



中华人民共和国国家标准

GB 11174—2025

代替 GB 11174—2011, GB 19159—2012

液化石油气

Liquefied petroleum gases

2025-10-05 发布

2026-11-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

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》，与 GB 11174—2011 和 GB 19159—2012 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 更改了范围为“适用于炼油厂和油气田生产的用作工业燃料、民用燃料和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)；
- b) 增加了术语和定义(见第 3 章)；
- c) 更改了产品品种(见 4.1,GB 11174—2011 的 3.1,GB 19159—2012 的 3.1)；
- d) 更改了液化石油气的臭味要求(见 5.1,GB 11174—2011 的 4.1)；
- e) 删除了工业和民用液化石油气密度项目的仲裁方法(见 GB 11174—2011 的表 1)；
- f) 增加了工业和民用液化石油气的 C₄ 烯烃体积分数项目,要求为报告；增加了工业和民用液化石油气组成项目的试验方法(见表 1)；
- g) 增加了工业和民用液化石油气的 1,3-丁二烯质量分数项目和技术要求(见表 1)；
- h) 增加了工业和民用液化石油气的二甲醚体积分数项目和技术要求(见表 1)；
- i) 更改了工业和民用液化石油气的硫含量指标,增加了可选试验方法并设置了仲裁方法(见表 1,GB 11174—2011 的表 1)；
- j) 更改了工业和民用液化石油气的硫化氢项目技术要求 and 试验方法(见表 1,GB 11174—2011 的表 1)；
- k) 更改了车用液化石油气的二烯烃(包括 1,3-丁二烯)摩尔分数项目为二烯烃质量分数,增加了可选试验方法并设置了仲裁方法(见表 2,GB 19159—2012 的表 1)；
- l) 增加了车用液化石油气的丙烷质量分数项目和技术要求(见表 2)；
- m) 增加了车用液化石油气的 1,3-丁二烯质量分数项目和技术要求(见表 2)；
- n) 增加了车用液化石油气的二甲醚体积分数项目和技术要求(见表 2)；
- o) 增加了车用液化石油气的硫化氢项目可选试验方法并设置了仲裁方法(见表 2)；
- p) 更改了车用液化石油气的硫质量分数指标,增加了可选试验方法并设置了仲裁方法(见表 2,GB 19159—2012 的表 1)；
- q) 更改了车用液化石油气的蒸发残留物质量分数试验方法(见表 2,GB 19159—2012 的表 1)；
- r) 增加了车用液化石油气 C₅ 及 C₅ 以上烃类组分项目可选试验方法并设置了仲裁方法(见表 2)；
- s) 更改了车用液化石油气最低蒸气压(表压)为 200 kPa 的温度(见表 2,GB 19159—2012 的表 1)；
- t) 更改了车用液化石油气的游离水项目试验方法并设置了仲裁方法(见表 2,GB 19159—2012 的表 1)；
- u) 增加了工业和民用液化石油气的出厂批次检验项目 1,3-丁二烯质量分数,出厂周期检验项目增加了二甲醚体积分数(见 6.1.1)；
- v) 增加了车用液化石油气的出厂批次检验项目丙烷质量分数和 1,3-丁二烯质量分数,出厂周期检验项目增加了二甲醚体积分数(见 6.1.1)；
- w) 更改了组批规定(见 6.2,GB 11174—2011 的 5.2 和 GB 19159—2012 的 5.2)；

- x) 更改了复验规则(见 6.5, GB 11174—2011 的 5.5 和 GB 19159—2012 的 5.5);
- y) 更改了标志、储存和运输的规定(见第 7 章, GB 11174—2011 的第 6 章, GB 19159—2012 的第 6 章);
- z) 更改了留样规定, 删除了交货和验收的规定(见第 8 章, GB 11174—2011 的第 7 章);
- aa) 删除了安全(见 GB 11174—2011 的第 8 章);
- bb) 增加了液化石油气中烃组成、二甲醚及硫化氢、乙硫醇含量的测定(见附录 B);
- cc) 增加了“压力表应定期校准”的要求并更改了采样方法(见 E.4.1, GB 19159—2012 的 B.5.1);
- dd) 增加了测试丙丁烷混合物时对应的空气流速、全部测试场景的待测气味气体流速和空气流速的允差区间(见 G.5, GB 19159—2012 的表 E.5)。

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。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为:

- 1989 年首次发布, 1997 年第一次修订;
- 2011 年第二次修订, 并入了 GB 9052.1—1998《油气田液化石油气》的内容(GB 9052.1—1998 的历次版本发布情况为: GB 9052.1—1988);
- 本次为第三次修订, 并入了 GB 19159—2012《车用液化石油气》的内容(GB 19159—2012 的历次版本发布情况为: GB 19159—2003)。



液化石油气

警示——液化石油气属于易燃气体,如果不采取适当的防范措施,液化石油气在生产、储运和使用等过程中可能存在危险。本文件无意对与液化石油气有关的所有安全问题提出建议。用户在使用本文件之前,有责任采取适当的安全和健康措施,并确保符合国家有关法律、法规的规定。

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、储存、运输和留样。本文件适用于炼油厂和油气田生产的用作工业燃料、民用燃料和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 190 危险货物包装标志
- GB/T 5274.1 气体分析 校准用混合气体的制备 第1部分:称量法制备一级混合气体
- GB/T 8017—2012 石油产品蒸气压的测定 雷德法
- GB/T 12576 液化石油气蒸气压和相对密度及辛烷值计算法
- GB 18180 液化气体船舶安全作业要求
- GB 30000.3 化学品分类和标签规范 第3部分:易燃气体
- 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 50028 城镇燃气设计规范
- NB/SH/T 0230 液化石油气组成的测定 气相色谱法
- NB/SH/T 0233—2024 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 R0005 移动式压力容器安全技术监察规程
- ISO 6142-1 气体分析 校准用混合气体的制备 第1部分:I类混合气体的称量法(Gas analysis—Preparation of calibration gas mixtures—Part 1: Gravimetric method for Class I mixtures)
- 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)

3 术语和定义

GB 50028 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

加臭剂 odorant

一种具有强烈气味的有机化合物或混合物。当以很低的浓度加入燃气中,使燃气有一种特殊的、令人不愉快的警示性臭味,以便泄漏的燃气在达到其爆炸下限的 20%或达到对人体允许的有害浓度时,即被察觉。

[来源:GB 50028—2006,2.0.6]

4 分类和标记

4.1 产品分类

按照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照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。

车用液化石油气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,分为五个牌号:—10 号、—5 号、0 号、10 号、20 号,其中:

- a) —10 号车用液化石油气应在环境温度不低于—10℃时使用;
- b) —5 号车用液化石油气应在环境温度不低于—5℃时使用;
- c) 0 号车用液化石油气应在环境温度不低于 0℃时使用;
- d) 10 号车用液化石油气应在环境温度不低于 10℃时使用;
- e) 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

4.2.1 工业和民用液化石油气标记为:

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

4.2.2 车用液化石油气标记为:

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 终端销售的液化石油气应具有可察觉的臭味。为确保安全使用液化石油气,当液化石油气无臭味或臭味不足时,应加入具有明显臭味的含硫化合物配制的加臭剂。

5.2 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。

5.3 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。

注 1: 液化石油气的加臭见附录 A。

注 2: 安装可燃气体报警装置也是确保液化石油气安全使用的可选措施之一。CJJ/T 146 中规定了对可燃气体报警装置的要求。

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 ℃)	kg/m ³	报告			SH/T 0221 ^a
蒸气压(37.8 ℃)	kPa	≤1 430	≤1 380	≤485	GB/T 12576
组分体积分数 ^b C ₃ 烃类 C ₄ 烯烃 C ₄ 及 C ₄ 以上烃类 (C ₃ +C ₄)烃类 C ₅ 及 C ₅ 以上烃类	%	≥95 — ≤2.5 — —	— 报告 — ≥95 ≤3.0	— 报告 — ≥95 ≤2.0	NB/SH/T 0230 ^c
1,3-丁二烯质量分数	%	≤0.3			NB/SH/T 0230 ^c
二甲醚体积分数 ^d	%	≤0.5			
残留物 蒸发残留物体积分数 油渍观察	mL/100 mL —	≤0.05 通过 ^e			SY/T 7509
铜片腐蚀(40 ℃,1 h)	级	≤1			SH/T 0232
硫含量	mg/m ³	≤200			NB/SH/T 0917 ^f
硫化氢	—	无			SH/T 0125 ^g
游离水	—	无			目测 ^h
<div>^a 也可采用 GB/T 12576 计算。</div> <div>^b 液化石油气中不准许人为加入除加臭剂以外的非烃类化合物。</div> <div>^c 也可采用附录 B 测定。有争议时,以 NB/SH/T 0230 为仲裁方法。</div> <div>^d 液化石油气中不准许人为加入二甲醚,此处二甲醚是液化石油气生产工艺过程自带的副产物。</div> <div>^e 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。</div> <div>^f 也可采用 SH/T 0222、NB/SH/T 0919 测定。有争议时,以 NB/SH/T 0917 为仲裁方法。</div> <div>^g 也可采用 SH/T 0231、NB/SH/T 0919、附录 B 测定,硫化氢含量小于 5 mg/m³ 时则判断液化石油气样品中无硫化氢。有争议时,以 SH/T 0125 为仲裁方法。</div> <div>^h 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。</div>					

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	
最低蒸气压(表压)为 200 kPa 的温度 ^a	℃	≤－10	≤－5	≤0	≤10	≤20	ISO 8973 和附录 C
蒸气压(40 ℃,表压)	kPa	≤1550					附录 E ^b
密度(15 ℃)	kg/m ³	报告					SH/T 0221 ^c
马达法辛烷值(MON)	—	≥89.0					附录 F
二烯烃质量分数	%	≤0.5					NB/SH/T 0230 ^d
丙烷质量分数	%	≥20					
1,3-丁二烯质量分数	%	<0.10					NB/SH/T 0230 ^f
二甲醚体积分数 ^e	%	≤0.5					
硫化氢	—	无					SH/T 0125 ^g
铜片腐蚀(40 ℃,1 h)	级	≤1					SH/T 0232
硫质量分数	mg/kg	≤30					NB/SH/T 0917 ^h
蒸发残留物质量分数	mg/kg	≤60					GB/T 30518
C ₅ 及 C ₅ 以上烃类组分质量分数	%	≤2.0					NB/SH/T 0230 ^d
游离水 ⁱ	—	通过					GB/T 30517 ^j
气味	—	体积分数达到爆炸下限的 20%时有明显异味					附录 G

^a 在指定温度下,应采用 ISO 8973 和附录 C 共同确定产品分级。对于生产企业内部质量控制,可利用附录 D 提供的方法确定分级。

^b 也可采用 ISO 8973 和附录 C 计算。有争议时,以附录 E 为仲裁方法。

^c 也可采用 ISO 8973 或 GB/T 12576 计算。

^d 也可采用 SH/T 0614。有争议时,以 NB/SH/T 0230 为仲裁方法。

^e 车用液化石油气中不准许人为加入二甲醚,此处二甲醚是液化石油气生产工艺过程自带的副产物。

^f 也可采用附录 B 测定。有争议时,以 NB/SH/T 0230 为仲裁方法。

^g 也可采用 SH/T 0231、NB/SH/T 0919、附录 B 测定,硫化氢含量小于 5 mg/m³ 时则判断液化石油气样品中无硫化氢。有争议时,以 SH/T 0125 为仲裁方法。

^h 也可采用 SH/T 0222、NB/SH/T 0919 测定。有争议时,以 NB/SH/T 0917 为仲裁方法。

ⁱ 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 2 000 mg/kg 的甲醇,但不准许加入除甲醇外的防冰剂及其他非烃化合物。

^j 也可直接目测。有争议时,以 GB/T 30517 为仲裁方法。

6 检验规则

6.1 检验分类和检验项目

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：密度、蒸气压、组分体积分数、1,3-丁二烯质量分数、硫含量、硫化氢和游离水。

车用液化石油气的出厂批次检验项目包括：最低蒸气压(表压)为 200 kPa 的温度、蒸气压、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、硫质量分数、蒸发残留物质量分数、C₅ 及 C₅ 以上烃类组分质量分数、游离水和气味。

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，每季度至少检验一次。

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包括：二甲醚体积分数、铜片腐蚀，每季度至少检验一次。

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，产品每生产一储罐为一批。若产品无储罐储存环节，则以每周的实际产量为一批。

6.3 取样

液化石油气取样按照 NB/SH/T 0233—2024 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表 1 或表 2 中技术要求的情形，按 NB/SH/T 0233—2024 中 9.2 自动采样的规定自同批产品中重新抽取样品，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、储存和运输

7.1 液化石油气属于易燃气体危险化学品，其危险性标志应符合 GB 30000.3 和 GB 190 的规定。

7.2 液化石油气的储存应使用液化石油气储罐或液化石油气专用气瓶。

7.3 液化石油气的运输应符合《特种设备安全监察条例》、《道路危险货物运输管理规定》、TSG R0005 和 GB 18180 等文件的规定。

8 留样

8.1 液化石油气交接验收时,用于仲裁检验的留样及留样量由交接双方协商确定。

8.2 留样钢瓶应清洁。标签宜注明生产厂、发货地址、发货单位、样品名称、样品批号、取样地点、日期、取样人姓名。

8.3 留样钢瓶应保存在阴凉、干燥、避光、通风的场所。保留期一般为 15 d,在保留期内应保持签封完整无损。



附 录 A
(资料性)
液化石油气加臭

A.1 概述

加臭剂的选用与液化石油气的物理相态有关。气态液化石油气的加臭,无需考虑液化石油气与加臭剂的气化过程,加臭剂可与气态液化石油气比较充分地混合,典型的工况是液化石油气的管道加臭;而液态液化石油气,则需要考虑液化石油气与加臭剂的气化过程,避免因加臭剂与液化石油气的饱和蒸气压差别过大,导致二者不能同步气化的情况。因此,液态液化石油气的加臭要求比气态液化石油气的加臭要求更高。典型的工况是液化石油气的储罐、槽车和气瓶等场景的加臭。由于我国以管输方式供应的气态液化石油气的占比极低,因此建议液化石油气的加臭统一按照液态液化石油气的加臭作要求。

本附录介绍了液化石油气常见加臭剂的种类、添加量及检测方法。

A.2 加臭剂种类、检测方法及典型添加量

目前,液化石油气加臭剂的主要成分为硫醇,或硫醇与硫醚的混合物。在国外,液化石油气主要用乙硫醇做加臭剂,少数情况使用叔丁硫醇、四氢噻吩或多种加臭剂混合使用。

硫醚类加臭剂的臭味较弱,不宜单独作为加臭剂使用;另外,以典型的硫醚类加臭剂四氢噻吩为例,其饱和蒸气压远低于液化石油气的 C_3 、 C_4 烃分子,不宜单独作为液态液化石油气的加臭剂。

硫醇类加臭剂,宜选用低碳原子数的硫醇。甲硫醇和乙硫醇是我国炼油厂生产的液化石油气中最主要的硫醇类杂质,该硫醇类杂质臭味较强,赋予液化石油气一定的臭味。甲硫醇与乙硫醇相比,具有如下缺点:

- a) 甲硫醇稳定性较差,易于生成二甲基二硫(DMDS)而极大地降低臭味;
- b) 甲硫醇的毒性远高于乙硫醇;
- c) 甲硫醇蒸气压更高,储运及向液化石油气中的添加操作都不如乙硫醇便利。

国外液化石油气(丙烷、丁烷)的加臭法规及液化石油气产品标准中,液化石油气中硫醇类加臭剂的添加量集中在 20 mg/kg~25 mg/kg 的范围,主要使用乙硫醇。

为了确保安全使用液化石油气,当液化石油气无臭味或臭味不足时,基于国内液化石油气加臭的研究数据并参考欧美发达国家和地区的做法,建议确保“加臭后的液化石油气中的乙硫醇含量 ≥ 30 mg/kg”,并推荐使用 NB/SH/T 0919 气相色谱-化学发光法或本文件附录 B 的气相色谱-火焰光度法为试验方法。另外,由于乙硫醇也具有一定的毒性,考虑到人身健康,合理控制乙硫醇的添加量。

某些特殊工业生产工艺(如玻壳加工、宝石高温火焰除杂质等)对液化石油气燃料的硫含量有特殊要求时可以不加臭,但建议采取其他安全措施,如安装可燃气体报警装置。

附录 B

(规范性)

液化石油气中烃组成、二甲醚及硫化氢、乙硫醇含量的测定

B.1 概述

本附录适用于液化石油气中烃组成、二甲醚及硫化氢、乙硫醇的快速测定。本附录对各组分的测定范围为：烃类组分体积分数 0.05%～100%，二甲醚体积分数 0.2%～35%，硫化氢质量分数 0.5 mg/kg～100 mg/kg，乙硫醇质量分数 1.0 mg/kg～250 mg/kg。

B.2 原理

通过液体阀以液态形式进样，采用热导检测器(TCD)测定液化石油气中各烃类组分和二甲醚的含量，采用火焰光度检测器(FPD)检测器测定液化石油气中硫化氢和乙硫醇的含量。液化石油气各烃类组分、二甲醚的体积分数与峰面积成正比，硫化氢、乙硫醇质量分数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、二甲醚和硫化氢、乙硫醇的峰面积，获得液化石油气中各烃类组分、二甲醚和硫化氢、乙硫醇的含量。其中，系统 1 测定 $C_1 \sim C_5$ 烃类的含量；系统 2 测定二甲醚的含量；系统 3 测定硫化氢和乙硫醇的含量。可根据实际测试需求配置系统 1、系统 2、系统 3 的任意组合，见图 B.1。

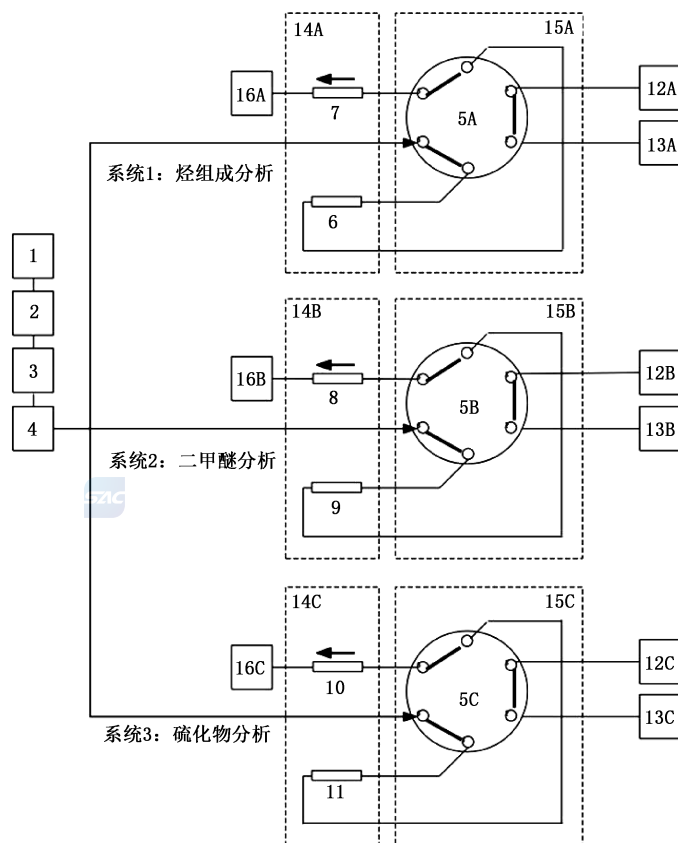


图 B.1 液化石油气中烃组成、二甲醚及硫化氢、乙硫醇的快速测定色谱仪器示意图

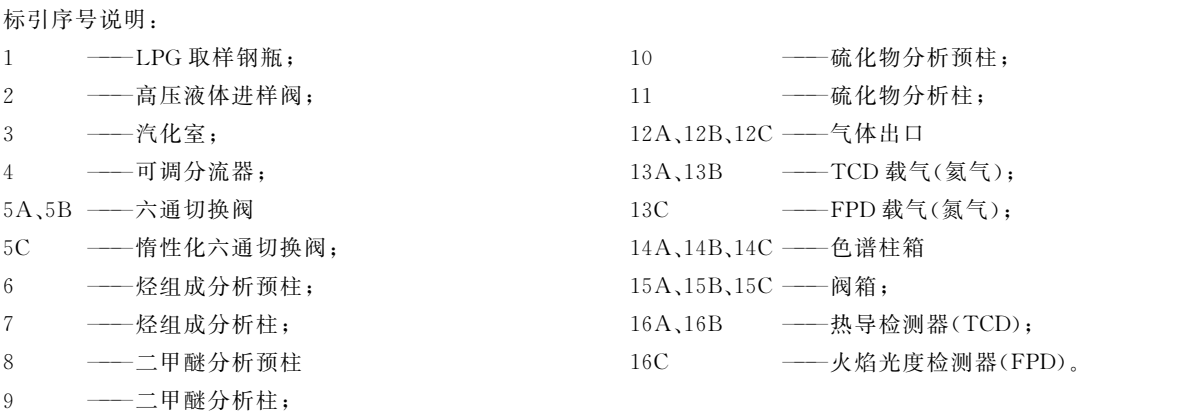


图 B.1 液化石油气中烃组成、二甲醚及硫化氢、乙硫醇的快速测定色谱仪器示意图（续）

B.3 试剂和材料

B.3.1 液化石油气校正标样

B.3.1.1 按照 B.3.1.2～B.3.1.4 配制液化石油气的液态混合样品，配制过程应符合 GB/T 5274.1 或 ISO 6142-1 相关要求，存储于内附虹吸管或其他配备液态试样导出设备的带压钢瓶中，充装推进气（惰性气体），压力达到 1 MPa 以上。校正样品各组分标称值应与实际样品含量接近。

B.3.1.2 烃类组成校正标样：由乙烷、丙烷、丙烯、异丁烷、正丁烷、反丁烯、正丁烯、异丁烯、顺丁烯、1,3-丁二烯、1-戊烯混合得到，液化石油气标样的典型校正标样见表 B.1。

表 B.1 液化石油气烃类组成典型校正标样

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

B.3.1.3 二甲醚校正标样：以液化石油气标样为溶剂，充装一定量的二甲醚，制备不同体积分数的系列校正样品。典型二甲醚含量如表 B.2 所示。

表 B.2 二甲醚含量典型校正标样

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

B.3.1.4 硫化氢和乙硫醇校正标样:以液化石油气标样为溶剂,充装一定量的硫化氢和乙硫醇,制备不同质量分数的硫化氢、乙硫醇典型校正样品,典型校正标样见表 B.3。

表 B.3 硫化氢和乙硫醇含量典型校正标样

组分	质量分数/(mg/kg)	组分	质量分数/(mg/kg)
硫化氢	0.20	乙硫醇	1.01
	4.83		10.37
	10.50		19.80
	19.66		40.82
	49.61		60.16
	75.24		150.36
	99.82		249.83

B.3.2 载气

- 氮气,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。
- 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。
- 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,可将液化石油气中的组分有效分离且配置满足分析需求的气相色谱仪均可使用。
- B.4.2 色谱柱性能:所选色谱柱的保留和分离能力可以提供如图 B.2~图 B.4 所示的分离效果。所有色谱柱的柱流失应足够低,不至影响检测器的响应。
- B.4.3 检测器:热导检测器(TCD)和火焰光度检测器(FPD)。
- B.4.4 数据采集系统:任何可采集色谱检测器信号,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.4.5 进样系统:可将一定体积的液化石油气以全液态形式进样至色谱仪进样口。

B.5 取样和样品准备

B.5.1 按照 NB/SH/T 0233—2024 要求采集液化石油气样品。对具有含氧、含硫化合物的液化石油气样品应使用内壁已惰性化处理的采样钢瓶储存样品。

B.5.2 在样品分析前,将钢瓶倒置,小心打开样品出口阀门,放出少量样品直至有气态样品放出,间歇重复上述操作,以排尽可能存在的水分和颗粒物。

B.6 仪器准备

色谱仪按照生产厂家的要求进行安装调试,典型色谱柱选择及对应优化的操作条件见表 B.4,典型色谱图见图 B.2~图 B.4。

表 B.4 典型色谱条件

项目	系统 1	系统 2	系统 3
色谱柱	预柱:0.7 m×0.32 mm×8 μm Al ₂ O ₃ 毛细管色谱柱 分离柱 1:20 m×0.32 mm× 8 μm Al ₂ O ₃ 毛细管色谱柱	预柱 1:5 m×0.25 mm×0.5 μm DB-1 色谱柱 预柱 2:5 m×0.32 mm×0.5 μm WAX 柱 分离柱:20 m×0.25 mm× 0.5 μm DB-1 色谱柱	色谱柱:30 m×0.53×8 μm Plot- U 色谱柱
定量环	0.5μL	0.5μL	0.5μL
柱箱温度	恒温 110 ℃	恒温 50 ℃	40 ℃初温保持 4 min,10 ℃/min 升温,180 ℃保持 10 min
色谱柱流量	4 mL/min	4 mL/min	2.5 mL/min
检测器温度	常温	常温	230 ℃
分流比	1 : 5		1 : 5
载气	氮气(纯度≥99.999%)		氮气(纯度≥99.999%)
进样温度	100 ℃		120 ℃

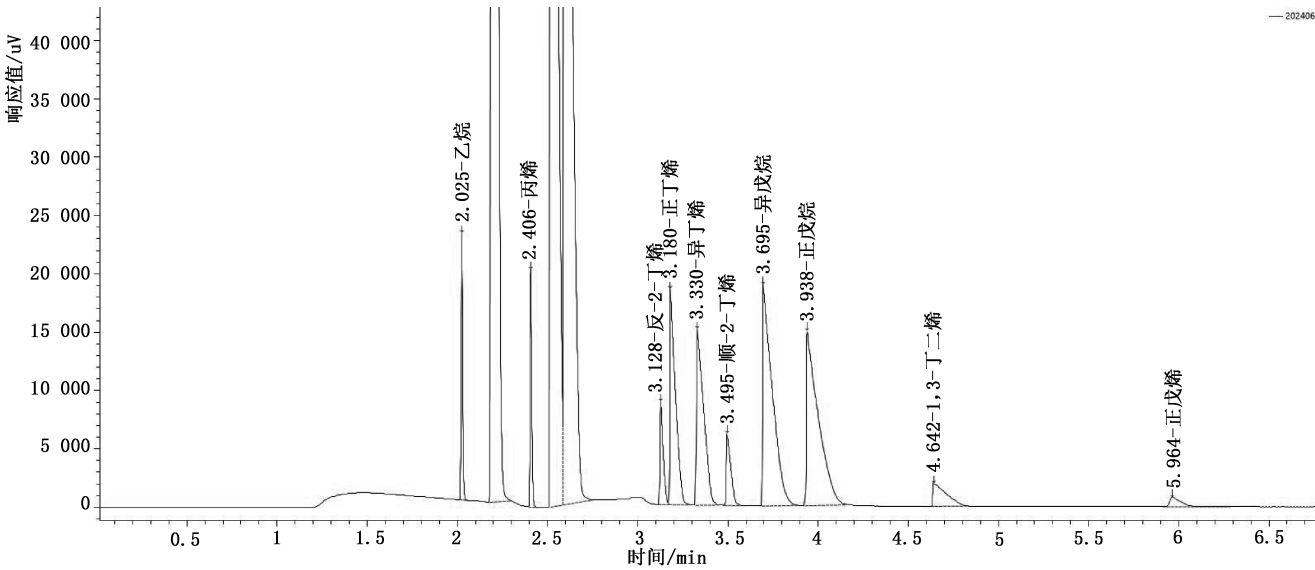


图 B.2 液化石油气样品烃类典型色谱图

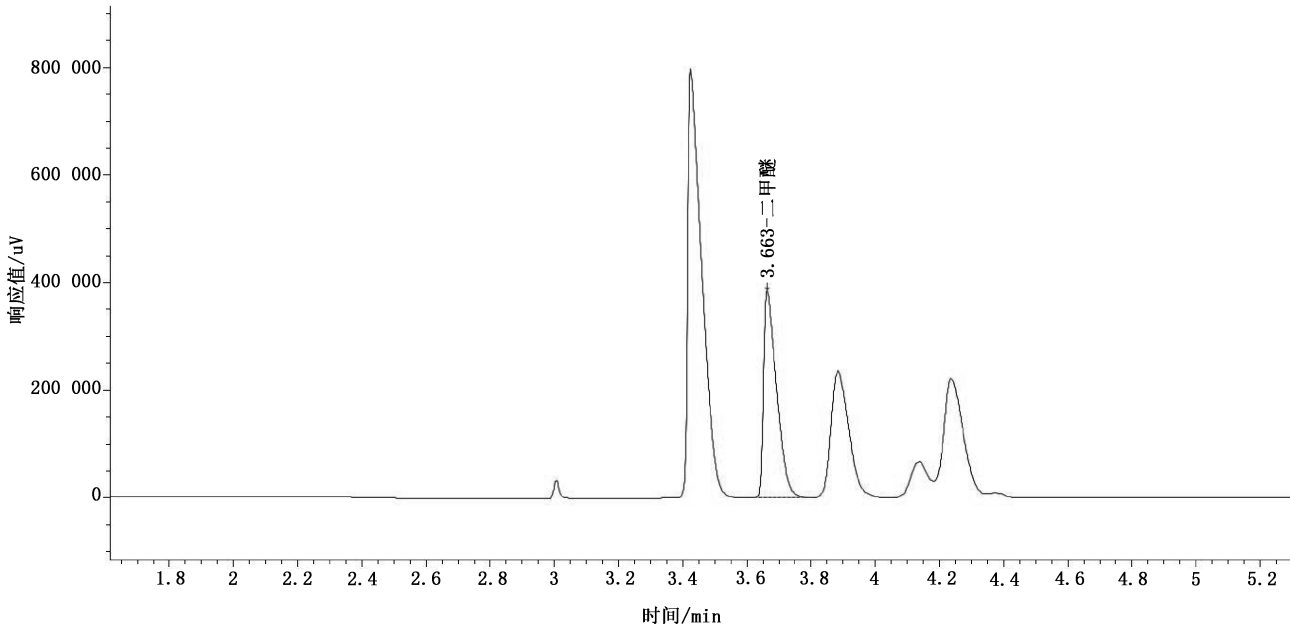


图 B.3 液化石油气样品二甲醚典型色谱图

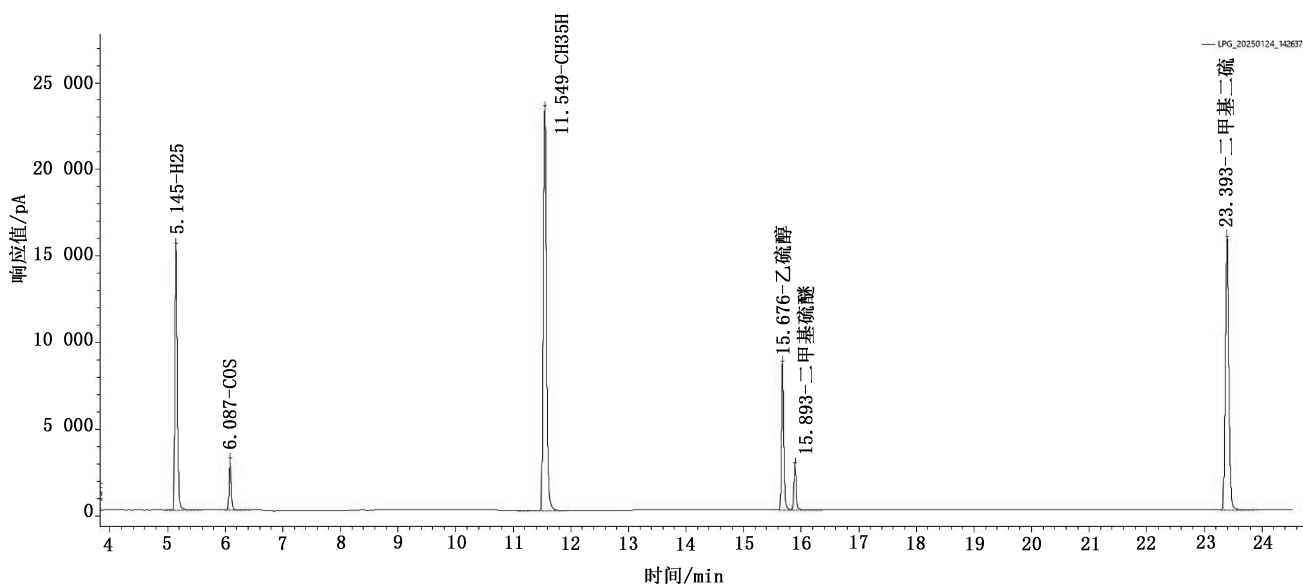


图 B.4 液化石油气样品硫化氢和乙硫醇的典型色谱图

B.7 校正

B.7.1 二甲醚校正过程

按照表 B.4 所列色谱条件,分析不同体积分数的二甲醚校正样品。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.5 所示为体积分数在 0.3%~35% 的二甲醚校正曲线。

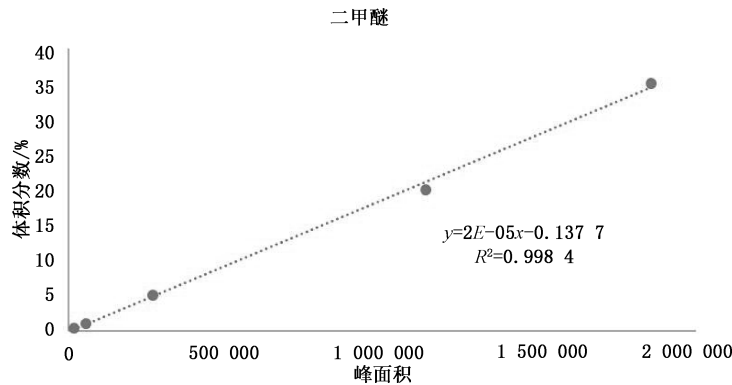


图 B.5 液化石油气中二甲醚校正曲线

B.7.2 烃类校正过程

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。
烃类组分体积分数校正因子按照公式(B.1)计算。实际应用中,对能获得校正样品的实验室建议自行测定每个烃类化合物体积分数校正因子。

$$f_{Vs} = V_{Ts} / A_{Ts} \dots\dots\dots (B.1)$$

式中:
 f_{Vs} ——校正样品中组分 s 绝对校正因子;
 V_{Ts} ——校正样品中组分 s 体积分数标称值, %;

A_{Ts} ——校正样品中组分 s 峰面积。

B.7.3 硫化氢校正过程

按照表 B.4 所列色谱条件,分析不同质量分数的硫化氢校正样品。以硫化氢的峰面积为横坐标,质量分数标称值的二次方为纵坐标,建立了校正曲线。如图 B.6 所示为质量分数在 0.20 mg/kg ~ 50.00 mg/kg 的硫化氢校正曲线,仅为示例,可根据实际样品中硫化氢的质量分数调整校正曲线范围。

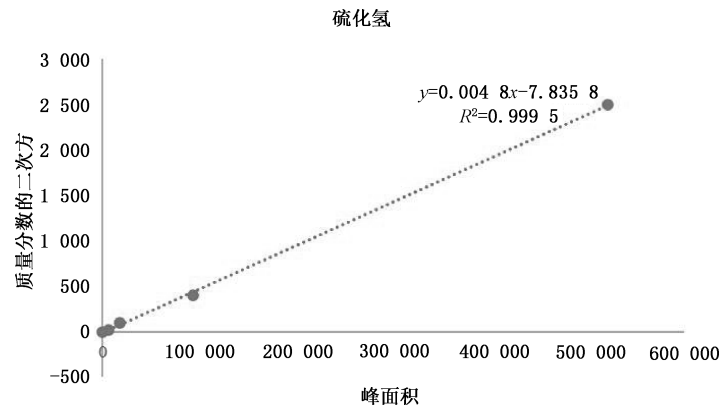


图 B.6 液化石油气中硫化氢校正曲线

B.7.4 乙硫醇校正过程

按照表 B.4 所列色谱条件,分析不同质量分数的乙硫醇校正样品。以乙硫醇的峰面积为横坐标,质量分数标称值的二次方为纵坐标,建立校正曲线,如图 B.7 所示为质量分数在 1.00 mg/kg ~ 60.00 mg/kg 的乙硫醇校正曲线,仅为示例,可根据实际样品中硫化氢的质量分数调整校正曲线范围。

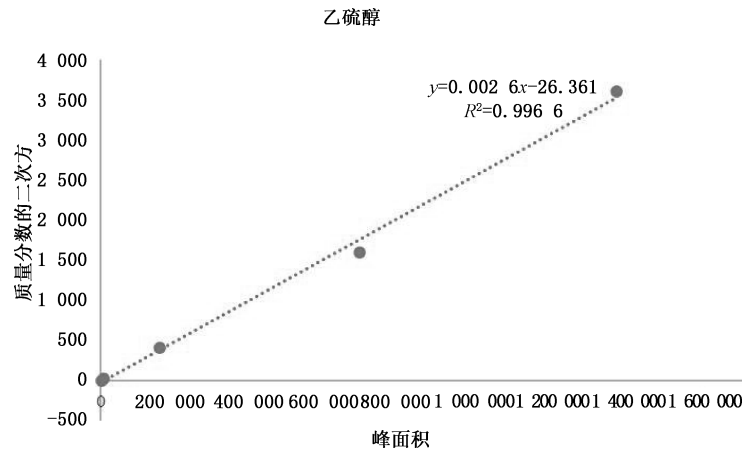


图 B.7 液化石油气中乙硫醇校正曲线

B.8 计算和结果表示

B.8.1 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,根据公式(B.2),通过二甲醚的峰面积计算得到样品中二甲醚体积分数。

$$V_j = aA_j + b \quad \dots\dots\dots (B.2)$$

式中:

V_j ——二甲醚体积分数, %;

A_j ——二甲醚的峰面积;

a, b ——二甲醚校正曲线的斜率和截距。

B.8.2 各烃类组分计算

按照公式(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} 。

$$V_{Ti} = \frac{f_{Vi} A_{Ti}}{\sum_{i=1}^n f_{Vi} A_{Ti}} \times (100 - V_j) \quad \dots\dots\dots (B.3)$$

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.8.3 硫化氢和乙硫醇组分计算

按照表 B.4 所列色谱条件, 分析液化石油气样品, 根据公式(B.4)和公式(B.5), 计算得到样品中硫化氢和乙硫醇的含量。

$$m_i^2 = c C_i + d \quad \dots\dots\dots (B.4)$$

式中:

m_i ——硫化氢的质量分数, 单位为毫克每千克(mg/kg);

C_i ——硫化氢的峰面积;

c, d ——硫化氢校正曲线的斜率和截距。

$$m_j^2 = e E_j + f \quad \dots\dots\dots (B.5)$$

式中:

m_j ——乙硫醇的质量分数, 单位为毫克每千克(mg/kg);

E_j ——乙硫醇的峰面积;

e, f ——乙硫醇校正曲线的斜率和截距。

附 录 C

(规范性)

液化石油气绝对蒸气压和表压的计算方法

C.1 概述

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

C.2 绝对蒸气压计算方法

液化石油气绝对蒸气压 p_v 的计算方法见公式(C.1)：

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

式中：

p_v ——液化石油气样品的绝对蒸气压，单位为千帕(kPa)；

p_i ——某一组分在规定温度下的绝对蒸气压混合因子(见表 C.1)；

x_i ——液化石油气样品中某一组分的物质的量分数。

C.3 表压计算方法



液化石油气表压 p_{ve} 的计算方法见公式(C.2)：

$$p_{ve} = p_v - p_0 \quad \dots\dots\dots (C.2)$$

式中：

p_{ve} ——液化石油气样品的蒸气压(表压)，单位为千帕(kPa)；

p_v ——液化石油气样品的绝对蒸气压，单位为千帕(kPa)；

p_0 ——当地大气压，单位为千帕(kPa)。

表 C.1 不同温度下各组分的绝对蒸气压混合因子

单位为千帕

组成	—10 ℃	—5 ℃	0 ℃	10 ℃	20 ℃	40 ℃
甲烷	21 334	22 742	24 211	27 333	30 707	38 230
乙烷	1 873	2 128	2 407	3 040	3 781	5 613
乙烯	3 348	3 737	4 159	5 101	6 184	8 805
丙烷	346	405	472	630	826	1 353
丙烯	437	510	591	785	1 024	1 661
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

表 C.1 不同温度下各组分的绝对蒸气压混合因子（续）

单位为千帕

组成	－10 ℃	－5 ℃	0 ℃	10 ℃	20 ℃	40 ℃
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 D
(资料性)

不同牌号液化石油气对应 40 ℃ 下的蒸气压(表压)限值

不同牌号液化石油气对应 40 ℃ 下的蒸气压(表压)限值见表 D.1。

表 D.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 ^a /kPa	换算为 200 kPa 时的温度/℃
—10	1 100	—10
—5	950	—5
0	825	0
10	600	10
20	520 ^b	20

^a 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 C.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。

^b 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 E

(规范性)

液化石油气蒸气压测定法(LPG 法)

E.1 概述

本附录所使用的蒸气压测定仪是由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,此压力即为试验温度下试样的蒸气压(表压)。

E.2 仪器

E.2.1 蒸气压测定仪

E.2.1.1 结构

蒸气压测定仪的结构如图 E.1 所示,包括上室和下室两个室。

E.2.1.2 上室

上室应是圆筒形容器,内径 51 mm \pm 3 mm,长 254 mm \pm 3 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。

E.2.1.3 放空阀

用于冲洗仪器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。

E.2.1.4 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。

E.2.1.5 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。

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,两室的容积比按 GB/T 8017—2012 中附录 B 规定的方法进行测定。

E.2.1.6 直通阀与上、下室的连接

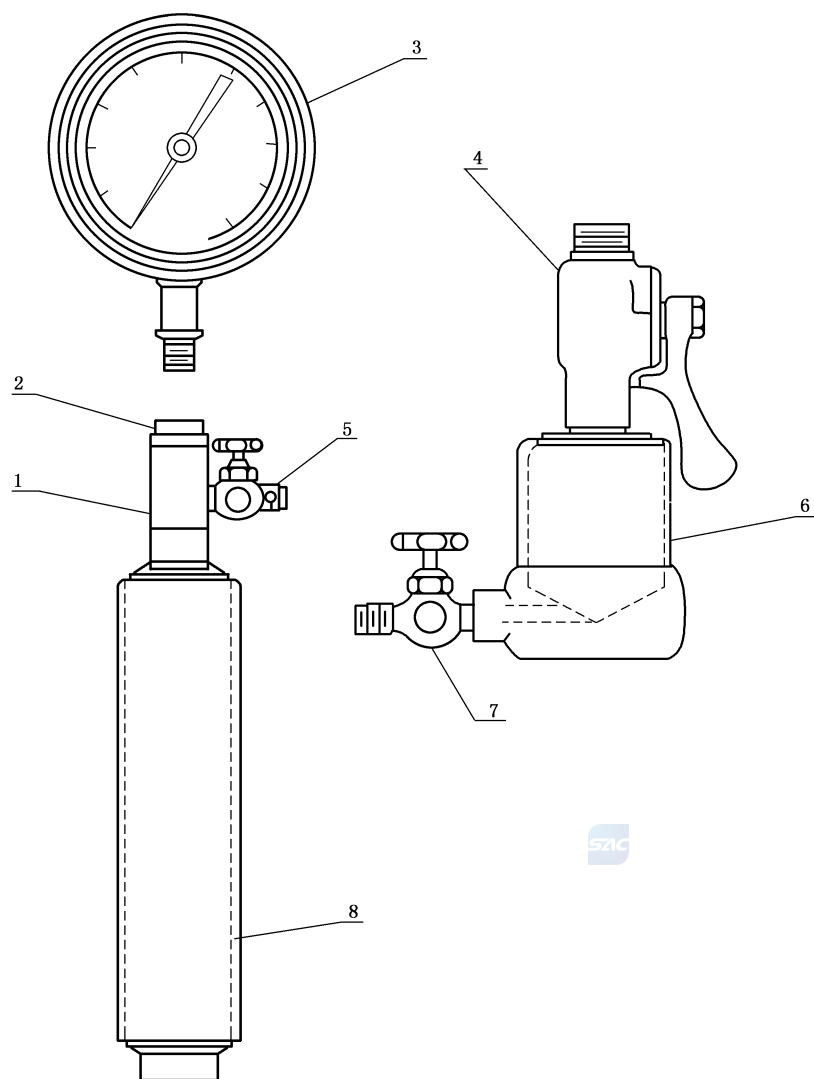
下室的上端有一直径为 19 mm 的开口,以连接内流量最小直径为 13 mm 的合适的直通阀。下室的侧面配有一孔径为 6 mm 的入口阀。组装后的仪器,容积应符合要求并在试验条件下应保证无渗漏现象。

E.2.1.7 静压试验

仪器生产厂家应保证蒸气压测定仪在 7 000 kPa 静表压下无永久性的变形。

E.2.1.8 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 3 500 kPa 表压,然后完全浸入水浴中,检验是否渗漏。以后再有必要时,也应如此检验。只有经检验无渗漏的仪器方可使用。



标引序号说明:

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

图 E.1 蒸气压测定仪

E.2.2 压力表

0.4 级标准压力表,直径为 150 mm,具有 6 mm 阳螺纹连接头;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 E.1 和表 E.2。

所用的压力表应准确。当压力表校正误差超过刻度范围 2%时,则不应使用。

表 E.1 可选用压力表规格 1

单位为千帕

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
620~1 730	0~2 000	175	7
1 660~3 460	0~3 500	350	35

表 E.2 可选用压力表规格 2

单位为千帕

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	0~1 000	100	5
700~1 500	0~1 600	100	10
1 400~2 200	0~2 500	200	20
2 000~3 600	0~4 000	400	20

E.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。

E.2.4 温度计

E.2.4.1 温度计技术条件见表 E.3。

表 E.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

表 E.3 温度计技术条件 (续)

规格	低范围	高范围
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	—

E.2.4.2 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℃。

E.3 准备工作

E.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。

E.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。

E.4 采样和试样处理

E.4.1 除直接从采样口处取样外, 试样应按 NB/SH/T 0233—2024 的规定进行采样和贮存。

E.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。

E.5 安全注意事项

应按照下列规定处置液化石油气:

- 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与皮肤接触。在处置液化石油气时, 应戴防护镜和手套。
- b) 排放液化石油气时, 会产生静电, 在排放时应将仪器接地。
- c) 在测定蒸气压时, 防止吸进石油蒸气。
- d) 排放液化石油气时, 附近地区应是安全的, 并且应具备安全措施。

e) E.6.1 和 E.6.2 的部分。

E.6 试验步骤

E.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,需具备排出蒸气和液体的安全措施。

E.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,则应重新清洗、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 E.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,如对此种试样采用 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,都能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。所以需要迅速地提供仪器自由空间这一操作。

E.6.3 蒸气压的测定

E.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。

在不超过 50 °C 的试验温度时,水浴温度应保持在试验温度 ± 0.1 °C。

在 50 °C (不含 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。

E.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”。

E.6.3.3 压力表应定期校准。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,应按下述步骤进行。

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。

E.6.3.4 测试结束后,及时放掉仪器中的试样,以免腐蚀设备。

E.7 计算

E.7.1 校正“未校正试样蒸气压”的压力表误差。

E.7.2 将 E.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)。按公式 (E.1) 计算:

$$p = p_1 - (101.3 - p_2) \quad \dots\dots\dots (E.1)$$

式中:

p_1 ——压力表校正后的试样蒸气压(由 E.7.1 得到),单位为千帕(kPa);

p_2 ——环境大气压,单位为千帕(kPa)。

E.8 精密度

E.8.1 通则

按 E.8.2~E.8.3 规定判断测定结果的可靠性(95%置信水平)。

E.8.2 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。

E.8.3 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。

E.9 报告

报告试验温度和测定结果(kPa)。

附录 F
(规范性)

液化石油气马达法辛烷值的计算方法

F.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。

F.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。

F.3 测定

按照 NB/SH/T 0230 测定每个组分的含量(检测气体样品中质量分数大于 0.1%的组分)。

F.4 计算方法和表述形式

F.4.1 液化石油气马达法辛烷值(MON)的计算见公式(F.1):

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

式中:
M_i ——某一组分的马达法辛烷值因数(见表 F.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,可是物质的量分数、质量分数或体积分数中任何一种。

注: 表 F.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,采用摩尔因数计算。

F.4.2 将结果四舍五入到小数点后一位数。

表 F.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 ₂ 及以下烃类)	95.4	95.9	95.6
丙烯	83.9	82.9	83.1
正丁烷(含 C ₅ 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

F.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。



附 录 G

(规范性)

液化石油气的气味测试方法

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,操作者应按照相关安全与健康条例,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。

G.1 概述

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液化石油气气味的方法。

G.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体积分数为其爆炸下限的 20%,由 3 个及以上测试者来评估混合气体的气味。

注:气体在空气中的爆炸下限:丁烷体积分数为 1.9%,丙烷体积分数为 2.4%。

G.3 材料

活性炭(颗粒尺寸为 1.18 mm~1.70 mm),用于净化空气流。

G.4 设备



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

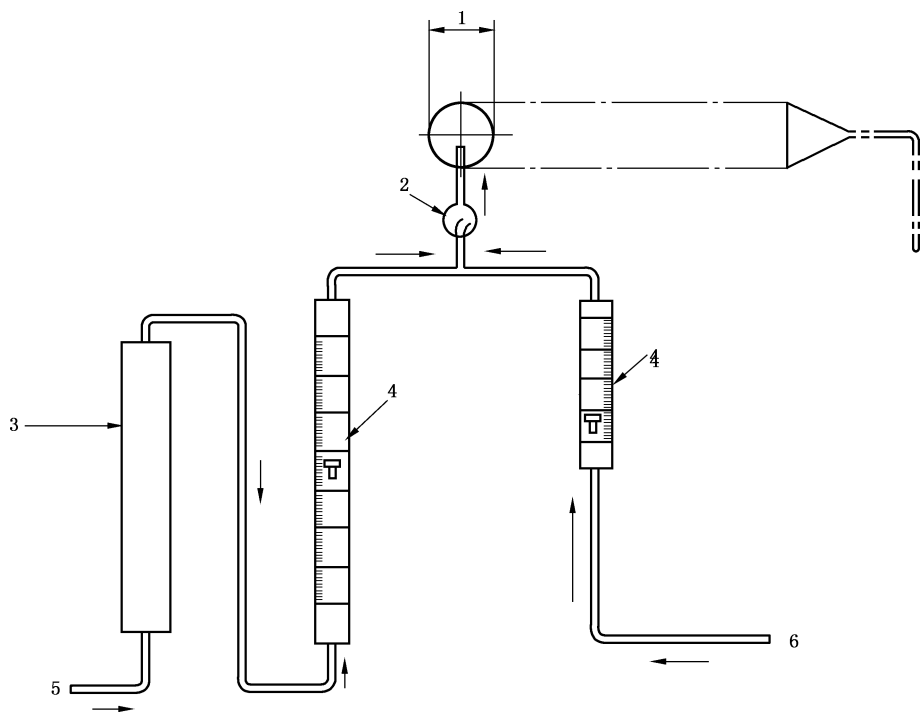
G.4.2 空气净化柱:容积约为 200 mL 的干燥塔。

G.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。

G.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。

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

G.4.6 玻璃漏斗:直径为 75 mm。



- 标引序号说明：
- 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 G.1 液化石油气气味评价装置

G.5 试验步骤

空气以特定的流速(流量计 G.4.3 进行计量)通入空气净化柱(G.4.2)。测试丙烷时,对应的空气流速为 $8.5 \text{ L/min} \pm 0.5 \text{ L/min}$;测试丁烷时,对应的空气流速为 $10.5 \text{ L/min} \pm 0.5 \text{ L/min}$ 。测试丙丁烷混合物时,对应的空气流速应基于 C_3 和 C_4 的体积分数比线性计算得出,允许的空气流速波动范围为 $\pm 0.5 \text{ L/min}$ 。

将鼻子置于玻璃漏斗(G.4.6)的内侧边缘,轻轻吸气,确保空气没有异味。

将待测气味气体以指定的流速($40 \text{ mL/min} \pm 5 \text{ mL/min}$)通过气体流量计(G.4.4),至少由 3 人评价混合气体的气味。

G.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的要求。

参 考 文 献

- [1] CJJ/T 146 城镇燃气报警控制系统技术规程
 - [2] 特种设备安全监察条例
 - [3] 道路危险货物运输管理规定
-



