



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 24962—2010

---

## 冷冻烃类流体 静态测量 计算方法

Refrigerated hydrocarbon liquids—  
Static measurement—Calculation procedure

(ISO 6578:1991, MOD)

2010-08-09 发布

2010-12-01 实施

---

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会 发布

## 目 次

前言 .....	III
引言 .....	IV
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义与符号 .....	1
4 LPG 在标准参比温度下的体积 .....	3
5 质量 .....	3
6 能量 .....	5
7 液体质量和在标准参比条件下蒸气体积之间的换算 .....	7
8 由组成计算液体密度 .....	8
9 由组成数据计算发热量 .....	9
附录 A (规范性附录) 密度计算常数 .....	11
附录 B (规范性附录) LNG 组分标准摩尔体积 .....	12
附录 C (规范性附录) LNG 混合物体积缩小的校正因子 .....	13
附录 D (规范性附录) 单组分的高位发热量 .....	14
附录 E (规范性附录) 单组分的相对分子质量和压缩因子 .....	15
附录 F (规范性附录) 计算 LPG 混合物的摩尔体积和饱和密度的备用公式 .....	16
附录 G (规范性附录) 公式中各组分的临界温度、偏心因子和特征体积 .....	19
参考文献 .....	20

## 前 言

本标准修改采用 ISO 6578:1991《冷冻烃类流体 静态测量 计算方法》。

本标准根据 ISO 6578:1991 重新起草。

本标准与 ISO 6578:1991 的主要技术性差异是在第 2 章规范性引用文件中用国家标准代替 ISO 标准。

本标准与 ISO 6578:1991 的主要编辑性差异如下：

——“本国际标准”一词改为“本标准”；

——删除 ISO 6578:1991 的前言，重新编写本标准的前言；

——修改 ISO 6578:1991 的引言；

——第 5 章至第 9 章，按 GB/T 1.1—2000 的要求对公式进行统一编号；

——删除 ISO 6578:1991 附录 F；

——增加“参考文献”，按 GB/T 1.1 的要求把 ISO 6578:1991 附录中的参考文献汇兑并统一编号。

本标准的附录 A 至附录 G 为规范性附录。

本标准由全国天然气标准化技术委员会(SAC/TC 244)提出。

本标准由全国天然气标准化技术委员会(SAC/TC 244)归口。

本标准负责起草单位：中国石油西南油气田分公司天然气研究院、中国石油西气东输管道公司南京计量测试中心。

本标准参加起草单位：中国石油西南油气田分公司计量检测中心、中国石油集团工程设计有限责任公司西南分公司、中国海油天然气及发电有限责任公司、中国石油大连 LNG 项目部。

本标准主要起草人：张福元、王劲松、罗勤、国明昌、夏芳、苏运国、郑军、邱惠、钟小木、陈荟宇、赵静。

## 引 言

目前,大量冷冻轻烃流体(如 LNG 和 LPG)的储藏和运输非常普遍。因为这些产品处于低温条件,所以现有测量石油产品的标准不适用,在某些情况下甚至不能采用。对这些产品,应按照本标准提供的程序对原有标准进行替代或修改。

在冷冻轻烃流体的销售、采购和处理过程中准确测量是最重要的。贸易交接协议要求静态测量程序标准化,并推荐交接量以质量或能量表示。目前,使用其他单位进行液化石油气(LPG)交接虽予以承认,但不包括在本标准内。

虽然计算静态冷冻轻烃流体量与计算在环境温度下石油产品量的原理基本相似,但由于冷冻轻烃的低温和物理性质导致一些差异。这些差异如下:

- a) 液体产品处于或接近其泡点温度。储存冷冻轻烃流体的储罐总是会通过绝热层产生很小的热传递,从而引起产品连续蒸发。易挥发组分在蒸气相的浓度高于在液相的浓度。为了避免超压,蒸气从储罐排出,然后再压缩,冷却和再液化,并回注到储罐中。
- b) 当液体产品从一个储罐转入另一个储罐时,在管线和泵工作中产生额外的热量传入,引起在接收储罐中产生更多的蒸发。
- c) 对于从一个供应储罐到接收储罐的贸易交接,通常将蒸气返回管线与储罐连接,以避免蒸气进入大气。再液化可避免连接系统压力升高。
- d) 部分充注后,储罐中液体成分可能按不同温度、密度出现分层。因此,可能需要设置多个温度测量点和一个特殊的采样系统。如果充注操作能保证充分混合,可以减少这些设置。
- e) 有很多证据表明,在冷冻轻烃储罐的蒸气空间存在很大的温度梯度;且后者不呈线性。如果液位测量设备的读数受液位传感器牵引索收缩程度不同的影响,则必须进行合适的补偿(物理的或通过计算)。
- f) 冷冻轻烃流体的体积膨胀温度系数较大,其近似值如下:
  - 丙烷,0.20%/°C
  - 甲烷,0.35%/°C

必须强调的是温度测量误差是量值测量的主要误差部分,因此应更加注意对温度测量设备的选择和使用。

本标准适用于陆地和船上储罐中冷冻液体在其蒸气压力接近大气压下被完全冷冻时的测量。不推荐应用于小包装的冷冻液体,后者可直接称量。

计算程序不包括主要由乙烷和乙烯组成的冷冻轻烃液体或压力高于大气压的部分冷冻轻烃液体。当获得更多可靠数据时,会在后续的版本给出。

测量程序负责人必须具有丰富的经验和技巧。

# 冷冻烃类流体

## 静态测量 计算方法

### 1 范围

1.1 本标准规定了冷冻轻烃流体,如 LNG(液化天然气)和 LPG(液化石油气),将测量条件下的体积换算为标准参比温度和压力条件下等效的液体或蒸气体积,或换算为等效质量或能量(热量)的计算方法。本标准适用于静态储存条件使用液位计测量冷冻轻烃液体在储罐中储存、或从储罐中转移、或转移进入储罐时的计量。

1.2 应用这些程序,最后量值表示如下:

- a) 质量(见注);
- b) 能量(热量);
- c) 在标准条件下等效蒸气体积。

注:目前在实践中测量的是 LPG 在空气中的观察质量。

使用表 1 给出的换算因子可以把质量换算成在空气中的观察质量。

表 1 质量与空气中的观察质量的换算因子

密度(15 °C)/(kg/m <sup>3</sup> )	换算因子
500.0~519.1	0.997 75
519.2~542.1	0.997 85
542.2~567.3	0.997 95
567.4~595.0	0.998 05
595.1~625.5	0.998 15
625.6~659.3	0.998 25

1.3 如果需要以标准参比温度下的液体体积表示,在第 4 章给出了量值的计算程序和关联式。石油产品的标准参比温度为 15 °C(见 ISO 5024),但是在其他领域也使用其他标准参比温度,如 20 °C。

1.4 如果量值计算中,需要产品密度或发热量,可以直接测定或由产品组成分析数据计算得到。第 8 章和第 9 章给出这些辅助计算的程序。

1.5 附录 A 到 F 给出了计算程序采用的规范性基础数据和资料。

### 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过在标准中的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 1885—1998 石油计量表(eqv ISO 91-2:1991)

GB/T 11062—1998 天然气发热量、密度、相对密度和沃泊指数的计算方法(neq ISO 6976:1995)

### 3 术语和定义与符号

#### 3.1 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。