

专业	审核	日期



国家管网集团海南天然气有限公司

总页数 10

国家管网集团海南 LNG
接收站二期工程 EPC 总承包
详细工程设计

LNG 装卸料单元
分析取样系统数据单

00833DT01-TH001-C03#EIN-DS-0002

供审查	B1	2025.10.28				
说明	版次	日期	设计	校对	审核	批准
设计单位	 中海油石化工程有限公司			设计阶段	详细工程设计	
				设计证书号	A137017611	

目 录

1 工程概况	1
2 基础数据	1
2.1 安装环境条件	1
2.1.1 气压	1
2.1.2 气温	2
2.1.3 降水	2
2.1.4 雾	2
2.1.5 雷暴	2
2.1.6 相对湿度	2
2.1.7 风	3
2.1.8 海水温度	4
2.2 介质物性参数	4
3 专用技术要求	5
4 数据表	5
4.1 汇总表	5
4.2 数据表	6

本数据单应与《天津 LNG 二期项目 LNG 分析用取样系统技术规格书》（DEC-TJ LNG-S-004-2022-1）的技术条件配套使用。

当本数据单、技术规格书、数据表、图纸以及相关标准和规范出现矛盾时，应按最为严格的要求执行。取样系统供货商中标后，需要技术人员对数据单相关内容进行确认。

1 工程概况

海南 LNG 接收站位于海南省洋浦经济技术开发区。整体位于海南省儋州市西北部、洋浦半岛南部，开发区西部为北部湾海域，北面约 12km 为琼州海峡，南部为天然深水港洋浦港。

海南 LNG 接收站一期工程于 2014 年建成投产，建设规模 $300 \times 10^4 \text{t/a}$ ，建设 1 座适应船容为 $3 \times 10^4 \sim 26.7 \times 10^4 \text{m}^3$ 的 LNG 远洋运输船码头，码头设计通过能力为 $547 \times 10^4 \text{t/a}$ ，2 座 $16 \times 10^4 \text{m}^3$ 预应力混凝土 LNG 储罐及配套公用工程及辅助设施。主要功能包括 LNG 接卸、LNG 装船、LNG 储存、LNG 低压输送、BOG 回收处理、LNG 高压气化外输及槽车液态外输。

本项目二期工程建设在一期工程预留用地内，二期工程建成后，海南 LNG 接收站的建设规模达到 $350 \times 10^4 \text{t/a}$ ，其中气化外输量为 $90 \times 10^4 \text{t/a}$ ，液态装车量为 $70 \times 10^4 \text{t/a}$ ，装船转运量为 $190 \times 10^4 \text{t/a}$ 。二期工程建设 3 座 $22 \times 10^4 \text{m}^3$ 预应力混凝土 LNG 储罐，工艺处理设施新增 BOG 压缩机及 BOG 增压机，新建集液池、罐区机柜间及消防站等设施。

2 基础数据

2.1 安装环境条件

2.1.1 气压

统计儋州国家气象站 1991-2020 年气压资料。气象站年平均气压为 992.0hPa，整体呈现下降的趋势，年平均气压最高出现在 1993 年，为 992.8hPa，年平均气压最低出现在 2012 年，为 990.6hPa。

统计儋州国家气象站 1980-2023 年气压资料。气象站年极端最高气压出现在 2016 年 1 月份为 1015.5hPa，年极端最低气压出现在 2016 年 8 月份为 954.3hPa。

大气压变化速率监测值：升高速率最大值为 1.77kPa/h；降低速率最大值为 1.71kPa/h。

2.1.2 气温

年平均气温：24.2℃；
最热月 6 月平均气温：28.5℃；
最冷月 1 月平均气温：18.0℃；
极端最高气温：41.1℃（2020 年）；
极端最低气温：0.4℃（1955 年）；
年平均最高气温：25.6℃；
年平均最低气温：23.1℃。

2.1.3 降水

年平均降水量：1931.7mm
年降水量最小的年份：1991 年（1192.5mm）
年降水量最大的年份：2018 年（2676.1mm）
年内降水主要集中 4-10 月，月降水量均大于 200mm。
一小时最大降水量为 2011 年 6 月 18 日 16 时为 103.3mm。
年最高降水日数为 1975 年 234 天，年最低降水日数为 2004 年 124 天，年平均降雨天数 168.3 天。

2.1.4 雾

年平均雾日数为 34.8 天（其中重雾 16 天）。年最多雾日 69 天，最少雾日 14 天。
雾多出现在 12 月至翌年 4 月，出现数约占全年雾日的 89%，其中尤以 3 月份雾日最多，5~7 月雾日少见。一般雾出现持续时间为 2~4 小时，最长可达 7 小时。

2.1.5 雷暴

选取气象站 61 年（1953 年~2013 年）雷暴日资料，雷暴日呈现多峰变化特性，整体是下降的趋势。61 年间年平均雷暴日为 110.5 天，年雷暴日数最多为 139 天，出现在 1964 年；最少日数为 51 天，出现在 2013 年。

2.1.6 相对湿度

气象站累计年平均相对湿度为 81%，年平均相对湿度在 77%~85%之间变化，整体

呈现小幅度下降的趋势，2012 年出现平均最高值 85%，2005 年和 2006 年出现平均最低值 77%。月平均相对湿度为 81%，最高为 9 月份，达到 85%，最低为 4、6 月份，为 77%。

2.1.7 风

本地区的风玫瑰图见下图：

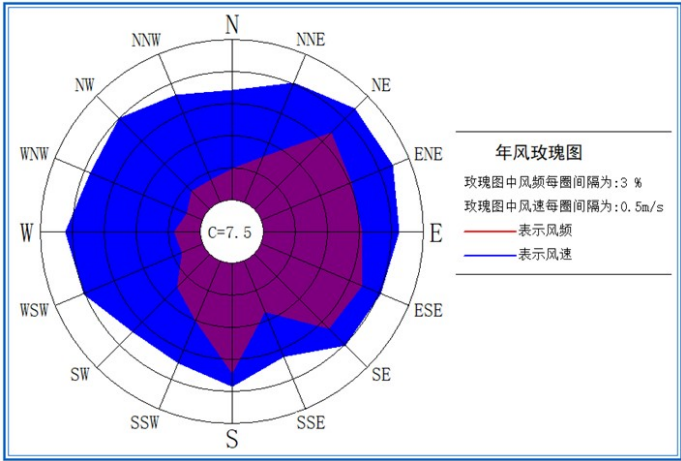


图 2.1.7-1 累年风向玫瑰图

根据国家气象站逐日自记风数据统计得到风向的季节及年变化。风向频率季节演变显示，夏季（6/7/8 月）风向频率最高为南风（S），频率为 19.3%，其次西南偏南风（SSW），频率为 11.6%；冬季（12/1/2 月）风向频率最高为东北风（NE），频率为 15.9%，其次东北偏东风（ENE），频率为 14.6%。

全年最多风向是南风（S），为 10.3%，次多风向为东北风（NE）和东北偏东风（ENE），为 10.2%。静风频率较高，年静风频率为 7.5%。

统计儋州国家气象站 1991-2020 年平均风速，月平均风速为 1.8m/s，夏季平均风速 1.8m/s，冬季平均风速 1.9m/s。月平均风速最大值出现在 10 月份，为 2.0m/s，8 月、9 月平均风速最小，为 1.7m/s。

年最大风速变化波动呈下降的趋势，除了 1977 年（23m/s）和 1983 年（21m/s）外，其余年份最大风速均小于 20m/s，2006 年后，年最大风速均小于 15m/s。最大风速的最大值（23m/s）出现在 1977 年 7 月 21 日，风向为东南偏南（SSE）风，最大风速的最小值（6.6m/s），出现在 2008 年 6 月 27 日、2017 年 6 月 15 日。

累年各月最大风速的月最大值在 8.7-23.0m/s 之间，月最大风速最大值出现在 7 月份，为 23.0m/s，1 月最大风速最小，为 8.7m/s。

本海区常受台风影响，每年平均约 3~4 次。6~10 月为台风季节，以 7、8 月份最盛。据推算三十年一遇最大风速在 35m/s 以上，台风期常伴有暴雨和大浪。

2.1.8 海水温度

根据海南省政府网站中的统计数据，儋州市沿海年平均海水温度为 26.0℃，1 月份平均水温最低为 20.1℃，6、7 月份平均水温最高为 29.8℃。

2.2 介质物性参数

表 2.2-1 在线分析仪分析物料组成表（卸船总管）

序号	分析组分	组成 mol%		备注
		贫组分	富组分	
1	甲烷 CH4	99.876	86.7	
2	乙烷 C2H6	0.045	8.39	
3	丙烷 C3H8	-	3.24	
4	异丁烷 ISOBU-01	-	0.59	
5	正丁烷 BUTANE	-	0.71	
6	异戊烷 2-MET-01	-	0.1	
7	正戊烷	-	0.04	
8	氮气	0.079	0.23	
9	H2S	<1mg/m3	<1mg/m3	
10	总硫含量	<1mg/m3	<1mg/m3	

表 2.2-2 LNG 分析用取样系统取样条件（卸船总管）

表 2.2-2 LNG 分析用取样系统取样条件（卸船总管）			
位号		AC-0302002	
用途		卸料总管 LNG 组分分析，硫化氢、总硫、烃露点分析，水露点分析，热值分析，密度分析	
流程图号		LT001-0002	
取样管道外/内径	返回管道外/内径	46"×12.7mm	46"×12.7mm
取样管道号	返回管道号	LNG-0302001-46"-1S01-IC	NG-0701001-46"-1S01-IC
取样管道材质	返回管道材质	06Cr19Ni10/022Cr19Ni10	06Cr19Ni10/022Cr19Ni10
取样管道等级	返回管道等级	1S01	1S01
取样套管法兰规格	返回套管法兰规格		
取样点（检测口）标高	返回点（口）标高		
介质名称		LNG	
介质特性		易燃易爆	
介质状态		液体	
取样点最高温度（℃）	返回点最高温度（℃）	-155	-110
取样点正常温度（℃）	返回点正常温度（℃）	-160	-140
取样点最大压力 MPa(G)	返回点最大压力 MPa(G)	0.3/0.7（装船）	0.025

表 2.2-2 LNG 分析用取样系统取样条件（卸船总管）			
取样点正常压力 MPa(G)	返回点正常压力 Pa(G)	0.25/0.4（装船）	0.018
密度	正常操作密度(kg/m3)	421.9~471.7	
	标准密度 (kg/m3N)		
粘度	动力粘度 (mPas)	0.11~0.2	
	运动粘度 (mm2/s)		

3 专用技术要求

- a）分析小屋内设置一台色谱分析仪、一台硫化氢分析仪、一台烃露点分析仪、一台水露点分析仪及其它附属设施。
- b）取样小屋控制器和在线分析仪表须与取样系统上位 PC 机及 DCS 通讯。与 DCS 通讯采用一路光纤通信 MODBUS 通讯协议，与取样系统上位 PC 机采用一路光纤通信 TCP/IP 通讯协议或者供货商要求。卖方应说明的通讯接口要求。卖方要负责对通讯介质（如电缆、光缆）类型进行确认，提供连接接口与通讯地址列表，由取样系统供货商负责完成分析系统相关光缆熔接的工作。光缆两端的熔接、以及连接所需的终端盒、跳线尾纤、光电转换器均由分析系统供货商负责提供并完成。
- c）连续法取样系统需要 5 套能同时自动充装的 0.5L 的取样钢瓶：4 套取样钢瓶用于接收站组分检测、海关检测、接收站留样、海关留样等；1 套取样瓶硫钝化处理，用于硫化氢、总硫分析。另需提供 3 套手动取样的 0.5L 采样钢瓶：2 套手动取样用于点样分析；1 套手动取样硫钝化处理，用于硫化氢、总硫分析。
- d）取样柜上方安装声光报警器，由柜内可燃气体检测器直接驱动。

4 数据表

4.1 汇总表

数表 1 分析取样系统汇总表

序号	仪表位号	设备名称	单位	数量
1	AC-0302002	卸船总管分析采样系统	套	1
2	总计		套	1

4.2 数据表

数表 2 取样探头及气化器数据表

数表 2 取样探头及气化器数据表			
概述	1	爆炸危险环境	
取样探头	2	取样点位置	卸船总管
	3*	取样方式	真空取样
	4*	保冷形式	真空绝热/玻璃砖
	5*	探头材质	316LSS
	6*	探头长度（mm）	供货商确认
	7*	探头插入深度（mm）	供货商确认
	8*	过程连接形式	法兰连接
	9*	过程连接尺寸及等级	1-1/2",RF,CL150
	10*	过程连接材质	316SS
	11	数量（个）	2（卸船总管冗余）
	12*	温度检测数量（个）	供货商确认
	13*	取样阀	供货商确认
气化器	14*	气化方式	电气化
	15*	供电电源（VAC）	220V,AC
	16*	功率(W)	供货商确认
	17	温控范围(°C)	供货商确认
	18*	温度检测数量（个）	供货商确认
	19*	压力检测数量（个）	供货商确认
	20*	流量检测数量（个）	供货商确认
	21*	紧急切断阀数量（个）	供货商确认
	22*	管线伴热方式	电伴热
	23	配套仪表防爆等级	Exdb II CT4Gb, IP65
备注	24*	制造厂商及型号	
注：1. 供货商提供并填写带*的内容。 2. 应以最终订货时具有双方签署的数据单为准。			

数表 3 取样柜数据表

数表3 取样柜数据表			
取样柜	1	爆炸危险区域划分	Zone 2
	2*	型号	供货商标准
	3*	柜体颜色	供货商标准
	4*	柜体尺寸（长×宽× 高）	供货商确定
	5*	供电电源（VAC）	UPS 电源/市电，220VAC,50Hz
	6*	电源/信号接线箱	带
	7*	可燃气体检测器数量(个)	1
	8*	照明系统	带
	9*	通风方式	带
	10*	控制器安装方式	壁挂式
	11*	重量（Kg）	供货商确定
	12*	吊环及吊装	带
	13*	防腐	供货商确定

	14*	放空系统组成	不需要
	15	防护等级	IP65
	16	防爆等级	/
附件	17*	安装底座材料	槽钢或工字钢等型钢焊接框架结构
	18*	柜体外层材料及厚度(mm)	阻燃材料，厚度由供货商确定
	19*	柜体内层材料及厚度(mm)	阻燃材料，厚度由供货商确定
	20*	绝热板材料和厚度(mm)	阻燃材料，厚度由供货商确定
	21*	门尺寸和厚度(mm)	阻燃材料，厚度由供货商确定
	22*	防雨和防晒	需要,316SS
备注	23*	制造厂商	

注：1.供货商提供并填写带*的内容
2.应以最终订货时双方签署的数据单为准。

数表 4 取样柜内设施数据表

数表 4 取样柜内设施数据表			
概述	1	爆炸危险环境	Zone 2
缓冲罐	2*	材质	
	3*	容积（L）	
	4	安全阀	需要
	5	压力表	需要
	6*	数量（个）	
压力/流量调	7*	型号	
	8*	尺寸	
	9*	材质	
	10*	设计压力 MPa(G)	
	11*	设计温度（℃）	
	12*	流通能力	
样气储气罐 （连续法）	13*	类型	
	14*	材质	
	15*	容积（L）	
	16*	数量（个）	
	17	安全阀	需要
	18	压力表	需要
恒压移动活 塞 钢瓶（间歇法）	19*	类型	
	20*	材质	
	21*	容积（L）	
	22*	数量	
	23*	压力指示仪表	
	24*	位置指示仪表	
采样钢瓶	25*	材质	316 不锈钢或钛合金
	26*	容积（L）	0.5L
	27*	耐压值	≥7kPa
	28*	安全阀	带
	29*	压力表	带
	30	自动取样钢瓶数量	5 套
	31	手动取样钢瓶数量	3 套
控制器	32*	型号	

数表 4 取样柜内设施数据表			
	33*	品牌	
	34	供电电源（VAC）	220VAC,50Hz
	35*	功率（KW）	
	36	人机界面	不带
	37	操作按钮规格及数量	不带
	38	指示灯规格及数量	不带
	39	通信方式	MODBUS RTU 或 TCP/IP
上位机	40*	型号	
	41	安装位置	中央控制室DCS系统、分析化验室
	42*	通信方式	MODBUS RTU 或 TCP/IP
	43	供电电源（VAC）	\
	44	远程控制功能	需要
	45*	功率（KW）	\
	46*	数量（台）	1
	47	历史记录存储时间	\
备注	48*	制造厂商及型号	
注：1. 供货商提供并填写带*的内容。 2. 应以最终订货时具有双方签署的数据单为准。			