环境影响分析结论

12.2.1 水环境影响评价

（1）水环境保护目标

该项目水环境保护目标为芝溪。

（2）水环境质量现状

芝溪水质现状符合 GB3838-2002《地表水环境质量标准》III类标准。

（3）水环境影响评价结论

①施工期

项目施工期生产废水可经隔油池和沉淀池絮凝、沉淀处理后用于施工场地及道路的洒水，不外排。施工期场地生活污水经临时化粪池处理后排入市政污水管网，对当地地表水环境的影响较小。

②运营期

初期雨水经隔油池、沉淀池处理后，排入工业园区雨水管。区内雨水经管道收集后排入市政雨水管，最终排入芝溪，对周围环境影响很小。

水浴式加热器用水循环使用，不外排。

喷淋用水经沉淀后循环使用，不外排。

生活污水与冲洗废水经化粪池处理达到《污水综合排放标准》（GB8978—1996）表 4 中的三级标准后经市政污水管道排入井后污水处理厂，对纳污水体影响不大。

12.2.2 大气环境环境影响评价

（1）大气环境保护目标

项目大气环境保护目标为潘亭村、宝山村民宅。

（2）环境空气质量现状

项目所在区域环境空气质量达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）。

（3）大气环境影响评价结论

①施工期

在采取相应的措施后，可将施工废气对周环境影响降至最低，影响较小。

②运营期

在开罐检查时，各个储罐不同时开罐，逐步放空，以减小放空的速率。

加强管理和设备维修，及时检修、更换破损的管道、机泵、阀门，减少和防止跑冒滴漏和事故性排放，同时安装报警系统，以预防滴漏事故的发生。

水浴加热炉燃烧废气应通过不低于 8m 的烟囱排放。

12.2.3 声环境影响评价

（1）声环境保护目标

项目大气环境保护目标为潘亭村民宅。

（2）声环境现状

项目厂界噪声均符合 GB3096-2008《声环境质量标准》中 3 类标准。

（3）声环境评价结论

①施工期

在采取有效隔声降噪措施后，施工噪声影响将大大降低。

②运营期

项目机械设备运行噪声经距离自然衰减，厂界噪声排放值可符合 GB12348-2008《工

业企业厂界环境噪声排放标准》表 1 中 3 类标准限值（即昼间 $\leq 65\text{dB(A)}$ ，夜间 $\leq 55\text{dB(A)}$ ），对周围环境影响很小。

12.2.4 固废影响评价

（1）施工期

施工人员的生活垃圾要实行袋装化，集中送至指定堆放点，由环卫部门外运。施工期的建筑垃圾应集中堆放，可回收的部分进行分类收集卖给废品公司，不能回收的建筑垃圾运至垃圾填埋厂填埋。

（2）运营期

项目生活垃圾经收集后统一堆放，由环卫部门定期统一清运处理。固体废物进行安全处置后，不会造成二次污染，对周围环境不会造成影响。

12.3 产业政策符合性分析和选址合理性分析

12.3.1 产业政策符合性

根据《产业结构调整指导目录 2011 年本（2013 年修订）》，项目属于鼓励类中“原油、天然气、液化天然气、成品油的储运和管道输送设施及网络建设”，属于鼓励类项目，符合国家产业政策要求。

12.3.2 选址合理性分析

拟建项目的用地性质符合规定，选址符合《闽清池园镇宝新工业集中区（二期）控制性详细规划》，区域交通便利、生产所需原辅材料来源广泛，水电资源能满足工业生产要求。环境现状较好，项目正常投入运营后对周围环境的影响较小。因此项目选址合理可行。

12.3.3 平面布局合理性分析

目的平面布置做到功能分区明确、流程合理，本项目平面布局基本合理。

12.4 风险评价结论

根据风险识别结果，本项目运营期涉及的 LNG 属可导致火灾、爆炸的危险物质。

生产过程最大可信事故主要考虑罐体泄漏、火灾、爆炸。

本项目经类比最大可信事故环境风险为 6.5×10^{-7} 次/a，虽概率很低，但厂方仍须采取有效的事故应急措施和启动应急预案，最大程度减小事故的环境影响。

鉴于单个储罐破裂发生 BLEVE 火球事故时，火球半径为 84.80m、有衣服保护时(20% 皮肤裸露)的死亡伤害半径 84.80m；单个储罐破裂发生蒸汽云爆炸事故时，死亡半径为 43.31m，重伤半径为 112.13m。故本报告要求储罐半径 84.80m 内不建设居民住宅；储罐外 112.13m 半径内不建设人员集中的建筑，如学校、医院及集中居民点等，也不建设车站、劳动密集型工厂等。

12.5 总量控制

运营期废水排放量为 $525.2\text{m}^3/\text{a}$ ，COD：0.155t/a，NH₃-N：0.023t/a。项目废水经污水处理措施处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 中三级标准后纳入井后污水处理厂处理。项目污染物允许排放量由井后污水处理厂统计在内，因此，本项目排放的 COD 和 NH₃-N 的总量控制指标可不需调剂。

12.6 主要环保对策措施

建设单位应该落实好各项环保行动，搞好污染防治工作。施工期竣工验收及环保措施收一览表见表 12.6-1，运营期措施及竣工验收一览表见表 12.6-2。

表 12.6-1 施工期环保措施及竣工验收一览表

污染源		拟采取环保措施	执行标准或验收要求
废水	施工废水	①施工废水经隔油池、沉淀池处理后全部回用。 ②施工人员生活污水通过临时化粪池处理达标后经市政管网纳入井后污水处理厂。 ③施工场地四周应设排水沟，以减小积雨面积和地表径流，并在作业区设好排水系统，雨水统一导流。	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准：COD≤500mg/L、BOD5≤300mg/L、SS≤400mg/L、氨氮≤45mg/L
	施工生活污水		
废气	施工扬尘	①对施工现场和进出道路洒水；对道路和施工区域进行清扫；冲洗运输车辆；采用遮盖措施或密闭性运输；施工现场封闭。 ②采用清洁型燃料，在车辆及机械设备排气口加装废气过滤器，同时保持车辆及有关设备化油器、空气滤清器等部位的清洁。 ③择无毒或低毒的油漆涂料作为装修材料。	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中规定的无组织排放监控浓度限值，颗粒物周界外浓度最高点 1.0mg/m ³
	运输废气		
	装修有机废气		
噪声		①严禁高噪声的作业安排在中午、夜间进行，从严控制车辆鸣笛。 ②采用低噪声施工机械设备，对施工设备做隔声减震措施。 ③在施工周围场界设置隔声屏障，以减少施工噪声对周围的影响。	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间≤70dB；夜间≤55dB
固废	土石方	①对建筑垃圾、装修垃圾分类处理，可回收部分尽量回收，不可回收部分交由垃圾填埋厂填埋。 ②生活垃圾必须在指定地点由专门的容器收集，委托环收部门及时清运。 ③项目挖填方平衡，无弃渣产生，土方挖开后及时回填，不得随意处置。	验收落实情况
	建筑垃圾		
	生活垃圾		
	装修垃圾		
水土流失		①合理安排施工期，避开降雨季节，施工中做到随挖、随运、随填、随压，减轻水土流失。 ②施工场地周围修排水沟，减轻水土流失。 ③在堆放表土表面覆盖彩条布防止遇到雨天，雨水对表土的冲刷。	防止水土流失

表 12.6-2 营运期环保措施落实情况及“三同时”竣工验收一览表

序号	污染源	治理措施名称	执行标准或验收要求
1	生活污水	化粪池处理后经市政污水管网排入井后污水处理厂	《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表4三级标准;氨氮指标参照《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)中B等级标准: COD $\leq$ 500mg/L、BOD ₅ $\leq$ 300mg/L、SS $\leq$ 400mg/L、氨氮 $\leq$ 45mg/L
	冲洗废水		
	初期雨水	隔油池、沉淀池处理后排入市政雨水管网	验收措施落实情况
	水浴用水	定时补充新鲜用水循环使用,不外排	验收措施落实情况
	喷淋废水	经沉淀处理后循环使用,定时补充新鲜用水,不外排	验收措施落实情况
2	非甲烷总烃废气	加强管理、通风排气	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中非甲烷总烃无组织排放监控浓度限值 $\leq$ 4.0mg/m ³ (周界外浓度最高点)
	热水炉废气	通过 8m 高烟囱排放	《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)中表3燃气锅炉标准限值: NO _x $\leq$ 150mg/m ³
3	噪声	放散塔(11m)的放空口设置消声装置,采用有效的植树绿化措施	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准: 昼间 $\leq$ 65dB(A), 夜间 $\leq$ 55dB(A)
4	生活垃圾	环卫部门处理	验收措施落实情况
5	排污口规范化	污水处理站排放口应规范化设置	标准化排污口
6	环境管理	环保组织机构及规章管理制度;环保设施建成及运行记录;环境监测计划的实施情况	
7	风险管理	另行委托编制相应应急预案,储罐半径 84.80m 内不建设居民住宅;储罐 112.13m 半径内不建设人员集中的建筑,如学校、医院及集中居民点等,也不建设车站、劳动密集型工厂等。	

12.7 总结论

池园镇宝新工业集中区（二期）LNG 气化站工程项目位于闽清县池园镇宝新工业集中区（二期），本项目的主要供气范围为宝新工业集中区（二期），均为工业用户。项目选址符合相关规划要求，符合国家和福建省的产业政策，项目原辅材料及生产工艺基本符合清洁生产要求。在采取有效的环境保护措施情况下，废气、废水、噪声等污染物可实现达标排放，固体废物可得到妥善安全处置，污染物排放总量可在区域内得到调剂。

项目在严格遵守“三同时”等环保制度、认真落实本报告表所提出的环保对策措施和加强环境管理的前提下，可将其对环境的不利影响降低到最小程度或允许限度。从环境保护角度分析论证，项目的建设是可行的。

江西景瑞祥环保科技有限公司

2017 年 11 月