

业	署	期
专	签	日



国家管网集团海南天然气有限公司

总页数 9

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  
在线水露点分析仪数据单

00833DT01-TH001-C03#EIN-DS-0007

供验证	B1	2025.08.22	中晓曼	李华	于松涛	
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 ..... 1

        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 ..... 2

        2.1.8 海水温度 ..... 3

    2.2 介质物性参数 ..... 3

3 专有技术要求 ..... 4

4 数据表 ..... 4

    4.1 汇总表 ..... 4

    4.2 数据表 ..... 5

本数据单应与《输气管道工程在线水露点分析仪技术规格书》（DEC-NGP-S-IS-010-2020-1）的技术条件配套使用。

## 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）  
年内降水主要集中在 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：

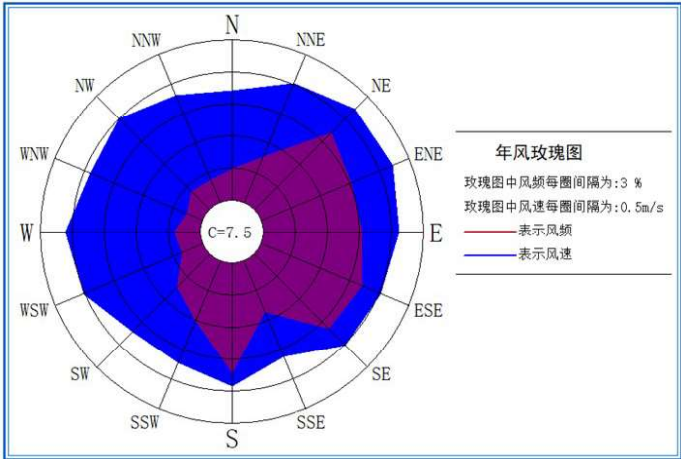


图 2.1.7-1 累年风向玫瑰图

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 LNG 分析用工艺条件（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	

3 专有技术要求

- a) 水露点分析仪应能够自动、连续地分析出管道中气体的微量水含量 ppm(v)，并计算出天然气的水露点值，需配置补偿用压力变送器时，应由供货商提供；
- b) 水露点分析仪安装在分析小屋内，由分析小屋供货商整体供货，并保证其功能完整。有关分析小屋的技术要求见分析小屋技术规格书；
- c) 水露点分析仪应在国家法定的计量检定机构（省级以上）进行校准并提供相关证书，并提供中文纸质、电子版设备说明书、运维保养手册，及相应操作、诊断软件的说明。应在国家法定的计量检定机构（省级以上）进行校准并提供相关证书。供货商负责首次校准并提出报价；
- d) 水露点分析仪应具有快速的反应能力，响应时间为：T63≤10s。

4 数据表

4.1 汇总表

数表 1 水露点分析仪汇总表

序号	安装位置	管线号	P&ID 图号	仪表位号	单位	数量
1	卸船总管分析小屋	LNG-0302001-46"-1S01-IC	LT001-0002	AT-0302005	台	1
2	总计				台	1

4.2 数据表

数表 2 水露点分析仪数据表

水露点分析仪				
水露点分析仪	1	仪表位号		AT-0302005
	2	用途		水露点测量
	3	管线号		LNG-0302001-46"-1S01-IC
	4	图号		LT001-0002
	5	管径	壁厚	1168.4mm12.7mm
	6	材质		304/304L
	7	环境温度		见 2.1.2 节
	8	环境湿度		见 2.1.6 节
	9*	微处理器/内存		/
	10*	数据存储时间		≥48 小时
	11*	检测原理	光纤法	/
			冷镜法	√
			电容法	/
			激光法	/
			石英晶振法	/
			其它	/
	12*	检测器类型	直接测水露点	√
			通过水含量测量	/
	13*	检测范围		-130~+20℃露点
	14*	准确度		±2℃
	15*	重复性		±0.5℃
	16*	分析周期		/
	17*	模拟输入		4-20mA
	18*	检测/计算标准		/
	19*	通信	接口/主或从	从站
			数量	3
			通信协议	ModBus
水露点分析仪	20*	输出信号	脉冲	/

水露点分析仪				
			模拟	/
			数字	4-20mA
			以太网	/
	21	供电电源		220VAC，50Hz
	22	后备电池		/
	23	断电恢复后自动启动		需要
	24	内部数据保护/密码设定		需要
	25	自诊断		需要
	26	显示内容		需要
	27*	显示位数		/
	28	显示/按键选择显示内容		需要
	29*`	防爆/防护等级		Exdb IICT4 Gb/IP65
	30	安装方式		法兰连接
附件	31*	取样系统	伴热方式	
			压力控制	
			过压保护	
	32*	取样探头	探头形式	
			防液功能	
			探头承受压力	
			探头保护	
			探头出口接口	
	33*	样气处理系统	探头长度	插入管道直径的 1/2 到 1/3 处
			过滤装置	带
			流量调节	带
			压力调节	带
			减压阀	带
安装方式			安装在分析小屋中	
34*	所有接触介质部分的材质		SS316	
35	电源/信号接线箱		随分析小屋供货	
备注	36*	制造厂商		/
注：1. 供货商提供并填写带*的内容。				



水露点分析仪
2. 应以最终订货时具有双方签署的数据单为准。