



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 37770.1—2022

## 冷冻轻烃流体 自动液位计的一般要求 第 1 部分：海上浮式储存液化天然气 自动液位计

Refrigerated light hydrocarbon fluids—General requirements for automatic tank gauges—Part 1: Automatic tank gauges for liquefied natural gas marine floating storage

(ISO 18132-1: 2011, Refrigerated hydrocarbon and non petroleum based liquefied gaseous fuels—General requirements for automatic tank gauges—Part 1: Automatic tank gauges for liquefied natural gas on board marine carriers and floating storage, MOD)

2022-10-12 发布

2022-10-12 实施

国家市场监督管理总局 发布  
国家标准化管理委员会

## 目 次

前言 .....	III
引言 .....	IV
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语、定义和缩略语 .....	1
3.1 术语和定义 .....	1
3.2 缩略语 .....	2
4 一般安全注意事项 .....	2
4.1 遵守的安全法规、标准和电气区域分类原则 .....	2
4.2 设备注意事项 .....	2
5 设计要求 .....	3
5.1 通则 .....	3
5.2 日常维护及验证要求 .....	3
5.3 突发故障应对措施 .....	3
5.4 动态响应 .....	3
5.5 最低可测液位 .....	3
5.6 数据过滤和平均值计算 .....	3
5.7 货舱温度和/或组成变化补偿 .....	4
5.8 密封、安全防护、启封 .....	4
5.9 冗余 .....	4
5.10 数据通信 .....	4
6 安装 .....	4
6.1 通用要求 .....	4
6.2 安装位置 .....	4
6.3 货舱表面的防护 .....	5
6.4 货舱 ATG 间的干扰 .....	5
7 准确度 .....	5
7.1 通则 .....	5
7.2 校准的参考标准 .....	5
7.3 准确度要求 .....	5
7.4 读数分辨率要求 .....	5
8 ATG 的重新认证 .....	5
8.1 通用要求 .....	5
8.2 周期认证方法 .....	6
8.3 最大允许误差 .....	6
8.4 后续校准与重新认证的频率 .....	6

9 ATG 的校准记录·····	6
附录 A (规范性) 各种常用 ATG 的校准与验证·····	7
附录 B (规范性) 雷达 ATG 的校准与验证·····	8
附录 C (规范性) 电容 ATG 的校准与验证·····	10
附录 D (规范性) 伺服 ATG 的校准与验证·····	12
附录 E (资料性) LNG 液位计量的准确度影响·····	15
附录 F (资料性) 伺服 ATG 准确度测试的相关测量不确定度·····	16
参考文献·····	17

## 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 37770《冷冻轻烃流体 自动液位计的一般要求》的第 1 部分。GB/T 37770 已经发布了以下部分：

- 第 1 部分：海上浮式储存液化天然气自动液位计；
- 第 2 部分：岸上冷冻型储罐用自动液位计。

本文件修改采用 ISO 18132-1：2011《冷冻轻烃流体和非石油基液化气 自动液位计的一般要求 第 1 部分：液化天然气海上运输船和浮式储存用自动液位计》。

本文件与 ISO 18132-1：2011 相比做了下述结构调整：

- 增加了“规范性引用文件”一章(见第 2 章)。

本文件与 ISO 18132-1：2011 的技术差异及其原因如下：

- 增加了“不适用于加压储罐用 ATG”的界定,更改了内容提要,使其更准确、清楚(见第 1 章),以提高文件的适用性；
- 删除了术语中的贸易交接计量系统(见 ISO 18132-1：2011 年版的 2.1.4),因本文件未使用；
- 删除了缩略语中的 CTMS、EMC、LPG(见 ISO 18132-1：2011 年版的 2.2),因本文件未使用；
- 增加了为保证 ATG 的动态响应,对导向管应“明确开孔数量和尺寸,确认开孔管道的应力满足使用要求”的条款(见 5.4),以增加文件的操作性和规范性；
- 将表述参考标准测量结果的不确定度的条款由推荐型更改为要求型(见 7.2.1),以与 7.2.2、7.2.3 内容协调一致。

本文件做了下列编辑性改动：

- 为与现有标准协调且符合行业表达习惯,标准名称更改为“冷冻轻烃流体 自动液位计的一般要求 第 1 部分：海上浮式储存液化天然气自动液位计”；
- 删除了部分条款的注(见 ISO 18132-1：2011 年版的 2.1.3、2.1.7、6.3)；
- 用资料性引用的 GB 3836.1 替换了 IEC 60079-0(见 4.2.1)；
- 增加了资料性引用的 GB/T 24964(见 5.7、E.2、E.5)和 GB/T 24959(见 5.7)；
- 将附录 A、附录 B、附录 C、附录 D 的提及调整到“周期认证方法”中(见 8.2)。

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：中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司天然气研究院、国家石油天然气大流量计量站成都分站、广东大鹏液化天然气有限公司、国家管网集团北海液化天然气有限责任公司、中石油江苏液化天然气有限公司、北京燃气集团(天津)液化天然气有限公司、中国石油天然气股份有限公司规划总院、中国石油天然气股份有限公司新疆油田分公司。

本文件主要起草人：段继芹、罗勤、黄敏、常宏岗、任佳、唐显明、何娜、周芳、彭利果、苑伟民、宋彬、王强、吕国锋、王放、陈辰、张奕、浦明、郭秀媛。

## 引 言

本文件为 GB/T 37770《冷冻轻烃流体 自动液位计的一般要求》的第 1 部分。GB/T 37770 拟由三个部分组成。

- 第 1 部分：海上浮式储存液化天然气自动液位计。目的在于对海上液化天然气运输船或浮式储存液化天然气的交接计量所使用的自动液位计(ATG)的安全注意事项、设计要求、安装、准确度、校准与验证、校准记录等制定要求。
- 第 2 部分：岸上冷冻型储罐用自动液位计。目的在于对储存在岸上储罐中接近大气压的液化天然气的自动液位计(ATG)的性能、安装、测试和校准等制定要求。
- 第 3 部分：液化石油气和化学气海上运输船和浮式储存用自动液位计。目的在于对液化石油气和化学气海上运输船和浮式储存交接计量所使用的自动液位计(ATG)的安全注意事项、设计要求、安装、准确度、校准与验证、校准记录等制定要求。

本文件修改采用 ISO 18132-1: 2011,并结合国内发布的相关标准进行编制,相比 ISO 18132-1: 2011,增强了文件的适用性、操作性和规范性。

# 冷冻轻烃流体 自动液位计的一般要求

## 第 1 部分：海上浮式储存液化天然气 自动液位计

### 1 范围

本文件规定了用于液化天然气(LNG)海上运输船或浮式储存贸易交接计量用自动液位计(ATG)的安全注意事项、设计、安装、准确度、校准与验证、校准记录等的一般要求。

本文件适用于完全冷藏(即在低温条件下)或部分冷藏且压力等于或者接近大气压的 LNG 储罐用 ATG,不适用于加压储罐用 ATG。

### 2 规范性引用文件

本文件没有规范性引用文件。

### 3 术语、定义和缩略语

#### 3.1 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

##### 3.1.1

**自动液位计 automatic tank gauge; ATG**

在货舱中安装的连续计量液体高度(实高或空高)的仪表。

注 1: ATG 通常包括液位传感器、表头和相关安装硬件,在某些情况下,还有就地显示器。

注 2: ATG 也常称为自动液面(测量)计(ALGs)。

##### 3.1.2

**ATG 计量系统 automatic tank gauging system; ATG system**

由货舱中的 ATG 仪表和处理并显示来自 ATG 仪表的输出信号,以及确定液位所需的任何其他参数(如液体/蒸发气界面)的控制和显示单元构成的系统。

注: ATG 计量系统通过货舱温度、压力、吃水和货舱容量表的值计算货舱内 LNG 的体积。

##### 3.1.3

**电容 ATG capacitance-type ATG**

使用垂直安装在货舱的同轴铝套管中的电极检测 LNG 的介电常数从而确定液位的 ATG。

##### 3.1.4

**伺服 ATG float-type ATG**

**浮子 ATG**

使用浮子检测液位的 ATG。

注: 浮子由钢尺或钢丝引导,连接至表头中的卷筒或齿轮,其中计量的液位就地或远程显示。