

建设项目环境影响报告表

(试 行)

项目名称： 湛江东海岛 LNG 调峰气库项目

建设单位（盖章）： 广东鹏尊能源开发有限公司

编制日期：2018 年 5 月

国家环境保护部制

《建设项目环境影响报告表》编制说明

《建设项目环境影响报告表》由具有从事环境影响评价工作资质的单位编制。

1、项目名称——指项目立项批复时的名称，应不超过 30 个字（两个英文字段作一个汉字）。

2、建设地点——指项目所在地详细地址，公路、铁路应填写起止地点。

3、行业类别——按国标填写。

4、总投资——指项目投资总额。

5、主要环境保护目标——指项目区周围一定范围内集中居民住宅区、学校、医院、保护文物、风景名胜区、水源地和生态敏感点等，应尽可能给出保护目标、性质、规模和距厂界距离等。

6、结论与建议——给出本项目清洁生产、达标排放和总量控制的分析结论，确定污染防治措施的有效性，说明本项目对环境造成的影响，给出建设项目环境可行性的明确结论。同时提出减少环境影响的其他建议。

7、预审意见——由行业主管部门填写答复意见，无主管部门项目，可不填。

8、审批意见——由负责审批该项目的环境保护行政主管部门批复。

建设项目基本情况

项目名称	湛江东海岛 LNG 调峰气库项目（以下简称“本项目”）				
建设单位	广东鹏尊能源开发有限公司				
法人代表	林粤海	联系人	李秀辉		
通讯地址	湛江市赤坎区海滨大道北 128 号民大中心 11 楼 1102 号				
联系电话	13828207807	传 真		邮政编码	
建设地点	广东省湛江市东海岛石化产业园区，即原湛江东海岛 LPG 冷冻储存库及配套 5 万吨级码头项目范围内（中心坐标为：N：21.0826°、E：110.4199°，具体见附图 1）				
立项审批部门	湛江经济技术开发区 发展改革和招商局		批准文号	湛开发招[2017]75 号	
建设性质	新建■改建□技改□		行业类别 及代码	油气仓储 5941 燃气生产和供应业 4511	
占地面积 (平方米)	71866.67		绿地面积 (平方米)	1066.67	
总投资 (亿元)	20	其中：环保投 资(亿元)	0.13	环保投资占 总投资比例	0.65%
评价经费 (万元)		预期投产日期	2020 年 6 月		

工程内容及规模：

一、项目由来

天然气是一种优质、高效、清洁的低碳能源，加快天然气产业发展，提高天然气在一次能源消费中的比重，是我国加快建设清洁低碳、安全高效的现代能源体系的必由之路，也是化解环境约束、改善大气质量，实现绿色低碳发展的有效途径，同时对推动节能减排、稳增长、惠民生、促发展具有重要意义。

2017 年 4 月，湛江市政府与中海油签订了《湛江市人民政府与中国海洋石油总公司关于深化油气业务合作的战略合作协议》，“十三五”期间，中海油在湛江地区油气田建设规划投资 630 亿元，利用湛江“一带一路”支点城市的优势，优化湛江产业布局，并协助湛江开展油气下游产业链招商，推进油气产业链延伸，为湛江市天然气发电、工业和民生用户提供原油和稳定轻烃、液化石油气、天然气等清洁能源。储气设施与天然气管道相连，是天然气管网系统重要的组成部分，是保障天然气安全、稳定供应的重要手段。中海油天然气管道将在东海岛上岸，供发电、城市调峰、化工下游和液化及工业用气。

为发挥湛江市环北部湾中心城市地位和作用，加快湛江市临港工业进程，促进湛江发展方式的转化，构建安全稳定的清洁能源供应保障体系，有必要在湛江建设 LNG 储存

调峰库，以保障东海岛及湛江天然气供应和供气调峰。因此，建设单位广东鹏尊能源开发有限公司拟投资 30 亿元，在东海岛石化园区 LPG 冷冻储存库 300 亩土地和 5 万吨级码头项目用地规划范围内增加建设“湛江东海岛 LNG 调峰气库项目（以下简称本项目）”，本项目将充分利用 LPG 冷冻储存库及配套码头搬迁重建项目已有的公用工程设施和辅助设施，在尽可能少增加投入的情况下，满足本项目的需要，加快建设速度。本项目的建设充分利用中海油天然气管道上岸的天然气，在库区进行调压后送至相应用户，并建设 LNG 储存库，实现调峰和中转功能，保障湛江市及东海岛天然气的稳定供应。

按照《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》的有关规定，本项目须开展环境影响评价工作。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2017 年 9 月 1 日实施），本项目属于“179 气库（含 LNG 库，不含加气站的气库）的“其他”项”，属于编制环境影响报告表类，因此，建设单位委托我司编制《湛江东海岛 LNG 调峰气库项目环境影响报告表》。

二、本项目建设内容

1、项目的基本概况

本项目占地面积约为 71867.03m²，本项目分为两期建设，一期储存能力为 160000m³，1 个 160000m³ 常压低温、全容式预应力钢筋混凝土地上 LNG 储罐。二期预留储存能力为：LNG160000m³，1 个 160000m³ 常压低温、全容式预应力钢筋混凝土地上 LNG 储罐。输出方式主要为低温 LNG 槽车和低温 LNG 船输出以及 LNG 汽化（主要为调峰）后输送至 NG 管网输出。储罐区的设计寿命为 30 年，项目年生产天数为 365 天。

（1）产品方案

① 一期

1) 一期进库量：

NG 进库 30 亿 m³/年。

LNG（船运）进库：86 万吨/年。

2) 一期出库产品：

入库 NG 经调压后直接外送 30 亿 m³/年；

LNG 外销：86 万吨/年

② 二期

1) 二期进库量：

NG 进库 30 亿 m³/年；

LNG（船运）进库：180 万吨/年；

2) 二期出库产品：

入库 NG 经调压后直接外送 30 亿 m³/年；

LNG 外销：180 万吨/年；

(2) 调峰

本项目利用码头上岸的 LNG 实现调峰功能。本项目设两个 160000m³ 储罐，最大贮存能力为 2.0 亿 m³，完全可满足将来一段时间的调峰和安全保供功能，见表 1。

表 1 NG 调峰（正常工作调峰、事故调峰）

项目	年开工时间, h	平均每小时输送量, 万 m ³ /h	平均每天调峰量, 万 m ³ /d
LNG 罐储存	2400	1.25	30

(3) LNG 船运进料

一期：LNG 船运至本项目储罐储存 LNG 量为 86 万 t/年。设开架式汽化器 1 台，汽化能力约为 155t/h。可将入库 LNG 完全汽化，并有调峰能力。

二期：LNG 船运至储罐储存 LNG 量将达 180 万 t/年，增建开架式汽化器 1 台，两台汽化器合计汽化能力为 310t/h，可将入库 LNG 完全汽化，并留有调峰能力。

(4) LNG 装车站

本项目 LNG 站内设置 LNG 槽车灌装站设施，采用 6 个装车台位，12 个装车臂的装车系统，灌装站每年可输出的 LNG 量最大为 34.45 万 t/a，全年可作业天数为 330 天。

(5) LNG 船外运

依托 LPG 冷冻储存库及配套码头搬迁重建项目的码头，停靠有 8 万吨级 LNG 船。

2、工艺技术方案

(2) 天然气汽化技术

根据项目的实际情况，本项目汽化装置全部选用以海水为加热方式的开架式汽化器（ORV）。开架式汽化器（ORV）开架式汽化器实质上是一种利用水作为加热源的热交换器。考虑低温的 LNG 流过管道时，换热管要有足够的机械强度，通常用翅片铝合金管制造，在翅片铝合金管外部接触水的一面要经过防腐处理。

设置 2 台海水开架式汽化器每台最大汽化能力为 155t/h。为了降低占地，汽化器尽量采用大型装置，以满足汽化和调峰需求。

(3) LNG 储存技术

本项目的 2 个 16×10⁴Nm³ 的 LNG 储罐采用预应力混凝土全容储罐，具有技术可靠性

高，安全系数高，操作费用低等，确保整个系统安全运行。

(4) LNG 运输技术

本项目 LNG 运输系统设置船运和汽车罐车运输系统，实现天然气中转储备的功能。本项目船运依托广东鹏尊能源开发有限公司湛江东海岛 LPG 冷冻储存库及配套码头项目规划建设的 5 万吨级码头，预留 10 万吨级结构，可用于停靠 8 万吨级 LNG 船。

船运系统：目前 LNG 船舶液货装卸作业流程，具体包括检查、干燥、惰化、驱气等十二个步骤，见图 2。



图 2 LNG 船舶液货装卸作业流程框图

汽车罐车运输系统：本项目的工艺技术方案采用冷态带压装车，低温液态 LNG 由 LNG 储罐内的低压输送泵抽出后进入 LNG 总管，一部分 LNG 去再冷凝器、汽化器等气相送出系统；另一部分 LNG 经低温管线输送到槽车灌装站，通过装车臂装入 LNG 槽车，同时槽车内的气体经气相臂返回，汇总后接入蒸发气总管。每个车位除装车臂、气相返回臂以外，还配备了氮气吹扫系统。为了保持装车管线的低温状态，每条装车线设置了 LNG 冷循环管线。

3、主要工艺流程

(1) 天然气调压站工艺流程

调压站场的主要流程有以下四种模式：

正常流程：上游来气--过滤分离--计量--调压--输往用户。

清管流程：上游来气--发球筒--管道下游。

越站流程：即天然气来气不进站，不输往用户，而是直接输往下一分输站。这种流程的实现有两种情况：①调压站出现状况，停止运行，此时关断进站的切断阀，天然气直接输往下一分输站或门站；②接收用户出现问题，不能接收天然气，调压站需要停止运行，此时，管道中的天然气直接进入下一分输站或门站。

返输流程：即天然气的流向改变，原来的上游改为下游，逆向输送介质。在返输流程模式下，调压站的功能不变。

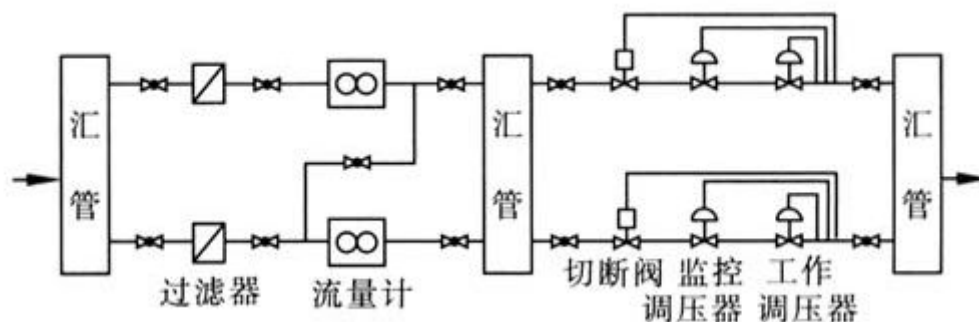


图 3 天然气调压系统工艺流程

结合下游用户的需求，本项目天然气调压工程主要包括：供发电用的气态天然气为 10 亿 $\text{m}^3/\text{年}$ ；供化工原料深加工用的气态天然气为 10 亿 $\text{m}^3/\text{年}$ ；供城市居民用的气态天然气为 5 亿 $\text{m}^3/\text{年}$ 。

(2) LNG 储配工艺流程

本项目 LNG 储配库区的主要功能为 LNG 接卸、LNG 储存、BOG 回收处理、LNG 低压输送、LNG 加压汽化、NG 管道外输（调峰），具体包括以下系统：装卸船系统、LNG 储存系统、蒸发气处理系统、LNG/NG 外输系统。

本项目一方面是接收海运 LNG 的仓储设施，主要功能是接收、储存和加压、再汽化 LNG，并通过外输天然气管道以及汽车槽车外运向用户供气；另一方面由中海油海气管道东海岛上岸，天然气上岸压力 $\geq 6.0\text{MPa}$ ，经调压和预处理后与汽化 LNG 送至用户。

液化后的天然气进入低温 LNG 储罐储存，正常工作条件下，储罐内 LNG 的储存温度为 -162°C ，压力略高于常压。

本项目液化天然气储配库区蒸发气的处理工艺采用再冷凝工艺，再冷凝工艺是将蒸发气压缩到较低的压力与由 LNG 低压输送泵从 LNG 储罐送出的 LNG 在再冷凝器中混合并进行冷量交换，使蒸发气在再冷凝器中液化，冷凝后的 LNG 经增压输送泵加压后送到汽化器汽化后输给下游用户。汽化工艺采用间接加热法，设置海水开架式汽化器（ORV）。

作为 LNG 储配库区设施的一部分，本项目将建设一个与 LPG 共用的 LNG 卸载码头，即依托 LPG 项目共用卸载码头。码头将配备 LNG 卸载操作专用的设备和安全设备。通过船上储罐内的输送泵将 LNG 卸到 LNG 储罐中。储罐内配备有低压输送泵，将 LNG 输送至再冷凝器或输至 LNG 增压泵，然后通过 LNG 增压泵泵入 LNG 汽化系统。

卸船期间，一部分因 LNG 在储罐内流动而产生的蒸发气和通过管线产生的蒸发气将流回船上，以便保持 LNG 船的压力。另一部分卸载期间产生的蒸发气将流入 BOG 压缩机，在压缩机中进行压缩，输送至再冷凝器，与由 LNG 储罐中的低压输送泵输出的 LNG

在再冷凝器中混合进行冷量交换，是蒸发气在再冷凝器中液化，经增压输送泵增压后进入汽化器汽化并输送给下游用户。

在 LNG 船非卸载保持冷操作在 LNG 船非卸载保冷操作状态下，LNG 储罐中的低压输送泵泵出一部分 LNG 通过 LNG 循环管线流向码头，从而使 LNG 卸料管线保持在低温状态。LNG 储罐内的低压输送泵也可用来加速 LNG 的循环，保持低温状态。在非卸船期间，LNG 储罐中产生的蒸发气将输送至蒸发气压缩机，该压缩机控制 LNG 储罐的压力。开架式汽化器，按照不同的外输量以及所需外输合理安排汽化器的运行。

①装卸船系统

装卸船系统主要由装卸臂、气相返回臂、LNG 卸船管线、气相返回管线及 LNG 保冷循环管线组成。

码头工程设计可停靠 180000m³ 的 LNG 运输船。设计船型为 80000m³ 的 LNG 运输船。码头的接卸设施可在 12 小时内卸完 1 条 180000m³ 的 LNG 运输船。设有 3 台卸船臂和 1 台气相返回臂，卸船流量为 12000m³/h。当气相返回臂由于故障而不能使用时，1 台液体卸船臂将可用作气相返回臂，卸船操作还可在较低的流速下完成，不需将蒸发气排放至火炬系统。

LNG 运输船到达卸船码头后，LNG 由运输船上的输送泵，经过 LNG 卸船臂及卸船总管输送到 LNG 储罐中，卸船总管为 DN1025。

LNG 进入储罐后置换出的蒸发气，通过一根返回气管道，经气相返回臂回到运输船的 LNG 船舱中，以保持卸船系统的压力平衡，返回气相管道为 DN750。卸船操作时，实际卸船速率需根据 LNG 储罐液位和 LNG 船型来确定。

在卸船完成后，LNG 运输船脱离前，用氮气从卸船臂顶部进行吹扫，将卸船臂内的 LNG 分别压送回 LNG 运输船和 LNG 码头排净罐，并解脱卸船臂与船的接头。当码头排净罐检修时，也可将卸船臂和卸船管线中的 LNG 通过旁路直接排到 LNG 卸船管线中。在无卸船操作期间，通过一根从低压输出总管来的循环管线以小流量 LNG 经卸船管线循环，以保持 LNG 卸船管线处于冷态备用。

循环的 LNG 主要部分返回到去再冷凝器的 LNG 低压输出总管，其余部分通过 LNG 卸船总管经 LNG 储罐顶部和底部进料阀的旁路回到 LNG 储罐。

装船流程与卸船反向操作，通过 LNG 储罐低压泵把罐内的 LNG 输入卸船管线，并至 LNG 码头装船。同时 LNG 船舱内的气相通过气相返回管道回到 LNG 储罐，以保持装船系统的压力平衡。

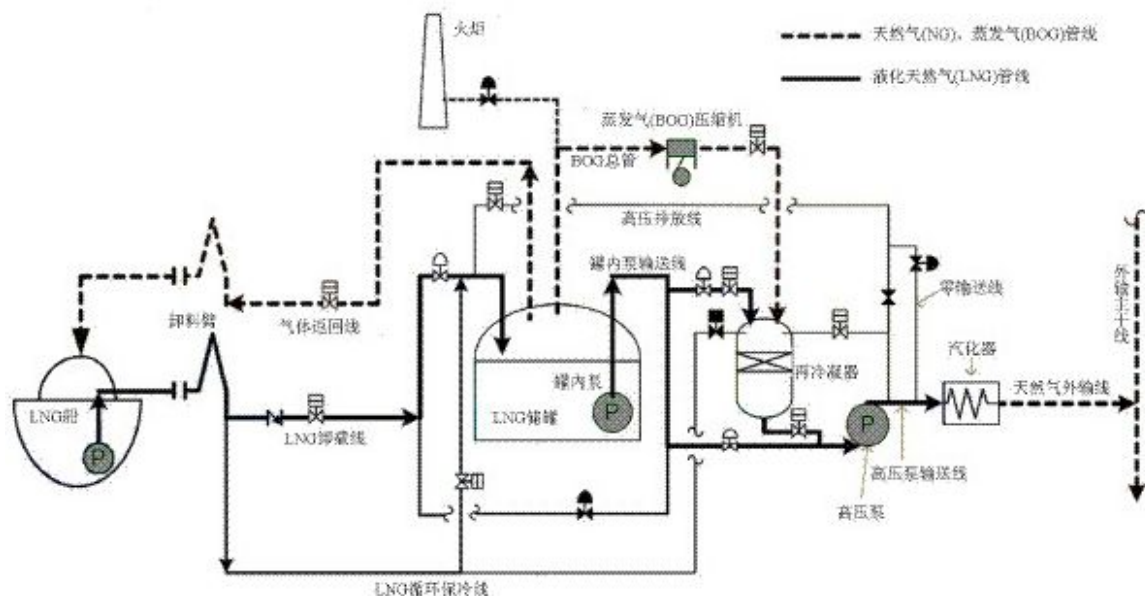


图 4 LNG 装卸船工艺流程图

②LNG 储存系统

设置 2 座 LNG 储罐，每座有效工作容积为 160000m³。本工程储罐为内罐 9%镍和外罐预应力混凝土的全容式储罐，内罐主要材质为 9%Ni 低温钢（或奥氏体不锈钢），外罐材料为预应力混凝土。储罐的压力设定见表 2。

表 2 LNG 储罐的压力设定

设施/参数	设定值（kPa(g)）	动作
设计压力	29	
压力安全阀设定压力	29	安全阀开启
压力高联锁	27.5	关闭 LNG 储罐进料的自动切断阀卸船操作信号处于非许可状态
压力高报警	26.5	
压力控制阀 PV 开启	25.5	通知操作工，压力控制阀开启，过量的蒸发气通过蒸发气汇管排至火炬系统燃烧，以维持蒸发气汇管的压力在设定值
最大操作压力	25	
最小操作压力	7	
压力低报警	6	通过 DCS 关停 BOG 压缩机和鼓风机
补气阀开启	4.5	通知操作工，补气阀开启，允许来自外输管线的气体补充到蒸发气总管
压力低低联锁	3	低压输送泵停车，BOG 压缩机回气风机停车
真空安全阀设定压力	-0.25	真空安全阀开启，压力待阀门厂家确认
真空安全阀全开压力	≥-0.5	
设计真空压力	-0.5	

为有效控制 LNG 泄漏，所有与罐体连接的管道，包括进料和出料的管线都从罐顶连接。

每座 LNG 储罐配备两根进料管线，可以顶部进料，也可通过内部插入管底部进料。在进料总管上设置切断阀，可在紧急情况时隔离 LNG 储罐与进料管线。

储罐内顶部设有环状喷嘴，与卸船管线相连，可以在储罐充装 LNG 之前，用少量 LNG 对储罐进行预冷，以避免储罐在充装时温度急剧变化导致过高的应力和 LNG 的大量蒸发汽化。

每个 LNG 储罐都设有连续的罐内液位、温度和密度安全监测系统，以防止罐内 LNG 分层和溢流。储罐的压力通过 BOG 压缩机压缩回收储罐内产生的蒸发气进行控制。如遇到大气压降低较快等工况，压缩机不能及时处理大量的蒸发气时，可通过排放至火炬系统来保护储罐，以防止系统超压。排放过量的蒸发气至火炬系统是储罐的第一级超压保护：在 LNG 储罐压力达到 25.5kPa（g）时，压力控制阀开启，蒸发气将直接排放到火炬总管。每座储罐还配备数个安全阀，是储罐的第二级超压保护，安全阀的设定压力为储罐的设计压力，超压气体通过安装在罐顶的安全阀直接排入大气。

由于大气压快速增加导致储罐压力（表压）较低时，来自外输天然气总管的破真空输送至蒸发气总管，维持储罐内压力稳定；如果补充的破真空气体不足以维持储罐的压力在操作范围内，空气通过安装在储罐上的真空安全阀进入罐内，维持储罐压力正常，保证储罐安全。

低压输送泵和管道的设置允许单座罐内的 LNG 循环混合。在储罐的内部空间和环形空间喷入的氮气，可以干燥、吹扫以及惰化储罐。储罐内顶部设有环状喷嘴，与卸船管线相连，可以在储罐充装 LNG 之前，用少量 LNG 对储罐进行预冷，以避免储罐在充装时温度急剧变化导致过高的应力和 LNG 的大量蒸发汽化。

③蒸发气处理系统

1) 蒸发气压缩工序

蒸发气处理系统的目的是为了经济而有效地回收 LNG 储气库产生的蒸发气。

LNG 储配库在卸船操作时产生的蒸发气的量远远大于不卸船操作的蒸发气量。卸船时产生大量蒸发气，部分蒸发气通过气相返回管线，经气相返回臂返回 LNG 船舱中，以保持卸船系统的压力平衡。

储配库在无卸船，正常输出状态下，压缩机 2 台工作，足以处理产生的蒸发气；卸船时，需要 3 台压缩机同时工作。一旦 1 台 BOG 压缩机出现故障，为了确保卸船时产生蒸

发气能得到有效处理，可适当降低卸船速率以避免或减少蒸发气排至火炬燃烧。

压缩机出口压力要达到再冷凝器的操作压力，进口气体温度需低于-15℃。当3台压缩机均未运行，在启动第1台压缩机前，如压缩机进口气体温度高于-15℃，则进口的高温气体需通过压缩机出口手动阀排往火炬，直到压缩机进口气体温度低于-15℃时，压缩机出口气体可排往再冷凝器。当启动第2台或第3台压缩机时，压缩机进口的少量高于-15℃高温气体可通过压缩机的温度调节阀排至压缩机入口缓冲罐前，和大量的冷BOG气混合后即可对压缩机入口进行预冷。

BOG压缩机入口设缓冲罐，防止蒸发气夹带液滴进入压缩机。一旦压缩机入口缓冲罐内液位较高，可手动开启阀门使液体自流进入低压排净罐，再通过氮气增压将液体从低压排净罐通过排净总管返回到LNG储罐。

2) 蒸发气再冷凝工序

再冷凝器将BOG压缩机增压后的蒸发气与从储罐低压泵输送的过冷LNG混合并将蒸发气冷凝为液体。

再冷凝器上部为不锈钢拉西环填充床。蒸发气从再冷凝器的顶部进入，LNG从再冷凝器侧壁进入，二者在填充床中混合换热后蒸发气被冷凝。另有一部分LNG通过再冷凝器旁路和再冷凝器出口的液体混合一起送去高压输出泵，送至LNG蒸发器或并入液化装置。

在冷凝器出口压力通过出口压力变送器控制其旁路调节阀来保持基本恒定，以确保高压输送泵入口压力稳定。根据再冷凝器出口压力和来自压缩机的BOG流量来调节进入再冷凝器的LNG/BOG流量比例，以确保蒸发气冷凝为液体。如果再冷凝器的操作液位过高，该系统将从外输管线上引入天然气（经降压）补充再冷凝器的气相空间，维持正常操作液位。如果再冷凝器压力过高，通过再冷凝器减压阀将气体排向BOG总管以维持系统正常操作压力。

⑤LNG/NG 外输系统

LNG储罐内的LNG经低压输送泵进入再冷凝器，与BOG压缩机的压缩蒸发气混合冷凝后，与再冷凝器旁路的低压LNG汇合进入高压外输泵，达到所需的流量和输送压力后经过汽化器汽化后外输至输气干线。

1) 低压输送工序

低压输送工序设置低压泵，采用立式潜液泵，安装在储罐的泵井中。低压泵的设置应满足发生应急保安时外输的需求。

低压输送泵均为定速运行，其运行流量由天然气外输量及保冷循环量等确定。每台低压输送泵的出口管线上均设有最小流量调节阀，以保护泵的运行安全，在低压 LNG 总管上设有罐内自循环管线以防出现罐内 LNG 分层翻滚等现象。

每座储罐的低压出口总管上设有紧急切断阀，既可用于隔离低压输送泵与 LNG 低压外输总管，又可在紧急情况时使储罐与低压 LNG 外输总管隔离，同时可用于低压输送泵或低压 LNG 外输管线的检修操作。

2) 高压输送工序

高压输送工序设置高压输送泵，采用立式、电动、恒定转速离心泵，安装在专用的立式泵罐内。高压外输泵的输出流量通过设在汽化器入口管线的流量调节阀进行控制。高压输送泵的输出总管按最大外输气量设计。

每台泵的进、出口管线均设有切断阀，以便于泵的切换和紧急情况下的切断隔离。高压输出泵的出口设有最小流量控制阀以保证泵的安全运行，LNG 可以回流至再冷凝器，再冷凝器维修时可通过高压排净总管返回到 LNG 储罐。

在高压输出泵泵罐内设有专用管线，可将产生的蒸发气放空至再冷凝器。再冷凝器检修时，放空气可通过立管经过液位控制排至 BOG 总管。

3) 槽车装车系统

来自 LNG 储罐内 LNG 由低压输送泵外输总管引接至装车站的 LNG 进料总管。LNG 经装车站 LNG 进料总管输送至各 LNG 支管，由控制系统控制各支路装车流量，再通过各装车撬的槽车装车臂，进入低温 LNG 槽车。

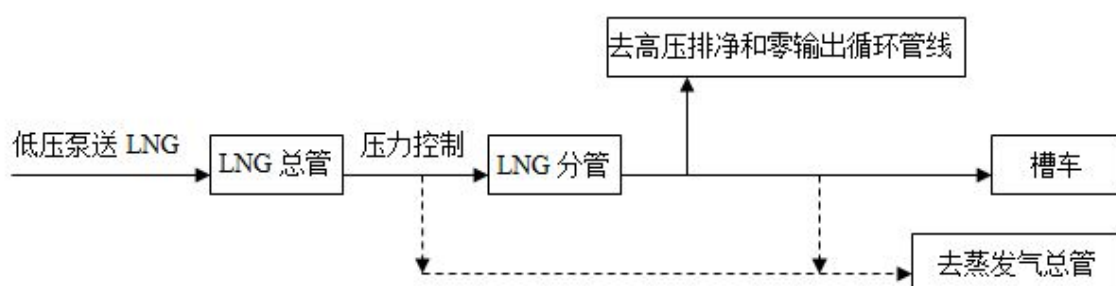


图 5 LNG 汽车灌装工艺流程图

4) LNG 汽化工序

本项目 LNG 的汽化采用开架式汽化器，并按照可能出现的最大输量计算。经计算求得在卸船时小时输量最大。

共设置 2 台 ORV，进入每台 ORV 的 LNG 流量，通过流量控制阀来进行控制。在汽化器的入口设有流量调节阀，用以调节储气库的外输天然气输出量，并控制汽化器出口天然气的温度和天然气输出总管的压力。汽化器的运行台数和运行流量由具体调峰或者下游

用户用气量确定。

当外输气体出口温度过低时，可通过汽化器外输系统温度控制，减小入口 LNG 流量。

LNG 入口管线和 NG 出口管线上分别安装一个切断阀，在紧急工况或是维修期间可切断每台汽化器。每台汽化器还设有安全阀，超压时可将过量的气体就地排放至安全地点。

设置 2 台海水开架式汽化器，每台最大汽化能力 155t/h；

5) 分析系统

天然气外输总管上设有分析计量系统，用来分析外输天然气的热值、组分等信息。同时实现接收站的外输贸易计量，重要的数据需要上传至外输管网的 SCADA 系统。

6) 可燃气体探测器

在每个装车车位设置点式可燃气体探测器，采用催化燃烧型；在灌装岛外围设置区域可燃气体探测器。可燃气体探测器的检测信号送至 SIS 控制系统，当其浓度超过设定值后，模拟操作盘发出声光报警信号。

在灌装区和装船区还需自备便携式可燃气体探测器，用于日常检测厂区内可燃气体的浓度。

当探测器探测到现场有燃气泄漏时，站控室内燃气报警器声光报警，提示值班人员作相应的检查。同时将报警信息由可燃气体报警器传送至站控系统 PLC。

7) 紫外/红外复合型火焰探测器

在站场储罐区相应位置设置紫外/红外复合型火焰探测器，将探测器探测的参数送至站控室。当探测值超过预定阈值时，站控室内火焰探测报警装置声光报警，提示值班人员作相应的检查。

4、主要生产设备

LNG 全容罐主要技术参数如下：

储罐规格：（内罐内径×罐壁高度）Φ80000×36100mm

（外罐内径×罐壁高度）Φ82000×39000mm

操作压力：2kPa~26kPa；

设计压力：负压 5kPa/正压 29kPa；

操作温度：-162℃；

设计温度：-170℃；

储存介质：液化天然气（介质密度：435kg/m³）；

主材材质：内罐材质：9Ni 钢；外罐材质：预应力混凝土；

最大容积：172928m³；

工作容积：160000m³；

最高设计液位：内罐 35311mm/外罐 33750mm；

充水液位高度：内罐 21190mm（淡水）

本项目主要生产设备见表 3。

表 3 本项目主要设备表

序号	设备名称	正常+备用	型式	设备规格	材料	功率（kW）	备注
1	LNG 储罐	2+0	FCCR	单个有效容积： 160000m ³	内罐 9%镍和外 罐预应力混凝土		
2	BOG 压缩机入口分 离罐	1+0	立式	有效容积：23m ³	SS		
3	低压排净罐	1+0	卧式	有效容积：14m ³	SS		
4	火炬分液罐	1+0	卧式	有效容积：43m ³	SS		
5	LNG 收集罐	1+0	卧式	有效容积：15m ³	SS		
6	开架式汽化器	2+1	开架式	110t/h	Al/Zn		
7	火炬分液罐电加热 器	1+0	电加热		SS	90	电加热器安装于火炬分液罐外侧 底部。
8	再冷凝器	1+0	立式	BOG：25t/h	SS		
9	低压输送泵	2+1	立式离心 潜液泵	150t/h，扬程：240m	SS	水力学功 率：120kW	单罐
10	高压输出泵	2+1	立式离心 潜液泵	115t/h，扬程：1610m	SS	水力学功 率：650kW	单罐
11	BOG 压缩机	3+0	往复式	7.7t/h	SS	750	
12	LNG 卸船臂	3+0	立式	4000m ³ /h	SS		带紧急脱离系统和快速接头及液 压驱动系统；3 台 LNG 卸船臂和 1 台气相返回臂共用 1 套液压驱动。
13	气相返回臂	1+0	立式	12000m ³ /h	SS		带紧急脱离系统和快速接头及液 压驱动系统；3 台 LNG 卸船臂和 1 台气相返回臂共用 1 套液压驱动。
14	槽车装车臂及气相 返回臂	10+2		50m ³ /h	SS		
15	火炬	1+0	地面式	70t/h	SS		
16	燃料气空气加热器	1+1	管翅式	0.021t/h，换热量：1kW	SS		
17	过滤分离器	4+0					
18	流量计	4+0	超声波流 量计				
19	调压器	4+0					调节阀+监控调压阀+安全切断阀
20	LNG 装船泵	4+1	立式离心 潜液泵	870t/h，扬程：280m	SS	水力学功 率：800kW	
21	海水泵	3+1	立式悬吊 式离心泵	流量 Q=5300m ³ /h，扬程 H=51m			

5、工作制度

本项目年工作日 365 天，年生产 8760 小时，直接生产人员按三班制四班配置人员，其余部门一班制。广东鹏尊能源开发有限公司 LPG 冷冻储存库搬迁重建项目总定员 167 人。项目依托 LPG 冷冻储存库搬迁重建项目，在保证安全生产及满足经营管理的前提下，新增人员 25 人。

6、施工计划

本项目拟在 2018 年 10 月开工建设，2020 年 10 月投入使用。

三、项目总平面布置及与 LPG 项目相互依托关系

1、项目总平面布置

本项目位于 LPG 冷冻储存库及 5 万吨级码头项目内，LPG 库区规划占地 20 公顷（300 亩），呈长方形布置，总红线尺寸为 286m×700m。设置了 4 个 3 万 m³LPG 储罐，由于需要增设 LNG 项目，故原 LPG 储罐有 4 个 3 万 m³ 改为 2 个 5 万 m³。并对 LPG 的 4 个球罐由两排，改为一排布置。

本项目 LNG 储罐布置在 LPG 库区厂区的北部，码头的南部，LPG 罐的东部，按照工艺流程的走向，在 LNG 储罐的东南部，依次布置天然气调压站场、LNG 汽化区、NG 液化区及蒸发气处理装置。LNG 装车台与 LPG 装车台对应布置，共用整个装车区域，合理安排车流走向，实现联合装车。在厂区的西北角设置一座海水取水泵站，位于消防水罐的东部。项目占地面积约为 71867.03m²。总平面布置见附图 3。

本项目储罐区位于厂区的西北侧，位于主导风向的下风向，

储罐区与周边建（构）筑物的距离如下：

①与 LPG 储罐：54m

②与蒸发气处理装置区、LNG 汽化区、压缩间等：42m

③与 LPG 项目控制室：106m

④与 LPG 项目变配电室：140m

⑤与 LPG 项目综合办公楼：244m

本项目总平面布置符合《工业企业总平面设计规范》（GB 50187-2012）、《石油天然气工程设计防火规范》（GB 50183-2004）、《石油化工企业设计防火规范》（GB 50160-2008）、《化工企业总图运输设计规范》（GB 50489-2009）、《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014）等要求。

本项目与广东鹏尊能源开发有限公司 LPG 冷冻储存库及配套码头搬迁重建项目的相互关系见表 4。

四、公用工程及辅助设施

(1) 给排水

①给水

给水系统依托原规划 LPG 库区项目给水系统。本项目生产用水为海水，即直接抽取邻近海水；项目其他给水由市政供给包括工作人员和客户的办公、生活用水等。

生活给水系统：本项目生活给水来自东海岛石化产业园区的生活给水管网。该系统除了供给 LNG 罐区、辅助生产设施等辅助设施生活用水外，还提供给船舶的补给水及码头的生活用水。设有不锈钢生活贮水罐 2 座，每座生活贮水罐为 $\phi 7.0\text{m} \times 6.8\text{m}$ ，总有效容积约 500m^3 。

生产给水系统：本项目生产给水来自东海岛石化产业园区生产给水管网。该系统主要提供丙烷压缩机循环水系统和混合冷剂压缩机循环水系统的补充水，另外还提供码头的生产用水、库区冲洗水等。生产给水管网干管管径为 DN100，在库区内呈枝状布置。为了保证供水的安全可靠性，本项目设有生产贮水池，生产贮水池与消防水池共用。

高压消防水系统：本项目库区消防采用稳高压消防系统。其水源来自消防储水罐，平时消防管网的压力由稳压泵维持，保证不小于 0.7MPa ；本系统除了供给 LNG 低温罐、装车区及装船区的水喷雾系统的水幕系统外，还提供 LNG 低温罐区、装车区及装船区的高压消防栓及水炮的用水；储罐四周应设置固定水炮及消防栓。消防用水延续时间为 6h。本项目按最大消防水量为 $3000\text{m}^3/\text{h}$ 设计，规划设置了 2 个 $\phi 26\text{m} \times 18\text{m}$ 生产消防储水罐，有效容积约 18500m^3 ，其中消防水储存量为 16000m^3 ，生产水的储存量为 2500m^3 。该系统由生产消防储水罐、消防泵、柴油消防泵及稳压泵组成，其设备均布置的消防泵站内。补水直接由东海岛石化产业园水厂供给。

②排水

本项目实行雨污分流制。

生活废水系统：本项目依托 LPG 库区项目生活污水系统；

生产污水系统：库区的生产污水主要来自库区的装车区、设备维修、变配电、柴油发电机等地面冲洗水，含油污水经含油污水处理设备处理后，排到园区污水管网；依托 LPG 库区项目的处理系统和排放系统。

雨水排水系统：初期污染雨水主要发生在装车站台，罐区及装车区四周均设置的明沟及截油排水阀井，有组织将初期含油污染雨水收集到生产污水系统中。非污染区的清净雨水及污染区的后期雨水，通过雨水沟收集，重力流排放到水域。本项目建成后，厂区初期

雨水的最大产生量约为 1165.9m³/次。按年均暴雨次数 10 次计算，厂区项目初期雨水量为 11659m³/a。

清净废水系统：主要为循环冷却水系统的排污水，收集后，依托 LPG 库区系统排入市政污水管道。

消防事故排水系统：罐区四周设置围堰及导流设施，围堰内侧设环形地沟，地沟最低点设集水坑。当发生火灾事故时，罐区内大量的消防事故废水，首先进入围堰内侧明沟及废水收集池，作为污染防控第一道措施。当大量的消防事故废水溢流到围堰外道路雨水管道时，则由库区雨水排水管收集，重力输送到雨水排水管的末端，作为污染防控的第二道防线。在库区雨水排水沟的末端，设有切换阀，通过切断阀切换到的消防事故废水池中，作为污染防控的第三道防线。本项目依托 LPG 库区的事事故废水收集池，其总容积为 16000m³，分为二格，每格结构尺寸为：50×35×6.0m，有效水深为 4.6m。

（2）用电

根据项目可研，项目电源侧总计算负荷为 7717kW，本项目用电由当地市政供电系统供给，由当地供电部门以二回 110kV 架空专线对厂区供电。LPG 库区项目已设置了变电所，本项目需新增设置 2 台 SFZ11-25000/110 用于 10kV NG 液化、LNG 汽化、蒸发气系统及外输系统等供电；新增设置 2 台 SCB13-630/10 用于 10/0.4kV 低压设备供电。

在 LPG 库区项目的基础上，本项目配置的一套应急柴油发电机组，与 LPG 库区应急柴油发电机组对应布置，当外电源故障时，为需要事故电源的工艺装置用电负荷提供事故电源。

（3）火炬系统

火炬系统用于收集 BOG 总管的超压放空、三台压缩机中第一台启动时进口冷却的气体排放，另外界区内天然气外输总管维修时的泄压也直接进入火炬系统。

本项目 LNG 储配库区与 LPG 库区共用火炬系统。已设置了火炬一座，用于泄放气体的排放。本项目需在火炬的上游低点位置设有火炬分液罐、火炬分液罐加热器，其目的是使排放到分液罐的蒸发气可能携带的液体充分分离和汽化。

为防止空气进入火炬系统，在火炬总管尾端以及分支总管端部连续通以低流量氮气，以维持火炬系统微正压。设置 1 个卧式火炬分液罐，容积：43m³；1 台火炬分液罐电加热器。

（4）氮气系统

本工程中氮气消耗主要有连续用氮气和间断吹扫用氮气两种。

连续用氮气的设备主要有：蒸发气压缩机密封用氮；火炬吹扫；LNG 卸船臂和气相返回臂旋转接头处密封用氮。

间断用氮气的主要设备：卸船结束后，LNG 卸船臂和气相返回臂的吹扫；吹扫和置换管道、容器或其他设备。

吹扫 LNG 储罐的绝热空间；低压输送泵和高压输送泵密封用氮；氮气密封保护。

氮气供给 BOG 压缩机、公用工程站、低压输送泵、火炬、LNG 储罐、高压输出泵、卸船系统。

本项目氮气系统依托 LPG 库区项目的氮气站，连续用氮气用量为 $70\text{m}^3/\text{h}$ ，间断吹扫氮气用量为 $50\text{m}^3/\text{h}$ 。

（5）空气系统

仪表空气系统供给气动阀、火炬、BOG 压缩机、加氯设备；工厂空气系统供给公用工程站。

本项目依托 LPG 库区项目的空压站，需新增 3 台螺杆式空气压缩机，2 开 1 备。

（6）采暖、通风系统

储罐区、装车区、码头作业区、生产辅助设施及生活设施均不设置采暖。

本项目通风系统以自然通风为主，当自然通风不能满足生产工艺要求时，首先考虑局部通风、降温；对可能突然大量放散有害气体或爆炸危险性气体的生产房间设置事故通风。

本项目中央控制室依托 LPG 库区项目，形成 LPG 与 LNG 联控中心。空调方案由 LPG 库区项目负责。

（7）消防设施

根据“以防为主，防消结合”的消防工作方针，本项目设置了包括消防站、消防水系统、高倍数泡沫灭火系统、干粉灭火系统、灭火器、火灾报警系统、可燃气体探测系统等消防设施。

①LNG 储罐区消防设施

主要包括室外消火栓、固定式水喷雾系统（LNG 储罐罐顶操作平台等）、高倍数泡沫灭火系统（LNG 收集池）、干粉灭火系统（LNG 罐顶释放阀、灭火器、火灾报警设施、可燃气体报警设施；

②NG 调压站消防设施

主要包括固定式消防水炮、室外消火栓、灭火器、火灾报警设施、可燃气体报警设施。

③工艺装置区消防设施

主要包括固定式消防水炮、室外消火栓、高倍数泡沫灭火系统（LNG 收集池）、灭火器、火灾报警设施、可燃气体报警设施。

④消防给水系统

设有固定稳高压消防冷却水供水系统，消防水系统平时由稳压泵用淡水保压，火灾时启动消防水泵，用海水进行消防。稳高压消防水系统由消防水泵站和消防水管网组成。消防水管网成环状布置。

⑤消防灭火系统

室外消火栓：在高压消防水环状管网上设置地上式调压稳压型室外消火栓，每个消火栓带 2 个 DN65 的接口及 1 个 DN150 消防车接口，消火栓流量不小于 15L/s。每个消火栓配置一个室外消火栓箱。

消防水炮：在 NG 调压站、工艺装置区设置固定式手动消防水炮，

⑥固定式消防冷却系统

在 LNG 储罐设有固定式水喷雾系统对罐顶操作平台进行消防冷却，保护范围包括低压泵平台、罐顶逃生通道以及安全阀平台。水喷雾灭火系统由中速水雾喷头、雨淋报警阀组、火焰探测系统以及管道和供水设施组成。所有水喷雾系统均为自动控制，同时具有遥控和就地控制的功能。

⑦高倍数泡沫灭火系统

各区域的 LNG 事故收集池设置高倍数泡沫灭火系统，事故收集池布置在以下区域：LNG 储罐区、NG 调压站、工艺区和装车区。高倍数泡沫灭火系统采用自动控制方式。每个 LNG 收集池设置至少 3 个低温探测器，当有 2 个低温探测器探测到有 LNG 泄漏到收集池后，或火焰探测器探测到火灾信号后，由火灾报警控制盘联锁控制启动雨淋阀，从而启动高倍数泡沫灭火系统，向收集池内喷射泡沫混合液。

⑧干粉灭火系统

固定干粉灭火系统应用于 LNG 罐顶安全阀，干粉炮应用于槽车装车站以及码头操作平台。干粉储量不低于 2000kg，固定式干粉灭火系统置于安全阀平台，采用主/备两套干粉系统互相切换使用，在 LNG 储罐罐顶处设有火焰探测系统，固定式干粉灭火系统通过火焰探测系统联锁启动，并具备控制室遥控启动和就地应急（手动）启动功能，干粉 100% 备用。槽车区设置干粉炮，保护对象为槽车装车撬，以及对 LNG 车辆在装车过程中发生火灾时进行扑救。

⑨灭火器

项目在 LNG 罐区、NG 调压站、工艺装置区和各建筑物内配置干粉、二氧化碳等手提式及推车式灭火器，以利于扑灭初起火灾。

LNG 罐区、NG 调压站及工艺装置区配置 8kgBC 类手提式干粉灭火器；每一配置点的灭火器数量不应少于 2 个，多层框架分层配置；

危险的重要场所，如丙烷压缩机、BOG 压缩机房、装车区、工艺区等，设置 50kgBC 类推车式干粉灭火器。

⑩火灾及气体探测报警系统

1) 设置一套火灾报警及气体探测报警系统（FGS），该系统与 DCS 有通讯接口。

2) 可燃气体探测器

本项目在以下区域设置可燃气体探测器：

- NG 过滤、计量、调压区
- LNG 储罐罐顶的低压 LNG 输送泵
- 压缩机房
- 汽化器区
- 再凝器
- LNG 收集池
- 装车区
- 装卸船区

3) 泄露探测器（低温探测器）

本项目在以下区域设置低温探测器：

- LNG 储罐罐顶的低压 LNG 输送泵
- 再凝器
- LNG 收集池
- 装车区
- 装卸船区
- 其它有 LNG 法兰的区域

4) 火焰探测器

本项目在以下区域设置火焰探测器：

- NG 调压场
- LNG 储罐罐顶的低压 LNG 输送泵

- 再凝器
- 装车区
- 装卸船区

5) 火灾报警按钮

本项目在各区域、建筑物内均设置手动报警按钮。

6) 电动警笛

本项目在控制楼、配电室和码头控制室的屋顶各设置 1 个电动警笛。电动警笛将设置不同的声音以区分各种不同的事故。

四、LPG 冷冻储存库及配套码头搬迁重建项目概况

以下资料来自《广东鹏尊能源开发有限公司 LPG 冷冻储存库及配套码头搬迁重建项目环境影响报告书》（2011 年）：

广东鹏尊能源开发有限公司 LPG 冷冻储存库及配套码头搬迁重建项目位于湛江市东海岛石化产业园区内，占地 300 亩，均是填海形成的陆域。码头项目设计年周转量 100 万吨/年，包括 3000 吨级和 5 万吨级液化石油气（LPG）码头各一个，设计年吞吐量为 167 万吨、液化石油气（LPG）的专用贮库库区总容量 124000 立方米。主要为广东鹏尊能源开发有限公司（即本项目建设单位）能源项目中的液化石油气（LPG）冷冻库、30 万吨/年丙烷脱氢制丙烯及下游加工产品、石油储备库和化工产品库 4 大部分提供水路运输服务。

1、空压站、氮气站主要提供装置仪表空气和置换、吹扫用氮气。石油气装卸完成后管道用氮气将残余石油气吹扫去火炬系统；在输送系统检修时，管道中的石油气也使用氮气进行反复吹扫置换后，才关闭储罐出口阀门进行检修，由此可大大减少因装卸、检修所造成石油气外排对周围环境的污染。

火炬系统燃烧产生的废气，执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中第二时段二级标准，根据广东省环保厅出台的 4 个行业 VOCs 无组织排放监测点限值，本次评价非甲烷总烃执行 2.0mg/m³ 的限制要求。

火炬系统是用于处理系统不平衡时储罐超压排放和储罐及相关设备、管道上的安全阀排出的石油气以及事故排放的气体，火炬的高度为 25m。石油气燃烧的主要产物为 CO₂、H₂O 和微量 SO₂、NO₂，对环境的影响轻微。

2、无组织废气的主要防治措施有：

①该项目无组织废气主要为船舶靠港的燃烧废气以及装车、装船所产生的无组织、非甲烷总烃类物质。

②本项目储罐采用低温常压罐，设置蒸汽回收装置，减少罐体石油气的无组织排放；

③扫线废气治理措施：部分物品实施专管专用的原则，减少扫线频次，同时设置氮气

吹扫至火炬实行燃烧处置；

④石油气装卸完毕后，拆卸装卸臂前，管道用氮气将残余石油气吹扫去火炬；在输送系统检修时，管道中的石油气也使用氮气进行反复吹扫置换后，才关闭储罐出口阀门进行检修，由此可大大减少因装卸、检修所造成石油气外排对周围环境的污染。

2、根据《湛江市东海岛石化产业园区专项规划环境影响报告书》，规划在石化产业园区设置一座污水处理厂，设计规模为 18 万 m³/d，中水处理设计规模按 10 万 m³/d，中水供水规模按 8 万 m³/d 考虑。园区污水处理厂建成后，本项目产生的生活污水和含油污水经预处理后排入污水处理厂，本项目自建污水处理站包括含油污水处理系统和生活污水处理系统，处理后由污水处理站排水口达标排放。

(1) 自建一套地埋式生活污水处理装置，生活污水先经化粪池处理后，由管道输送至生活污水处理设备，经污水处理设备处理符合广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准后，就近排放到水域，采用接触氧化法进行处理。码头生活污水由槽车运往库区污水处理站进行集中处理后达标排放。

(2) LPG 库区设置一套含油污水处理装置，用于处理来自库区储罐装卸区、变配电、柴油发电机等设备地面冲洗废水和罐区及装车区的初期雨水，该废水主要污染物为石油类，经油水分离处理广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准后就近排入水域。处理工艺为：

含油污水→调节池→油水分离池→气浮池→活性炭滤池→排放

3、消防事故排水系统收集发生火灾事故时罐区内大量的消防废水，LPG 库区的消防事故废水收集池总容积为 16000m³，分为二格，每格结构尺寸为：50×35×6.0m，有效水深为 4.6m。

五、项目产业政策、规划符合性

1、项目选址规划符合性

本项目位于湛江市东海岛石化产业园区，位于《广东省主体功能区规划》（2012.9）中重点开发区域北部湾地区湛江部分，不属于《广东省主体功能区规划》（2012.9）的限制或禁止开发区域内，故本项目选址符合该功能区规划的要求。

根据湛江市东海岛石化产业园区规划，石化产业园共划分为码头作业区、存储区和工业生产区。石化产业园区内主要划分为港口码头作业区、仓储物流区、工业生产区及公用工程区，本项目位于石化产业园区的仓储物流区，故符合规划要求。根据湛江市东海岛新城规划，本项目位于新城规划的石化产业园区范围内，故符合规划要求。

同时，本项目取得了湛江经济技术开发区住房和规划建设局同意本项目选址的意见（见附件）。由此可见，项目选址符合规划要求。

2、产业政策符合性

本项目属于天然气仓储供应项目，对照《广东省主体功能区产业发展指导目录（2014年本）》、《产业结构调整指导目录（2011年本）》和《广东省产业结构调整指导目录（2011年修订）》可得，本项目属于鼓励类，故本项目符合产业政策要求。同时，本项目取得湛江经济技术开发区发展改革和招商局的备案（见附件）。

可见，本项目符合产业政策要求。

与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题：

本项目选址所在地现状主要为 LPG 库区项目规划用地，所在区域环境状况良好，对外环境影响不大。

建设项目所在地自然环境社会环境简况

自然环境简况（地形、地质、气候、气象、水文、植被、生物多样性等）：

一、地形与地貌

东海岛位于湛江市区东南部，地形平坦开阔，地势大多起伏于 10m~30m 之间，地面标高在东山—民安一带为 5m~25m，东简地区 10m~60m，龙水岭火山锥标高为 110.8m 是东海岛的制高点。地貌类型以北海组平原为主，次为滨海平原环岛分布，湛江组台地仅局部分布，玄武岩台地分布于东部龙水岭一带。

项目用地现已平整，地形平整，场地地坪标高高于自然地坪 0.2m,绝对标高 8.70m。

二、气象与气候

湛江市多年平均气温为 23.1℃；多年平均相对湿度为 83%；湛江濒临热带海洋，常受海洋暖湿气流影响，具有相对充足的水汽来源和水汽输送条件。因此，湛江地区年降水量相对丰富，各月均有降水，年平均降水量为 1618.5mm，年降水天数（按日降水量 $\geq 0.1\text{mm}$ ）平均为 140.5d，最大日降雨量 297.5mm。

湛江地区年平均风速为 3.7m/s，常年主导风向为 E 向，出现频率为 14.7%，强风向为 NNE 向，最大风速为 26.7m/s（1965 年 7 月 15 日，6508 号台风）。夏、秋季台风活动期和冬季寒潮及强冷空气影响出现大风，大风日数（ ≥ 8 级）年平均为 6.8d，台风影响湛江地区最强的极大风速值为 60m/s。

三、水文

1) 陆域水文

东海岛无大型河流，岛内以源近流短的季节性沟谷溪流为主，流量均较小。红星水库是东海岛最大水库，位于本项目以南约 2.5km、湛江钢铁基地以西约 5km，其储水主要作为工业及农业用水。龙腾河长 12.5km，河面宽约 10m~40m 不等，平均坡降 1.34%，集雨面积 38km²。

2) 海洋水文

湛江港潮汐属不规则半日潮型。由于南三岛、东海岛及其跨海大堤使广州湾形成入口小、内腹大的一狭长形天然近似封闭型海域。该海区的潮型比值为 0.97，属不正规半日潮性质。年最高潮位 6.64m，年最低潮位 -0.73m，平均高潮位 3.04m，平均低潮位 0.87m；最大潮差(落潮)4.51m，平均涨潮历时 6 时 50 分，平均落潮历时 5 时 30 分。

受地形及东海大堤阻隔的影响，湛江湾口及湾内的潮流呈往复流。潮流流速一年四季有所不同，秋季较大，春季较小。潮流运动方向在湾口处由东向西，主轴线偏向湛江湾南侧，然后转为西北—东南向，经特呈岛后以南北向为主。

3) 水资源概况：为了满足东海岛发展的用水需求，湛江市已投资 40 亿元，将鉴江水引至东海岛，红星水库也进行了扩容（库容由现在的 700 万 m³ 扩至 1700 万 m³），红星

水库储水主要作为工业用水，东海岛居民生活用水将直接由鉴江输水管线送到自来水厂，该水厂最终规模达到 50 万吨/天。

输水方案为：鉴江来水通过海底管线先送至东海岛北部的湛江钢铁基地大型蓄水池，然后输水总干管向西穿越钢铁基地以后，向南绕过中科炼化厂区，再向西，在中科炼化厂区西南角分为两支，一支往西输水至红星水库，另一支向西南输水至东海岛 50 万吨/天自来水厂。

四、地下水

东海岛地下水的形成，主要始于大气降水的入渗补给，兼有部份地表水的渗漏补给和地下水的侧向补给。浅层地下水接受补给后首先使潜水水位上升形成调节储存，然后以消耗储存去增强水平径流和垂直越流补给承压水，最后汇流于大海或耗于蒸发和开采。浅层水的径流方向依地势由高往低径流，多以潜流形式排泄入海、沟渠和地表，部分耗于开采、土面蒸发和叶面蒸腾。由于该层开采分散，降水补给充分，径流及排泄条件基本保持原状。

项目所在地地下水有潜水、玄武岩孔洞裂隙水、湛江组海陆交互相沉积层、砂层中的承压水三种类型。潜水主要赋存于上部人工填积土层，大气降水为其主要补给来源，其水位埋深随季节变化而异，水量不大；玄武岩孔洞裂隙水主要赋存于第四系上更新统湖光岩组岩层中，含水层岩性以玄武岩为主，水位埋深随地形及玄武岩厚度变化而异；承压水赋存于湛江组地层中，含水层岩性为含粘性土中粗砂，富水性强，承压水水位随季节有所变化。

五、动植物资源

项目区属于建成的规划工业用地，项目区周边主要为人工种植的绿化植被。由于受工业生产和人类活动的影响，项目区仅有啮齿类的鼠类等野生动物。项目区无珍稀动植物分布和其它受保护的动植物资源。

六、土壤

东海岛主要土壤类型为砖红壤、园土和水稻土，浅海沉积交界处为沙壤土，矿产有锆石、石英沙。砖红壤一般分布在低丘山岗上，表层有机质较薄，一般只有 1~2cm。园土又称菜园土，分布在山岗的中、下部或低平的漫岗地，土壤质地为沙壤或轻壤土，土质松软肥沃。水稻土分布于山岗之间低洼谷地，海拔高度为 1~10m，土壤母质多为冲击沉积物，该类型土壤较肥沃，为主要粮产地土壤。

砖红壤：分布于园区的北部和中部偏西地区。一般分布在低丘山岗上。海拔高度为 20~40m。土壤母岩多为花岗岩。此类土壤土层较厚，一般有 1~3m，有的 3m 以上。土壤质地粘重，多为壤土至中粘土，有粗砂粒。表层有机质较薄，一般只有 1~2cm，这是由于森林植被被破坏或新植株木还未成林造成的。该类土壤适宜于植树造林，主要生

长植被为小叶桉、湿地松、木麻黄、岗念、了哥王和白茅草等。有的较平缓山冈间种有旱作物，如花生、番薯等，有的较低平山冈还间种有香蕉等。

园土：又称菜园土。分布于山冈的中、下部或低平的漫岗地。海拔高度为 10~20m。

土壤母质土层较厚，一般土层厚度 1~3m 或更厚些。土壤质地为砂壤或轻壤土。土质松软肥沃、种植花生亩产 150~200kg，番薯 750~1000kg。

水稻土：分布于山冈之间低洼谷地、海拔高度 1~10m。土壤母质多为冲积沉积物。此类土壤土层深厚，一般 2~3m 以下。表土为种作层，厚度 14~20cm，有明显的犁底层。

土质砂壤至中壤土，土层较松软，粒块状结构。该类型土壤较肥沃，水稻亩产 300~400kg。该类土壤为园区主要的粮产地土壤。

其它小量的土壤类型有：沙土，主要分布于海岸的潮间带，为细砂或中砂粒，夹有很小量淤泥，含盐量高，结构较紧实，无植物生长。

七、环境功能属性

根据上述分析，本项目所在区域环境功能属性见表 5。

表 5 本项目所在地的环境功能属性表

编号	项目	内 容
1	海水环境功能区	湛江港，执行《海水水质标准(GB3097-1997)》三类标准
2	地表水功能区	红星水库，执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中Ⅲ类标准
2	环境空气功能区	二类大气功能区，执行《环境空气质量标准》(GB3095—2012)二级标准
3	环境噪声功能区	3 类功能区，执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准
4	是否基本农田保护区	否
5	是否风景名胜保护区	否
6	是否水库库区	否
7	是否污水厂集水范围	属于园区规划污水厂集水范围

环境质量状况

建设项目所在地区环境质量现状及主要环境问题（环境空气、地面水、地下水、声环境、生态环境等）

一、环境质量现状

本次环境质量现状调查主要引用《宝钢广东湛江钢铁基地项目 化产工程 焦油深加工 10 万吨/年改质沥青项目环境影响报告书(报批版)》（二〇一八年三月）的调查结果。

1、环境空气质量

本次大气环境质量现状调查主要引用《宝钢广东湛江钢铁基地项目 化产工程 焦油深加工 10 万吨/年改质沥青项目环境影响报告书(报批版)》（二〇一八年三月）中大气质量现状的东山镇调查结果： SO_2 的 24 小时平均浓度值为 $0.025\sim 0.030\text{mg}/\text{m}^3$ ， NO_2 的 24 小时平均浓度值为 $0.022\sim 0.029\text{mg}/\text{m}^3$ ， PM_{10} 的 24 小时平均浓度值为 $0.071\sim 0.084\text{mg}/\text{m}^3$ ，TSP 的 24 小时平均浓度值为 $0.096\sim 0.118\text{mg}/\text{m}^3$ ，非甲烷总烃的小时平均浓度值 $0.06\sim 0.19\text{mg}/\text{m}^3$ ，由此可见， SO_2 、 NO_2 、TSP、 PM_{10} 的 24 小时平均浓度值满足《环境空气质量标准》GB3095—2012 的二级标准要求，非甲烷总烃的小时值满足《大气污染物综合排放标准详解》中要求（ $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ ）。项目区环境空气质量较好。（监测时间为 2017 年 3 月 8 日~14 日）。

2、地面水环境质量

本次地面水环境质量现状调查主要引用《宝钢广东湛江钢铁基地项目 化产工程 焦油深加工 10 万吨/年改质沥青项目环境影响报告书(报批版)》（二〇一八年三月）的调查结果（监测时间为 2016 年 12 月~2017 年 1 月），具体见表 6。

表 6 各水质指标的评价指数一览表

位置	指标	pH	COD	石油类	无机氮	无机磷	DO	硫化物
湛江港	最大值	0.46	0.59	0.20	0.77	2.23	0.73	0.23
	最小值	0.00	0.19	0.01	0.56	1.40	0.02	0.02
	平均值	0.30	0.31	0.06	0.65	1.84	0.32	0.10

由表 7 可知，无机磷超过《海水水质标准》GB3097—1997 中三类标准，其最大超标倍数为 2.23，超标率为 100%，这主要是由于我国几年来近岸海域普遍存在无机磷严重超标情况，无机磷在我国海洋污染中占据主要污染地位，主要源于近岸陆域排污。其余因子 pH、DO、COD、石油类、硫酸盐、无机氮、硫化物等均符合标准。

3、声环境质量

本项目所在地的声环境质量尚好，项目所在区域的昼间噪声测值为 50.5~55.2dB(A)，夜间噪声测值为 41.4~46.8dB(A)。由此可见，本项目所在区域声环境质量达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准。（数据来源于广东众惠环境检测有限公司于 2018 年 3 月 12-13 日对本项目周围环境质量现状的检测报告，具体结果见附件的检测报告。）

主要环境保护目标（列出名单及保护级别）：

本项目位于广东省湛江市东海岛石化产业园区，即原湛江东海岛 LPG 冷冻储存库及配套 5 万吨级码头项目范围内，具体周围环境概况见附图 2，本项目主要环境保护目标见表 7。

表 7 主要环境保护目标

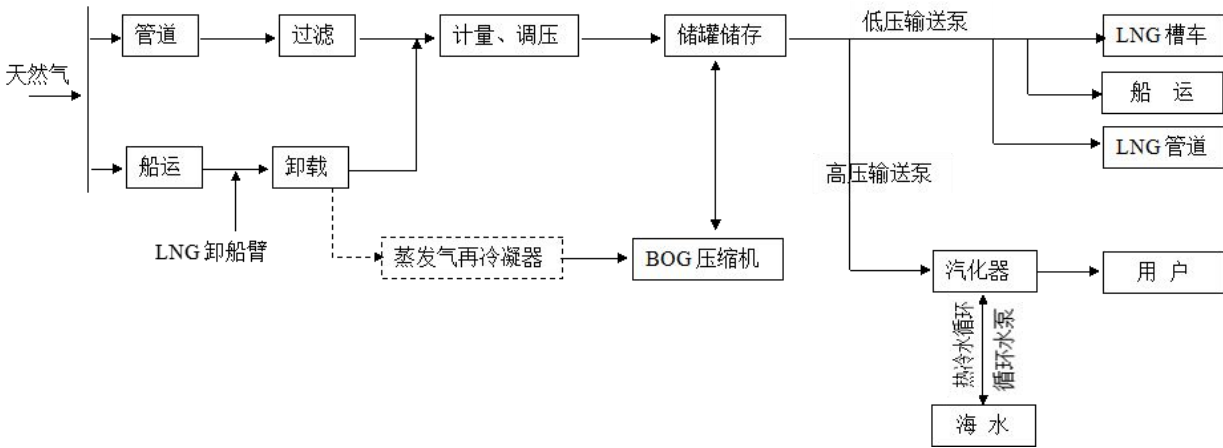
名 称	相对项目方位	与项目场界最近距离	环境保护级别
东头山村	西北	2010m	空气质量符合 GB3095-2012 中二级标准。
东参村	西	2380m	空气质量符合 GB3095-2012 中二级标准。
调山村	西南	1960m	空气质量符合 GB3095-2012 中二级标准。
调逻村	西南	2720m	空气质量符合 GB3095-2012 中二级标准。
红星水库	南	2500m	水质不受影响。
湛江港	北	相邻	水质符合三类标准

本评价范围内无重点文物保护单位、风景名胜區、水源地和生态敏感点等。

评价适用标准

环境 质量 标准	1、项目所在区域的环境空气质量标准执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准。非甲烷总烃参照《大气污染物综合排放标准详解》中要求: 2.0mg/m³。 2、湛江港水质执行《海水水质标准(GB3097-1997)》三类标准。 3、声环境质量按《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准执行。
污 染 物 排 放 标 准	1、大气污染物排放: 废气排放执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27—2001) 中第二时段的二级标准及其无组织排放监控值; 2、废水污染物排放: 本项目依托 LPG 冷冻储存库及配套码头搬迁重建项目污水处理设施处理, 废水处理达到《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 中第二时段三级标准后, 排入市政污水管网, 最终排入东海岛石化园区污水处理厂处理。若废水尚未纳入园区污水处理厂处理, 废水经自建污水处理装置处理符合广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段一级标准后, 通过市政管道最终排放至东海岛东部海域。 3、施工噪声: 建筑施工期的场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 中标准限值。 4、营运期噪声: 营业期间, 项目场界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 3 类标准。 5、固体废物: 固体废物排放和管理执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的有关规定。
建 议 总 量 控 制 指 标	(1) 大气污染物排放总量控制建议指标 根据前面分析, 本项目大气污染物主要污染物主要为非甲烷总烃, 不属于总量控制指标, 故不设大气污染物排放总量控制建议 (2) 废水污染物排放总量控制建议指标 ①本项目废水依托 LPG 冷冻储存库及配套码头搬迁重建项目的污水处理设施处理, 经过处理后最终纳入园区污水处理厂处理; 此种情况下, 不设废水污染物总量控制建议指标。 ②若废水尚未纳入园区污水处理厂处理, 废水经自建污水处理装置处理符合《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段一级标准后, 通过市政管道最终排放至东海岛东部海域, 其废水污染物总量控制建议指标为: COD 0.079 吨/年、氨氮 0.008 吨/年。

建设项目工程分析

工艺流程简述（图示）： 一、施工期 开挖土方→制基础→制主体→主体砌筑→设备安装调试→投入使用 二、营运期 基本工艺流程如下：  该流程图详细描述了LNG接收站的运营流程。天然气输入分为管道和船运两种。管道天然气经过滤、计量调压后进入储罐。船运天然气通过LNG卸船臂进行卸载，随后进入储罐。储罐与BOG（蒸发气）压缩机相连，后者通过蒸发气再冷凝器返回储罐。储罐输出的LNG可通过低压输送泵送至LNG槽车、船舶或LNG管道，也可通过高压输送泵送至汽化器。汽化器利用海水进行热交换（通过循环水泵），将LNG汽化后供给用户。
主要污染工序： 一、施工期主要污染工序 1、噪声：主要来自土石方阶段、结构阶段、装修安装阶段的打桩机（液压桩机）、混凝土搅拌、振捣、挖掘、装载机、电锯、吊车等工序及设备产生的建筑噪声，噪声源强一般在 65～110dB(A)之间。 2、扬尘：主要有沙石料卸料、堆放过程的扬尘、水泥拆包起尘，施工阶段的扬尘，以及车辆进出工地的扬尘等。扬尘量的大小与施工现场条件、管理水平、机械化程度及施工季节、土质及气象等诸多因素有关。据类比调查可知，施工现场的 TSP 的 24 小时平均值范围在 0.121～0.158mg/m³，距离施工现场约 50m 处的 TSP 的 24 小时平均值范围为 0.014～0.056mg/m³。 3、废水：项目施工期的废水主要有建筑施工现场产生的工地冲洗废水、泥浆水、混凝土养护废水，以及施工人员生活污水等。 4、固体废物：施工过程产生的余泥及建筑垃圾等，以及施工人员的生活垃圾。

二、建成使用期的主要污染工序如下：

1、废气

本项目正常运营工况下，LNG 储气库的工艺流程中设有 LNG 蒸发气回收系统，大量的 LNG 蒸发气通过 BOG 压缩机回收利用，除少量漏损外，几乎没有烃类物质释放到大气环境中。当 LNG 储罐、ORV 等设备气相空间压力超过压力控制阀的设定值、蒸发气压缩机不能控制时，储罐内多余的蒸发气将通过安全阀泄放，释放的气体经收集后导入火炬燃烧，以实现安全处理。

故本项目废气主要为依托 LPG 项目火炬系统处理蒸发气而产生的废气、以及事故时柴油发电机产生的废气。

(1) 本项目火炬为依托 LPG 库区项目的火炬系统，是用来处理系统不平衡时储罐超压排放和球罐及相关设备、管道上的安全阀排出的石油气以及事故排放的气体，火炬的高度为 25m，当有石油气或天然气通过火炬时，可以通过遥控或自动点火点燃火炬，天然气属于清洁能源，燃烧的主要产物为 CO_2 和 H_2O ，还有微量的 SO_2 、 NO_2 和烟尘，对环境的影响轻微，因此，本评价对火炬燃烧废气的环境影响情况不做定量分析。

(2) 本项目正常情况用电来自市政用地，只有在事故时才需要用到备用柴油发电机，使用的燃料为 0#柴油，所产生废气的主要污染物为 SO_2 和烟尘。由于所用燃料为优质的柴油，燃烧时间短，只是停电时使用，当市政供电正常时即停止使用，加上燃油产生的废气经配套的水幕处理设施处理后再排放。经处理后，备用发电机燃油产生的废气对环境影响不大。

2、废水

本项目废水主要包括：ORV（开架式汽化器）排放的海水、办公过程产生的生活污水、站区内地面冲洗水和站区初期雨水。

(1) ORV（开架式汽化器）排放的海水

开架式汽化器（ORV）开架式汽化器实质上是一种利用水作为加热源的热交换器。由于本项目靠近海，海水顺理成章地成为开架式汽化器最常用的热源。根据可研，本项目海水用水量最大为 $10600\text{m}^3/\text{h}$ ，根据工艺要求，温差控制在 5°C 内。海水与 LNG 进行热量交换后，通过海水排水明沟重力流排到储配库的排海口。由于海水不与 LNG 直接接触，故不会新增污染因子和污染物排放量，仅产生了温度差，温差控制在 5°C 内。

(2) 生活污水

本项目公共设施主要依托 LPG 库区项目的已有设施，本项目新增约 25 名员工，废水主要为职工洗漱、厕所冲洗等日常生活所产生，生活用水量按 $100\text{L}/(\text{人}\cdot\text{d})$ 计算，年工作日为 365 天，损耗按 10% 计算，则生活废水产生量约 $2.25\text{m}^3/\text{d}$ 、 $822\text{m}^3/\text{a}$ 。参考《给水排水常用数据手册（第二版）》中的典型生活污水水质，确定本项目生活污水中 COD_{Cr} 、 BOD_5 、SS、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 的产生浓度分别约为 300mg/L 、 150mg/L 、 200mg/L 、 13mg/L 。

(3) 设备地面冲洗废水

本项目的冲洗废水主要来自库区储罐装卸区、变配电、柴油发电机等设备和地面冲洗废水。根据可研资料，本项目冲洗废水约为 2m³/h（属于间歇排放），约 1022m³/a，其污染物主要为 SS，产生浓度约为 150mg/L。该部分废水经多级沉淀处理达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）的第二时段一级标准后排入市政管道。

（4）初期雨水

初期雨水一般是指降雨前 15min 的径流雨水，通常约为降雨量的 10%。根据《给水排水设计手册》的相关规定。湛江的暴雨强度公式为：

$$q = \frac{9015 \times (1 + 1.191 \lg P)}{t + 28} (L/s \cdot ha)$$

$$Q = \phi F q t \text{ (m}^3\text{)}$$

其中：t--降雨历时（分钟）；

P--设计降雨重现期（年）；

Φ--径流系数（取平均值：φ=0.8）；

F--汇水面积（公顷）。

按当地最大暴雨强度公式计算，库区暴雨强度为 237.24L/s.ha，库区汇水面积约为 5.3ha，考虑径流系数后，总雨水量约为 1005L/s。

本项目采用与 LPG 装车区共用装卸场地，并增加停车场地约 2400m²，即 0.24ha。本项目总雨水量将增加 56.94L/s。

本项目建成后，厂区初期雨水的最大产生量约为 507m³/次。按年均暴雨次数 10 次计算，厂区项目初期雨水量为 5070m³/a。罐区及装车区围堰内有明沟收集，末端设切换阀。初期雨水收集池容积约为 1000m³，通过多级沉淀设施处理后排入邻近市政管道。

3、噪声

噪声主要来自泵房、压缩机、空压机等设备运转产生的噪声。

4、固体废弃物

主要为库区内的办公生活垃圾，本项目新增约 25 名员工，以产生量为 0.8kg/人·d 计，得出办公生活垃圾产生量约为 7.3 吨/年，由环卫部门送到垃圾填埋场统一处理。

另外，本项目机械设备在日常检修过程中会产生少量含油废部件、含油抹布等，此类固废产生量不多，约为 50kg/年。

5、其他

可能由于设备损坏、管理不当、操作失误等原因导致天然气的泄漏；②天然气为甲类易燃物质，一旦泄漏，其蒸气将与空气形成爆炸性混合物，若遇到明火，就会发生火灾，甚至引起爆炸。

项目主要污染物产生及预计排放情况

内容 类型	排放源 (编号)	污染物 名 称	处理前产生浓度及产生量 (单位)	排放浓度及排放量 (单位)
大气 污 染 物	拆除、运输、 机械施工等	施工扬尘、施 工废气	少量	少量
水 污 染 物	施工现场	SS	1000~1500mg/L	经沉淀后直接回用于施工 现场
	地面冲洗废水	SS	150mg/L, 153.3kg/a	60mg/L, 61.3kg/a
	综合办公区	COD BOD ₅ SS 氨氮	300mg/L, 246.6kg/a 150mg/L, 123.3kg/a 200mg/L, 164.4kg/a 13mg/L, 10.7kg/a	90mg/L, 74.0kg/a 20mg/L, 16.4kg/a 60mg/L, 49.3kg/a 10mg/L, 8.2kg/a
固 体 废 物	建筑施工	建筑垃圾	910m ³	910m ³
	办公生活区	生活、办公垃 圾	7.3t/a	7.3t/a
	库区	含油废部件、 含油抹布等	50kg/a	50kg/a
噪 声 其 他	进出车辆、施工设备噪声 压缩机空压机等		噪声源强 65~75 dB(A) 噪声源强 75~95dB(A)	

主要生态影响（不够时可附另页）

本建设项目施工期间土石方、打桩和结构阶段，除主体建筑将永久改变土地的利用方式，项目其他用地结构和功能也会在施工期遭到破坏。因此，施工期间必须采取严格的防治措施以减少水土流失，如尽量缩短土地裸露时间，加快工程项目建设。由于水土流失情况是局部的、暂时的，只要在施工过程中加强管理，文明施工，及时做好边坡防护工作，这种局部暂时性的水土流失可以控制到最低程度。

环境影响分析

施工期环境影响简要分析:

一、施工期声环境影响分析

1、源强分析

本项目使用液压桩机打桩，施工期噪声污染主要来自土石方、结构、设备安装和调试等阶段。各阶段主要噪声源强为：钩机、挖掘机、空压机、装载车辆噪声声压级为 85~95dB(A)，振捣棒、电锯噪声声压级为 100~110dB(A)，吊车、升降机噪声声压级为 75~85dB(A)。

2、预测模式及参数确定

建设过程不同阶段强噪声源多是单个声源，如电锯、空压机、振捣棒等，也有由多个点声源组成的复合声源。

每个点源对预测点的声级 L_p 可按下式计算：

$$L_p = L_{p0} - 20 \lg(r/r_0) - \Delta L$$

式中： L_p —— 距离点声源 r 米处的声压级，dB(A)；

L_{p0} —— 参考位置 r_0 米处的声级，dB(A)；

r —— 预测点与点声源之间的距离，m；

r_0 —— 预测点与点声源之间的距离，m；

ΔL —— 附加衰减常数。

L_{p0} 在实测中取得， ΔL 为衰减值，指空气、障碍物和植物等对声吸收、阻挡和反射所引起的衰减。

共同作用的总等效声级 $L_{eq\text{总}}$ 则按下式计算：

$$L_{eq\text{总}} = 10 \lg \left[\sum_{i=1}^n 10^{0.1 L_{pi}} \right]$$

式中： $L_{eq\text{总}}$ —— 不同声源影响叠加后的总声级，dB(A)；

L_{pi} —— i 声源至基准预测点的声级，dB(A)；

n —— 噪声源数目。

3、施工期噪声影响预测结果与评价

在噪声预测时，仅考虑：①本项目占地面积较大，噪声设备分散，大多为不连续性噪声，由于采用单元操作的方式进行，不能对施工噪声源作出明确的定位，在一定程度上会影响施工噪声预测的准确性。因此，本评价根据噪声预测模式对不同施工阶段的噪

声衰减情况进行预测时，采用最不利原则，噪声源强取各阶段发生频率最高、源强最大叠加值；②各噪声源采取常规降噪措施；③预测计算时只考虑各声源的挡板或墙壁的屏蔽效应和声源至受声点的距离引起的衰减，以及空气吸收等主要衰减因子。

为了反映施工噪声对环境的影响，利用预测模式进行预测和分析施工机械噪声的影响范围，预测结果见下表 8。

表 8 施工期内一些主要施工噪声设备在不同距离的噪声值 单位：dB(A)

距 离 (m)		10	30	50	100	150	200	250	300	400	500	600
噪 声 值	挖掘机	83	74	69	63	60	57	55	53	51	50	48
	装载机	87	78	73	67	64	61	59	57	55	53	51
	振捣器	85	76	71	65	62	59	57	55	53	52	50
	电 锯	84	75	70	64	61	58	56	54	52	51	49

由上述预测结果可知，在施工期内，仅考虑噪声源在距离上引起的衰减情况下，影响范围则一般在 200m 内。纵观项目周围环境概况，敏感点距离项目施工现场较远，故受本项目施工噪声影响不大。为了降低施工噪声对邻近环境的影响，建设单位采取的防治措施包括：（1）严格遵守国家《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的有关规定进行施工，安排好施工时间，将施工作业安排在昼间非正常休息时间内进行，运输车辆禁止鸣笛；（2）为了减少项目对邻近海域水生动物的干扰，建议对打桩等噪声的施工作业，应在作业开始初期只发出请作业声，然后再逐步进入正常的施工作业。

施工噪声影响是暂时的，随着施工活动结束而消除。

二、施工期大气环境影响分析

施工期的大气环境影响要素主要是扬尘，本项目的扬尘主要来自沙石料卸料、堆放过程、土方开挖、施工阶段以及车辆进出工地的扬尘等。扬尘的产生及在大气中的扩散与施工人员的工作方式、进出施工场地的车辆及气象条件等多种因素有关，有很大的不确定性，可采用类比调查方法来分析。进出工地车辆越频繁，场地越干燥，风速越大，扬尘的产生量也越大，其在大气中的扩散范围也越大。一般来说，由于扬尘颗粒半径较大，比重比空气大得多，在该评价区域一般气象条件下，扬尘影响也只在近地面大气中，范围较小。据施工现场类比监测结果，施工现场的 TSP 的 24 小时平均浓度值范围为 0.121~0.158mg/m³，距离施工现场约 50m 的 TSP 的 24 小时平均浓度值范围为 0.014~0.056mg/m³，均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。

由于本项目敏感点距本项目较远，故受到施工扬尘的影响不大。但为了进一步降低

施工扬尘对邻近环境的，建设单位采取防尘措施主要包括：

(1) 采取对施工场地及道路实施定期洒水冲洗，每天洒水 5~6 次，可使扬尘减少 70% 左右，减少对周围环境的影响。

(2) 砂石、水泥堆场堆积不能时间过长和堆积过高，因为临时堆积，容易被风扬起尘土。

(3) 如遇大风天气，将运输中易起尘的建筑材料及水泥盖好，防止被大风吹起，污染环境。

经以上措施处理后，项目废气不会对周围环境产生明显影响。施工期扬尘对周围大气环境的影响是暂时的，将随着施工结束而消除。

三、施工期水环境影响分析

项目施工期的废水主要有：①根据建筑施工技术需要，混凝土表面必须用水进行养护，以保证浇筑质量，由此产生了废水；②建筑施工现场机械设备、运输车辆冲洗产生的工地冲洗废水；③施工人员的生活污水。

混凝土表面养护用水量较少，而且绝大部分水蒸发或被混凝土吸收，几乎没有废水排出。同时，由于本项目采用商用预制混凝土，工地内不设沙石料加工系统，基本上不需要进行机械设备、运输车辆冲洗，故机械设备、运输车辆等产生的冲洗废水不多。施工时产生的泥浆水量虽然不大，但由于其含有大量的泥沙、悬浮物等（SS 的产生浓度一般在 1000~1500mg/L），若不进行有效治理而直接排放，可能会对邻近地表水体造成影响。

针对本项目施工期的废水，建设单位采取的防治措施包括：

(1) 施工废水主要含 SS，如果直接排放将影响会对邻近地表水体产生影响，在工地四周加建截水沟和多级沉淀池，以避免施工废水直接外排。工地冲洗水、泥浆水等全部施工废水须收集到多级沉淀池，经沉淀处理达标后可循环使用，应全部回用于施工工地的洒水、场地冲洗、混凝土养护等，在此基础上，施工废水对环境的影响较小。沉淀池拟设于施工工地的各主进出口处。

(2) 施工营地须配套建设临时隔油池和化粪池，将餐饮废水和粪便污水分别进行预处理达标后，作为邻近林地和农作物灌溉，或定期由抽粪车抽吸拉走。

(3) 施工材料不应堆放在水体旁边。施工期间要注意对裸露边坡的防护，用塑料薄膜对开挖和填筑的未采取防护措施的边坡、表土堆积地、堆料场、预制场等进行覆盖，在表土堆积地周围用编织土袋拦挡、在堆料场周围设置沉淀池等措施。

综上所述，施工期应加强主体工程和施工宿地的管理，注意文明施工，切实落实环

境污染防治措施，则施工期的水环境影响将会得到有效缓解，对周围环境影响不大。

四、施工期建筑垃圾影响分析

建筑垃圾是指在建（构）筑物的建设、维修过程中产生，包括余泥渣、废混凝土块、施工过程中散落的砂浆和混凝土、碎砖渣、金属、竹木材、装饰装修产生的废料、各种包装材料和其他废弃物等。施工过程中产生的废混凝土块、装修废料等约 910m³。此类建筑垃圾不得随意弃置；同时，若未经任何处理便运往郊外或乡村，采用露天堆放或填埋的方式进行处理，将耗用一定的征用土地费、垃圾清运等建设经费。清运和堆放过程中的遗撒和粉尘、灰砂飞扬等问题又造成严重的环境影响。

项目施工过程中施工人员产生的生活垃圾污染物含量很高，容易散发臭气，滋生蝇、鼠，如处理不当，不但影响景观，对附近的环境也会产生不良的影响。建设单位采取以下措施：

(1)精心设计与组织土方工程施工，争取实现挖、填土方基本平衡，以避免长距离运土；对废弃在现场的残余混凝土和残砖断瓦等，及时清理后可以就地或就近用于填埋。

(2)垃圾分类处理，尽量将一些有用的建筑固体废物，如钢筋等回收利用，避免浪费；无用的建筑垃圾，则倾倒在指定场所；对于一些有害的建筑垃圾，如废油漆涂料及其废弃的盛装容器，集中交由专门的固废处理中心去处理。

(3)车辆运输散体物料和废弃物时，密闭、包扎、覆盖，不沿途漏撒。

(4)施工人员产生的生活垃圾统一收集后交环卫部门清运。

经过采取上述措施后，施工期固体废物不会对项目周围环境造成明显影响。

营运期环境影响分析：

一、废气环境影响分析

本项目正常运营工况下，LNG 储气库的工艺流程中设有 LNG 蒸发气回收系统，大量的 LNG 蒸发气通过 BOG 压缩机回收利用，除少量漏损外，几乎没有烃类物质释放到大气环境中。当 LNG 储罐、ORV 等设备气相空间压力超过压力控制阀的设定值、蒸发气压缩机不能控制时，储罐内多余的蒸发气将通过安全阀泄放，释放的气体经收集后导入火炬燃烧，以实现安全处理。

故本项目废气主要为依托 LPG 项目火炬系统处理蒸发气而产生的废气、以及事故时柴油发电机产生的废气。

(1) 本项目火炬为依托 LPG 库区项目的火炬系统，是用来处理系统不平衡时储罐超压排放及相关设备、管道上的安全阀排出的天然气以及事故排放的气体，火炬的高度为 25m，当有石油气或天然气通过火炬时，可以通过遥控或自动点火点燃火炬，天然气属于清洁能源，燃烧的主要产物为 CO_2 和 H_2O ，还有微量的 SO_2 、 NO_2 和烟尘，对环境的影响轻微，因此，本评价对火炬燃烧废气的环境影响情况不做分析。

(2) 本项目正常情况用电来自市政用地，只有在事故时才需要用到备用柴油发电机，使用的燃料为 0#柴油，所产生废气的主要污染物为 SO_2 和烟尘。由于所用燃料为优质的柴油，燃烧时间短，只是停电时使用，当市政供电正常时即停止使用，加上燃油产生的废气经配套的水幕处理设施处理后再排放。经处理后，备用发电机燃油产生的废气对环境影响不大。

二、废水环境影响分析

1、废水来源

本项目废水主要包括：ORV（开架式汽化器）排放的海水、办公过程产生的生活污水、站区内地面冲洗水和站区初期雨水。

2、废水排放去向及影响分析

(1) ORV（开架式汽化器）排放的海水

开架式汽化器（ORV）开架式汽化器实质上是一种利用水作为加热源的热交换器。由于本项目靠近海，海水顺理成章地成为开架式汽化器最常用的热源。根据可研，本项目海水用水量最大为 $10600\text{m}^3/\text{h}$ ，根据工艺要求，温差控制在 5°C 内。海水与 LNG 进行热量交换后，通过海水排水明沟重力流排到储配库的排海口。由于海水不与 LNG 直接接触，

故不会新增污染因子和污染物排放量，仅产生了温度差，温差控制在 5℃内。

本项目邻近海域水质执行《海水水质标准 GB3097-1997》第三类水质标准，根据该标准的要求：人为造成的海水温升不超过当时当地 4℃。由于海水不与 LNG 直接接触，故不会新增污染因子和污染物排放量，仅产生了温度差，温差控制在 5℃内，且本项目所排放的海水温度会比邻近海域海水温度低一些，不会造成邻近海域海水水温的升高，故本项目排放的海水对邻近海域的影响较小，但为进一步降低影响，建议将温差控制在 4℃内。

（2）生活废水

本项目公共设施主要依托 LPG 库区项目的已有设施，本项目新增约 25 名员工，废水主要为职工洗漱、厕所冲洗等日常生活所产生，生活用水量按 100L/（人·d）计算，年工作日为 365 天，损耗按 10%计算，则生活废水产生量约 2.25m³/d、822m³/a。参考《给水排水常用数据手册（第二版）》中的典型生活污水水质，确定本项目生活污水中 COD_{Cr}、BOD₅、SS、NH₃-N 的产生浓度分别约为 300mg/L、150mg/L、200mg/L、13mg/L。

本项目依托 LPG 冷冻储存库及配套码头搬迁重建项目污水处理设施处理。根据《广东鹏尊能源开发有限公司 LPG 冷冻储存库及配套码头搬迁重建项目环境影响报告书》（2011 年）的影响分析结论，废水经处理后达到《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）中第二时段三级标准后，排入市政污水管网，最终排入东海岛石化园区污水处理厂处理。若废水尚未纳入园区污水处理厂处理，废水经自建污水处理装置处理符合广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准后，通过市政管道最终排放至东海岛东部海域。由于本项目生活废水量小，且经处理后可达标排放，故对纳污水体影响不大。

（2）地面冲洗废水和初期雨水

本项目的冲洗废水主要来自库区储罐装卸区、变配电、柴油发电机等设备和地面冲洗废水。根据可研资料，本项目冲洗废水约为 2m³/h（属于间歇排放），约 1022m³/a，其污染物主要为 SS，产生浓度约为 150mg/L。

项目建成后，厂区初期雨水的最大产生量约为 507m³/次。按年均暴雨次数 10 次计算，厂区初期雨水量为 5070m³/a。罐区及装车区围堰内有明沟收集，末端设切换阀。

本项目地面冲洗废水和初期雨水依托 LPG 冷冻储存库及配套码头搬迁重建项目污水处理设施处理。根据《广东鹏尊能源开发有限公司 LPG 冷冻储存库及配套码头搬迁重建项目环境影响报告书》（2011 年）的影响分析结论：LPG 库区设置一套含油污水处理装置，用于处理来自库区储罐装卸区、变配电、柴油发电机等设备地面冲洗废水和罐区及装车区的初期雨水，该废水主要污染物为石油类和 SS，经油水分离处理后，能够符合广东省

《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准,出水通过市政管道最终排放至东海岛东部海域,其对环境的影响较小。处理工艺为:

含油污水→调节池→油水分离池→气浮池→活性炭滤池→排放。

三、噪声环境影响分析

1、噪声源强及采取的防治措施

一般情况下,噪声主要来自泵房、压缩机、空压机和各类泵机等设备运转噪声,源强为 70-90dB(A)。项目计划采取的噪声治理措施有:①尽量选用低噪声型设备;②将双枪加气机的泵机等主要噪声源置于隔音条件较好的操作间内;③机动车进出降速行使,并禁鸣喇叭。

2、预测模式

噪声从声源传播受声点,受传播距离,空气吸收,阻挡物的反射与屏障等因素的影响而产生衰减。用 A 声级进行预测时,其计算公式如下:

$$L_A(r) = L_A(r_0) - (A_1 + A_2 + A_3 + A_4)$$

式中: $L_A(r)$: 为距声源 r 米处的预测点的 A 声级, dB(A);

$L_A(r_0)$: 为参考位置距声源 r_0 米处的 A 声级, dB(A);

A_1 : 为声波几何发散引起的 A 声级衰减量, dB(A);

A_2 : 为遮挡物引起的 A 声级衰减量, dB(A);

A_3 : 为空气吸收引起的 A 声级衰减量, dB(A);

A_4 : 为附加衰减量, dB(A)。

在近距离传播过程中,以几何发散 A_1 引起的 A 声级衰减量最明显,为保守起见,不考虑其余衰减。对于点声源,几何发散 A_1 引起的 A 声级衰减量的计算公式为:

$$A_1 = 20 \lg \left(\frac{r}{r_0} \right)$$

根据以上公式计算出的结果,再根据噪声叠加原理,利用下式计算预测值和本底值的叠加值:

$$L_{A(\text{总})} = 10 \lg \left(10^{\frac{L_{A(\text{预测})}}{10}} + 10^{\frac{L_{A(\text{本底})}}{10}} \right)$$

3、预测结果及分析评价

采用点声源分布模式预测分析本项目主要声源同时排放噪声的最为不利情况下,这些噪声源对拟建项目边界声环境质量产生的叠加影响,各边界的预测见表 9。

表 9 噪声影响预测结果 单位: dB(A)

预测点	贡献值		标准值		达标情况	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
厂界东	48.6	48.6	65	55	达标	达标
厂界南	52.3	52.3	65	55	达标	达标
厂界西	50.1	50.1	70	55	达标	达标
厂界北	48.4	48.4	65	55	达标	达标

由表 9 可知, 本项目建成后, 在主要噪声源同时排放噪声的情况下, 厂界的噪声贡献值为 48.4~52.3dB(A)之间, 均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 3 类标准的要求, 同时, 由于敏感点距离项目较远, 由此可见, 项目运营期噪声对环境的影响不大。

四、固体废物影响分析

1、来源

本项目的固体废弃物主要有: ①办公过程产生的少量生活垃圾, 产生量约为 7.3t/a; ②库区机械设备产生的含油废部件、含油抹布等, 产生量约为 50kg/a。

2、影响分析

针对以上的各类固体废弃物, 建设单位拟将生活垃圾及时收到定点垃圾箱内, 由环卫车运到垃圾场进行卫生填埋。含油废部件、含油抹布等属于危险废物 (编号: HW08), 建设单位先集中暂存在专用间内, 然后定期委托有资质处理的单位处理。

可见, 由于建设单位采取了相应有效的措施, 故本项目的固体废弃物对周围环境的影响不大。

五、环境风险影响分析

1、风险识别

风险识别范围包括生产设施风险识别和生产过程所涉及物质风险识别, 以及辅助设施风险识别。

(1) 物质风险识别

本项目天然气储存在 2 个 160000m³ 储罐内。天然气属于易燃易爆气体, 故存在风险。

(2) 生产/辅助设施风险识别

本项目生产/辅助设施涉及的环境风险主要为天然气储罐泄漏发生火灾引发的次生消防废水排放。

2、风险物质特性

天然气主要成分是甲烷，占整个组成的 90%以上，余下的已烷、丁烷及丙烷所占比例不到 10%。其性质见表 10 和表 11。

表 10 天然气（甲烷）特性表

	中文名：甲烷；沼气 分子式：CH ₄		英文名：methane;Marsh gas	
标识	危险性类别：第 2.1 类 易燃气体		危险货物包装标志：4	UN 编号：1971
	危险货物编号：21007		RTECS 号：PA1490000	CAS 号：74-82-8
理化特性	外观与性状：无色无臭气体			
	熔点/℃： -182. 5		沸点/℃： -161. 5	
	溶解性：微溶于水，溶于乙醇、乙醚。			
	侵入途径：吸入		相对密度(空气=1)： 0.55	
燃烧爆炸危险性	燃烧性：易燃	燃烧分解产物： 一氧化碳、二氧化碳。		聚合危害 不能出现
	闪点/℃： -188	自燃温度(℃)： 538		爆炸上限(V%)： 15
	稳定性：稳定	禁忌物：强氧化剂、氟、氯。		爆炸下限(V%)：5.3
	临界温度(℃)： -82.6	临界压力(MPa)： 4.59		燃烧热(kj/mol) ： 889.5
	危险特性：与空气混合能形成爆炸性混合物，遇点火源、高热能引起燃烧爆炸。与氟、氯等能发生剧烈的化学反应。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。			
	灭火方法：切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。雾状水、泡沫、二氧化碳。			
健康危害	空气中甲烷浓度过高，能使人窒息。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、精细动作障碍等，甚至因缺氧而窒息、昏迷。			
急救	[吸入]：迅速脱离现场至空气新鲜处。注意保暖，呼吸困难时给输氧。呼吸及心跳停止者立即进行人工呼吸和心脏按压术。就医。			
防护	[工程控制]：生产过程密闭，全面通风。			
	[呼吸系统防护]：高浓度环境中，佩带供气式呼吸器。			
	[眼睛防护]：一般不需特殊防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜。			
	[防护服]：穿工作服。			
	[手防护]：一般不需特殊防护，高浓度接触时可戴防护手套。			
	[皮肤接触]：若有冻伤，就医治疗。			
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并隔离直至气体散尽，切断火源。建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿一般消防防护服。切断气源，喷雾状水稀释、溶解，抽排(室内)或强力通风(室外)。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。漏气容器不能再用，且要经过技术处理以清除可能剩下的气体。			
储运	易燃压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓温不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与氧气、压缩空气、卤素(氟、氯、溴)等分开存放。切忌混储混运。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。罐储时要有防火防爆技术措施。露天贮罐夏季要有降温措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。			
	[其他]工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入罐或其它高浓度区作业，须有人监护。			

表 11 液化天然气 (LNG) 特性表

项目	性 质 分 类	特 性
LNG 的一般性质	组成	LNG 是以甲烷为主要组分的烃类混合物，其中含有通常存在于天然气中少量的乙烷、丙烷、氮等其他组分。
	密度	LNG 的密度取决于其组分，通常在 $430 \text{ kg/m}^3 \sim 470 \text{ kg/m}^3$ 之间，但是在某些情况下可达 520 kg/m^3 。密度还是液体温度的函数，其变化梯度约为 $1.35 \text{ kg/m}^3 \cdot ^\circ\text{C}$ 。
	温度	LNG 的沸腾温度取决于其组分，在大气压力下通常在 -166°C 到 -157°C 之间。沸腾温度随蒸汽压力的变化梯度约为 $1.25 \times 10^{-4} ^\circ\text{C} / \text{Pa}$ 。
LNG 蒸发气的物理性质		LNG 作为一种沸腾液体大量的储存于绝热储罐中。任何传导至储罐中的热量都会导致一些液体蒸发为气体，这种气体称为蒸发气。其组分与液体的组分有关。一般情况下，蒸发气包括 20% 的氮，80% 的甲烷和微量的乙烷。其含氮量是液体 LNG 中含氮量的 20 倍。当 LNG 蒸发时，氮和甲烷首先从液体中气化，剩余的液体中较高相对分子质量的烃类组分增大。对于蒸发气体，不论是温度低于 -113°C 的纯甲烷，还是温度低于 -85°C 含 20% 氮的甲烷，它们都比周围的空气重。在标准条件下，这些蒸发气体的密度大约是空气的 0.6 倍。
LNG 的溢出特征		当 LNG 倾倒至地面上时(例如事故溢出)，最初会猛烈沸腾，然后蒸发速率将迅速衰减至一个固定值，该值取决于地面的热性质和周围空气供热情况。当溢出发生时，少量液体能产生大量气体，通常条件下 1 个体积的液体将产生 600 个体积的气体。当溢出发生在水上时，水中的对流非常强烈，足以使所涉及范围内的蒸发速率保持不变。LNG 的溢出范围将不断扩展，直到气体的蒸发总量等于泄漏产生的液态气体总量。
着火和爆炸		对于天然气 / 空气的云团，当天然气的体积浓度为 5%-15% 时就可以被引燃和引爆。
包容		天然气在常温下不能通过加压液化，实际上，必须将温度降低到约 -80°C 以下才能在任意压力下液化。这意味着包容任何数量的 LNG，例如在两个阀门之间或无孔容器中，都有可能随着温度的提高使压力增加，直到导致包容系统遭到破坏。因此，成套装置和设备都应设计有适当尺寸的排放孔或泄压阀。
其他物理现象	翻滚	在储存 LNG 的容器中可能存在两个稳定的分层或单元，这是由于新注入的 LNG 与密度不同的底部 LNG 混合不充分造成的。在每个单元内部密度是均匀的，但是底部单元液体的密度不大于上部单元液体的密度。随后，由于热量输入到容器中而产生单元间的传热、传质及液体表面的蒸发，单元之间的密度将达到均衡并且最终混为一体。这种自发的混合称之为翻滚，而且与经常出现的情况一样，如果底部单元液体的温度过高（相对于容器蒸汽空间的压力而言），翻滚将伴随着蒸汽逸出的增加，有时这种增加速度快且量大。在有些情况下，容器内部的压力增加到一定程度将引起泄压阀的开启。
	快速相变	当温度不同的两种液体在一定条件下接触时，可产生爆炸力。当 LNG 与水接触时，这种称为快速相变的现象就会发生。尽管不发生燃烧，但是这种现象具有爆炸的所有其他特征。
	沸腾液体膨胀蒸气爆炸	沸腾液体膨胀蒸气爆炸在 LNG 装置上发生的可能性极小。这是由于储存 LNG 的容器将在低压下发生破坏，而且蒸气产生速率很低；或者是由于 LNG 是在绝热的压力容器和管道中储存和输送，这类容器和管道具有内在的防火保护能力。
健康危害	窒息	天然气是一种窒息剂。氧气通常占空气体积的 20.9%。大气中的氧气含量低于 18% 时，会引起窒息。在空气中含有高浓度天然气时由于缺氧会产生恶心和头晕。然而一旦从暴露环境中撤离，则症状会很快消失。
	冷灼伤	LNG 接触到皮肤时，可造成与烧伤类似的起疱灼伤。从 LNG 中漏出的气体也非常冷，并且能致灼伤。如暴露于这种寒冷气体中，即使时间很短，不足以影响面部和手部的皮肤，但是，象眼睛一类脆弱的组织仍会受到伤害。人体未受保护的部分不允许接触装有 LNG 而未经隔离的管道和容器，这种极冷的金属会粘住皮肉而且拉开时将会将其撕裂。
	冻伤	严重或长时间地暴露在寒冷的蒸气和气体中能引起冻伤。局部疼痛经常给出冻伤的警示，但有时会感觉不到疼痛。

3、重大危险源辨识

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004)附录 A 以及《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2009),天然气的临界量为 50 吨。天然气储存在 2 个 160000m³ 储罐内, 储量约为 13920 吨>50 吨, 故本项目的风险源属于重大危险源。

4、风险评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004), 本项目环境影响评价工作等级为一级, 其评价范围不低于 5km 范围。评级范围内主要敏感点见表 12 和附图 4。

表 12 环境风险环境保护目标一览表

类别	环境保护目标	方位与距离	环境质量要求
环境风险	东头山村	西北、2010m	空气质量符合 GB3095-2012 中二级标准
	东参村	西、2380m	
	调山村	西南、1960m	
	调逻村	西南、2720m	
	山龙村	西南、3740m	
	北边村	南、4270m	
	郑边村	南、4560m	

5、源项分析

(1) 天然气泄漏风险源项分析

天然气属于一级易燃气体, 能与空气形成爆炸性混合物。根据类似生产装置调查结果, 采用类比法对本项目可能出现的事故原因进行分析, 可得出如下结论:

①因操作不当, 阀门封闭不严, 罐、管腐蚀等造成的危险性物品泄漏, 不仅污染环境, 且可造成人员冻伤、中毒、火灾等事故。

②因闪电雷击、静电、剧烈碰撞等引发的火灾与爆炸事故, 易造成环境污染、人员伤亡与财产损失。

③装卸过程有船、槽车泄压有少量气体排放, 存在一定风险。

天然气小量泄漏事故发生在减压环节, 主要造成厂区局部污染。一般来说易于控制, 可立即关闭阀门与相关管罐, 并采取通风、高空排放等方式处理, 使泄漏的天然气快速稀释或扩散, 防止人员冻伤、中毒与火灾、爆炸等事故的发生。一旦天然气大量泄漏, 不易控制, 或则遇到强静电、雷击与剧烈的碰撞等, 大量天然气可能将迅速进入大气环境中造成污染, 并可能产生人员冻伤、中毒, 甚至引发爆炸、火灾等。此类污染事故影响的程度和范围不仅仅取决于排放量, 还同当时的气象条件密切相关。

确保罐区保持良好的通风，使槽车泄压过程产生的微量气体加快扩散；加大对运输过程的管理，用有运输危险物品资质的单位组织运输。

天然气既具有易燃性和可燃性，又均具有微毒性。当物料发生泄漏后，首要风险在于有毒有害物质在大气中的弥散以及对周边人群和环境的影响。

(2) 次生事故消防废水排放

天然气属于属于易燃易爆气体，若管理和操作不善易引发火灾，主要污染物表现为烟囱、CO₂。不同规模的火灾产生烟尘量不同，但由于原料和产品燃烧没有有毒有害气体产生，故不会对人体健康造成直接危害，对大气环境产生短期影响，不会有长期严重的危害。

当发生以上事故时，利用到消防水来扑灭事故和事故现场的洗消，从而可能产生大量的消防废水，若不注意收集和后期处理，直接排入邻近地表水体，将对邻近水环境造成一定影响。

6、最大可信事故

本项目发生环境风险的最大可信事故为：天然气储罐发生泄露引发爆炸并形成火灾。

7、环境风险事故的影响分析

(1) 天然气泄漏事故后果模拟分析

本次评价以危险性较大的储罐作为分析对象。天然气一旦发生泄漏，会在围堰地地方形成液池，池内液体发生初始闪蒸气化，瞬时产生大量蒸气。蒸气云内的物质难以在短时间内自发均匀分布，其分布特性由泄漏量、泄漏速度及泄漏地点等因素确定。当其体积比在爆炸极限(5%~15%)以内并遇点火源时，便发生蒸气云爆炸事故。故选用蒸气云爆炸伤害模型对火灾、爆炸事故造成人员伤亡的范围进行计算。室外的液池火灾，因为氧气供应充足，燃烧完全，燃烧产生的主要气体是 H₂O 和 CO₂，易扩散，热辐射是其主要危害。

在《建设项目风险评价技术导则》中推荐有关石化企业事故泄漏时间为 5~30min。国外石化企业的事故反应时间的规定：美国国家环保总署认为，石化企业事故反应时间一般要控制在 10min 以内，储罐内物料在参与风险事故特别是爆炸事故时物料的量要控制在总量的 10%以内。

本项目依托现有 LPG 库区项目应急设施，事故发生时可及时反应，但为了保险期间，本项目泄漏事件取 30min。

(2) 最大可信事故源项分析

①天然气泄漏量

LNG以液态的形式泄漏，泄漏后遇到空气立即气化扩散至周围的环境，因此，选用

风险导则推荐的液体泄漏计算模式计算LNG的泄漏量，计算其泄漏速率，见下式。

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中：

Q_L ——液体泄漏速率，kg/s。

C_d ——液体泄漏系数，此值常用0.6~0.64，取值为0.62；

A ——裂开面积， m^2 ，取值 $0.1 \times 0.01 = 0.001m^2$ 。

P ——容器内介质压力，Pa；本项目储罐的操作压力为正压2kPa~26kPa。

P_0 ——环境压力，Pa，取101325Pa；

ρ ——密度，取435kg/ m^3 。

g ——重力加速度，9.8m/ s^2 ；

h ——裂开之上液位高度，按储量为罐容90%时计算，取最不利情况，约32m；

由此计算可得，LNG泄漏速率约为7.4kg/s，泄漏时间为10min，泄漏量约4.44t；泄漏时间为30min时，泄漏量约为13.32t；单个储存的最大储量约为6960t，完全泄漏所需时间约258h。

天然气在空气中扩散至一定浓度（即达到天然气的爆炸极限5%~14%时）可能会发生爆炸。

②CO 产生量的计算

天然气燃烧产生的 CO 按下式进行估算：

$$G_{co}=2.33 \times q \times C \times Q$$

式中： G_{co} ——燃烧产生的 CO 量，kg/h；

q ——天然气中碳不完全燃烧率(%)，本评价假定 q 值为 5%；

C ——天然气中碳的质量百分比含量(%)，本评价假定 C 值为 0.75%；

Q ——参与燃烧的天然气量，kg/s。

表13 最大可信事故源项

毒物泄漏事故源项					
事故装置	事故类别	泄漏速率(kg/s)		持续时间(min)	释放高度(m)
储罐	天然气泄漏遇火源引起火灾爆炸，不完全燃烧伴生 CO 进入大气环境	天然气	7.4	30	4
		一氧化碳	0.0129		

由此可见，当泄漏时间为 30 分钟时，天然气泄漏量为 13.32t。

(3) 风险预测计算

① 污染物影响预测模式

预测模式采用多烟团模式预测，计算公式如下：

$$C(x, y, o) = \frac{2Q}{(2\pi)^{3/2} \sigma_x \sigma_y \sigma_z} \exp\left[-\frac{(x-x_o)^2}{2\sigma_x^2}\right] \exp\left[-\frac{(y-y_o)^2}{2\sigma_y^2}\right] \exp\left[-\frac{z_o^2}{2\sigma_z^2}\right]$$

式中：

$C(x, y, o)$ —下风向地面 (x, y) 坐标处的空气中污染物浓度 ($\text{mg} \cdot \text{m}^{-3}$)；

x_o, y_o, z_o —烟团中心坐标；

Q —事故期间烟团的排放量；

$\sigma_x, \sigma_y, \sigma_z$ —为 X、Y、Z 方向的扩散参数 (m)。常取 $\sigma_x = \sigma_y$

对于瞬时或短时间事故，可采用下述变天条件下多烟团模式：

$$C_w^i(x, y, o, t_w) = \frac{2Q'}{(2\pi)^{3/2} \sigma_{x,eff} \sigma_{y,eff} \sigma_{z,eff}} \exp\left(-\frac{H_e^2}{2\sigma_{x,eff}^2}\right) \exp\left\{-\frac{(x-x_w^i)^2}{2\sigma_{x,eff}^2} - \frac{(y-y_w^i)^2}{2\sigma_{y,eff}^2}\right\}$$

式中：

$C_w^i(x, y, o, t_w)$ ——第 i 个烟团在 t_w 时刻 (即第 w 时段) 在点 $(x, y, 0)$ 产生的地面浓度；

Q' ——烟团排放量 (mg), $Q' = Q\Delta t$; Q 为释放率 ($\text{mg} \cdot \text{s}^{-1}$), Δt 为时段长度 (s)；

$\sigma_{x,eff}, \sigma_{y,eff}, \sigma_{z,eff}$ ——烟团在 w 时段沿 x, y 和 z 方向的等效扩散参数 (m)，

可由下式估算：

$$\sigma_{j,eff}^2 = \sum_{k=1}^w \sigma_{j,k}^2 \quad (j = x, y, z)$$

式中：

$$\sigma_{j,k}^2 = \sigma_{j,k}^2(t_k) - \sigma_{j,k}^2(t_{k-1})$$

x_w^i 和 y_w^i —第 w 时段结束时第 i 烟团质心的 x 和 y 坐标，由下述两式计算：

$$x_w^i = u_{x,w}(t - t_{w-1}) + \sum_{k=1}^{w-1} u_{x,k}(t_k - t_{k-1})$$

$$y_w^i = u_{y,w}(t - t_{w-1}) + \sum_{k=1}^{w-1} u_{y,k}(t_k - t_{k-1})$$

各个烟团对某个关心点 t 小时的浓度贡献，按下式计算：

$$C(x, y, 0, t) = \sum_{i=1}^n C_i(x, y, 0, t)$$

式中 n 为需要跟踪的烟团数，可由下式确定：

$$C_{n+1}(x, y, 0, t) \leq f \sum_{i=1}^n C_i(x, y, 0, t)$$

式中，f 为小于 1 的系数，可根据计算要求确定。

一般情况下在 D 类、F 类稳定度、静小风气象条件下的有害物质对外环境的影响最大,考虑最不利情况,本评价在预测时选取的气象条件为 D 类、F 类稳定度、静小风。

②评价标准

风险评价标准见表 14。

表 14 风险评价标准

指标	短间接接触容许浓度 (STEL)	时间加权平均容许浓度 (TWA)	最高容许浓度 (MAC)	LD ₅₀	LC ₅₀	立即威胁生命和健康浓度 (IDLH)	居住区大气中有害物质的最高容许浓度
天然气	天然气职业接触限值: 300mg/m ³ (前苏联), 达 25%~30% 时, 引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速等, 甚至致窒息死亡			/	/	/	/
CO	30mg/m ³	20mg/m ³	/	/	2069mg/m ³ , 4h	1700mg/m ³	一次 3.0mg/m ³

③风险预测与评价

火灾爆炸事故次生污染物主要为 CO，在火灾状态给氧充足，完全燃烧的情况下，生成物主要为 CO₂ 和 H₂O，但在氧气不充足的情况下会产生 CO，故 CO 的产生与火灾燃烧物的充分燃烧与否有直接的关系。

一般情况下在 D 类、F 类稳定度、静小风气象条件下的有害物质对外环境的影响最大,考虑最不利情况, 本评估在预测时选取的气象条件为 D 类、F 类稳定度、静小风。

风险预测结果见表 15 至表 20。

表 15 天然气泄漏扩散 5min 的预测结果表

项目 \ 气象条件		D		F	
		0.5m/s	1.5m/s	0.5m/s	1.5m/s
最大浓度及距离	最大浓度(mg/m ³)	23385.98	14110.29	34343.63	46809.23
	下风向距离 (m)	13	74	17	60
超最高容许浓度 (300mg/m ³) 最远距离(m)		201.0	449.8	228.6	411.2

表 16 天然气泄漏扩散 10min 的预测结果表

项目 \ 气象条件		D		F	
		0.5m/s	1.5m/s	0.5m/s	1.5m/s
最大浓度及距离	最大浓度 (mg/m ³)	23495.64	14110.29	34679.42	46809.23
	下风向距离 (m)	13	74	17	60
超最高容许浓度 (300mg/m ³) 最远距离(m)		259.4	806.8	335.9	781

表 17 天然气泄漏扩散 30min 的预测结果表

项目 \ 气象条件		D		F	
		0.5m/s	1.5m/s	0.5m/s	1.5m/s
最大浓度及距离	最大浓度(mg/m ³)	23495.64	14110.29	34679.42	46809.23
	下风向距离 (m)	13	74	17	60
超最高容许浓度 (300mg/m ³) 最远距离(m)		259.4	1187.7	335.9	781

表 18 火灾伴生 CO 扩散 5min 的预测结果表

项目 \ 气象条件		D		F	
		0.5m/s	1.5m/s	0.5m/s	1.5m/s
最大浓度及距离	最大浓度 (mg/m ³)	508.56	2273.43	820.65	8093.9
	下风向距离 (m)	3.8	10.2	3.3	8.3
LC ₅₀ 范围		/	10.9	/	17.7
短时间接触容许浓度范围		31.0	123.7	45.4	241.2
IDLH 范围		/	11.4	/	18.1
居住区大气中有害物质的最高容许浓度范围		94.3	323.8	122.7	280.9

表 19 火灾伴生 CO 扩散 10min 的预测结果表

项目 \ 气象条件		D		F	
		0.5m/s	1.5m/s	0.5m/s	1.5m/s
最大浓度及距离	最大浓度(mg/m ³)	508.56	2273.43	820.65	8093.9
	下风向距离 (m)	3.8	10.2	3.3	8.3
LC ₅₀ 范围		/	10.9	/	17.7
短时间接触容许浓度范围		31.2	123.7	46.2	270.1
IDLH 范围		/	11.4	/	18.1
居住区大气中有害物质的最高容许浓度范围		99.8	483.9	142.3	528.5

表 20 火灾伴生 CO 扩散 30min 的预测结果表

项目 \ 气象条件		D		F	
		0.5m/s	1.5m/s	0.5m/s	1.5m/s
最大浓度及距离	最大浓度 (mg/m ³)	508.56	2273.43	820.65	8093.9
	下风向距离 (m)	3.8	10.2	3.3	8.3
LC ₅₀ 范围		/	10.9	/	17.7
短时间接触容许浓度范围		31.2	123.7	46.4	270.1
IDLH 范围		/	11.4	/	18.1
居住区大气中有害物质的最高容许浓度范围		101.4	484.4	150.0	1116.2

由预测结果可知：

1) 在设定的液化天然气泄漏进入大气环境，浓度达到职业接触限值 300mg/m³ 时，距离泄漏源位置最大为 781m，小于 1000m。本项目敏感点距离项目位置超过 1900m，故在可接受范围，天然气发生泄漏扩散对周围环境影响不大。。

2) 在设定的天然气泄漏进入遇明火发生火灾、伴生 CO 进入大气环境事故发生后，LC₅₀ 的范围为 17.7m、短时间接触容许浓度范围为 270.1m、IDLH 浓度范围为 18.1m、居住区大气中有害物质的最高容许浓度范围 1116.2m，由于本项目敏感点距离项目较远，在 1900m 以上，在设定的天然气火灾伴生污染物 CO 扩散对敏感点影响不大。

天然气泄漏有爆炸风险，爆炸极限为 5~14%，与空气混合物形成爆炸混合气体，当天然气的浓度达到爆炸极限时，遇热源、明火会发生爆炸，喷射火焰的热辐射会导致人员烧伤或伤亡。火灾、爆炸导致建筑物、设备的崩塌、飞散会引起进一步的扩大火灾，火势较难控制，造成的后果较为严重。对于火灾爆炸事故风险，属于安全评价范畴，建设单位应委托有资质单位进行安全评价，并落实安全防范措施。

(4) 风险计算和评价

1) 风险值评价原则

风险值是风险评价表征量，包括事故的发生概率和事故的危害程度。

$$\text{即：} R\left(\frac{\text{后果}}{\text{时间}}\right) = P\left(\frac{\text{事故数}}{\text{单位时间}}\right) \times C\left(\frac{\text{后果}}{\text{每次事故}}\right)$$

其中：R—风险值；

P—最大可信事故概率；

C—最大可信事故造成的危害。

本次风险评价按照石化行业可接受风险值来判断本项目的环境风险可接受性情况。

2) 风险计算方法

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004)，任一毒物泄漏，从吸入途径造成的效应包括：感官刺激或轻度伤害、确定性效应（急性致死）、随机性效应（致癌或非致癌等效致死率）。风险评价中只考虑急性危害。

根据评价导则，对危害值的计算可采用简化分析法，以各种危害的死亡人数代表危害值，对泄漏扩散的危害值，用 LC_{50} 浓度来求毒性影响。若事故发生后下风向某处，污染物的最大浓度值大于或等于其半致死浓度 LC_{50} ，则事故导致评价区内因发生污染物致死确定性效应而致死的人数 C 由下式给出：

$$C_i = \sum_{ln} 0.5 N(X_{i ln}, Y_{j ln})$$

式中 $N(X_{i ln}, Y_{j ln})$ 表示浓度超过污染物半致死浓度区域中的人数。

最大可信事故所有有毒有害物泄漏所致环境危害 C ，为各种危害 C_i 总和：

$$C = \sum_{i=1}^n C_i$$

根据前面预测影响分析，在设定的天然气发生泄漏火灾爆炸事故，其伴生的CO扩散的 LC_{50} 范围为17.7m，该区域未超出储罐区范围，且储罐区范围内无人住宿和综合办公等，因此，可认为本项目危害值 $C=0$ ，由此计算得本项目风险值 $R=0$ 。

3) 风险可接受分析

风险可接受分析采用最大可信事故风险值 R_{max} 与同行业可接受风险水平 R_L 比较：

$R_{max} \leq R_L$ 认为环境风险水平是可以接受的；

$R_{max} > R_L$ 需要进一步采取环境风险防范措施，以达到可接受水平；否则不可接受。

石油化工行业的标准值见表 21，本评价选取行业风险值为 8.33×10^{-5} 。

表 21 石油工业可接受风险值（死亡/年）

行业参考值	建议标准值
美国 7.14×10^{-5}	8.33×10^{-5}
英国 9.52×10^{-5}	
中国（80 年代） 8.81×10^{-5}	

根据风险值计算结果，与同行业风险值比较，本项目发生的风险是可以接受的。

（5）风险管理

1) 风险防范措施

①选址、总图布置及建筑安全防范措施

本项目建、构筑物的结构形式、生产火灾危险性、耐火等级、建筑层数、占地面积、防火防爆、安全防火间距、采光、通风、安全疏散等设置须按《石油化工企业设计防火规范》（GB50160-2008）要求进行。

②危险化学品储运安全防范措施

A、本项目储罐设计严格按照《石油化工储运系统罐区设计规范》、《石油化工企业防火设计规范》、《石油库设计规范》的要求进行设计和施工，确保防火间距、消防通道、消防设施等满足规定要求；

B、储罐区严格按照《建筑物防雷设计规范》、《工业与民用电力装置的接地设计规范》设置防雷击、防静电系统；

C、按照《石油化工企业可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》在罐区设置自动报警设施；

D、可燃液体罐区设有防火堤，防火堤的设计严格执行国家及行业标准。

E、严格执行 LNG 库区和依托 LPG 库区项目各类安全生产管理规定，确保储存系统安全生产。

F、加强操作人员业务培训，岗位人员必须熟悉储罐布置、管线分布和阀门用途；定期检查管道密封性能；罐内按规定控制温度；球罐清理和检修必须按操作规程执行。

G、储罐转输全部采用管道密闭输送，在管线和设备连接处选用适当垫片，加强密封，防止有毒物质的泄漏。

③工艺技术方案安全防范措施

A、设置可燃气体检测设施，在罐区、泵区等各区域内设置固定式可燃气体监测器，将检测报警信号引入 DCS 系统；

B、对于有超压、超液位危险的储罐，在控制室内均设置超压、超液位报警系统；

C、生产场所设置火灾报警系统，并设有若干手动火灾报警按钮，以便及时报警和处理；

D、所有钢结构框架、管架均按《石油化工企业设计防火规范》（GB50160-2008）设置耐火层。防火保护层采用通过国家有关部门检测、符合国家有关规范要求的无机厚型隔热防火涂料，其耐火时间不小于 1.5h；

E、储罐等设置安全阀及放空系统，出口接至现有火炬管网。当设备超压或事故发生时，可以通过安全阀泄放系统将易燃气体密闭引入火炬气系统，以保护设备和人身安全。

④自动控制设计安全防范措施

A、把天然气罐紧急停车联锁保护系统从 DCS 中分离，设置一套独立的、符合安全等级的安全仪表系统。具有 TÜV 认证的、安全级别为 SIL3（IEC61508）和 AK5/6（TÜV）的 SIS 系统。

B、SIS 的处理器（包括子系统的处理器）采用双机或多重系统，实现无扰切换；

⑤电气、电讯安全防范措施

A、远传信号的检测仪表采用电动仪表，模拟信号为 4~20mA+HART，开关量为无源干触点信号。处于爆炸性危险区域内的电动仪表，选用隔爆型仪表，防爆等级不低于 II BT4；

B、重要的现场检测仪表设浪涌保护功能，控制系统中，I/O 单元、通讯卡、电源卡等均设置浪涌保护器。现场仪表防护等级不低于 IP65；

C、紧急切断选用气动球阀，气动执行机构采用弹簧复位单作用气缸式执行机构，齿轮齿条要求不锈钢 316 材质。阀门动作时间必须满足设计规范中紧急切断阀的时间要求；

D、工艺开关阀选用气动双气缸球阀，齿轮齿条要求不锈钢 316 材质；

E、可燃气体检测选用气体检测变送器，带就地声光报警，信号引入 PLC 进行集中指示报警；

⑥消防及火警报警系统

A、储罐区采用固定式水喷雾系统和移动消防水系统，对储罐进行保护；

B、消防冷却水喷淋装置均采用 4 路进水，对称布置，设上、下半球 2 个独立供水系统，通过雨淋阀控制进水，均设置过滤器和金属连接软管，雨淋阀具备遥控和现场控制的功能。消防冷却水喷淋装置由消防设备厂家成套供货，环管采用无缝钢管分段预制后内外热镀锌，喷头采用水雾喷头。

2) 风险减缓措施

①物料泄露应急减缓措施

A、泄漏应急、救援及减缓措施

当发生天然气泄漏时，可根据物料性质，选择采取以下措施，防止事态进一步发展：

(a) 根据事故级别启动应急预案；

(b) 根据装置各高点设置的风向标，将无关人员迅速疏散到上风向安全区，对危险区域进行隔离，并严格控制出入，切断火源。

(c) 喷雾状水稀释，利用球罐区围堰收容产生的大量废水。

(d) 如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方。

3) 水环境减缓措施

A、风险事故污水应急储存能力核算

根据国家安全生产监督管理总局和国家环保总局安监总危化[2006]10 号文，对未开工建设的化工项目，设计方案都要充分考虑事故状态下“清净下水”的收集、处置措施，处理不合格不得排放。因此，本项目应设事故池及事故状态下废水切断措施，待事故过后事故废水分批排入 LPG 库区项目污水处理装置处理达标后排放。

依据中国石化《水体污染防控紧急措施设计导则》，应设置能够储存事故排水的储存设施，储存设施包括事故池、事故罐、防火堤内或围堰内区域等。

事故储存设施总有效容积 $V_{\text{总}}$ ： $V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3)_{\text{MAX}} + V_4 + V_5$

$V_{\text{总}}$ ：事故储存设施总有效容积， m^3 ；

V_1 ：收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量， m^3 ；

V_2 ：发生事故的储罐或装置的消防水量， m^3 ；

V_3 ：发生事故时可以输送到其他储存或处理设施的物料， m^3 ；

V_4 ：发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量， m^3 ；

V_5 ：发生事故时可能进入该收集系统的降雨量， m^3 。

本项目相关设计和计算数据如下：

(a) V_1

球罐贮存物质为天然气，泄露时以气体形式排放，为 0；

(b) V_2

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB50974-2014) 3.4.5：消防给水设计流量应按最大罐组确定，并应按固定冷却水系统设计流量与室外消火栓设计流量之和确定。根据《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB50974-2014) 3.6.2 及《石油化工企业设计防火规范》(GB50160-2008) 8.10.7 规定，储罐火灾延续时间按 6 小时计算。

a) 灭火用水量

本项目储罐采用稳高压消防水系统，按最大消防水量 $3000\text{m}^3/\text{h}$ 设计，储罐火灾延续时间按 6 小时计算，因此灭火最大用水量为 16000m^3 。

b) 冷却水量

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB50974-2014) 3.4.5 及《石油化工

企业设计防火规范》(GB50160-2008) 8.10.4 规定,着火罐冷却水供给强度不应小于 $9\text{L}/\text{min}\cdot\text{m}^2$; 距着火罐壁 1.5 倍着火罐直径范围内的邻罐冷却水供给强度不小于 $9\text{L}/\text{min}\cdot\text{m}^2$ 。

因此 V_2 消防水量为 16136m^3 。

(c) V_3 : 不考虑倒罐操作, 为 0m^3 ;

(d) V_4 : 发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量, 为 0m^3 ;

(e) V_5 : 发生事故时可能进入罐区围堰的降雨量, 项目所在地平均降雨量为 1660.4mm , 历年平均降雨量天数为 136 天, 罐区占地面积约 31000m^2 , 据此计算出事故时全厂可能进入废水收集系统的雨水量为 379m^3 。

因此, 事故储存设施总有效容积 $V_{\text{总}}$ 需要为 16515m^3 。

事故污水实施两级防控措施, 具体为:

(a) 一级防控

一级防控能力在罐区防火堤内: 包括装置的围堰和罐区防火堤, 一旦出现液体泄漏, 可通过围堰将其拦住。围堰内排水通过污水和雨水切换阀可实现灵活切换, 正常情况初期雨水排入污水系统, 后期雨水排入雨水系统。罐区设有污水和雨水切换阀, 实现正常情况初期雨水排入污水系统, 后期雨水排入雨水系统。罐区防火堤的高度约为 1.5m , 有效容积约为 46500m^3 。

(b) 二级防控

二级防控能力: LPG 库区项目设有事故应急池, 总能力约 16000m^3 。

综上所述, 一、二级防控实际储存事故污水能力(罐区围堰储存+事故应急池, 污水场储存)为 62500m^3 , 完全能容纳本项目产生的事故消防废水, 可实现防止事故情况下的水体污染事故的发生。消防废水通过污水泵输送至 LPG 库区项目的污水处理设施处理后排放, 不会对周围地表水环境产生较大影响。

根据《广东鹏尊能源开发有限公司 LPG 冷冻储存库及配套码头搬迁重建项目环境影响报告书》(2011 年)的风险影响分析结论: 罐区发生风险事故时, 消防废水约为 46657m^3 , 罐区防火堤的有效容积 35000m^3 , 事故应急池容积约为 16000m^3 , 能满足事故状态下消防废水的收集要求。

当本项目与 LPG 库区项目同时发生风险事故时, 总消防废水量约为 $16515\text{m}^3+46657\text{m}^3=63172\text{m}^3$, 本项目与 LPG 库区项目的防火堤和事故应急池容纳水量约为 97500m^3 , 因此, 能满足本项目与 LPG 库区同时发生风险时的消防废水收集和处理。

(8) 应急预案

制定风险事故应急预案的目的是为了在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，有序的实施救援，尽快控制事态的发展，降低事故造成的危害，减少事故造成的损失。

风险事故应急预案的基本要求包括：科学性、实用性和权威性。应急预案应符合项目的客观情况，具有实用、简单、易掌握等特性，便于实施；对事故处置过程中职责、权限、任务、工作标准、奖励与处罚等做出明确规定，使之成为企业的一项制度，确保其权威性。应急预案主要内容见表 22。

表 22 突发环境事件应急预案主要内容

序号	项目	内容
1	应急范围	范围：本项目厂区范围； 危险目标：天然气储罐 环境保护目标：邻近居民、邻近地表水体、员工办公生活区
2	应急组织机构、人员	本项目成立应急救援机构或小组，地区联动应急组织机构、人员
3	预案分级、响应条件	规定预案级别及响应级别、响应程序
4	应急救援保障	应急设施、设备和器材等，应急保障人员、资金等
5	报警、通讯联络方式	规定应急状态下的报警通讯方式、通知方式和交通保障、管制等内容
6	应急抢险、救援、洗消、环境监测	有本项目专业应急小组负责抢险、救援、洗消、监测等，应配合监测部门对事故现场进行监测，
7	人员紧急撤离、疏散	包括事故现场、厂区、邻近区域的疏散撤离，医疗救护、人群健康
8	应急停止和恢复	规定应急终止程序，事故现场善后、洗消处理，恢复生产等解除事故警戒和善后。
9	应急培训计划	人员培训和预案演练
10	公众教育和信息	公众教育，信息发布

(1) 环境风险应急组织机构设置及职责

针对可能存在的环境风险，本项目设立事故状态下的应急救援领导小组。

①指挥部成员职责

- 1) 执行国家有关应急救援工作的法律法规和政策。
- 2) 发生重大事故时，由指挥部发布实施和解除应急救援命令。
- 3) 分析灾情、确定事故救援方案、制定各阶段的应急对策，组织指挥救援队伍，实施救援行动。
- 4) 负责对各应急救援专业队伍下达指挥命令、向上级部门汇报、以及向周边单位通

报事故情况，并发出救援请求。

5) 负责对外界公众的新闻报道，组织新闻发布会。

6) 组织事故调查、总结应急救援工作的经验教训。

7) 检查督促做好事故预防和应急救援准备工作，包括应急教育、培训和定期演练等活动。

8) 审核企业应急经费预算。

②各小组职责

1) 现场处置组：负责现场的应急处理，按照预案的处置方案执行；组织落实排险、抢险方案，控制事故蔓延；依现场状况，按照救援程序，进行现场援救活动，并按事件的发展，将事件发展信息向应急指挥部汇报；

2) 通讯联络组：主要负责应急过程中指挥部成员、及相关部门的通讯联络，保证应急过程中的通讯畅通，同时对事故的全过程做好处理记录和报告记录。

3) 应急保障组：主要负责应急物资供应以及后勤保障工作，负责污染防治物资、设施、装备、器材、防护用品等的及时供应及保障；协助疏散及安顿员工；做好紧急情况发生时必要物资的储备、采购与发放工作。

4) 应急监测组：监控事件救援过程中的污染物产生量，及时调整污染物的处置方案；联络当地环境监测结构。协调应急监测人员开展厂区内的环境应急监测工作，并将监测结果向应急指挥部报告；组织制定事件应急处置结束后厂区内受污染环境（土壤、水体）的修复方案；组织协调相关部门对事件造成的环境影响进行分析评估，形成事件环境影响评估报告。

5) 安全保卫组：主要负责事故发生后人员的紧急疏散、现场警戒、秩序维护、安全救护等。协助和配合消防部门及专业队伍进行消防保卫应急救援。

6) 医疗救护组：负责事故发生后对受伤人员进行治疗、救护等。

7) 应急消防组：主要负责事故发生后对火情的控制等，将消防水、泄漏液引进事故应急池，防止消防水和泄漏液污染环境。

(2) 应急救援保障

①内部保障

1) 为保证应急处置工作的及时有效，事先配备了应急装备器材，并由专门人员负责保管、检修、检验、确保各种应急器材处于完好状态。

2) 绘制详细的工艺流程图、现场平面图和周围环境图，制定化学品使用管理规定和

化学品安全技术说明书、互救信息、污染治理设施操作规程等，并建立档案专门管理。

3) 建立畅通有效的应急通讯系统，印刷应急联络通讯录分发给有关单位和个人，并在明显位置张贴。

4) 实行环境突发事件应急工作责任制，将责任明确落实到人。

5) 建立了各项应急保障制度，如值班制度、检查制度、考核制度、培训制度、环境管理制度以及应急演练制度等。

②外部救援

与政府保持联络，一旦发生重大突发事件，内部无法排除时，及时请求政府协调应急救援力量。时刻保持和政府相关管理部门（如安监、公安、消防、环保、卫生等）的联动机制。

（3）风险事故处理程序

项目风险事故处理应当有完整的处理程序，一旦发生应急事故，必须依照风险事故处理程序进行操作。企业风险事故应急组织系统基本框图如图 6 所示，企业应根据自身实际情况加以完善。

（4）环境风险事故监测系统

建立环境风险事故监测系统，在发生轻微事故和一般事故（通过控制，事故不会影响到厂外），及时启动本项目应急监测预案，对事故现场及周围区域实施应急监测；当发生严重事故时，风险事故监测依赖于当地环境监测单位，本项目应急监测小组要配合当地环境监测单位实施应急环境监测，及时出具应急监测报告，为应急指挥部门判断事态发展和指挥救援提供依据。

本项目应为应急监测准备相应的采样器具、分析试剂、仪器设备、防护器具等，并积极与当地环境监测单位就事故应急环境监测方案进行沟通，进一步完善方案，以满足特征污染因子监测的需要。

（5）应急培训

针对应急救援的基本要求，系统培训操作人员在发生应急事故时的报警、紧急处置、逃生、个体防护、急救、紧急疏散等基本要求。

对应急救援队伍进行应急救援专业培训，包括应急处置过程应完成的抢险、救援、灭火、防护、抢救伤员等，可通过课题教学、综合讨论、现场讲解、模拟事故发生等方式进行培训。

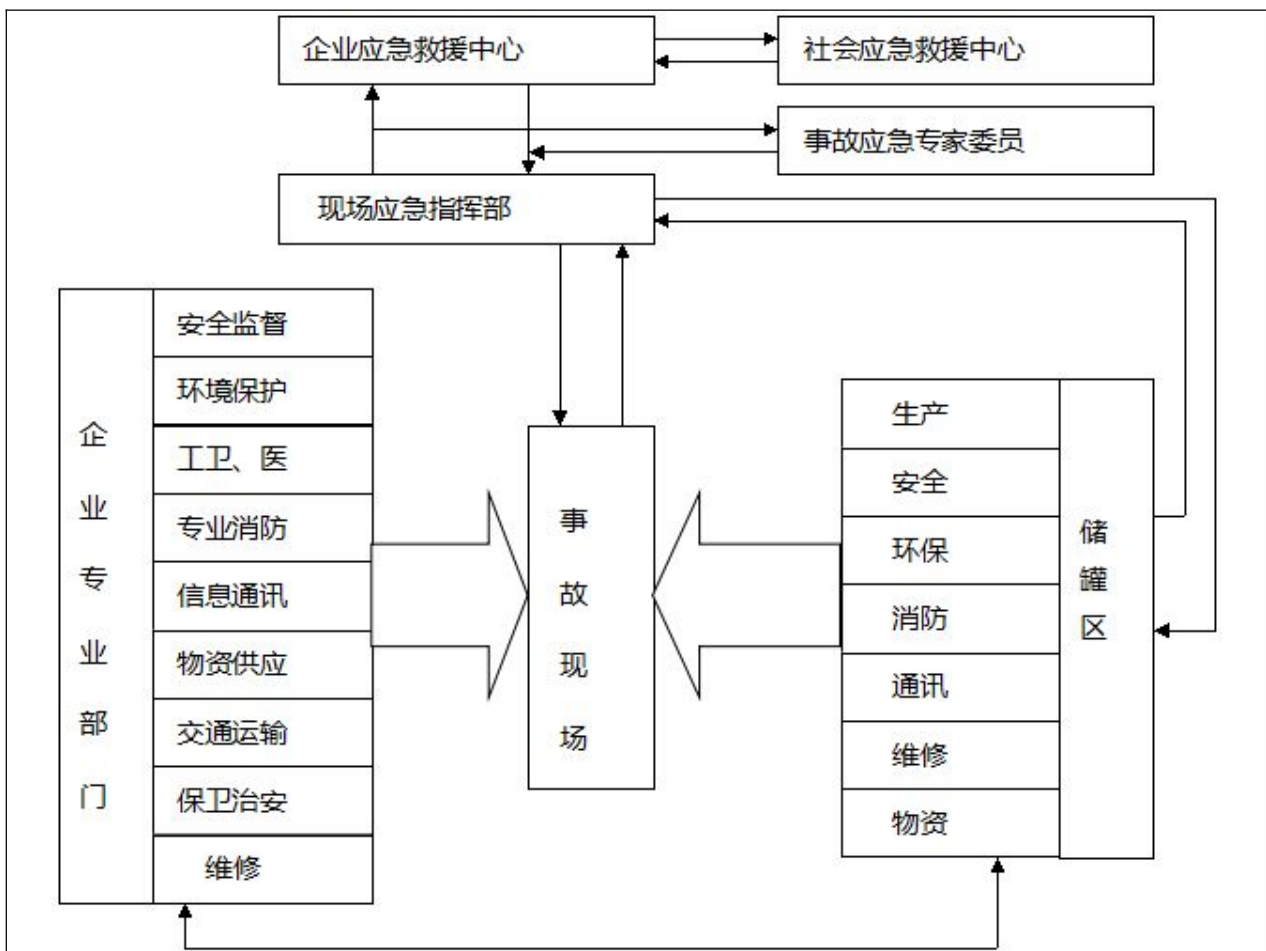


图7 企业风险事故应急组织系统基本框图

(6) 风险事故应急计划

本项目必须在平时拟定突发环境事件应急预案，并上报环保部门备案，以应对可能发生的应急危害事故，一旦发生事故，即可以在有充分准备情况下，对事故进行紧急处理。

(7) 风险评价结论

本项目存在的环境风险危害性较低，发生机率较小，但建设单位仍要加强风险管理，严格风险管理机制，落实本评价提出的环境风险防范措施和应急措施，并制定完善的突发性事故应急预案，并应经常或定期开展应急救援培训和演练，一旦发生事故，能够及时启动应急预案，将风险事故的影响降到较低水平，做到有备无患，以防万一。

(8) 建议

①加强厂区内的安全设施检查并做好检查记录，保证安全设施处于正常工作状态，严格按照安全设施法律法规标准规范规定的检验检测周期对安全设施进行检验检测，并保存有关检验检测报告。

②在生产经营过程中，对生产、储存危险化学品的新建、改建和扩建项目的主体工程与安全设施同时设计、同时施工、同时投入生产和使用以及按照国家有关规定标准进行安全生产条件论证和安全评价。

③本项目主要负责人、主要安全管理人员必须经安监部门培训，考核合格后持证上岗；特种作业人员必须经有关部门专业培训持证上岗。其他从业人员均须经过三级安全教育，持证上岗。

④由于环境风险具有突发性和破坏性，因此，项目生产过程中，必须切实运行阶段的事故防范措施及管理措施、事故应急方案，使项目在运行期的环境风险降到最低限度。

⑤运营中确保各项急设施及器材的完好，定期检查，对已损坏的设施或器材及时更换维修。

⑥完善事故应急处理程序，对预案进行定期演练，对演练程中发现问题及时补充完善，定期组织应急培训及演练，并根据方案多方位分类培训。

⑦发生事故时，及时启动相应的应急预案，采取救援措施，实施应急救援。

建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果

内容 类型	排放源 (编号)	污染物 名 称	防治措施	预期治理效果
大 气 污 染 物	施工扬尘	TSP	1、禁止高空抛物、设置防护网等；2、经常洒水，保持地面湿润；场地出入口设置运输车辆清洗池等措施	对周围的空气 环境影响不大。
水 污 染 物	施工场地	SS	在工地四周设置截水沟和多级沉淀池，经处理后全部回用。	对环境影响较小
	生产废水	石油类 SS	依托 LPG 库区项目污水处理设施处理后，通过市政管道纳入城市污水处理厂处理	对环境影响不大
	办公区	COD SS BOD ₅ 氨氮	粪便污水经化粪池处理，依托 LPG 库区项目污水处理设施处理后，通过市政管道纳入城市污水处理厂处理	对环境影响不大
固 体 废 物	施工场地	建筑垃圾	清运到指定的消纳场	对环境影响不大
	办公、生活 区	生活、办公 垃圾；	及时收集到定点垃圾箱内，由环卫车运走	避免产生恶臭，影 响附近大气环境
	厂区	含油废部 件、含油抹 布等	先集中暂存在专用间内，然后定期委托有 资质处理的单位处理。	对环境影响不大
噪 声	在施工期间，尽量将强噪声施工安排在白天非休息时间进行，使用低噪声的设备。采取有效的隔声降噪措施，将本项目噪声对环境的影响降至最低。 营运期间：①将主要噪声源置于相关设备用房内，并采取隔声、减震降噪措施，充分利用建筑物隔声；②控制进出车辆噪声，降低车速，禁止鸣笛；③夜间不生产。			
其 他	做好各项目风险防范措施，完善应急制度			

生态保护措施及预期效果

生态保护措施：①尽量缩短土地裸露时间，加快工程项目建设；②施工进度安排避开在降雨量大的 5~9 月份大面积开挖和堆填，地面应压实；③周围开挖截水沟等；④可在周边适当种植防风固沙的树木；⑤适当增加地坪绿化带面积

预期效果：①防风固沙，防止土地沙化；②保护土壤，防止水土流失；③降低地表温度，增湿功能。

结论与建议：

一、评价结论

1、环境质量现状调查结论

（1）大气环境

大气环境质量现状调查结果表明，项目所在区域空气质量现状交汇，SO₂和NO₂的1小时平均浓度和24小时平均浓度均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准，PM₁₀的24小时平均浓度值符合二级标准。

（2）水环境

湛江港的无机磷超过《海水水质标准》GB3097—1997中三类标准，其最大超标倍数为2.23，超标率为100%，这主要是由于我国几年来近岸海域普遍存在无机磷严重超标情况，无机磷在我国海洋污染中占据主要污染地位，主要源于近岸陆域排污。其余因子pH、DO、COD、石油类、硫酸盐、无机氮、硫化物等均符合标准。

总体来说，项目所在区域的海域水质环境一般。

（3）声环境

项目所在区域声环境质量较好，四面场界的噪声测值均符合《声环境质量标准》（GB3096—2008）中3类标准。

2、施工期环境影响分析结论

（1）施工期声环境影响分析小结

分析结果表明，由于敏感点距离施工现场较远，所受影响不大，为了进一步降低施工噪声对邻近环境影响，建设单位严格遵守国家《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的有关规定，安排好施工时间，将施工作业安排在昼间非正常休息时间内进行，运输车辆禁止鸣笛。施工噪声影响是暂时的，随着施工活动结束而消除。

（2）施工期废气环境影响分析小结

施工期的大气环境影响要素主要为来自沙石料卸料、堆放过程、土方开挖等所产生的扬尘，以及车辆进出工地的扬尘和水泥拆包起尘等。只要施工单位加强施工管理，采取各种有效的相应防尘措施如在施工现场及进出场地的路面洒水，保持场地路面和空气具有一定湿度，避开大风情况进行扬尘量大的施工作业等，经过处理后，施工扬尘对环境的影响不大。施工扬尘对邻近环境影响是暂时的，将随着施工结束而消除。

（3）施工期废水环境影响分析小结

分析结果表明，施工废水主要有建筑施工现场机械设备、运输车辆冲洗产生的工地冲洗废水，以及施工人员产生的生活污水。工地冲洗水及泥浆水经收集和多级沉淀池处理后，全部回用于施工生产用水，不外排。另外，由于施工单位在施工场地内设临时卫

生间等，因此施工营地须配套建设临时隔油池和化粪池，将餐饮废水和粪便污水分别进行预处理达标后，作为邻近林地和农作物地灌溉，或定期由抽粪车抽吸拉走。由此可见，本项目施工期废水对环境的影响不大。施工废水对邻近环境的影响是暂时的，将随着施工结束而消除。

（4）施工期建筑垃圾影响分析小结

结果表明，建筑垃圾主要来自施工过程产生的废料、各种包装材料和其他废弃物等。施工单位加强建筑垃圾清运过程的管理，及时运至湛江市建筑垃圾管理部门指定的消纳场地处理。经过处理后，施工期固体废物对环境的影响不大。

3、营运期环境影响分析结论

（1）大气环境影响评价结论

本项目废气主要为依托 LPG 项目火炬系统处理蒸发气而产生的废气、以及事故时柴油发电机产生的废气。由于天然气属于清洁能源，燃烧的主要产物为 CO_2 和 H_2O ，还有微量的 SO_2 、 NO_2 和烟尘，对环境的影响轻微。本项目正常情况用电来自市政用地，只有在事故时才需要用到备用柴油发电机，使用的燃料为 0#柴油，所产生废气的主要污染物为 SO_2 和烟尘。由于所用燃料为优质的柴油，燃烧时间短，只是停电时使用，当市政供电正常时即停止使用，加上燃油产生的废气经配套的水幕处理设施处理后再排放。经处理后，备用发电机燃油产生的废气对环境的影响不大。

（2）水环境影响分析结论

本项目废水主要包括 ORV（开架式汽化器）排放的海水、办公过程产生的生活污水、站区内地面冲洗水和站区初期雨水。

开架式汽化器（ORV）开架式汽化器实质上是一种利用水作为加热源的热交换器。由于海水不与 LNG 直接接触，故不会新增污染因子和污染物排放量，仅产生了温度差，温差控制在 5°C 内。本项目邻近海域水质执行《海水水质标准 GB3097-1997》第三类水质标准，根据该标准的要求：人为造成的海水温升不超过当时当地 4°C 。由于海水不与 LNG 直接接触，故不会新增污染因子和污染物排放量，仅产生了温度差，温差控制在 5°C 内，且本项目所排放的海水温度会比邻近海域海水温度低一些，不会造成邻近海域海水水温的升高，故本项目排放的海水对邻近海域的影响较小，但为进一步降低影响，建议将温差控制在 4°C 内。

本项目生活废水、站区内地面冲洗水和站区初期雨水依托 LPG 冷冻储存库及配套码头搬迁重建项目污水处理设施处理。根据《广东鹏尊能源开发有限公司 LPG 冷冻储存库及配套码头搬迁重建项目环境影响报告书》（2011 年）的影响分析结论，废水经处理后达到《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）中第二时段三级标准后，排入市政污水管网，最

终排入东海岛石化园区污水处理厂处理。若废水尚未纳入园区污水处理厂处理，废水经自建污水处理装置处理符合广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准后，通过市政管道最终排放至东海岛东部海域。由于本项目生活废水量小，且经处理后可达标排放，故对纳污水体的影响不大。

（3）声环境影响评价结论

本项目建成后，在主要噪声源同时排放噪声的情况下，厂界的噪声贡献值为48.4~52.3dB(A)之间，均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中3类标准的要求，由于敏感点距离项目较远，由此可见，项目运营期噪声对环境影响不大。

（4）固体废物评价结论

建设单位拟将生活垃圾及时收到定点垃圾箱内，由环卫车运到垃圾场进行卫生填埋。含油废部件、含油抹布等属于危险废物（编号：HW08），建设单位先集中暂存在专用间内，然后定期委托有资质处理的单位处理。可见，由于建设单位采取了相应有效的措施，故本项目的固体废弃物对周围环境影响不大。

（5）环境风险分析结论

本项目风险主要来自天然气储罐泄漏风险和天然气储罐泄漏发生火灾引发的次生消防废水排放。本项目存在的环境风险危害性较低，发生机率较小，但建设单位仍要加强风险管理，严格风险管理机制，落实本评价提出的环境风险防范措施和应急措施，并制定完善的突发性事故应急预案，并应经常或定期开展应急救援培训和演练，一旦发生事故，能够及时启动应急预案，将风险事故的影响降到较低水平，做到有备无患，以防万一。

二、总结论

本项目符合国家、广东省现行产业政策，选址符合规划要求。本项目在施工期和运营期会对周围环境造成一定影响，因此，施工单位和建设单位应认真落实本评价提出的各项防治措施，将其对环境造成的不利影响控制在最低限度。在此前提下，本评价认为本项目的建设在环保方面可行。

三、本项目三同时验收

为确保本项目环保治理设施（措施）的落实，列出了本项目主要环保设施“三同时”验收一览表，见表23。

表 23 本项目主要环保设施“三同时”验收一览表

项目	设施或污染源名称	验收因子	控制措施		执行标准
废气治理	火炬系统	SO ₂ NO ₂ 烟尘	罐区设蒸气回收装置		广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中第二时段二级标准 （SO ₂ ≤500mg/m ³ 、NO ₂ ≤120mg/m ³ 、颗粒物≤120mg/m ³ ）
	柴油发电机	SO ₂ NO ₂ 烟尘	0#柴油，配套的水幕处理设施处理。		
废水治理	冲洗废水	依托 LPG 库区项目已有的油水分离系统处理	废水经处理后达到《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）中第二时段三级标准后，排入市政污水管网，最终排入东海岛石化园区污水处理厂处理。若废水尚未纳入园区污水处理厂处理，废水经自建污水处理装置处理符合标准后，通过市政管道最终排放至东海岛东部海域。		排入污水处理厂时，废水排放执行《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）中第二时段三级标准； 不能排入污水处理厂处理时，广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准（COD≤90mg/L、SS≤60mg/L、氨氮≤10mg/L）
	办公区	粪便污水经化粪池处理，依托 LPG 库区项目已有的生活污水处理系统处理			
噪声治理	厂界噪声	设备基础减振、消声+独立设备房			《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准，及厂界昼间≤65dB(A)、夜间≤55dB(A)
固体废物	生活垃圾	经垃圾收集房统一收集后交由环卫部门清运处理			符合《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》中有关规定。
	含油废部件、含油抹布等	先集中暂存在专用间内，然后定期委托有资质处理的单位处理。			符合《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》中有关规定。
环境风险	可燃气体检测系统，罐区设围堰等				/

预审意见：

公 章

经办人：

年 月 日

下一级环境保护行政主管部门审查意见：

公 章

经办人：

年 月 日

审批意见：

公 章

经办人：

年 月 日

注 释

一、本报告表应附以下附件、附图：

附件 1 立项批准文件

附件 2 其他与环评有关的行政管理文件

附图 1 项目地理位置图（应反映行政区划、水系、标明纳污口位置 and 地形地貌等）

附图 2 项目平面布置图

二、如果本报告表不能说明项目产生的污染及对环境造成的影响，应进行专项评价。根据建设项目的特点和当地环境特征，应选下列 1-2 项进行专项评价。

- 1、大气环境影响专项评价
- 2、水环境影响专项评价（包括地表水和地下水）
- 3、生态环境影响专项评价
- 4、声环境影响专项评价
- 5、土壤环境影响专项评价
- 6、固体废弃物环境影响专项评价

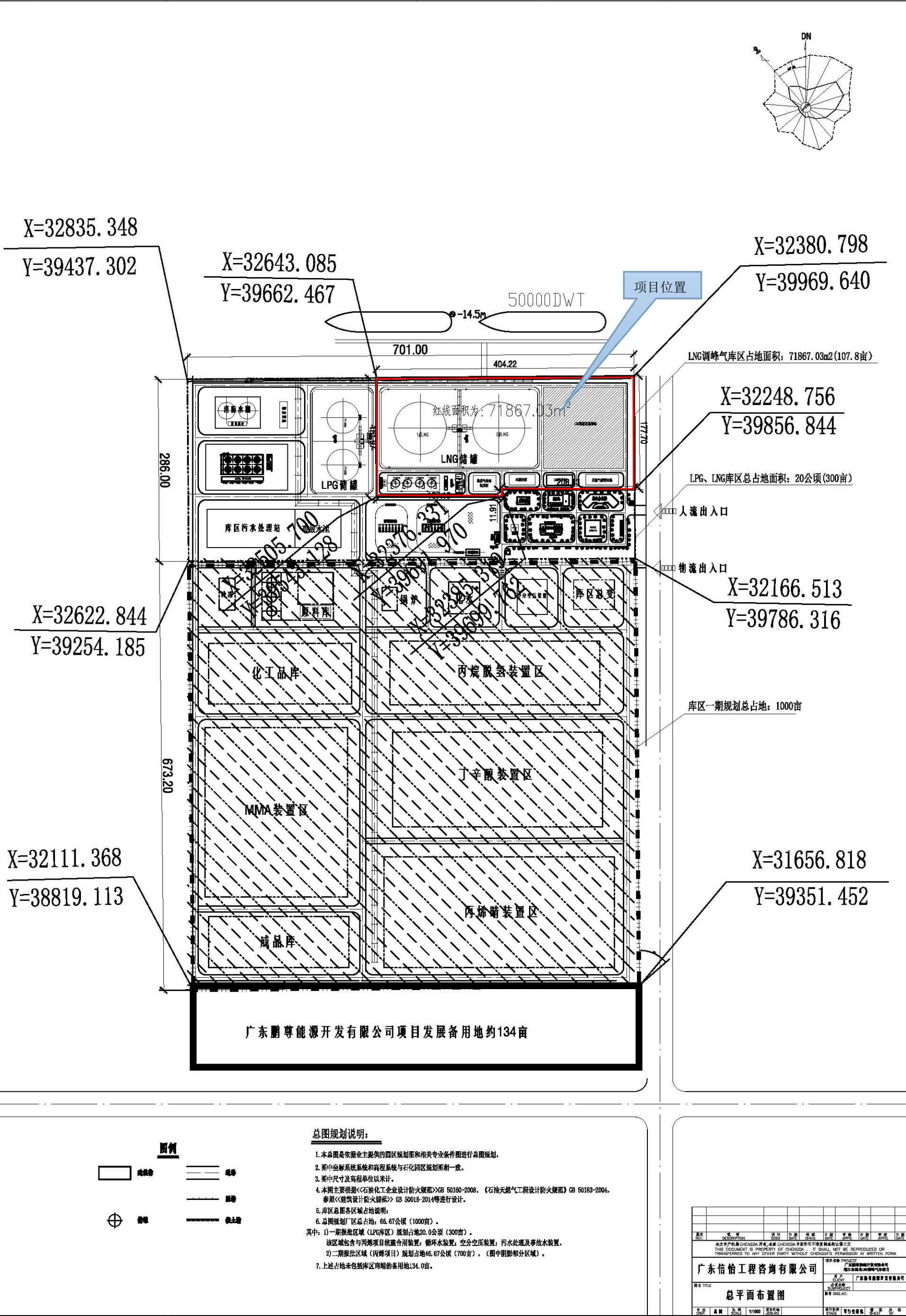
以上专项评价未包括的可另列专项，专项评价按照《环境影响评价技术导则》中的要求进行。



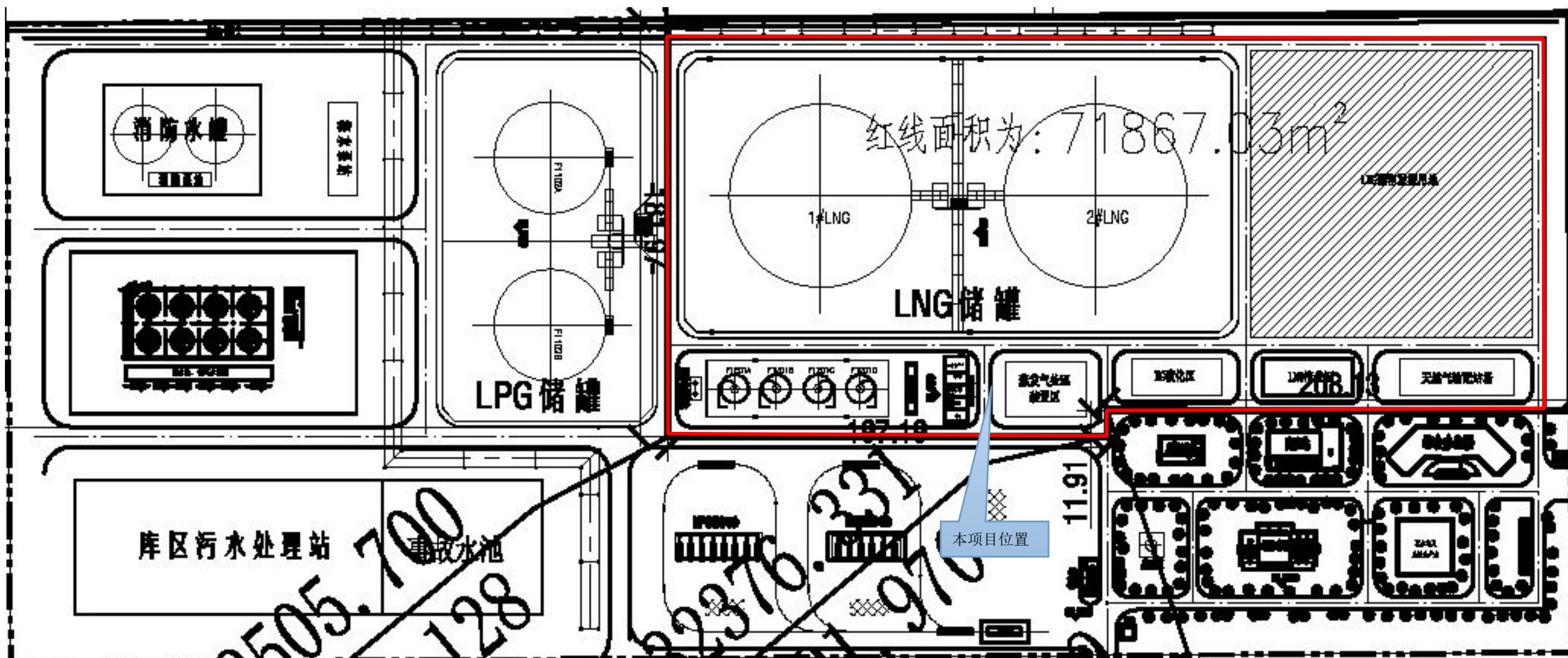
附图 1 本项目地理位置



附图 2 本项目邻近环境概况



附图 3-1 LPG 项目总平面布置图

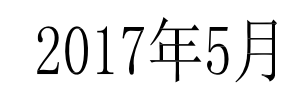


附图 3-2 本项目总平面布置图



附图 4 项目邻近 3.0km 范围内主要敏感点分布

项目地块位置图



委 托 书

湛江天和环保有限公司：

我司拟投资 30 亿元，在广东省湛江市东海岛石化产业园区（即原湛江东海岛 LPG 冷冻储存库及配套 5 万吨级码头项目范围内）建设“湛江东海岛 LNG 调峰气库项目”，项目规划用地 71866.67m²，项目主要包括建设 2 座全容式预应力钢筋混凝土地上 LNG 储罐及其配套设施，储罐总容积为 32 万 m³。

根据国家、广东省有关建设项目环境保护管理的法律、法规要求，现委托贵司承担编制《湛江东海岛 LNG 调峰气库项目环境影响报告表》。

委托人(单位)：广东鹏尊能源开发有限公司



附：联系人：李秀辉

电 话：13828207807



营业执照

(副本) (副本号:2-1)

统一社会信用代码914408007510696310

名称 广东鹏尊能源开发有限公司
类型 有限责任公司(自然人投资或控股)
住所 湛江市人民大道中42号泰华大厦11楼
法定代表人 林粤湖
注册资本 人民币肆亿捌仟万元
成立日期 2003年06月06日
营业期限 长期
经营范围 能源化工项目及配套码头项目的开发与投资,货物、设备及技术的进出口业务,技术转让和技术管理咨询服务。(依法须经批准的项目,经相关部门批准后方可开展经营活动。) 〰



登记机关



提示:按照《企业信用信息公示暂行条例》规定,企业应当于每年1月1日至6月30日,通过企业信用信息公示系统报送上一年度年度报告;该条例第十条规定的信息自形成之日起20个工作日内通过该系统向社会公示

2018 年 4 月 9 日

湛江经济技术开发区住房和城乡建设局

湛开住规建规〔2018〕77号

关于湛江东海岛 LNG 调峰储气库项目选址的意见

广东鹏尊能源开发有限公司：

你司送来《关于湛江东海岛石化产业园区建设 LNG 调峰气库选址的请示》及相关材料收悉。该项目拟选址于原湛江东海岛 LPG 冷冻储存库及配套 5 万吨级码头项目范围内，用地面积约 107.8 亩（详见附图），经研究，我局意见如下：

一、原则同意该项目选址，根据《广东省湛江市东海岛石化产业园区控制性详细规划》，该 107.8 亩用地规划为港口作业用地约 106.2 亩，防护绿地约 1.6 亩。

二、你司须到区相关职能部门完善相关环评、安评、土地等相关手续，以便在我区正在开展的《东海岛石化产业园分区规划》及后续控制性详细规划中进一步落实项目用地性质，办理后续规划报建手续。

附件：湛江东海岛 LNG 调峰储气库项目选址示意图

湛江经济技术开发区住房和城乡建设局

2018 年 3 月 23 日

T41

湛江东海岛LNG调峰储气库项目拟选址范围(约107.8亩)

2018 77

2018 年 3 月 23

湛江经济技术开发区 发展改革和招商局文件

湛开发招〔2017〕75号

签发人：凌宇洲

湛江东海岛 LNG 调峰储气库项目备案通知书

广东鹏尊能源开发有限公司：

你司报来《广东鹏尊能源开发有限公司湛江东海岛石化园区申请建设 LNG 调峰气库存项目备案立项的请示》及有关资料收悉。经审查，该项目符合《广东省企业投资项目备案办法》，准予备案。现就项目备案的有关事项通知如下：

一、同意你司建设湛江东海岛 LNG 调峰储气库项目，项目具体备案事项详见项目备案证（备案项目编号：2017-440800-45-03-803818）。

二、项目要严格按照环保、消防、安全设施与主体工程同时实施的要求进行建设；严格执行强制性用能标准和节能设计规范。

三、项目自备案证发放之日起，两年内未开工建设的，项目单位应在两年期届满前 30 日内，通过备案系统申请延期。项目两年内未开工建设且未申请延期的，备案证自动失效。

四、投资主体、建设规模、建设内容发生重大变化或建设地址发生变更，应重新办理备案手续。

五、招投标问题。根据《广东省发展和改革委员会关于全面实行企业投资项目网上备案的指导意见》第八条，企业投资网上备案项目，由企业按照招投标相关法规“依法自行确定是否应当招标以及招标范围、招标方式和招标组织形式”。

六、到国土、规划、环保、安监等部门办理相关手续后方可开工建设。

特此通知。

附件：广东省企业投资项目备案证（备案项目编号：
2017-440800-45-03-803818）

湛江经济技术开发区发展改革和招商局
2017 年 6 月 20 日



湛江开发区发改和招商局办公室

2017 年 6 月 20 日印发

备案项目编号: 2017-440800-45-03-803818

广东省企业投资项目备案证



防伪二维码

申报企业名称: 广东鹏尊能源开发有限公司

经济类型: 私营

项目名称: 湛江东海岛LNG调峰储气库项目

建设地点: 湛江市开发区湛江东海岛石化园区LPG项目库区内

建设类别: ☒基建 ☐技改 ☐其他

建设性质: ☒新建 ☐扩建 ☐改建 ☐其他

建设规模及内容:

建设规模为 2×160000 立方米天然气储存库和公用工程, 主要设备为两个全容式预应力钢筋混凝土地上天然气储罐和配套蒸发工艺处理系统等。一期周转量为100万吨/年, 远期达到200万吨/年。

项目总投资: 300000.00 万元 (折合 万美元) 项目资本金: 60000.00 万元

其中: 土建投资: 49647.00 万元

设备及技术投资: 62422.00 万元;

进口设备用汇:

0.00 万美元

计划开工时间: 2017年10月

计划竣工时间: 2020年04月

备案机关: 湛江开发区发展改革和招商局

备案日期: 2017年06月20日

备注:

提示: 备案证有效期为两年。项目两年内未开工且未申请延期的, 备案证自动失效。

广东省发展和改革委员会监制

湛江市发展和改革委员会

湛发改能函〔2017〕3号

关于湛江东海岛石化园区建设 LNG 储存库项目的复函

广东鹏尊能源开发有限公司：

你司《广东鹏尊能源开发有限公司申请湛江东海岛石化园区建设 LNG 储存库项目前期工作函》及有关材料收悉。经研究，复函如下：

湛江东海岛石化园区建设 LNG 储存库项目符合国家产业政策，我局原则支持该项目。请项目单位抓紧开展工作，落实各项条件，条件成熟后，按照企业投资项目核准的程序申报项目核准。


湛江市发展和改革委员会
2017年2月22日

天然气销售和购买意向书

卖方

中海石油（中国）有限公司湛江分公司

买方

广东鹏尊能源开发有限公司

鹏尊

天然气销售和购买意向书

本天然气销售和购买意向书（以下简称“意向书”）由以下双方于2017年[5]月[5]日在北京签订：

1) 中海石油（中国）有限公司湛江分公司（以下简称“卖方”），在中华人民共和国湛江市注册，注册地址为广东省湛江市坡头区南调路；

2) 广东鹏尊能源开发有限公司（以下简称“买方”），在中华人民共和国湛江市注册，注册地址为广东省湛江市经济技术开发区人民大道中42号泰华大厦11楼；

卖方和买方以下合称“**双方**”，而任何单独一方则简称为“**一方**”。

鉴于，卖方为中海石油（中国）有限公司下属公司，计划建设在东海岛登陆的海上天然气管道及陆上终端将天然气输送至湛江市。

鉴于，买方为神州长城股份有限公司全资控股公司，根据《广东省发展改革委关于印发推进我省工业园区和产业集聚区集中供热意见的通知》精神，在征得湛江市、湛江经济技术开发区两级政府同意的基础上，希望依托卖方气源，计划在东海岛石化产业园区现有700米岸线、1000亩土地基础上，建设2×60万KW等级燃气-蒸汽联合循环热电联产电厂、5万吨级码头、2×16万立方米LNG调峰气库及打造天然气化工产业链。

鉴于，双方在正式签订天然气购销框架协议或天然气购销合同前，需要对天然气管道建设方案、登陆点、供应模式、天然气利用项目规模及可行性等进行研究、论证及启动前的各项准备工作。

为此，双方本着平等、自愿、公平、合法和诚实信用的原则，就意向



书事宜经过友好协商，达成如下意向条款：

一、 卖方计划投资建设南海天然气海底管道，在广东省湛江市东海岛登陆上岸并建设陆上终端。项目一旦建成，将具备向买方供应南海海上天然气的能力；买方计划依托卖方气源投资建设燃气电厂、LNG 调峰气库及天然气化工产业链及配套陆地天然气管道。

二、 买方同意并接受卖方天然气于广东省湛江市东海岛东岸上岸，天然气交付点为卖方广东省湛江市东海岛陆上终端，交付点至买方发电厂之间的管线由买方负责投资铺设，交付点具体位置在双方后续签订的天然气购销框架协议或天然气购销合同中确定。

三、 双方同意，供气期自 2021 年起 30 年，具体的开始供气时间和期限及其调整将在双方后续签订的天然气购销框架协议或天然气购销合同和相关补充协议中确定。买方同意与卖方就开始供气时间和期限友好协商以达成一致意见。

四、 买方 2021 年起每年用气量约 15 亿标准立方米，预计将逐渐增加，至 2025 年用气量可达 30 亿标准立方米。后续双方将就此签订天然气购销框架协议或天然气购销合同和相关补充协议进行协商，买方应优先购买卖方的天然气，并遵照天然气购销合同照付不议条款执行，除非卖方未按照同等条件向买方供应天然气。

五、 天然气购销价格与国际原油价格、上网电价、天然气国家门站价格及其他相关价格等挂钩，具体价格按照双方后续协商一致并签订的天然气购销框架协议或天然气购销合同和相关补充协议相关条款执行。

六、 卖方向买方交付的天然气质量暂按中华人民共和国国家标准《天然气》（GB17820-2012）中所规定的 II 类天然气执行。

七、 前述条款约定的天然气具体交接地点、开始供气时间、供气期

限、年合同气量、气价、气质及其他相关事宜以正式签订的天然气购销框架协议或天然气购销合同和相关补充协议中约定的内容为准。买方同意与卖方就上述事宜友好协商以达成一致意见。

八、自本意向书签订之日起，双方应保持密切联系并且相互提供和交流其获得的与履行本意向书条款和条件相关的信息。双方约定对上述信息及本意向书的内容予以严格保密，未经一方书面许可，另一方不得向第三方公开上述约定的内容（为办理项目研究、立项、审批向政府机关及相关研究单位除外）。

九、本意向书经双方法人代表人（负责人）或授权代表签字、加盖公章或合同章后生效。如果发生下列任何一项时，本意向书应予终止：

1. 本意向书订立时所基于的客观情况发生重大变化，且双方未能对意向书的修改达成一致意见。

2. 双方签订了天然气购销框架协议或天然气购销合同。

3. 双方在 2018 年 3 月份前未能签订天然气购销框架协议或天然气购销合同且未就签订事宜另行达成一致意见。

4. 双方协商一致同意的本意向书终止其他时间。

十、双方应将本意向书的签署视为开展后续工作的基础条件，并本着尽快签署天然气购销框架协议或天然气购销合同作为双方共同的目标。在本意向书签订后，双方应尽快开展工作，以期能尽快就天然气购销框架协议或天然气购销合同协商达成一致并最终签署。

十一、本意向书为买卖双方目前意愿的客观反映，对双方不具有任何约束力，双方可另行就正式天然气购销框架协议或天然气购销合同协商达成一致并最终签署。双方签订的天然气购销框架协议或天然气购销合同和相关补充协议中的条款内容与本意向书不一致的，以框架协议、合同和补充协议为准。



十二、 本意向书一式肆（4）份，双方各执两（2）份。具有同等效力。



至此，双方于本意向书开始所述的日期在北京正式签署。

卖 方：中海石油（中国）有限公司湛江分公司（盖章）

负责人/被授权人（签名）：



买 方：广东鹏尊能源开发有限公司（盖章）

法定代表人/被授权人（签名）：

A handwritten signature in black ink, appearing to be "廖明" (Liao Ming), written over the text "法定代表人/被授权人（签名）：".

广东省环境保护厅文件

粤环审〔2011〕414号

关于广东鹏尊能源开发有限公司 LPG 冷冻储存库 及配套码头搬迁重建项目环境影响报告书的批复

广东鹏尊能源开发有限公司：

你公司报批的《广东鹏尊能源开发有限公司 LPG 冷冻储存库及配套码头搬迁重建项目环境影响报告书》（以下简称《报告书》）、省环境技术中心对《报告书》的技术评估意见和湛江市环保局对《报告书》的初审意见等收悉。经研究，批复如下：

一、原则同意湛江市环保局的初审意见。

二、广东鹏尊能源开发有限公司 LPG 冷冻储存库及配套码头搬迁重建项目新址位于湛江市东海岛石化产业园区，占地 300 亩，均是填海形成的陆域。码头项目设计年周转量 100 万吨/年，包括 3000 吨级和 5 万吨级液化石油气（LPG）码头各一个，设计年吞

吐量为 167 万吨，液化石油气（LPG）的专用贮库库区总容量 124000 立方米。本工程主要为公司能源项目中的液化石油气（LPG）冷冻库、30 万吨/年丙烷脱氢制丙烯及下游加工产品、石油储备库和化工产品库 4 大部分提供水路运输服务。根据《报告书》的评价结论和省环境技术中心的评估意见，项目按照报告书中所列的性质、规模、地点、采用的生产工艺及防治污染、防止生态破坏的措施进行建设，在严格落实各项污染防治及环境风险防范措施，并确保污染物排放稳定达标及符合总量控制要求的前提下，其建设从环境保护角度可行。

三、项目建设应落实《报告书》提出的各项污染防治和生态保护措施，重点做好以下环境保护工作：

（一）制定合理的施工计划，并采用先进施工工艺，最大限度减轻对施工水域附近水质及水生生态的影响。

疏浚时应合理安排施工船舶数量、挖掘位置及施工时间，采用对环境影响较小的绞吸式挖泥船，减小对疏浚水域及底泥的扰动强度和影响范围。疏浚物应严格倾倒至合法的抛泥区，吹填区须设置围堰和防污屏，并尽量增大吹填点到溢流口的距离，减少悬浮物的排放。运输船舶应采取有效措施防止疏浚物泄漏。疏浚等施工作业应尽量避免鱼类产卵和幼鱼生长期，对项目建设造成的渔业资源损失应采取人工增殖放流等补偿和恢复措施。

（二）应按“清污分流、雨污分流、分质处理”的原则，优化设置码头排水系统。码头及库区的初期雨水、船舶压舱水、洗

罐及地面冲洗水、生活污水等经处理后排放水质标准应执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中的一级 B 标准和广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）一级标准（第二时段）的较严者。靠港船舶机舱含油废水和生活污水交由有资质单位处理，严禁在码头水域直接排放。

（三）采取有效措施减少码头作业时化学气体的挥发、泄露对环境空气造成的影响。项目废气无组织排放应符合广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值要求，臭气浓度应符合《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）的要求。备用柴油发电机燃烧尾气处理后经 20 米高的排气筒排放，执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准。项目须设置不少于 50 米的防护距离，应配合规划等相关部门做好该范围内土地规划工作，严禁建设学校、居民住宅等环境敏感建筑。

（四）采用低噪音设备，合理安排作业时间，并采取有效的降噪措施，确保厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类功能区排放限值的要求。

（五）码头及船舶产生的含油废物、含油污泥等列入《国家危险废物名录》的危险废物，须严格执行国家和省危险废物管理的有关规定，送有资质的单位处理处置；其收集和贮存应符合国家《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的要求。生活垃圾交由环卫部门统一处理。

(六) 落实施工期各项污染防治措施。施工期码头产生的生产废水、生活污水应经处理达到广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段一级标准后排放, 施工船舶产生的含油污水、生活污水及垃圾须按有关规定妥善处理处置, 严禁直接排入水域; 施工物料应尽可能封闭运输, 并采取洒水等有效的扬尘措施, 施工扬尘等废气污染物排放应符合广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段的要求; 选用低噪音施工设备, 合理安排施工时间, 施工噪声应符合《建筑施工场界噪声限值》(GB12523-90) 的要求。

(七) 应针对石化码头及库区发生泄漏、爆炸、火灾等风险事故后可能造成严重环境污染的特点, 制订有效的环境事故风险防范及应急预案, 并与湛江港应急预案相衔接, 落实风险防范和应急措施, 防止事故发生及造成环境污染, 确保环境安全。为防止废水事故性排放造成影响, 项目应设置足够容积的消防事故池。

四、加强施工期的环境管理, 建立施工期环境监测制度。施工期间, 应委托有资质的单位, 做好施工期的环境监测工作。环境监测报告应及时报送有关环保部门, 并作为项目竣工环境保护验收的依据之一。

五、项目环保投资应纳入工程投资概算并予以落实。本项目废水排放量不超过 8.0 万吨/年; 化学需氧量和氨氮排放量应分别控制在 4.8 吨/年、0.64 吨/年以内, 由湛江市环保局在省下达的总量控制指标内核拨。

六、项目建设应严格执行配套建设的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度。项目建成后，配套的环保设施须经我厅检查同意，主体工程方可投入试运行，并在规定期限内向我厅申请项目竣工环境保护验收。

七、项目须与南海舰队就军事通信海缆事宜协调一致后方可开工建设。

建设项目环境保护“三同时”监督管理工作由湛江市环保局和我厅环境监察局负责。



二〇一一年九月十三日

主题词：环保 建设项目 报告书 批复

抄送：省发展改革委、经济和信息化委、国土资源厅、住房城乡建设厅、统计局，湛江市环保局，省环境技术中心，中国环境科学研究院。

广东省环境保护厅办公室

2011 年 9 月 13 日印发



2016192478U

广东众惠环境检测有限公司

检 测 报 告

被测项目名称: 广东鹏尊能源开发有限公司湛江东海岛LNG调峰气库项目

委托单位名称: 湛江天和环保有限公司

检测类型: 声环境

报告编制日期: 2018 年 03 月 16 日

编制人: 何西

审核人: 陈仕峰

批准人: 高伟

批准人职务: 副总工程师

签发日期: 2018 年 03 月 16 日



报告编制说明

1. 本报告只适用于本公司开展的环境检测业务范围。
2. 本报告只对本次来样或自采样负检测技术责任。对检测结果若有异议，请于收到本报告之日起15日内向本公司提出复测申请，逾期不予受理。对于不可保存的样品，恕不受理复测。
3. 本报告无编制人、审核人、签发人签名无效，报告经涂改无效。
4. 本报告无本公司检测报告专用章及骑缝章无效。
5. 未经本公司书面批准，不得部分复制本报告。
6. 除客户特别申明并支付样品管理费，所有超过标准规定时效期的样品均不再留样。
7. 除客户特别申明并支付档案管理费，本次检测的所有记录档案保存期限为六年。

本公司通讯资料:

联系地址: 茂名市文光中路68号天一国际大厦13楼12-15号

邮政编码: 525000

联系电话: 0668-2270888



一、检测概况。

联系人	覃工
联系电话	0759-2847717
被测项目地址	广东省湛江市东海岛石化产业园区

二、检测目的。

了解广东鹏尊能源开发有限公司湛江东海岛LNG调峰气库项目所在地周边的环境(声环境)质量现状,为环境管理提供依据。

三、检测内容(见表1)。

表1 检测内容一览表

检测类型	检测点位	检测设备	采样日期和频次	采样人员	完成日期
声环境	1#场界外东1m处	多功能声级计 AWA5688	2018-03-12 至 2018-03-13 频次: 2次/天, 分昼夜检测。	杨 军 郑世掣	现场检测
	2#场界外南1m处				
	3#场界外西1m处				
	4#场界外北1m处				

四、检测方法、使用仪器及检出限(见表2)。

表2 检测方法、使用仪器及检出限一览表

检测类型	检测项目	检测方法	分析仪器	检出限
声环境	L_{Aeq}	声环境质量标准 GB3096-2008	AWA5688型多功能声级计	——

五、检测结果,检测点位(见图1)。

1. 声环境检测结果(见表3)。

天气状况:2018-03-12,晴,东南风,气温:24℃,湿度:76%,检测期间最大风速:2.7m/s;

2018-03-13,晴,北南风,气温:26℃,湿度:82%,检测期间最大风速:2.8m/s。

表3 声环境检测结果

单位: dB(A)

检测点位编号	检测时段		L_{Aeq}
1#	2018-03-12	昼间	53.8
		夜间	44.9
	2018-03-13	昼间	54.4
		夜间	44.7
2#	2018-03-12	昼间	51.6
		夜间	41.4
	2018-03-13	昼间	50.5
		夜间	41.9
3#	2018-03-12	昼间	54.2
		夜间	46.1
	2018-03-13	昼间	53.7
		夜间	46.0
4#	2018-03-12	昼间	55.2
		夜间	46.3
	2018-03-13	昼间	55.1
		昼间	46.8

报告结束

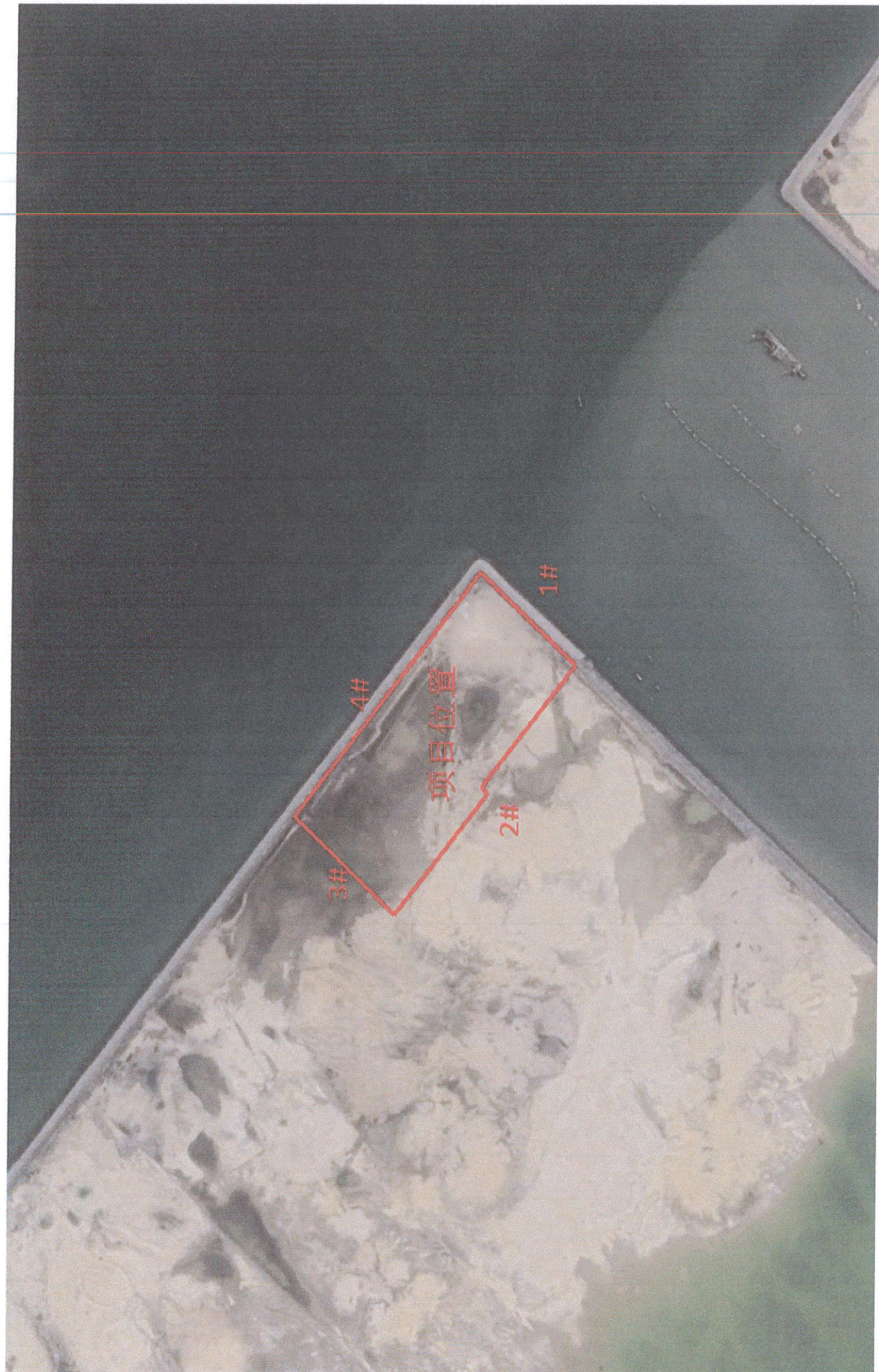


图1 监测布点图

广东鹏尊能源开发有限公司湛江东海岛 LNG 调峰气库项目 环境影响报告表专家评审意见

湛江经济技术开发区环境保护局于 2018 年 4 月 27 日在湛江市主持召开了《广东鹏尊能源开发有限公司湛江东海岛 LNG 调峰气库项目环境影响报告表》（以下简称报告表）专家评审会，参加会议的有：建设单位广东鹏尊能源开发有限公司、环评单位湛江天和环保有限公司等有关部门的领导和代表，以及会议特邀 3 位专家（名单附后）。与会专家、代表踏勘了现场，听取了建设单位对项目情况的介绍和评价单位对报告表的详细汇报，经过认真讨论和评议，形成专家评审意见如下：

一、项目概况

本项目位于广东省湛江市东海岛石化产业园区（即原湛江东海岛 LPG 冷冻储存库及配套码头项目范围内），占地面积约为 71866.67m^2 ，设置 2 个 160000m^3 常压低温、全容式预应力钢筋混凝土地上 LNG 储罐，总储存能力为 320000m^3 。储罐区的设计寿命为 30 年，项目年生产天数为 365 天。项目的公用工程及辅助设施如给排水工程、消防应急、电气工程、火炬系统、氮气系统等均依托广东鹏尊能源开发有限公司湛江东海岛 LPG 冷冻储存库及配套码头项目的工程设施。

项目总投资约 20 亿元，项目计划在 2018 年 10 月开工建设，2020 年 10 月投入使用。

二、对报告表的评价

报告表内容较全面，编制依据较充分，环境影响分析基本合理，提出的污染控制措施具有一定的可操作性，环境风险属可接受水平，评价结论基本明确、可信。评价单位认为在落实报告表提出的各项环保措施

和建议的前提下，从环境保护角度而言，该项目的建设是可行的。

专家组同意这一结论，并认为报告表基本满足了环境影响评价技术导则及有关法规要求，经修改后可上报环境保护主管部门审批。

三、对项目的评价

该项目符合国家、广东省产业政策，选址符合规划要求。在认真落实报告表所提出的各项污染防治措施建议，确保各种污染物达标排放等前提下，项目的建设在环保方面可行。

四、修改建议

- 1、核实本项目工艺，进一步明确本项目与 LPG 及配套码头项目的依托关系。
- 2、细化主要污染物的产排情况，核实本项目是否产生危险废物。
- 3、核实废水排放去向。
- 4、进一步完善环境风险评价相关内容。

专家组：王尧民 袁永 阮政

2018 年 4 月 27 日

湛江东海岛 LNG 调峰气库项目环境影响报告表改索引

根据专家评审修改意见，本报告修改情况如下表：

序号	修改意见	修改索引
1	核实本项目工艺，进一步明确本项目与 LPG 及配套码头项目的依托关系	1、已核实项目工艺，具体见 P3-10 和 P30； 2、依托关系见 P3-4、P13-16、
2	细化主要污染物的产排情况，核实本项目是否产生危险废物	见 P30-32；危废见 P41
3	核实废水排水去向	排水去向：依托 LPG 库区项目的处理系统和排放系统，废水经处理后达标后，排入市政污水管网，最终排入东海岛石化园区污水处理厂处理。若废水尚未纳入园区污水处理厂处理，废水经自建污水处理装置处理符合标准后，通过市政管道最终排放至东海岛东部海域。
4	进一步完善环境风险评价相关内容	见 P45-51、55-56

建设项目环评审批基础信息表

建设单位（盖章）：		广东鹏尊能源开发有限公司				填表人（签字）：				建设单位联系人（签字）：					
建 设 项 目	项目名称		湛江东海岛LNG调峰气库项目				建设内容、规模		建设内容： 建设2座全容式预应力钢筋混凝土地上LNG储罐及其配套设施 建设规模： 总容量32万m3						
	项目代码 ¹		2017-440800-45-03-803818												
	建设地点		广东省湛江市东海岛石化产业园区， 即原湛江东海岛LPG冷冻储存库及配套5万吨级码头项目范围内												
	项目建设周期（月）		36.0				计划开工时间		2018年10月						
	环境影响评价行业类别		179 气库				预计投产时间		2020年10月						
	建设性质		新建（迁建）				国民经济行业类型 ²		5941 油气仓储；4511燃气生产和供应业						
	现有工程排污许可证编号 （改、扩建项目）						项目申请类别		新申项目						
	规划环评开展情况		不需开展				规划环评文件名								
	规划环评审查机关		无				规划环评审查意见文号								
	建设地点中心坐标 ³ （非线性工程）		经度	110.419900	纬度	21.082600	环境影响评价文件类别		环境影响报告表						
	建设地点坐标（线性工程）		起点经度		起点纬度		终点经度		终点纬度		工程长度（千米）				
	总投资（万元）		200000.00				环保投资（万元）		1300.00		环保投资比例		0.65%		
建 设 单 位	单位名称		广东鹏尊能源开发有限公司		法人代表	林粤湖	评价单位	单位名称	湛江天和环保有限公司		证书编号	乙字第2815号			
	统一社会信用代码 （组织机构代码）		914408007510696310		技术负责人	李秀辉		环评文件项目负责人	覃广信		联系电话	0759-2847717			
	通讯地址		赤坎区海滨大道北128号民大中心11楼		联系电话	13828207807		通讯地址	湛江市人民大道中24号东方剑麻集团B栋二门401房						
污 染 物 排 放 量	污染物		现有工程 （已建+在建）		本工程 （拟建或调整变更）		总体工程 （已建+在建+拟建或调整变更）				排放方式				
			①实际排放量 （吨/年）	②许可排放量 （吨/年）	③预测排放量 （吨/年）	④“以新带老”削减量 （吨/年）	⑤区域平衡替代本工程 削减量 ⁴ （吨/年）	⑥预测排放总量 （吨/年） ⁵	⑦排放增减量 （吨/年） ⁵						
	废水	废水量(万吨/年)			0.184			0.184	0.184	○不排放 ●间接排放： ☐ 市政管网 ☒ 集中式工业污水处理厂 ○直接排放： 受纳水体 _____					
		COD			0.079			0.079	0.079						
		氨氮			0.008			0.008	0.008						
		总磷						0.000	0.000						
		总氮						0.000	0.000						
	废气	废气量（万标立方米/年）						0.000	0.000	/					
		二氧化硫						0.000	0.000				/		
		氮氧化物						0.000	0.000						
		颗粒物						0.000	0.000						
		挥发性有机物						0.000	0.000						
项目涉及保护区 与风景名胜区的 情况		影响及主要措施		名称		级别	主要保护对象 （目标）	工程影响情况	是否占用	占用面积 （公顷）	生态防护措施				
		生态保护目标									□避让 □减缓 □补偿 □重建（多选）				
		自然保护区									□避让 □减缓 □补偿 □重建（多选）				
		饮用水水源保护区（地表）					/				□避让 □减缓 □补偿 □重建（多选）				
		饮用水水源保护区（地下）					/				□避让 □减缓 □补偿 □重建（多选）				
风景名胜区					/		/				□避让 □减缓 □补偿 □重建（多选）				

注：1、同级经济部门审批核发的唯一项目代码
2、分类依据：国民经济行业分类(GB/T 4754-2017)
3、对多项目仅提供主体工程的中心坐标
4、指该项目所在区域通过“区域平衡”专为本工程替代削减的量
5、⑦=③-④-⑤；⑥=②-④+③，当②=0时，⑥=①-④+③