



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 43130.2—2024

## 液化天然气装置和设备 浮式液化 天然气装置的设计 第2部分：浮式 储存和再气化装置的特殊要求

Installation and equipment for liquefied natural gas—  
Design of floating LNG installations—Part 2: Specific FSRU issues

(ISO 20257-2:2021, MOD)

2024-04-25 发布

2024-08-01 实施

国家市场监督管理总局  
国家标准化管理委员会 发布

## 目 次

前言 .....	V
引言 .....	VI
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语、定义和缩略语 .....	2
3.1 术语和定义 .....	2
3.2 缩略语 .....	2
4 设计基础 .....	3
4.1 FSRU 概述 .....	3
4.2 工艺设施主要设计原则 .....	5
4.3 FSRU 的可靠性、可用性和可维护性 .....	5
4.4 FSRU 作为 LNG 运输船作业的特殊要求 .....	5
4.5 FSRU 专项研究 .....	5
5 健康、安全和环境要求 .....	6
5.1 一般要求 .....	6
5.2 水加热、冷却相关环境影响因素 .....	6
5.3 安全 .....	6
6 系泊和定位 .....	12
7 船体设计 .....	12
7.1 一般要求 .....	12
7.2 不同运营模式 .....	12
7.3 船体设计环境条件 .....	13
8 LNG 储存 .....	13
8.1 货舱压力管理的具体要求 .....	13
8.2 LNG 供应船超压保护的具体要求 .....	13
8.3 翻滚风险 .....	13
9 LNG 装卸系统 .....	13
9.1 一般要求 .....	13
9.2 天然气外输：天然气输送要求 .....	14
9.3 LNG 取样 .....	16
10 BOG 处理与回收 .....	16
10.1 一般要求 .....	16
10.2 LNG 货舱设计压力的灵活性 .....	16

10.3	再冷凝器 .....	16
10.4	BOG 压缩机 .....	17
11	再气化设备 .....	18
11.1	LNG 泵 .....	18
11.2	LNG 再气化系统 .....	19
11.3	补温器 .....	20
11.4	再气化系统的透气 .....	20
12	气体外输 .....	21
12.1	高完整性压力保护系统 .....	21
12.2	外输气体计量 .....	22
12.3	加臭系统 .....	24
13	公用系统 .....	24
13.1	一般要求 .....	24
13.2	冷却和加热介质 .....	24
14	过程和安全控制系统 .....	25
14.1	一般要求 .....	25
14.2	FSRU 和天然气输出的界面 .....	25
14.3	陆上/海上通信 .....	25
15	保安全管理 .....	25
16	调试 .....	25
17	检查和维护 .....	26
17.1	一般要求 .....	26
17.2	货舱 .....	26
17.3	舱内泵 .....	26
17.4	再气化设备 .....	26
17.5	再冷凝器 .....	26
17.6	吊装/起重设施 .....	26
18	腐蚀与防护 .....	27
19	将现有装置改装成浮式 LNG 装置 .....	27
附录 A (资料性)	结构编号对照一览表 .....	28
附录 B (资料性)	技术差异及其原因一览表 .....	31
附录 C (资料性)	再气化系统描述 .....	33
C.1	概述 .....	33
C.2	开环(直接接触)气化器 .....	33
C.3	开式(中间流体)气化器 .....	34
C.4	闭环蒸发器 .....	35

C.5 混合式气化器.....	36
C.6 空气气化器.....	36
参考文献 .....	37

## 前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件是 GB/T 43130《液化天然气装置和设备 浮式液化天然气装置的设计》的第 2 部分。GB/T 43130 已经发布了以下部分：

- 第 1 部分：通用要求；
- 第 2 部分：浮式储存和再气化装置的特殊要求。

本文件修改采用 ISO 20257-2:2021《液化天然气装置和设备 浮式液化天然气装置的设计 第 2 部分：浮式储存和再气化装置的特殊要求》。

本文件与 ISO 20257-2:2021 相比，在结构上有较多调整。两个文件之间的结构编号变化对照一览表见附录 A。

本文件与 ISO 20257-2:2021 相比，存在较多技术差异，在所涉及的条款的外侧页边空白位置用垂直单线(|)进行了标示。这些技术差异及其原因一览表见附录 B。

本文件做了下列编辑性改动：

- 增加了干化学品灭火系统示例(见 5.3.5.2.5)，系泊定位系统适用范围(见第 6 章)，关于“绿色区域”的详细说明(见 9.2.4.2)，压力容器规范(见 10.3)；
- 将浓度单位由 ppm 替换为 mg/L(见 5.2)，将压力单位由 bar 替换为 Pa[见 10.2, C.3.2 a)]；
- 删除了重大事故发生概率的提示(见 5.3.4.1)，参考 NPFA 标准(见 5.3.5.2.2)，5.3.5.3.1 列项 e)和 f)中的注(见 5.3.5.3.1)，LNG 贸易交接指南(见 9.3)；
- 用资料性引用的 IMO 951(23)替换了 EN 13645(见 5.3.5.2.1)，GB/T 21412.2 替换了 ISO 13628-2(见 9.2.2.3)，GB/T 16647 替换了 ISO/IEC 10027(见 9.2.2.3)。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由全国石油天然气标准化技术委员会(SAC/TC 355)提出并归口。

本文件起草单位：中海石油气电集团有限责任公司、中海油能源发展股份有限公司采油服务分公司、沪东中华造船(集团)有限公司、中国船级社、中国石油天然气股份有限公司天然气销售分公司。

本文件主要起草人：张超、陈峰、陈锐莹、安东雨、夏华波、肖立、徐皓晗、刘方、宋炜、李林斌、田靓、金燕子、高歌、彭延建、刘洋、刘永浩、姜夏雪、李红涛、韩宇、凌爱军、王佳颖、吴昊、王成硕、孙亚娟、李安琪、周毅、祝传钰、杨春华、张国立、刘源、徐岸南、吕梦芸、梁海瑞、卢昕悦、宋忠兵、黄国良、靳新悦、冯立德、韩新强、时光志、丁果林、翁振勇、牛志刚、宋庆国、段斌、李牧、黄磊、刘金峰、杨学利、康永田、韩松标。

## 引 言

《液化天然气装置和设备 浮式液化天然气装置的设计》旨在确立适用于浮式液化天然气装置项目工艺、低温管道、自动控制、安全环保等专业的设计准则,为浮式液化天然气(LNG)装置的设计提供功能指南和推荐做法,以确保浮式 LNG 装置的设计和运行安全、环保。GB/T 43130《液化天然气装置和设备 浮式液化天然气装置的设计》拟由两个部分组成。

——第 1 部分:通用要求。目的在于为所有浮式液化天然气装置(包括液化、储存、蒸发、转移和处理液化天然气的装置)的设计和操作提供功能指南。

——第 2 部分:浮式储存和再气化装置的特殊要求。目的在于为 GB/T 43130.1 中所述的浮式储存和再气化装置(FSRU)的设计和操作提供具体要求和指导。

FSRU 是目前广泛应用的浮式液化天然气装置,具有液化天然气接收、储存和再气化,以及向陆上天然气管道输送和计量天然气的功能。关于浮式液化天然气装置设计的通用要求已在 GB/T 43130.1 中做出了规定,本文件对 FSRU 特殊设计要求进行了补充。本文件未规定 FSRU 推进装置设置以及特定监管制度的要求。

具备自航能力的 FSRU 作为液化天然气运输船时,参照液化天然气运输船的技术要求。

# 液化天然气装置和设备 浮式液化 天然气装置的设计 第2部分:浮式 储存和再气化装置的特殊要求

## 1 范围

本文件规定了 GB/T 43130.1 中所述浮式储存和再气化装置(FSRU)设计和操作的技术要求。

本文件适用于新建和改装的海上、近岸和码头 FSRU。

本文件适用于系泊 FSRU 的码头。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 3215 石油、石化和天然气工业用离心泵(GB/T 3215—2019,ISO 13709:2009,MOD)

GB/T 3216 回转动力泵 水力性能验收试验 1级、2级和3级(GB/T 3216—2016,ISO 9906:2012,IDT)

GB/T 11062 天然气 发热量、密度、相对密度和沃泊指数的计算方法(GB/T 11062—2020,ISO 6976:2016,IDT)

GB/T 17747.1 天然气压缩因子的计算 第1部分:导论和指南(GB/T 17747.1—2011,ISO 12213-1:2006,MOD)

GB/T 17747.2 天然气压缩因子的计算 第2部分:用摩尔组成进行计算(GB/T 17747.2—2011,ISO 12213-2:2006,MOD)

GB/T 19204 液化天然气的一般特性(GB/T 19204—2020,ISO 16903:2015,MOD)

GB/T 19206 天然气用有机硫化物加臭剂的要求和测试方法(GB/T 19206—2020,ISO 13734:2013,IDT)

GB/T 20438(所有部分) 电气/电子/可编程电子安全相关系统的功能安全[IEC 61508(所有部分)]

注:GB/T 20438.1—2017 电气/电子/可编程电子安全相关系统的功能安全 第1部分:一般要求(IEC 61508-1:2010,IDT)

GB/T 20438.2—2017 电气/电子/可编程电子安全相关系统的功能安全 第2部分:电气/电子/可编程电子安全相关系统的要求(IEC 61508-2:2010,IDT)

GB/T 20438.3—2017 电气/电子/可编程电子安全相关系统的功能安全 第3部分:软件要求(IEC 61508-3:2010,IDT)

GB/T 20438.4—2017 电气/电子/可编程电子安全相关系统的功能安全 第4部分:定义和缩略语(IEC 61508-4:2010,IDT)

GB/T 20438.5—2017 电气/电子/可编程电子安全相关系统的功能安全 第5部分:确定安全完整性等级的方法示例(IEC 61508-5:2010,IDT)

GB/T 20438.6—2017 电气/电子/可编程电子安全相关系统的功能安全 第6部分:GB/T 20438.2和GB/T 20438.3的应用指南(IEC 61508-6:2010,IDT)