

上海市住房和城乡建设管理委员会文件

沪建综规〔2023〕431号

上海市住房和城乡建设管理委员会 关于上海 LNG 站线扩建项目接收站工程 (一阶段)初步设计的批复

申能洋山液化天然气有限公司:

《关于上报〈上海 LNG 站线扩建项目接收站工程（一阶段）初步设计〉审批的请示》（申液化气〔2023〕12号）及相关初步设计资料收悉，结合初步设计评审报告，经研究，批复如下：

一、总体意见

原则同意你公司根据《上海市“十四五”燃气发展规划》《上海市发展改革委 浙江省发展改革委关于上海 LNG 站线扩建项目核准的批复》（沪发改能源〔2022〕204号），以及浙江省和舟山市有关部门、本市应急管理和消防等相关部门的意见，为进一步提高本市天然气供应保障能力和应急调峰能力，组织编

报的本项目初步设计。设计依据较充分，设计标准、规范等选用基本合理；设计内容较完整，所采用的工艺技术较成熟，设备选型基本合理；设计深度基本符合国家关于市政工程设计文件编制深度规定的要求，经补充、完善后，可作为下阶段施工图设计依据。

二、工程范围及内容

（一）工程概况

上海 LNG 站线扩建项目位于上海国际航运中心洋山深水港区沈家湾作业区，西侧为上海 LNG 一期项目，东侧为洋山申港国际石油公司成品油二期库区，南侧为海岸线，北侧为港区待开发土地。本次接收站一阶段工程用地面积约 66.88 公顷。

（二）主要建设内容及规模

根据沪发改能源〔2022〕204 号文，上海 LNG 扩建项目建设内容主要包括接收站、码头及输气管道工程，建设规模为 600 万吨/年，其中，接收站工程主要新建 10 座 22 万立方米以上的 LNG 储罐及配套附属设施，码头工程新建 1 座靠泊 0.5~26.6 万立方米 LNG 船舶的专用泊位；输气管道工程总长约 70 公里，包括小洋山陆上管道，小洋山至上海奉新的海底管道以及上海奉新输气站 1 座。

本次一阶段工程主要建设内容包括：新建 4 座 22 万立方米 LNG 储罐，建设规模 300 万吨/年；以及相应的 LNG 装卸、气化等

设施，配套建设自控、电气、通信、暖通、给排水、消防、火炬等公用工程及辅助设施。

三、主要技术标准

工程生产运行期按照 25 年设计；接收站采取常年连续不间断供气运行方式，年操作天数 365 天，年操作小时数 8760 小时。

本项目接收站工程建（构）筑物结构设计基准期 50 年，结构设计年限 50 年；结构安全等级均不低于二级；项目接收站工程场地抗震设防烈度 7 度，地震动峰值加速度 0.10g。

四、总体设计

原则同意本项目总平面设计方案。

项目总平面按照功能划分为：码头区、LNG 储罐区、工艺区、火炬区、计量区、取排水区、公用工程区、冷能发电预留区、消防站、综合办公楼、管道清管发送区等。

项目 LNG 储罐区布置在厂区西部，南侧布置一阶段 4 座 22 万立方米 LNG 全容罐，北侧远期预留 6 座 LNG 储罐位置。工艺区位于厂区东部、布置有 BOG 压缩机厂房、高压泵、SCV、IFV 等。计量区布置在工艺区西北侧，连接管道清管发送区，向西出厂区北围墙。火炬位于工艺区以南、码头栈桥以东的海域内，设置 2 座火炬共用一座火炬塔架，厂区各装置、设备、建筑物均位于火炬热辐射范围以外。公用工程区集中与分散布置相结合，总变电站、工厂空气/仪表气系统及氮气系统、柴油储罐及

柴油发电机房、淡水系统、污水处理系统、化学品库、危废暂存间等公辅设施集中布置在厂区的东北侧；罐区变电所、现场机柜间布置在工艺区东南侧。取排水区分别布置在厂区南侧岸线东西两端，厂区东北部布置了生产办公楼、消防站等。码头区位于厂区南侧海域，通过栈桥连接码头与站区陆域部分，码头控制室布置于栈桥上。

项目场地竖向设计采用平坡式布置，场地设计标高(国家 85 高程) 5.30~5.60 米，满足 100 年一遇防洪标准。道路采用水泥或沥青混凝土路面。

五、工程设计

(一) 工艺设计

接收站主要功能为 LNG 接卸/装船、LNG 储存、BOG 处理、LNG 低压输送、LNG 加压、气化外输等，主要工艺系统包括：装卸系统、储存系统、BOG 处理系统、高压气化外输系统、燃料气系统、火炬系统等。

1. 接卸/装船系统

本项目 LNG 码头工程设有 LNG 卸载/装船系统，包括 4 台 20" 的液相装卸臂、1 台 20" 的返气臂及配套的公用工程设施。LNG 卸船由运输船上卸料泵，经过 LNG 装卸臂，并通过卸船总管输送到站区的 LNG 储罐中储存，LNG 储罐内的部分 BOG 通过气相返回管线，经返气臂返回 LNG 船舱中，以保持卸船系统压力平衡。

同时，项目具备装船功能。

2. LNG 储存系统

项目设置 4 座有效容积 22 万立方米 LNG 储罐，总有效容积 88 万立方米。每座储罐设 3 台低压输送泵，共设 12 台。每座储罐中设有装船泵，共设 4 台装船泵。每座 LNG 储罐设有连续的罐内液位、温度和密度监测仪表。储罐压力通过 BOG 压缩机压缩回收储罐内产生的 BOG 进行控制。

3. BOG 处理系统

项目 BOG 处理系统采用再冷凝工艺，处理 LNG 储罐内由于 LNG 进出罐作业、外界能量输入等产生的蒸发气（BOG）。BOG 通过压缩机加压后进入再冷凝器冷凝，与外输的 LNG 一起经高压输出泵、气化器外输。系统设置 4 台 BOG 压缩机、1 台再冷凝器，压缩机选用往复式压缩机。

4. 加压系统、气化外输系统

LNG 经高压泵增压后，再利用气化器使 LNG 气化，气化后的天然气进入外输总管，通过外输系统外输后供给下游用户。该项目设置 10 台高压输出泵，其中，8 台输量为 472 立方米/小时，2 台输量为 236 立方米/小时，高压输出泵采用立式、电动、多级离心泵。该项目 LNG 气化主要采用中间介质气化器（IFV），共设置 7 台 210 吨/小时 IFV、2 台 105 吨/小时 IFV，同时设置 2 台 210 吨/小时浸没燃烧式气化器（SCV）作为应急备用。

5. 火炬系统及燃料气系统

项目设置 2 座高架火炬，分别用于收集排放从接收站 BOG 总管超压排放、BOG 压缩机放空，及输气管道应急放空的天然气，并对其进行安全处理，分别配套设置火炬分液罐等设备。设置燃料气系统为 SCV、火炬点火装置、长明灯等提供燃料。

(二) LNG 储罐

LNG 储罐型式采用预应力混凝土 9%Ni 钢全容罐，主要结构包括预应力混凝土外罐、06Ni9DR 钢制内罐、06Ni9DR 钢制热角保护系统、16MnDR 钢制外罐壁衬板和底板，以及带有拱架支承的 16MnDR 钢制外罐拱顶，内罐顶采用铝吊顶结构。内、外罐罐壁之间的环状空间填充膨胀珍珠岩、弹性毡等保冷材料，内、外罐罐底之间设置泡沫玻璃砖、沥青毡等保冷材料，内罐吊顶上设置玻璃棉毡保冷。外罐混凝土壁内径 88 米、外罐壁高 47 米。9%Ni 钢内罐直径 86 米、高度 42.6 米。

(三) 建筑

项目设置各类建筑物共 21 座，包括总变电站、罐区变电所、消防站执勤楼和训练塔、门卫（3#—6#）、废料暂存间、化学品库、空压及氮气系统、取海水泵房、加药间、污水处理系统（处理厂房和油水分离工棚）、储罐电梯及逃生梯、生产办公楼、BOG 低压压缩机厂房、柴油发电机房、码头控制室、现场机柜间，总建筑面积 20002.90 平方米。根据工艺生产性质，柴油发电机

房、总变电站、码头控制室、现场机柜间、废料暂存间、化学品库的耐火等级按一级考虑，其余建筑物的耐火等级按二级考虑。

（四）结构与抗震

LNG 储罐外罐底板采用钢筋混凝土结构，罐壁采用预应力钢筋混凝土结构，罐顶采用钢筋混凝土结构。联合中控室、现场机柜间暂按钢筋混凝土框架+抗爆墙结构设计，后期施工图设计阶段根据具体抗爆分析结果采取相应的措施。总变电所、罐区变电所、执勤楼等建筑采用现浇钢筋混凝土框架结构。BOG 压缩机厂房、维修车间、备品备件库等建筑采用钢结构。

项目主要建（构）筑物及大型设备基础采用钢筋混凝土灌注桩基础，通过合理的混凝土级配、矿物掺和料和钢筋阻锈剂等方法增强混凝土对场地地下水、场地土的抗腐蚀能力；对于小型沟、坑、井采用浅基础。LNG 储罐基础采用高桩承台桩基础，桩型采用灌注桩，桩径 1.5 米，桩端入岩不小于 3 米，桩端持力层为中风化辉长岩，桩顶设置隔震垫。

下阶段，请建设单位根据初设评审报告意见，依据勘察结果，对 LNG 储罐进行 SSE 地震的液化判断并采取相应工程措施；依据相关规范标准进一步核实 LNG 储罐基础设置的安全性。

六、公用工程及辅助设施

（一）电气、自控及通信

本项目供电大部分按二级负荷供电考虑，部分为一级负荷供电，外供电采用 110 千伏双回路供电，引自附近港区的 110 千伏洋中变电站，距站区 7.4 公里，站内设置应急柴油发电机组作为应急电源。项目供配电系统包括总变电所、应急柴油发电机房、罐区变电所、码头变电所、消防站变电所和维修车间变电所。

项目自控系统设置分散控制系统（DCS）以及安全仪表（SIS）、应急切断系统（ESD）、火灾报警系统（FAS）、可燃气体检测（GDS）等组成生产过程控制系统（PCS）。每座 LNG 储罐设置自动、多类型传感器探测仪表，并设置 LNG 储罐管理系统对罐内介质的液位、温度、压力、密度等参数进行实时监测、分析与管理，防止储罐发生超压、负压、翻滚等危险情况。在易发生可燃气体泄漏和积聚的场所设置可燃气体检测系统。

项目通信系统设置行政电话系统、调度电话系统、骨干网/局域网系统、工业电视监控（CCTV）系统、广播及报警（PAGA）系统、火灾自动报警系统、无线集群对讲系统、门禁系统、反入侵系统、反恐系统、VHF、UHF 等。

（二）给排水及消防

项目正常用水包括生活用水、生产用水以及海水等。淡水水源拟通过洋山港市政给水管网引 DN150 管道进入接收站。站内给水系统由生产给水、生活给水、消防给水和工艺海水系统

组成。淡水消防系统设置 1 座 1000 立方米消防水罐。

项目排水系统划分为生活污水排水系统、生产污水排水系统、海水排水系统、雨水排水系统、集液池排水等系统。站内设置 1 套污水预处理装置用于处理厂区内排放的污水，处理能力 50 立方米/天，处理达标后的废水作为中水供厂区绿化使用。

海水水源取自站区东南侧海区，取水点距岸边约 250 米，通过 4 根海底引入管经过滤后进入海水取水泵站，供 IFV 换热及海水消防使用。

项目新建消防站 1 座，土建工程按照一级消防站标准建设，一阶段按二级消防站配置消防车辆及器材，远期将考虑合并一期工程的消防站，达到一级消防站规模，兼顾两个项目的消防。接收站设置稳高压消防给水系统、高倍数泡沫灭火系统、干粉灭火系统、气体灭火系统、灭火器、火灾报警系统、可燃气体探测系统等消防设施。消防给水系统采用海水消防、淡水保压、淡水测试运行方式。

（三）供风及暖通

项目设置空压站向站 1 座供应仪表空气和工厂空气，主要包括空气压缩系统、空气干燥系统、仪表空气储存系统等，设计规模 2300 立方米/小时。站区设置 1 座氮气站，设计规模 1600 立方米/小时。

项目各建筑物根据规范采用自然通风或机械通风的方式。

柴油发电机房采暖采用电加热方式。联合中控室、现场机柜间设置全空气集中空调系统，办公室、值班室等设置分体空调机。

七、工程概算

工程投资概算总投资 797722.57 万元(含外汇 16566.65 万美元)，其中，建设投资 708503.56 万元(包括固定资产费用 572284.00 万元、无形资产费用 120012.00 万元、其他资产费用 1506.00 万元、预备费 14701.56 万元)，建设期利息 27966.58 万元，增值税 61252.43 万元。

概算总表请详见《中国国际工程咨询有限公司关于上海 LNG 站线扩建项目接收站工程(一阶段)初步设计的评审报告》(编号:咨化轻〔2023〕362号)

八、其他

(一) 相关前期准备

请建设单位按照交通、路政、规划、水务、防汛排涝、环保、抗震、基坑、海域、岸线、水利、口岸管理、安全生产、环保、消防及卫生等相关法规及标准执行并办理相关手续;进一步征询相关部门的行业意见以完善方案，为项目开工做好前期准备。

(二) 工程和社会风险

请建设单位根据工程风险评估意见，组织开展施工期的安全性风险评估，进一步落实风险预案各项对策措施，同时，

会同所在地区相关部门落实项目社会稳定风险控制的工作机制。

（三）施工图审查

请建设单位根据初步设计评审报告及本批复要求，抓紧完善施工图设计；依据相关文件要求，同步开展施工图审图工作；实施过程中涉及相关设计变更须履行相关报批手续。

（四）批后管理

请建设单位履行项目建设职责，加强项目实施管理，严格落实“四制”，加强项目资金管理和验收管理，认真配合监督检查等相关工作。

此复。

2023年8月17日

（此件主动公开）

抄送：国家能源局石油天然气司，水利部水土保持司，浙江省自然资源厅、省生态环境厅、省交通运输厅、省水利厅，上海市发展改革委、市规划资源局、市生态环境局、市交通委、市水务局（海洋局）、市卫生健康委、市应急局、市市场监管局、市国资委，上海海关，上海出入境边防检查总站，上海海事，国家外汇局上海分局，上海市公安局，上海市消防救援总队，舟山市人民政府，嵊泗县人民政府，同盛集团，上港集团，申能集团，浙能天然气集团，中海

油气电集团。

上海市住房和城乡建设管理委员会办公室

2023年8月18日印发
