



# 中华人民共和国国家标准

GB 11174—20XX  
代替 GB 11174—2011, GB 19159—2012

## 液化石油气

Liquefied petroleum gases

(征求意见稿)

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

国家市场监督管理总局  
国家标准化管理委员会 发布

## 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。

本文件代替 GB 11174—2011《液化石油气》和 GB 19159—2012《车用液化石油气》。本文件以 GB 11174—2011 为主，整合了 GB 19159—2012 的内容。

本文件与 GB 11174—2011 和 GB 19159—2012 相比，主要技术变化如下：

- a) 将合并后的文件名称定为《液化石油气》；
- b) 文件的范围合并为“适用于用作工业和民用燃料、车用燃料的液化石油气”(见第 1 章, GB 11174—2011 的第 1 章, GB 19159—2012 的第 1 章)；
- c) 增加了“术语和定义”章(见第 3 章)；
- d) 对产品品种进行了合并，产品包括：商品丙烷液化石油气、商品丁烷液化石油气、商品丙丁烷混合物液化石油气、车用液化石油气(见 4.1, GB 11174—2011 的 3.1, GB 19159—2012 的 3.1)；
- e) 表 1 的名称修改为“工业和民用液化石油气的技术要求和试验方法”(见表 1, GB 11174—2011 的表 1)；
- f) 将车用液化石油气的表 1 重新编号为本文件的表 2(见表 2, GB 19159—2012 的表 1)；
- g) 增加了“二甲醚体积分数”项目，指标为“ $\leq 0.5\%$ ”(见表 1、表 2)；
- h) 工业和民用液化石油气“总硫含量”项目修改为“硫含量(含加臭剂)”，指标由“不大于  $343 \text{ mg/m}^3$ ”修改为“ $\leq 200 \text{ mg/m}^3$ ”，试验方法增加了 NB/SH/T 0917 紫外荧光法(见表 1, GB 11174—2011 的表 1)；
- i) 车用液化石油气的“总硫含量(含加臭剂)”项目修改为“硫含量(含加臭剂)”，指标由“不大于  $50 \text{ mg/kg}$ ”修改为“ $\leq 60 \text{ mg/m}^3$ ”，试验方法“ASTM D6667”修改为“NB/SH/T 0917”，增加了 SH/T 0222 电量法，并以 SH/T 0222 为仲裁方法(见表 2, GB 19159—2012 的表 1)；
- j) 民用液化石油气增加了“乙硫醇含量”项目，指标为“ $\geq 25 \text{ mg/kg}$ ”(见表 1、表 2)；
- k) 车用液化石油气的技术要求增加了“丙烷质量分数”项目，指标为“ $\geq 20\%$ ”(见表 2)；
- l) 车用液化石油气的技术要求增加了“1, 3-丁二烯质量分数”项目，指标为“ $< 0.10\%$ ”(见表 2)；
- m) 车用液化石油气的蒸发残留物项目的试验方法由“EN 15470”修改为“GB/T 30518”(见表 2, GB 19159—2012 的表 1)；
- n) 车用液化石油气  $C_5$  及  $C_5$  以上烃类组分的试验方法增加了 NB/SH/T 0230 并以该方法为仲裁方法(见表 2, GB 19159—2012 的表 1)；
- o) 车用液化石油气的不同牌号对应的最低蒸气压(表压)要求，由“ $150 \text{ kPa}$ ”修改为“ $200 \text{ kPa}$ ”(见表 2, GB 19159—2012 的表 1)；
- p) 车用液化石油气的游离水项目的试验方法由“EN 15469”修改为“GB/T 30517”(见表 2, GB 19159—2012 的表 1)；
- q) 修改了“残留物”和“铜片腐蚀”项目的出厂周期检验规定(见 6.1.1, GB 11174—2011 的 5.1.1)；
- r) 将 GB 11174—2011 的第 6 章“标志、包装、运输和贮存”和 GB 19159—2012 的第 6 章“标志、

**GB 11174—XXXX**

储存和运输”修改为第 7 章“标志、包装、储存和运输”（见第 7 章，GB 11174—2011 的第 6 章，GB 19159—2012 的第 6 章）；

- s) 修改了留样规定（见 8.2，GB 11174—2011 的 7.2）；
- t) 车用液化石油气的蒸气压测定法中，采样方法由 SH/T 1142 修改为 NB/SH/T 0233（见附录 B 中 B.4.1，GB 19159—2012 的附录 B 中 B.5.1）；
- u) 车用液化石油气不同牌号对应 40℃下的蒸气压（表压）限值表中，温度对应的换算压力由 150 kPa 修改为 200 kPa（见附录 D 中表 D.1，GB 19159—2012 的附录 D 中表 D.1）。

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。

本文件由国家能源局提出并归口。

本文件于 1989 年首次发布，1997 年第一次修订，2011 年第二次修订，本次为第三次修订。

# 液化石油气

警示——如果不遵守适当的防范措施，本文件所属产品在生产、储运和使用等过程中可能存在危险。本文件无意对与本产品有关的所有安全问题提出建议。用户在使用本文件之前，有责任建立适当的安全和健康措施，并确定相关规章限制的适用性。

## 1 范围

本文件规定了液化石油气产品的分类和标记、要求和试验方法、检验规则、标志、包装、储存和运输、交货验收和安全。

本文件适用于用作工业燃料、民用燃料、车用燃料的液化石油气。

## 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 150.1 压力容器第 1 部分：通用要求
- GB/T 150.2 压力容器第 2 部分：材料
- GB/T 150.3 压力容器第 3 部分：设计
- GB/T 150.4 压力容器第 4 部分：制造、检验和验收
- GB 190 危险货物包装标志
- GB 5842 液化石油气钢瓶
- GB 12268 危险货物物品名表
- GB/T 12576 液化石油气蒸气压和相对密度及辛烷值算法
- GB 13690 化学品分类和危险性公示 通则
- GB/T 14193 液化气体气瓶充装规定
- GB 18180 液化气体船舶安全作业要求
- GB/T 30517 液化石油气中游离水的试验 目视法
- GB/T 30518 液化石油气中可溶性残留物的测定 高温气相色谱法
- GB 50016 建筑设计防火规范
- GB/T 51142 液化石油气供应工程设计规范
- GB 55009 燃气工程项目规范
- NB/SH/T 0230 液化石油气组成的测定 气相色谱法
- NB/SH/T 0233 液化石油气采样法
- NB/SH/T 0917 气态烃及液化石油气中总挥发性硫的测定 紫外荧光法
- NB/SH/T 0919 气体燃料和天然气中含硫化合物的测定 气相色谱和化学发光检测法
- SH/T 0125 液化石油气硫化氢试验法（乙酸铅法）
- SH/T 0221 液化石油气密度或相对密度测定法（压力密度计法）

SH/T 0222 液化石油气总硫含量测定法（电量法）

SH/T 0231 液化石油气中硫化氢含量测定法（层析法）

SH/T 0232 液化石油气铜片腐蚀试验法

SH/T 0614 工业丙烷、丁烷组分测定法（气相色谱法）

SY/T 7509 液化石油气残留物的试验方法

TSG 21 固定式压力容器安全技术监察规程

TSG 23 气瓶安全技术规程

TSG R0005 移动式压力容器安全技术监察规程

《特种设备安全监察条例》（国务院令 第 549 号）

《危险化学品安全管理条例》（国务院令 第 645 号）

《道路危险货物运输管理规定》（交通运输部令 2019 年第 42 号）

《危险货物道路运输安全管理办法》（国家市场监督管理总局令 2019 年第 29 号）

ISO 8973 液化石油气 密度和蒸气压的计算方法（Liquefied petroleum gases — Calculation method for density and vapour pressure）

ISO 14532 天然气 词汇（Natural gas — Vocabulary）

### 3 术语和定义

ISO 14532 界定的术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

##### 加臭剂 odorant

以低浓度添加到气态或液化状态下的燃料气中、赋予燃料气特殊且明显（通常令人不愉快的）警示性气味的、具有强烈气味的有机化合物或化合物组合，使低于燃烧下限浓度的燃料气泄漏即可以被检测到。

[来源：ISO 14532—2014，2.8.1，有修改]

### 4 分类和标记

#### 4.1 产品分类

本文件按液化石油气的应用领域分为工业和民用液化石油气、车用液化石油气两大类。

工业和民用液化石油气按产品组成和挥发性分为三个品种：商品丙烷、商品丁烷、商品丙丁烷混合物。

注：商品丙烷在要求高挥发性时使用，商品丁烷在要求低挥发性时使用，商品丙丁烷混合物在要求中等挥发性时使用。

按照发动机正常运行所需的最小蒸气压和燃料使用的环境温度，车用液化石油气分为五个牌号：-10号、-5号、0号、10号、20号，其中：

-10号车用液化石油气应在环境温度不低于-10℃时使用；

-5号车用液化石油气应在环境温度不低于-5℃时使用；

0号车用液化石油气应在环境温度不低于0℃时使用；

10号车用液化石油气应在环境温度不低于10℃时使用；

20号车用液化石油气应在环境温度不低于20℃时使用。

## 4.2 产品标记

工业和民用液化石油气标记为：产品品种 产品名称 标准号

标记示例：商品丙烷 液化石油气 GB 11174

商品丙丁烷混合物 液化石油气 GB 11174

车用液化石油气标记为：产品牌号 产品名称 标准号

标记示例：0号车用液化石油气 GB 11174

-10号车用液化石油气 GB 11174

## 5 要求和试验方法

5.1 工业和民用液化石油气的技术要求和试验方法应符合表1的规定。

5.2 车用液化石油气的技术要求和试验方法应符合表2的规定。

5.3 民用和车用液化石油气应具有可以察觉的气味，其无气味或气味不足时，应添加加臭剂。工业用液化石油气无气味要求，但需采取必要的安全保障措施。

注：CJJ/T 146 规定了对可燃气体报警装置的要求。

## 6 检验规则

### 6.1 检验分类和检验项目

本产品检验分为出厂检验和型式检验。

#### 6.1.1 出厂检验

工业和民用液化石油气的出厂批次检验项目包括：组分体积分数、密度、蒸气压、硫含量、乙硫醇含量、硫化氢含量和游离水含量。

车用液化石油气的出厂批次检验项目包括：密度、马达法辛烷值（MON）、二烯烃质量分数、丙烷质量分数、1,3-丁二烯质量分数、硫化氢含量、硫含量、蒸发残留物含量、C<sub>5</sub>及C<sub>5</sub>以上烃类组分质量分数、蒸气压、最低蒸气压、游离水含量和气味。

在原材料或工艺等未发生可能影响产品质量的变化时，工业和民用液化石油气的出厂周期检验项目包括：二甲醚体积分数、残留物、铜片腐蚀，每月至少检测一次。

在原材料或工艺等未发生可能影响产品质量的变化时，车用液化石油气的出厂周期检验项目为二甲醚体积分数、铜片腐蚀，每月至少检测一次。

#### 6.1.2 型式检验

型式检验项目为表1、表2中规定的所有项目。

在下列情况下进行型式检验：

- a) 新产品投产或产品定型鉴定时；
- b) 原材料、工艺等发生较大变化，可能影响产品质量时；
- c) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时。

### 6.2 组批

在原材料、工艺不变的条件下，产品每生产一罐为一批。

### 6.3 取样

液化石油气取样按照NB/SH/T 0233的要求进行，取样量应满足出厂检验或型式检验项目所需数量。

### 6.4 判定规则

工业和民用液化石油气的出厂检验和型式检验结果全部符合表 1 的技术要求，则判定该批产品合格。车用液化石油气的出厂检验和型式检验结果全部符合表 2 的技术要求，则判定该批产品合格。

### 6.5 复验规则

工业和民用液化石油气、车用液化石油气出厂检验和型式检验结果中如有不符合相应的表 1 或表 2 中技术要求的情形，按 NB/SH/T 0233 的规定自同批产品中重新抽取双倍量样品，对不合格项目进行复验，复验结果如仍有不符合表 1 或表 2 中技术要求的规定时，则判定该批产品为不合格。

## 7 标志、包装、储存和运输

7.1 根据 GB 12268，液化石油气属于危险化学品第 2 类第 2.1 项易燃气体，其危险性标志按 GB 13690 和 GB 190 进行。

7.2 液化石油气储罐应设在储罐区。液化石油气储存场所应符合 GB 50016、GB/T 51142 和 GB 55009 的要求，应设置“易燃品，严禁烟火”等醒目的标志牌。

7.3 液化石油气应装入液化石油气储罐或液化石油气专用钢瓶储存。液化石油气储罐的设计、制造、使用及维修应符合 GB/T 150 系列文件和 TSG 21 的规定。液化石油气的储存应符合 GB 5842 和 TSG 23 的规定。液化石油气钢瓶的充装应符合 GB/T 14193 的规定，严禁超量充装。

7.4 用汽车罐车、钢瓶运输车、铁路罐车或专用轮船运输液化石油气时，除了执行《特种设备安全监察条例》外，汽车罐车和钢瓶运输车运输应符合 TSG R0005、《道路危险货物运输管理规定》和《危险货物道路运输安全管理办法》的规定，其中，钢瓶运输车运输还应符合 TSG 23 的规定；铁路罐车运输应符合 TSG R0005 的规定；轮船运输应符合 GB 18180 的规定。

## 8 交货验收

### 8.1 交货

8.1.1 收、发货单位或运输部门要保证供给清洁、符合有关规定的汽车罐车、铁路罐车或轮船，并按规程进行检查。如不符合要求时，提供罐车单位必须负责清洗或调换合格罐车及轮船。如遇到对容器的合格程度有异议时，一律不装。

8.1.2 发货单位根据所发出产品的化验结果判定质量，如合格则发出产品，并给予产品质量合格证。

### 8.2 留样

8.2.1 液化石油气交接验收时，用于仲裁检验的钢瓶留样量应足够用于完成全部项目分析要求的量。

8.2.2 留样钢瓶必须清洁。标签宜注明生产厂、发货地址、发货单位、样品名称、样品合格证号、取样地点、罐号、日期、取样人姓名。

8.2.3 留样钢瓶应保存在阴凉、干燥、避光、通风的房间。保留期一般为一个月，在保留期内要保持签封完整无损。

### 8.3 验收

收货时，需方有权抽检收到的产品质量，如发现产品不符合本文件规定的质量，委托双方同意的单位或商请仲裁单位对 8.2 中留样样品分析裁决。

## 9 安全

液化石油气属于易燃气体，其涉及的安全问题应符合《危险化学品安全管理条例》等相关法律、法规和标准的规定。

表1 工业和民用液化石油气的技术要求和试验方法

项目	单位	质量指标			试验方法
		商品丙烷	商品丙丁烷混合物	商品丁烷	
密度 (15 °C)	kg/m <sup>3</sup>	报告			SH/T 0221 <sup>a</sup>
蒸气压 (37.8 °C, 表压)	kPa	≤1430	≤1380	≤485	附录A <sup>b</sup>
组分体积分数 <sup>c</sup>	%				NB/SH/T 0230 <sup>d</sup>
C <sub>3</sub> 烃类		≥95	—	—	
C <sub>4</sub> 及C <sub>4</sub> 以上烃类		≤2.5	—	—	
(C <sub>3</sub> +C <sub>4</sub> ) 烃类		—	≥95	≥95	
C <sub>5</sub> 及C <sub>5</sub> 以上烃类		—	≤3.0	≤2.0	
二甲醚体积分数	%	≤0.5			NB/SH/T 0230 <sup>d</sup>
残留物					SY/T 7509
蒸发残留物含量	mL/100 mL	≤0.05			
油渍观察	—	通过 <sup>e</sup>			
铜片腐蚀 (40 °C, 1 h)	级	≤1			SH/T 0232
硫含量 (含加臭剂)	mg/m <sup>3</sup>	≤200			SH/T 0222 <sup>f</sup>
乙硫醇含量 <sup>g</sup>	mg/kg	≥25			NB/SH/T 0919 <sup>h</sup>
硫化氢含量 (需满足下列要求之一):					SH/T 0125 SH/T 0231 附录B
乙酸铅法	—	无			
层析法	mg/m <sup>3</sup>	≤5			
气相色谱-火焰光度法	mg/m <sup>3</sup>	≤5			
游离水含量	—	无			目测 <sup>i</sup>

<sup>a</sup> 也可采用GB/T 12576计算, 有争议时, 以SH/T 0221为仲裁方法。

<sup>b</sup> 也可采用GB/T 12576计算, 有争议时, 以附录A为仲裁方法。

<sup>c</sup> 液化石油气中不允许人为加入除加臭剂以外的非烃类化合物。

<sup>d</sup> 也可采用附录B测定, 有争议时, 以NB/SH/T 0230为仲裁方法。

<sup>e</sup> 按SY/T 7509方法所述, 每次以0.1 mL的增量将0.3 mL溶剂-残留物混合液滴到滤纸上, 2 min后在日光下观察, 无持久不退的油环为通过。

<sup>f</sup> 也可采用NB/SH/T 0917测定, 有争议时, 以SH/T 0222为仲裁方法。

<sup>g</sup> 包括液化石油气自带的乙硫醇杂质, 以及人为添加的乙硫醇加臭剂的总和。工业用液化石油气对本项目不做要求。

<sup>h</sup> 也可采用附录B测定, 有争议时, 以NB/SH/T 0919为仲裁方法。

<sup>i</sup> 有争议时, 采用SH/T 0221的仪器及试验条件目测是否存在游离水。

表2 车用液化石油气的技术要求和试验方法

项目	单位	质量指标					试验方法
		-10号	-5号	0号	10号	20号	
密度（15℃）	kg/m <sup>3</sup>	报告					SH/T 0221 <sup>a</sup>
马达法辛烷值（MON）	—	≥89.0					附录C
二烯烃质量分数	%	≤0.5					NB/SH/T 0230 <sup>b</sup>
丙烷质量分数	%	≥20					
1, 3-丁二烯质量分数	%	<0.10					NB/SH/T 0230
二甲醚体积分数	%	≤0.5					
硫化氢含量（需满足下列要求之一）： 乙酸铅法 层析法 气相色谱-火焰光度法	— mg/m <sup>3</sup> mg/m <sup>3</sup>	无 ≤5 ≤5					SH/T 0125 SH/T 0231 附录B
铜片腐蚀（40℃，1 h）	级	≤1					SH/T 0232
硫含量（含加臭剂）	mg/m <sup>3</sup>	≤60					SH/T 0222 <sup>c</sup>
蒸发残留物含量	mg/kg	≤60					GB/T 30518
C <sub>5</sub> 及C <sub>5</sub> 以上烃类组分质量分数	%	≤2.0					NB/SH/T 0230 <sup>b</sup>
蒸气压（40℃，表压）	kPa	≤1550					附录A <sup>d</sup>
最低蒸气压（表压）为200 kPa的温度 <sup>e</sup>	℃	≤-10	≤-5	≤0	≤10	≤20	ISO 8973和附录D
游离水含量 <sup>f</sup>	—	通过					GB/T 30517
气味	—	体积分数达到燃烧下限的20%时有明显异味					附录F

<sup>a</sup> 也可采用ISO 8973计算，有争议时，以SH/T 0221为仲裁方法。

<sup>b</sup> 也可采用SH/T 0614，有争议时，以NB/SH/T 0230为仲裁方法。

<sup>c</sup> 也可采用NB/SH/T 0917测定，有争议时，以SH/T 0222为仲裁方法。

<sup>d</sup> 也可采用ISO 8973和附录D计算，有争议时，以附录A为仲裁方法。

<sup>e</sup> 在指定温度下，应采用ISO 8973和附录D共同确定产品分级。对于生产企业内部质量控制，可以利用附录E提供的方法确定分级。

<sup>f</sup> 在0℃和饱和蒸气压下，目测车用液化石油气中不含游离水。允许加入不大于2000 mg/kg的甲醇，但不允许加入除甲醇外的防冰剂及其他非烃化合物。

## 附录 A

(规范性)

## 液化石油气蒸气压测定法 (LPG 法)

## A.1 方法概要

本方法所使用的蒸气压测定仪是有可相互连接的上下两室和一个合适的压力表所组成。

每次测试前, 首先用部分试样冲洗和冷却仪器, 然后用试样充满仪器。为使试样膨胀有足够的空间, 立即将仪器中的试样放掉 1/3 至 2/5 体积。然后将仪器浸入恒温水浴, 维持水浴温度为 37.8 °C 或选择其他的试验温度, 最高为 70 °C。待压力达到平衡时, 观测表压, 校正压力表误差, 再校正到标准大气压 (kPa), 此压力即为试验温度下试样的蒸气压 (表压)。

## A.2 仪器

## A.2.1 蒸气压测定仪

其结构如图 A.1 所示, 包括两个室——上室和下室。

## A.2.1.1 上室

上室应是圆筒形容器, 内径  $51\text{ mm} \pm 3\text{ mm}$ , 长  $254\text{ mm} \pm 3\text{ mm}$  (内壁尺寸), 两端的内表面稍有斜度, 保证仪器在垂直放置时, 液体可以从任何一端完全排出。在室的上端配有适合的放空阀连接头, 用以装配放空阀和压力表。在室的下端开有内径为 13 mm 的孔, 作为与下室连接用。应注意两端开口的连接处不应妨碍室内液体的全部排出。

## A.2.1.2 放空阀的装配

为冲洗一起用的放空阀是一个孔径为 6 mm 的阀, 装配在连接头的侧面, 连接头两端以丝扣形式与压力表和上室末端相连接。

## A.2.1.3 下室, 1/3

该室为一圆筒形容器, 其容积应使上室与下室的容积比为  $2 \pm 0.03$ 。

## A.2.1.4 下室, 1/5

该室为一圆筒形容器, 其容积应使上室与下室的容积比为  $4 \pm 0.05$ 。

注: 在测定室的容积时, 下室的容积要从直通阀挡板下计算。直通阀挡板以上的容积作为上室容积的部分, 两室的容积比应按 GB/T 8017—2012 附录 B 中规定的方法进行测定。

## A.2.1.5 直通阀与上、下室的连接方法

下室的上端有一直径为 19 mm 的开口, 以连接内流量最小直径为 13 mm 的合适的直通阀。下室的侧面配有一孔径为 6 mm 的入口阀。

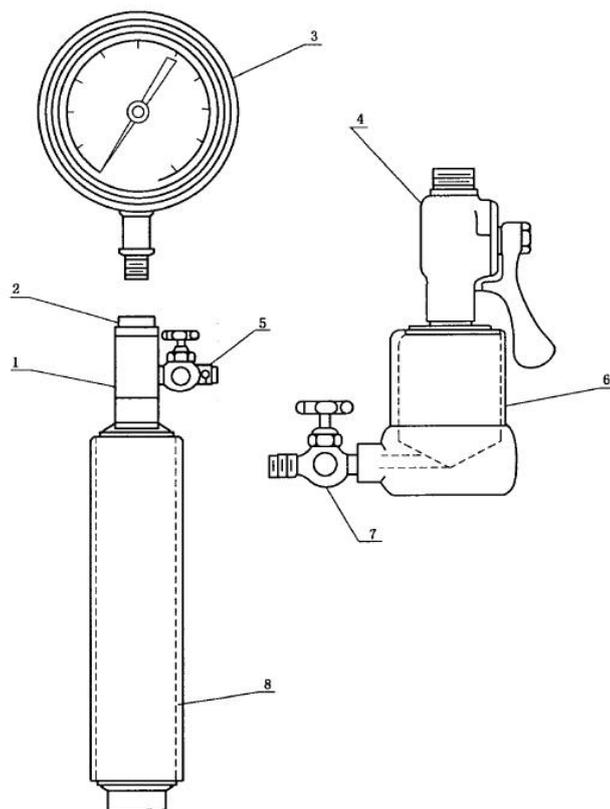
组装后的仪器, 容积应符合要求并在试验条件下应保证无渗漏现象。

## A.2.1.6 静压试验

仪器生产厂家应保证蒸气压测定仪在 7000 kPa 静表压下无永久性的变形。

## A.2.1.7 无渗漏检验

新仪器在使用前应冲入空气、天然气、氮气或其他类似气体至 3500 kPa 表压, 然后完全浸入水浴中, 检验是否渗漏。以后再必要时也应如此检验。只有经检验无渗漏的仪器方可使用。



说明:

- 1——放空阀接头； 3——压力表； 5——放空阀； 7——入口阀；  
 2——压力表接头； 4——直通阀； 6——下室； 8——上室。

图 A.1 蒸气压测定仪

#### A.2.2 压力表

0.4 级标准压力表，直径为 150 mm，具有 6 mm 阳螺纹接头；对于进口压力表要求为试验级，直径 114 mm~140 mm，压力表的范围和刻度应按试样的蒸气压大小来选择使用。可选用的压力表规格见表 A.1 和表 A.2。

所用的压力表必须准确。当压力表校正误差超过刻度范围 2%时，则不应使用。

表 A.1 可选用压力表规格 1

单位为 kPa

试样蒸气压	压力表规格		
	刻度范围	最大数字间隔	最大分刻度
≤635	0~700	70	3.5
620~1730	0~2000	175	7
1660~3460	0~3500	350	35

表 A.2 可选用压力表规格 2

单位为 kPa

试样蒸气压	压力表规格		
	刻度范围	最大数字间隔	最大分刻度
≤800	0~1000	100	5
700~1500	0~1600	100	10
1400~2200	0~2500	200	20
2000~3600	0~4000	400	20

## A.2.3 恒温水浴

带有自动搅拌，温度自动调节系统，能满足试验温度在 50℃或低于 50℃时，维持±0.1℃；试验温度高于 50℃时，维持±0.3℃的要求。其尺寸大小应满足当蒸气压测定仪垂直浸入水浴时，水应浸过放空阀。

## A.2.4 温度计

## A.2.4.1 温度计技术条件见表 A.3。

表 A.3 温度计技术条件

规格	低范围	高范围
范围/℃	34~42	40~70
浸没深度	全浸	全浸
细刻度/℃	0.1	0.1
分刻度/℃	0.5	0.5
数字间隔/℃	1 (除在 38)	1
刻度误差/℃ 不大于	0.1	0.1
膨胀空间允许加热到/℃	100	—
总长/mm	275±5	405
杆直径/mm	6~7	5.5~7.0
水银球长/mm	25~35	10~15
水银球直径/mm	大于 5, 小于杆	大于 5, 小于杆
水银球底至刻线距离/mm	34.4℃处 135~150	40℃处 100
水银球底至刻线距离/mm	42℃处 215~234	—
水银球底至收缩室顶距离/mm	60	—
杆扩大直径/mm	8~10	—
杆扩大长度/mm	4~7	—
水银球底至杆扩大底距离/mm	112~116	—

## A.2.4.2 温度计选择

本方法应采用下列温度计：

低温，试验范围为 34℃~42℃，分度值为 0.1℃；

高温，试验范围为 40℃~70℃，分度值为 0.1℃。

## A.3 准备工作

A.3.1 如果已测定过与待测试样非同类产品时。应将仪器拆卸彻底清洗，并用于干燥空气冲洗部件。

A.3.2 打开入口阀和直通阀。关闭放空阀。装配合适的经校正的压力表，组装好仪器。

#### A.4 采样和试样处理

A.4.1 除直接从采样口处取样外，试样应按 NB/SH/T 0233 的规定进行采样和贮存。

A.4.2 用采样连接管将试样源和仪器连接来进行取样。该采样连接管直径为 6 mm~7 mm，并且尽可能地短些。采样连接管应该用导电性材料制造或应有接地措施，以最大程度地减少静电效应。

#### A.5 安全注意事项

应认真做好有关处置液化石油气的下述各注意事项：

a) 由于液化石油气会发生严重的冷燃，应特别注意防止液体试样两层皮肤接触。在处置液化石油气时，必须戴防护镜和手套。

b) 排放液化石油气时，会产生静电，在排放时必须将仪器接地。

c) 在测定蒸气压时，注意避免吸进石油蒸气。

d) 排放液化石油气时，必须注意排放液化石油气的附近地区应是安全的，并且应具备安全措施。

e) 上述安全注意事项必须附加 A.6.1 和 A.6.2 的注意部分。

#### A.6 试验步骤

##### A.6.1 仪器的清洗

将组装好的仪器置于垂直位置，用采样连接管线将下室的入口与试样源连接，开启试样源出口阀和下室入口阀，小心地打开上室的放空阀，让仪器中的空气或蒸气两者逸出，直至仪器充满液体试样。在连接有采样管的情况下，按顺序关闭放空阀和入口阀。迅速倒转仪器，打开放空阀，掌握仪器的位置，使全部液体排出。让残余蒸气逸出，直至仪器中的压力和环境大气压相同后才关闭放空阀。

注：注意在这一操作和其他相继采样操作中，必须具备排出蒸气和液体的安全措施。

##### A.6.2 试样的注入

将仪器回复到垂直位置。打开入口阀，当仪器表压基本达到与试样源相同压力时，立即打开放空阀，如果液体试样并不很快地出现，则须重新清洗、冷却仪器，重新采样；如果液体试样很快出现，应立即按顺序关闭放空阀和入口阀，关闭试样源出口阀，卸下采样连接管。迅速关闭两室间的直通阀，在仪器垂直的情况下，打开入口阀，放出下室的试样。当没有液体试样溢出时，关闭入口阀，并立即打开直通阀。

当使用 1/3 下室时，按 A.6.3 进行操作。

当使用 1/5 下室时，关闭直通阀，再打开入口阀，放掉下室中的试样，当没有液体逸出时，关闭入口阀，并立即打开直通阀，这样使测定仪中试样放掉约 2/5。

注 1：注意：将液体膨胀系数高的物质，如丙烯、在接近其沸点温度下，注入仪器，再温热至试验温度时，它能充分膨胀，使仪器充满液体，会产生仪器的破裂。因此，如对这种试样采用 1/5 下室时，要迅速地放掉约 2/5 的试样。

注 2：无论是清洗或采样，都可以用一部分试样冷却仪器以加快试样转移。为做到这点，关闭入口阀，而全部打开放空阀让里面的试样蒸发，直至仪器被冷却到大大低于试样源的温度。同时注意将仪器倒置，使沸点高的残余物从放空阀完全排除，然后将放空阀关闭。经冷却的仪器回到其正常的垂直位置，按上述方法采取试样。

注 3：注意：在这一操作时，上室充满了低于环境温度的液体。由于仪器温热时上室内所含液体产生膨胀，可能导致上室的破裂。所以必须迅速地提供仪器自由空间这一操作。

##### A.6.3 蒸气压的测定

A.6.3.1 倒转仪器，将其剧烈振荡。再使仪器回到原来的垂直位置，把仪器浸入保持试验温度的恒温水浴中。除压力表外，其他部位都应浸入水浴液面以下。

在 50°C 或低于 50°C 的试验温度时，水浴温度应保持在试验温度  $\pm 0.1^\circ\text{C}$ 。

在高于 50°C~70°C 的试验温度时，水浴温度应保持在试验温度±0.3°C。

A. 6.3.2 过 5 min 后，从水浴中取出测定仪，倒置并剧烈振荡，然后再放回水浴中。整个过程应迅速完成，以免仪器和试样的冷却。此后，以不少于 2 min 的间隔重复上述操作，并记录每次压力表的读数，直至连续两次操作压力表读数恒定为止。这些操作一般约需要 20 min~30 min，以保证达到平衡。记录压力表读数作为在试验温度下“未校正试样蒸气压”。

A. 6.3.3 在对所用压力表产生怀疑时，为保证蒸气压测定结果的准确性，必须按下述步骤进行。

在未将仪器从水浴取出或未将压力表卸除时，在放空阀的出口处安装一个经计量部门校正过的试验压力表，并打开放空阀。

到 5 min 时，将两个表压读数做比较。记录这一校正数作为“压力表误差”。

在整个测试过程中，如果发现仪器有渗漏现象，应停止试验，放掉试样。仪器经修理后，重新采样测试。

A. 6.3.4 测试结束后，及时放掉仪器中的试样，以免腐蚀设备。

## A.7 计算

A. 7.1 校正“未校正试样蒸气压”的压力表误差。

A. 7.2 将 A.7.1 校正后的试样蒸气压换算到标准大气压 101.3 kPa 时的试样蒸气压  $p$  (kPa)。按式 (A.1) 计算：

$$p = p_1 - (101.3 - p_2) \quad (\text{A.1})$$

式中：

$p_1$  ——压力表校正后的试样蒸气压（由 A.7.1 得到），单位为 kPa；

$p_2$  ——环境大气压，单位为 kPa。

## A.8 精密度

按下述规定判断测定结果的可靠性（95%置信水平）。

### A.8.1 重复性

在同一实验室，由同一操作者使用相同设备，按照本测试方法，在短时间间隔内对同一试验样品，测定的两个结果之差不应大于 12.0 kPa。

### A.8.2 再现性

在不同实验室，由不同操作者使用不同设备，在不同地点及不同监控条件下，按照本测试方法，对同一试验样品，测定的两个结果之差不应大于 19.0 kPa。

## A.9 报告

报告实验温度和测定结果（kPa）。

## 附录 B (规范性)

### 成品液化石油气组成、二甲醚及硫化物含量的测定 气相色谱法

#### B.1 概述

本附录规定了采用气相色谱法同时测定液化石油气烃组成、二甲醚含量及主要硫化物形态的快速方法。其中通道一测定 C1~C5 不同烃类的含量；通道二测定二甲醚含量；通道三测定硫化氢、甲硫醇和乙硫醇等硫化物形态。

本附录对烃组分的测定范围为（体积分数）：丙烷 0.05%~100%、丙烯 0.05%~100 %、异丁烷 0.05%~100%、异丁烯 0.05%~100、1-丁烯 0.05%~100、正丁烷 0.05%~100、反-2-丁烯 0.05%~100%、顺-2-丁烯 0.05%~100%、>C5 0.05%~100%、二甲醚 0.2%~5%。

本附录对硫化物的测定范围为（mg/m<sup>3</sup>，以硫计）：硫化氢 0.5~250 mg/m<sup>3</sup>（或 0.2~100 mg/kg）、甲硫醇 0.5~250 mg/m<sup>3</sup>（或 0.2~100 mg/kg）、乙硫醇：0.5~250 mg/m<sup>3</sup>（或 0.2~100 mg/kg）。对于硫含量超出测定范围的样品，可通过改变分析条件进行测定。

#### B.2 原理

具有代表性的液化石油气样品和含有二甲醚、硫化氢、甲硫醇和乙硫醇的液化石油气标准物质，在相同操作条件下，经直热式高压液体阀进样，采用多柱、双热导检测器及 FPD 检测器系统，一次进样完成液化石油气各烃类组分、二甲醚含量和硫化氢、甲硫醇、乙硫醇等硫化物含量的测定，液化石油气各烃类组分和二甲醚含量与峰高或峰面积成正比，硫化氢、甲硫醇和乙硫醇浓度的平方与峰面积成正比，通过对比标物中液化石油气各烃类组分和二甲醚的峰高或峰面积，获得液化石油气中各烃类组分、二甲醚和硫化氢、甲硫醇和乙硫醇等硫化物的含量。

#### B.3 试剂和材料

##### B.3.1 液化石油气校正样品

液化石油气校正样品为液态混合样品，存储于内附虹吸管或其它配备可将液态试样导出设备的带压钢瓶中。液化石油气校正样品的配制应符合 GB/T 5274 的要求。在液体样品配制完成后，需向钢瓶中充装推进气（建议使用氩气）以保证液体样品的稳定性和代表性。推进气充装压力至少达到 1MPa 以上。校正样品各组分标称值以体积分数表示。

**B.3.1.1 标样1：**推荐液化石油气校正样品包含烃类组分按照 NB/SH/T 0230 中 6.1.1 进行配置，液化石油气烃类典型校正标样见表 B.1。

**B.3.1.2 标样2：**制备 3~5 瓶不同浓度的二甲醚校正样品。用以建立二甲醚含量的校正曲线。二甲醚典型校正标样见表 B.2。

**B.3.1.3 标样3：**制备不同浓度的硫化氢、甲硫醇和乙硫醇典型校正样品。用以建立硫化氢、甲硫醇和乙硫醇含量的校正曲线。硫化氢、甲硫醇和乙硫醇典型校正标样见表 B.3。

表 B.1 液化石油气烃类典型校正标样

组分	体积分数/%	组分	体积分数/%
乙烷	2.350	异丁烯	0.996
丙烷	69.989	顺丁烯	0.474

丙烯	0.232	异戊烷	1.970
异丁烷	10.100	正戊烷	1.470
正丁烷	9.940	1,3-丁二烯	0.507
反-2-丁烯	0.507	1-戊烯	0.474
正丁烯	0.991	合计	100.000

表 B.2 二甲醚典型校正标样

组分	体积分数/%
二甲醚	0.303
	1.000
	5.020
	20.400
	35.320

表 B.3 硫化氢、甲硫醇和乙硫醇典型校正标样

组分	质量分数mg/kg %	组分	质量分数mg/kg %
硫化氢	9.96	羰基硫	4.98
甲硫醇	20.03	乙硫醇	10.01
二甲基硫醚	4.73	二甲基二硫	15.09
丙烷	14.67wt	异丁烷	20.14wt
异丁烯	15.23wt	正丁烯	9.99wt
反-2-丁烯	9.89wt	丙烯	平衡

### B.3.2 载气

氦气，纯度在99.999%以上。应提供足够压力以保证系统获得稳定的载气流量。

氢气，纯度在99.999%以上。应提供足够压力以保证系统获得稳定的载气流量。

助燃气，合成空气（氧气/氮气混合气），氧/氮纯度均在99.999%以上。应提供足够压力以保证系统获得稳定的载气流量。

#### B.4 仪器和设备

B.4.1 气相色谱仪：任何有质量保证，且配置满足分析需求的气相色谱仪均可使用。

B.4.2 分离柱1：能够完全分离 C1~C5 所有烃类组分的色谱柱均可使用。如 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 毛细管色谱柱。

B.4.3 分离柱2：能够满足方法测定要求的色谱柱均可使用。如型号为DB-1的毛细管色谱柱。

注：所选色谱柱的保留和分离能力可以提供足够的分离效果。所有色谱柱的柱流失应足够低，以确保柱温升至200℃时，柱流失不至影响检测器的响应。

B.4.4 分离柱3：能够完全分离含硫化合物，并且烃类（尤其时C3，C4）不影响含硫化合物的正常出峰。

B.4.5 检测器：热导检测器(TCD)和火焰光度检测器(FPD)

B.4.6 数据采集系统：任何可采集 TCD 热导检测器以及 FPD 检测器信号，记录色谱图，可通过保留时间定性且能报告色谱峰面积的商用色谱工作站均可使用。

B.4.7 直热式高压液体阀进样系统：具有将少量液态试样瞬间由液态完全转变为气态的功能。内部的进样系统设计至少要满足在工作温度 100℃下承受 1380kPa 的液体进样压力的要求，在不减压的情况下，原位开实现汽化，减少样品吸附。该系统应包含高压液体样品导入装置，瞬时直热式汽化装置，可控制进样分流比例的惰性化分流装置，色谱仪气体进样阀相连接的接口配件及去除样品中颗粒物的过滤器等必备的组件。连续测试同一样品时，要求系统进样能够满足各组分峰面积相对标准偏差小于 4%的指标要求。

B.4.8 采样气瓶：符合 GB/T 43306 和 SH/T 0233 规定，带压钢瓶配备的压力调节器应适宜于液态试样的转移。

#### B.5 准备

##### B.5.1 样品准备

按照SH/T0233要求采集液化石油气样品，在样品分析前，将钢瓶倒置，静置30分钟以上，打开样品出口阀门，排放可能存在的水分和颗粒物，操作数次，确保排尽。

##### B.5.2 色谱仪准备

色谱仪按照生产厂家的要求进行安装调试，典型色谱操作条件见表B.4。

表 B.4 典型色谱条件

项目	烃类测定	二甲醚测定	硫化氢、甲硫醇、乙硫醇
色谱柱	预柱：0.7m*0.32mm*8μm Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 毛细管色谱柱 分离柱1：20m*0.32mm*8μm Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 毛细管色谱柱	预柱1：5m*0.25mm*0.5μm DB-1 色谱柱 预柱2：5m *0.32mm*0.5μm WAX 柱 分离柱2：20m*0.25mm*0.5μm DB-1色谱柱	色谱柱：30m*0.53*8um Plot-U 色谱柱
定量环	0.5μL	7μL	0.5μL
柱箱温度	恒温110℃	恒温50℃	40℃初温，保持4min，3℃/min 150℃，保持10min
色谱柱流量	4mL/min	4mL/min	3ml/min

检测器温度	常温	常温	常温
分流比	不分流		1:5
载气	氮气（纯度99.999%）		氮气（纯度99.999%）
闪蒸温度	100℃		120℃
进样温度	100℃		120℃

B.5.2.1 色谱操作条件应能够分离液化石油气校正样品中所有组分

B.5.2.2 色谱操作条件应保证液化石油气试样中所关心的组分全部流出并被检测。

## B.6 试验步骤

### B.6.1 样品进样

高压液体阀进样：该系统应包含高压液体样品导入装置，瞬时直热式汽化装置，可控制进样分流比例的惰性化分流装置，色谱仪气体进样阀相连接的接口配件及去除样品中颗粒物的过滤器等必备的组件。连续测试同一样品时，要求系统进样能够满足各组分峰面积相对标准偏差小于4%的指标要求。液化石油气样品烃类、二甲醚和硫化氢、甲硫醇、乙硫醇等硫化物的典型色谱图见图B.1、图B.2和图B.3。

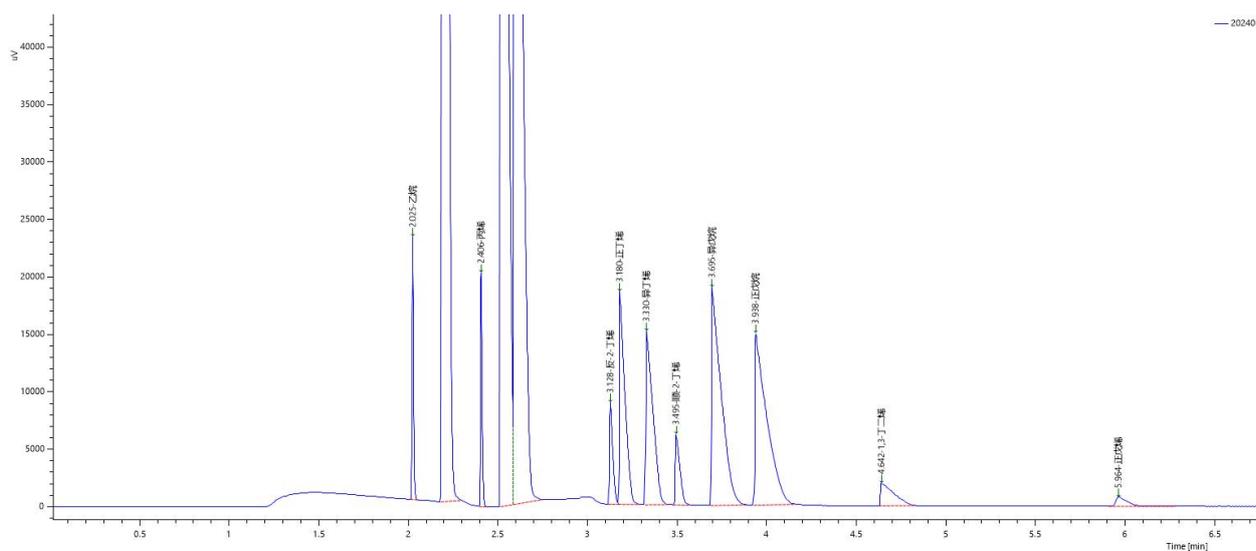


图 B.1 液化石油气样品烃类典型色谱图

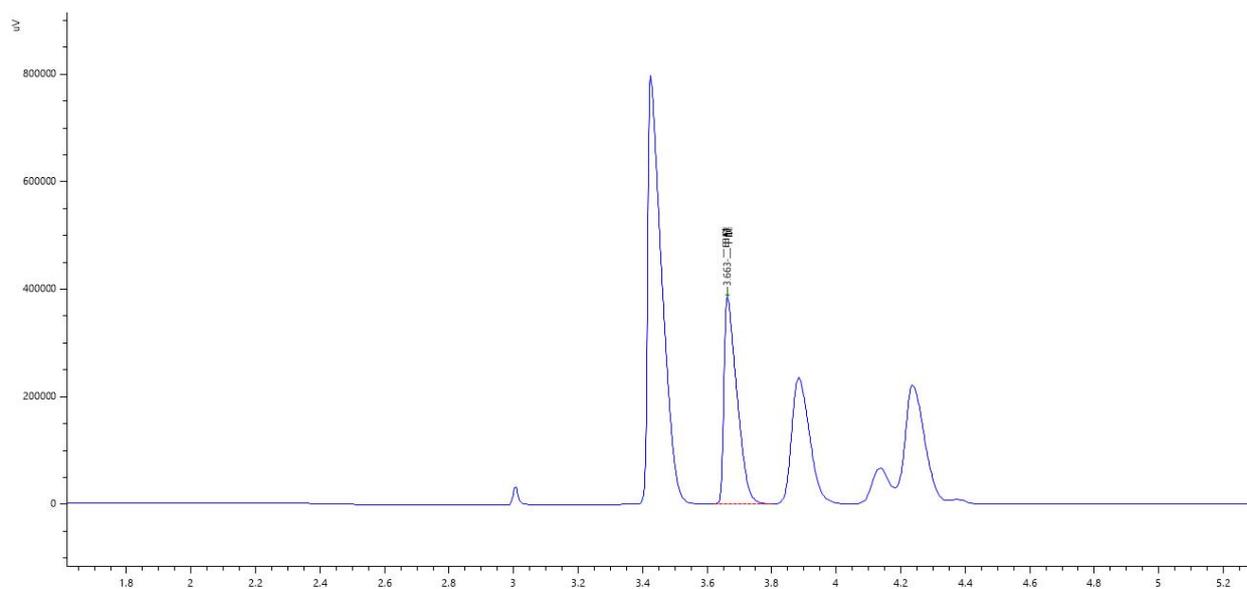


图 B.2 液化石油气样品二甲醚典型色谱图

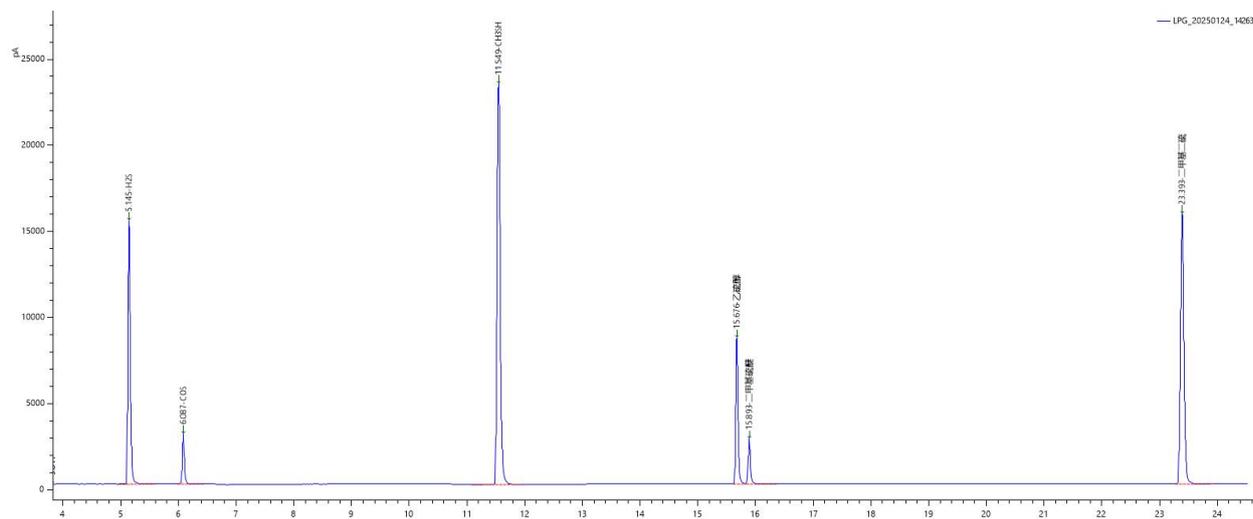


图 B.3 液化石油气样品硫化氢、甲硫醇和乙硫醇的典型色谱图

## B.6.2 校正

### B.6.2.1 二甲醚校正过程

按照表B.4 所列色谱条件，分析不同浓度的二甲醚校正样品。以二甲醚的峰面积为横坐标，体积分数标称值为纵坐标，建立校正曲线。如图B.4所示为体积分数在0.3%~35%的二甲醚校正曲线。

$$V_j = aA_j + b \quad (\text{B.1})$$

式中：

$V_j$ ——二甲醚体积分数，%；

$A_j$ ——二甲醚峰面积；

$a$ 、 $b$ ——二甲醚校正曲线的斜率和截距。

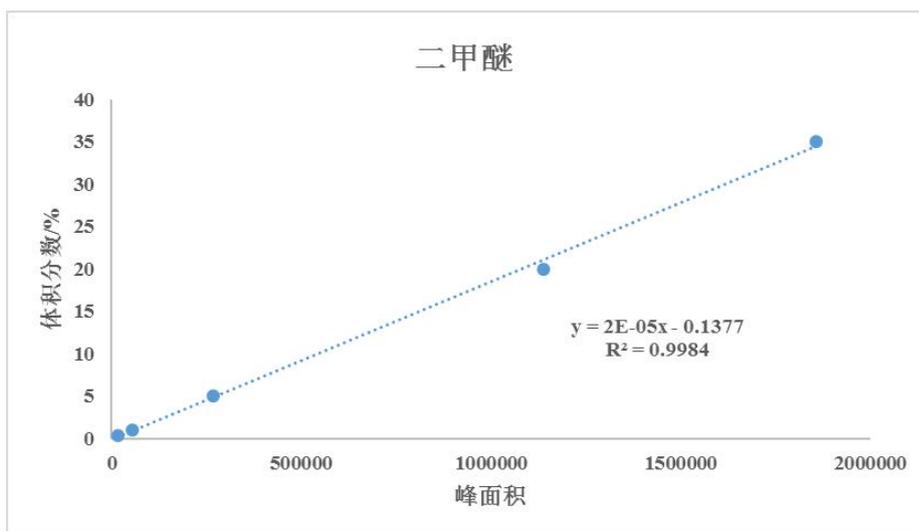


图 B.4 液化石油气中二甲醚校正曲线

### B.6.2.2 烃类校正过程

各烃类定性：按照表 B.4 所列色谱条件，根据液化石油气校正样品各组分在色谱图中保留时间完成组分定性。

各烃类校正：烃类组分体积分数校正因子按照式 (B.2) 计算。

$$f_{Vi} = V_{Ti}/A_{Ti} \quad (\text{B.2})$$

式中：

$f_{Vi}$ ——校正样品中组分  $i$  绝对校正因子；

$V_{Ti}$ ——校正样品中组分  $i$  体积分数标称值，%；

$A_{Ti}$ ——校正样品中组分  $i$  峰面积；

### B.6.2.3 硫化物校正过程

各硫化物定性：按照表 B.4 所列色谱条件，根据液化石油气校正样品各组分在色谱图中保留时间完成组分定性。

各硫化物校正：FPD 中硫化物响应与浓度的平方成正比，因此硫化物组分体积分数校正因子按照式 (B.3) 计算。

$$f_{Vi} = V_{Ti}^2/A_{Ti} \quad (\text{B.3})$$

式中：

$f_{Vi}$ ——校正样品中组分  $i$  绝对校正因子；

$V_{Ti}^2$ ——校正样品中组分  $i$  体积分数标称值的平方，%%；

$A_{Ti}$ ——校正样品中组分  $i$  峰面积；

## B.7 计算和结果表示

### B.7.1 二甲醚体积分数计算

按照表B.4 所列色谱条件，分析液化石油气样品，根据式（B.1），通过二甲醚的峰面积计算得到样品中二甲醚体积分数。

### B.7.2 各烃类组分计算

按照式（B.3）用差减校正归一方式计算各待测烃类组分体积分数 $V_{Ti}$

$$V_{Ti} = \frac{f_{Vi}A_{Ti}}{\sum_{i=1}^n f_{Vi}A_{Ti}} \times (100 - V_j) \quad (\text{B.4})$$

式中：

$V_{Ti}$ ——含有二甲醚液化石油气试样中烃类组分  $i$  体积分数，%；

$f_{Vi}$ ——含有二甲醚液化石油气试样中烃类组分  $i$  校正因子；

$A_{Ti}$ ——含有二甲醚液化石油气试样中烃类组分  $i$  峰面积；

$V_j$ ——二甲醚体积分数；

$\sum_{i=1}^n f_{Vi}A_{Ti}$ ——含有二甲醚液化石油气试样中  $n$  个烃类组分校正因子与峰面积乘积的和。

### B.7.3 硫化氢、甲硫醇和乙硫醇组分计算

按照表B.4 所列色谱条件，分析液化石油气样品，根据式（B.3），计算得到样品中硫化物体积分数。

## 附 录 C (规范性)

### 液化石油气马达法辛烷值的计算方法

#### C.1 概述

本附录规定了按照 NB/SH/T 0230 方法分析液化石油气的组成，并根据液化石油气的组成计算其马达法辛烷值的方法。

#### C.2 原理

通过气相色谱法测试液化石油气样品的烃组成，再根据烃组成和各组分的马达法辛烷值因数计算液化石油气样品的马达法辛烷值。

#### C.3 测定

采用 NB/SH/T 0230 测定每个组分的浓度（检测气体样品中质量浓度大于 0.1% 的组分）。

#### C.4 计算方法和表述形式

C.4.1 液化石油气马达法辛烷值（MON）的计算见式（C.1）：

$$\text{MON} = \sum_{i=1}^n M_i c_i \dots\dots\dots \text{(C.1)}$$

式中：

$M_i$ —— 某一组分的马达法辛烷值因数（见表 C.1），应与  $c_i$  的单位一致；

$c_i$ —— 液化石油气样品中某一组分的百分含量，可以是物质的量分数、质量分数或体积分数中任何一种。

注：表 C.1 的马达法辛烷值因数是经验值，只适用于本附录所介绍的计算。一旦出现争议，应采用摩尔因数计算。

C.4.2 将结果四舍五入到小数点后一位数。

#### C.5 结果报告

将计算的合计值作为液化石油气样品的马达法辛烷值结果。

表 C.1 液化石油气中各组分的马达法辛烷值因数

名 称	马达法辛烷值因数		
	物质的量	质量	体积
丙烷（含 C <sub>2</sub> 及以下烃类）	95.4	95.9	95.6
丙烯	83.9	82.9	83.1
正丁烷（含 C <sub>5</sub> 及以上烃类）	89.0	88.9	88.9
异丁烷	97.2	97.1	97.1
丁烯	75.8	76.8	75.7

## 附录 D

(规范性)

## 液化石油气绝对蒸气压和表压的计算方法

## D.1 概述

计算液化石油气绝对蒸气压和表压采用本附录 D.2 和 D.3 中提供的方法进行计算。

## D.2 绝对蒸气压计算方法

液化石油气绝对蒸气压  $p_v$  的计算方法见式 (D.1):

$$p_v = \sum_{i=1}^n p_i x_i \quad (\text{D.1})$$

式中:

$p_i$  ——某一组分在规定温度下的绝对蒸气压混合因子 (见表 D.1);

$x_i$  ——液化石油气样品中某一组分的物质的量分数。

## D.3 表压计算方法

液化石油气表压  $p_{ve}$  的计算方法见式 (D.2):

$$p_{ve} = p_v - p_0 \quad (\text{D.2})$$

式中:

$p_v$  ——液化石油气样品的绝对蒸气压, kPa;

$p_0$  ——当地大气压, kPa。

表 D.1 不同温度下各组分的绝对蒸气压混合因子

单位为 kPa

组成	-10 °C	-5 °C	0 °C	10 °C	20 °C	40 °C
甲烷	21334	22742	24211	27333	30707	38230
乙烷	1873	2128	2407	3040	3781	5613
乙烯	3348	3737	4159	5101	6184	8805
丙烷	346	405	472	630	826	1353
丙烯	437	510	591	785	1024	1661
丁烷	71.26	86.64	104.5	149.2	207.6	376.9
异丁烷	109.9	132.3	158.1	221.4	302.7	531
1-丁烯	87.91	106.8	128.8	183.4	254.4	457
异丁烯	90.17	109.5	131.9	187.6	259.9	466
顺 2-丁烯	59.63	73.11	88.94	126.7	181.5	336.5
反 2-丁烯	67.13	81.90	99.16	142.3	199.1	364.8
1, 2-丁二烯	43.65	54.08	66.49	98.26	141.3	272.2
1, 3-丁二烯	81.55	99.45	120.3	172.2	240.2	436
戊烷	15.23	19.41	24.48	37.85	56.53	115.5
异戊烷	21.98	27.68	34.52	52.25	76.57	151.3
1-戊烯	19.75	25.00	31.33	47.85	70.67	141.5

附 录 E  
(资料性)

不同牌号液化石油气对应 40℃下的蒸气压（表压）限值

表 E.1 不同牌号液化石油气对应 40℃下的蒸气压（表压）限值

牌号	最小值 <sup>a</sup> /kPa	换算为 200 kPa 时的温度/℃
-10	1100	-10
-5	950	-5
0	825	0
10	600	10
20	520 <sup>b</sup>	20

<sup>a</sup>本表中的蒸气压数据是采用 ISO 8973 方法计算得到的，表中数据仅用于生产企业内部质量控制。计算方法：表 D.1 的值用于计算给定等级温度下最接近 200 kPa 的丙烷/丁烷混合物。然后使用该混合物计算 40℃ 时的压力。最后，表中引用了略高于计算压力的舍入值。

<sup>b</sup>LPG 中丙烷质量分数最低为 20%时，始终满足 LPG 在 20℃下的蒸气压不低于 200 kPa 的要求。因此，指定了在 20℃、丙烷质量分数为 20%时的计算蒸气压。

## 附录 F (规范性)

### 液化石油气的气味测试方法

#### F.1 概述

商品液化石油气的气味通常由不饱和烃类、含硫化合物或外加的加臭剂所致，本附录描述了一种评价商品液化石油气气味的方法。

**警告：**为了将气味试验人员接触气体的机会降到最小，强烈推荐只有当其他所有性质均符合本文件中表 2 的指标要求时，才开展本试验。在试验中存在对液化石油气中的某些物质接触超过短期或长期（8 h 参考周期的加权平均）职业暴露限制的风险，操作者应参考相关安全和健康条例，保证其在液化石油气的取样、处理和试验时，暴露值不超过规定的限值。

当被测试的液化石油气满足本文件中表 2 所列的质量要求时，在 8 h 工作制下，如果每小时试验不超过 2 次，每次试验吸入的液化石油气和空气的混合物的机会不超过 3 次（每次 10 s），一般可以保证操作者对液化石油气接触量在推荐的暴露限值内。这项检测只适用于在气味试验时，操作者接触有关物质的情况。如要评价总的暴露量，其他潜在的暴露需要另外评估。

#### F.2 试验原理

完全气化的液化气样品，以净化空气稀释，使混合气中的待测气体的浓度为其燃烧下限的 20%，至少应由 3 个测试者来评估混合气体的气味。

注：气体在空气中的燃烧下限：丁烷体积分数为 1.9%，丙烷体积分数为 2.4%。

#### F.3 材料

活性炭（颗粒尺寸在 1.18 mm~1.70 mm 之间），用于净化空气流。

#### F.4 设备

F.4.1 设备图见图 F.1，设备所包含的部件见 F.4.2~F.4.6。

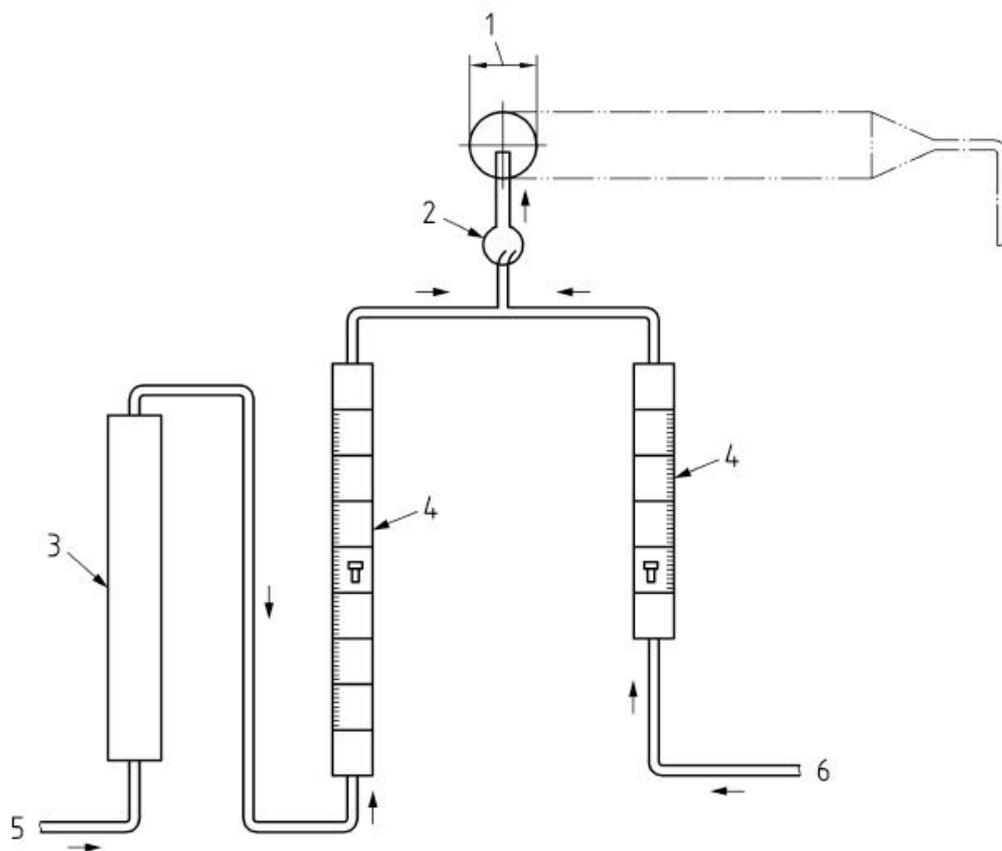
F.4.2 空气净化柱：容积约为 200 mL 的干燥塔。

F.4.3 流量计：用于测定空气流量，浮子流量计，测量范围 5 L/min~15 L/min。

F.4.4 流量计：用于测定待测气体流量，浮子流量计，测量范围 5 mL/min~150 mL/min。

F.4.5 气体混合球：直径为 30 mm，带有一个直径为 4 mm 的喷嘴。

F.4.6 玻璃漏斗：直径为 75 mm。



说明：

- 1— $\Phi 75$  mm 玻璃漏斗；2—气体混合球；3—空气净化柱；
- 4—流量计；5—空气；6—待测气味气体。

图 F.1 液化石油气气味评价装置

#### F.5 试验步骤

空气以特定的流速（流量计 F.4.3 进行计量）通入空气净化柱（F.4.2）。测试丙烷时，对应的空气流速为 8.5 L/min；测试丁烷时，对应的空气流速为 10.5 L/min。

将鼻子置于玻璃漏斗（F.4.6）的内侧边缘，轻轻吸气，确保空气没有异味。

将待测气体以指定的流速（40 mL/min）通过气体流量计（F.4.4），至少由三人评价混合气体的气味。

#### F.6 结果表示

如果所有测试者都认为气味明显以及难闻，则样品所代表的这批气体符合本文件要求。

参 考 文 献

- [1] CJJ/T 146 《城镇燃气报警控制系统技术规程》
-