



中华人民共和国国家标准

GB/T 14193.1—2025

代替 GB/T 14193—2009

液化气体气瓶充装规定 第 1 部分：工业气瓶

Rules for the filling of liquefied gas cylinders—Part 1: Industrial gas cylinders

2025-08-29 发布

2026-03-01 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 | III |
| 引言 | IV |
| 1 范围 | 1 |
| 2 规范性引用文件 | 1 |
| 3 术语和定义 | 1 |
| 4 基本条件 | 1 |
| 5 充装过程控制 | 2 |
| 6 充装系数和充装量 | 4 |
| 7 充装记录 | 8 |
| 8 充装质量安全追溯信息系统 | 8 |
| 附录 A (资料性) 常用液化气体特性及其与金属材料的相容性 | 9 |



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 14193《液化气体气瓶充装规定》的第 1 部分。GB/T 14193 已经发布了以下部分：
——第 1 部分：工业气瓶。

本文件代替 GB/T 14193—2009《液化气体气瓶充装规定》，与 GB/T 14193—2009 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 更改了范围(见第 1 章,2009 年版的第 1 章)；
- 增加了术语“工业气瓶”及其定义、删除了术语“充装系数”及其定义(见第 3 章,2009 年版的第 3 章)；
- 增加了“基本条件”(见第 4 章)；
- 更改了充装过程控制的内容(见第 5 章,2009 年版的第 4 章)；
- 增加了“充装系数和充装量”(见第 6 章)；
- 更改了部分液化气体(包括低压液化气体与高压液化气体)的充装系数(见表 1 和表 3,2009 年版的表 1 和表 2)；
- 增加了部分低压液化气体的混合气体饱和蒸气和充装系数(见表 2)；
- 更改了充装记录(见第 7 章,2009 年版的第 6 章)；
- 增加了“充装质量安全追溯信息系统”(见第 8 章)。

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。

本文件由全国气瓶标准化技术委员会(SAC/TC 31)提出并归口。

本文件起草单位：杭州新世纪混合气体有限公司、大连大特气体有限公司、中国特种设备检测研究院、昊华气体有限公司西南分公司、江苏天海特种装备有限公司、北京氮普北分气体工业有限公司、浙江省特种设备科学研究院、新加坡亚洲工业气体协会上海代表处、广东华特气体股份有限公司、佛山三水德力梅塞尔气体有限公司、联雄投资(上海)有限公司、液化空气(中国)投资有限公司、林德(中国)投资有限公司、杭州汇亨能源科技有限公司。

本文件主要起草人：张金波、蒋宏达、罗玉国、张保国、赵俊秀、王云、周鹏云、周海斌、程欣、李翔、茹高艺、叶水生、黄辉、殷昊、何萧杭、沈栋、孙苞。

本文件于 1993 年首次发布为 GB 14193—1993,2009 年第一次修订,本次为第二次修订,分为部分出版,本文件对应 GB/T 14193.1—2025《液化气体气瓶充装规定 第 1 部分：工业气瓶》。

引 言

为适应行业发展需求,根据《中华人民共和国标准化法》《特种设备安全法》等法律法规,结合国际标准动态及国内实践经验,对 GB/T 14193《液化气体气瓶充装规定》进行系统性修订,按照气瓶用途,GB/T 14193 拟由两个部分构成。

——第 1 部分:工业气瓶。目的在于规范除燃气气瓶外、其他工业用途的液化气体气瓶的充装。

——第 2 部分:燃气气瓶。目的在于规范作为民用燃料的燃气气瓶的充装。

工业气瓶充装液化气体,其安全性和可靠性直接关系到人民生命财产安全、社会公共安全以及行业可持续发展。本次修订以“安全为本、技术引领、绿色导向”为原则,重点完善了工业气瓶的充装等技术要求,进一步规范气瓶的充装过程控制、充装系数和充装量、充装记录及充装质量安全追溯信息系统等。

本文件的实施将为工业气瓶的充装单位、检验机构、使用单位及监管部门提供科学依据,助力构建全链条协同管理体系,有效防范安全风险,推动我国气瓶充装行业与国际先进水平接轨,为气体行业强国建设提供技术支撑。



液化气体气瓶充装规定

第 1 部分：工业气瓶

1 范围

本文件规定了工业气瓶(以下简称“气瓶”)充装液化气体的基本条件、充装过程控制、充装系数和充装量、充装记录和充装质量安全追溯信息系统。

本文件适用于高压液化气体气瓶和在气瓶最高使用温度下饱和蒸气压力不小于 0.1 MPa(表压)的低压液化气体气瓶的充装。

本文件不适用于车用气瓶、燃气气瓶和消防灭火用气瓶的充装。

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 3836.1 爆炸性环境 第 1 部分:设备 通用要求

GB/T 7144 气瓶颜色标志

GB/T 13005 气瓶术语

GB 15258 化学品安全标签编写规定

GB/T 15383 气瓶阀出气口连接型式和尺寸

GB/T 16804 气瓶警示标签

TSG 07 特种设备生产和充装单位许可规则

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

3 术语和定义

GB/T 13005 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

工业气瓶 industrial gas cylinders

除了燃气气瓶、车用气瓶和消防灭火用气瓶以外的气瓶。

3.2

剩余压力 remaining pressure

气瓶充装前瓶内所剩余的气体压强。

4 基本条件

4.1 充装单位应满足 TSG 07 的许可条件。

4.2 充装单位应建立并维护充装质量安全追溯信息系统。

4.3 充装单位应按照 TSG 23 的要求维护已办理使用登记气瓶的电子标签或二维码等电子识读标志,无法电子识读的气瓶不应充装。电子识读标志应具有加密和防伪功能。

4.4 充装单位应配备经培训合格的作业人员。

4.5 充装单位所用特种设备应符合特种设备安全技术规范,并为所充装气瓶建立电子档案,办理使用登记。

4.6 易燃、有毒、腐蚀气体的聚集区域应安装危险浓度监测报警装置并定期校验,充装系统应有联锁切断装置。

4.7 充装设备应具备超装报警或自动切断功能,计量衡器应保持准确,其精度应符合所充装产品的技术要求。计量衡器应定期检定或校准,检定或校准周期不应超过 1 年。充装活动期间,每天使用前应使用砝码对计量衡器进行日常复核。充装站应配备专用的复检用衡器,并应按照计量法规的要求进行定期检定或校准。

4.8 贮存液化气体的固定式压力容器应符合 TSG 21 的规定,并应装有准确、安全的液位显示装置和防超装设施,二氧化碳固定式压力容器贮存压力不低于 1.0 MPa。同时,贮存容器设置的压力、液位显示装置应具有远传功能。

4.9 防爆区域充装设备应符合 GB/T 3836.1 的要求。

4.10 充装单位的充装设备及设施系统、计量设备、安全设施、监测装置应与气体种类、危险特性和充装量相适应,且功能完好,并符合安全技术规范及相关标准。

4.11 充装单位应配备满足产品质量分析的仪器。

4.12 充装操作人员应熟悉所装介质的化学物理特性、安全防护措施及其与气瓶材料的相容性。常用液化气体与金属材料的相容性见附录 A。

5 充装过程控制

5.1 充装前的检查与处置

5.1.1 充装前的检查

充装前的气瓶应由专人负责,逐瓶进行检查,检查内容至少应包括:

- a) 气瓶是否由具有“特种设备生产许可证”的单位生产;
- b) 充装的气体是否与气瓶制造钢印标志中充装气体名称或者化学分子式相符;
- c) 气瓶是否是本充装站已办理使用登记的气瓶以及使用登记机关同意充装的气瓶;
- d) 气瓶外表面的颜色标志是否符合 GB/T 7144 的规定,且清晰易认;
- e) 气瓶瓶阀的出气口螺纹型式是否符合 GB/T 15383 的规定;
- f) 气瓶外表面是否无裂纹、严重腐蚀、明显变形及其他严重外部损伤缺陷;
- g) 气瓶是否在规定的的设计使用年限内,或安全评估同意延长使用的年限内;
- h) 气瓶是否在规定的检验有效期内;
- i) 气瓶的附件是否齐全并符合安全使用要求;
- j) 气瓶内是否有剩余压力,瓶内介质与充装介质是否一致;
- k) 氧化性气体的阀门和瓶身是否无油脂;
- l) 瓶体或附件材料与充装介质性质是否相容。

5.1.2 检查后的处置

5.1.2.1 不符合 5.1.1 要求的气瓶,不应充装。

5.1.2.2 检测时,发现易燃液化气体中的氧含量超过 2%(体积分数)时,不应充装,还应查明原因并进

行妥善处置。

5.1.2.3 待充气体质量应符合相应气体产品质量的要求,否则不应充装。

5.1.2.4 颜色或其他标志以及瓶阀出口螺纹与所装气体的规定不相符的气瓶,不应充装,还应查明原因,并进行妥善处理。

5.1.2.5 无剩余压力、新投入使用或检验后首次充气的气瓶,充装前应抽真空、烘干或置换处置,除去瓶内的空气及水分,满足要求后充装。

5.1.2.6 在检验有效期限内的气瓶,当外观检查发现有重大缺陷或对内部状况有怀疑的气瓶,应送气瓶检验机构,按规定进行技术检验与安全评估,合格后方可重新使用。库存和停用的气瓶,超过检验周期的,启用前应进行定期检验。

5.1.2.7 经检查不合格(包括待处理)的气瓶应与合格气瓶分区存放,并做出明显标记,以防止相互混淆。

5.1.2.8 对检查发现超过检验期限等不合格的气瓶,应及时送气瓶检验机构进行检验、安全评估或判废,并应取得检验机构的检验报告,对报废气瓶应去功能化处理。

5.2 充装中的检查与处置

5.2.1 充装中的检查

气瓶充装液化气体时,应遵守下列规定。

- a) 开关阀门时应缓慢操作,并监听瓶内应无异常音响。
- b) 充装易燃气体操作过程中,应使用不产生火花的操作及工具。
- c) 在充装过程中,应随时检查气瓶各处的密封情况,瓶体温度应正常;发现异常时应及时妥善处理。
- d) 充装二氧化碳前,应确保充装管道内有 1.0 MPa 以上的压力,防止产生干冰堵塞管路。
- e) 在充装过程中,竖立气瓶应有防倾倒措施。

5.2.2 检查后的处置

充装中发现泄漏或其他不合格气瓶,应妥善分区存放,标记处理。

5.3 充装后的检查与处置

5.3.1 充装后的检查

充装后的气瓶,应由专人负责,逐瓶进行检查。检查内容应包括:

- a) 充装量是否在范围内;
- b) 瓶阀及其与瓶口连接的密封是否完好;
- c) 瓶体是否无鼓包变形或泄漏等严重缺陷;
- d) 瓶体的温度是否无异常升高的迹象;
- e) 是否粘贴或者拴挂安全警示和合格标签。

5.3.2 检查后的处置

5.3.2.1 发现充装超量的气瓶不应出站,应及时采取有效措施进行处置。

5.3.2.2 瓶体有鼓包变形或泄漏等严重缺陷的应查明原因,不应出站,并进行安全处置。

6 充装系数和充装量

6.1 低压液化气体充装系数的确定,应符合下列原则:

- a) 充装系数不大于在气瓶最高工作温度下液体密度的 97%;
- b) 在温度高于气瓶最高使用温度 5 °C 时,瓶内不满液。

常用低压液化气体的充装系数不应大于表 1 的规定。其他低压液化气体的充装系数不应大于由公式(1)计算确定的值:

$$F_r = 0.97 \times \rho \times \left(1 - \frac{C}{100}\right) \dots\dots\dots (1)$$

式中:

F_r —— 低压液化气体充装系数,单位为千克每升(kg/L);

ρ —— 低压液化气体在最高液相介质温度下的液体密度,单位为千克每升(kg/L);

C —— 液体密度的最大负偏差,一般情况取 0~3。

表 1 常用低压液化气体的饱和蒸气压力和充装系数

| 序号 | 气体名称 | CAS 号 | 分子式 | 60 °C 时的饱和蒸气压力 (表压)/MPa | 充装系数/ (kg/L) |
|----|------------------|-----------|---|----------------------------|-----------------|
| 1 | 氨 | 7664-41-7 | NH ₃ | 2.52 | 0.53 |
| 2 | 八氟环丁烷(RC318) | 115-25-3 | C ₄ F ₈ | 0.76 | 1.31 |
| 3 | 丙烷 | 74-98-6 | C ₃ H ₈ | 2.02 | 0.41 |
| 4 | 丙烯 | 115-07-1 | C ₃ H ₆ | 2.42 | 0.42 |
| 5 | 1, 3-丁二烯 | 106-99-0 | C ₄ H ₆ | 0.63 | 0.55 |
| 6 | 1-丁烯 | 106-98-9 | 1-C ₄ H ₈ | 0.66 | 0.53 |
| 7 | 二氟甲烷(R32) | 75-10-5 | CH ₂ F ₂ | 3.83 | 0.74 |
| 8 | 1, 1-二氟乙烷(R152a) | 75-37-6 | C ₂ H ₄ F ₂ | 1.37 | 0.77 |
| 9 | 二甲胺 | 124-40-3 | (CH ₃) ₂ NH | 0.51 | 0.58 |
| 10 | 二甲醚(甲醚) | 115-10-6 | C ₂ H ₆ O | 1.35 | 0.58 |
| 11 | 二氯二氟甲烷(R12) | 75-71-8 | CF ₂ Cl ₂ | 1.42 | 1.14 |
| 12 | 二氯硅烷 | 4109-96-0 | SiH ₂ Cl ₂ | 0.40 | 1.08 |
| 13 | 二氯四氟乙烷(R114) | 76-14-2 | C ₂ F ₄ Cl ₂ | 0.49 | 1.31 |
| 14 | 二氯一氟甲烷(R21) | 75-43-4 | CHFCl ₂ | 0.42 | 1.25 |
| 15 | 二氧化硫 | 7446-09-5 | SO ₂ | 1.01 | 1.23 |
| 16 | 氟化氢 | 7664-39-3 | HF | 0.28 | 0.83 |
| 17 | 反-2-丁烯 | 624-64-6 | <i>t</i> -C ₄ H ₈ | 0.52 | 0.54 |

表 1 常用低压液化气体的饱和蒸气压力和充装系数 (续)

| 序号 | 气体名称 | CAS 号 | 分子式 | 60 °C 时的饱和 蒸气压 (表压)/MPa | 充装系数/ (kg/L) |
|----|-------------------------------|------------|--|-------------------------------|-----------------|
| 18 | 环丙烷 | 75-19-4 | C ₃ H ₆ | 1.57 | 0.53 |
| 19 | 环氧乙烷(氧化乙烯) | 75-21-8 | C ₂ H ₄ O | 0.44 | 0.79 |
| 20 | 甲基乙烯醚(乙烯基甲醚) | 107-25-5 | C ₃ H ₆ O | 0.40 | 0.67 |
| 21 | 甲硫醇(巯基甲烷) | 74-93-1 | CH ₃ SH | 0.47 | 0.78 |
| 22 | 硫化氢 | 7783-06-4 | H ₂ S | 4.39 | 0.66 |
| 23 | 硫酰氟 | 2699-79-8 | SO ₂ F ₂ | 3.93 | 1.0 |
| 24 | 六氟丙烯(全氟丙烯)(R1216) | 116-15-4 | C ₃ F ₆ | 1.69 | 1.06 |
| 25 | 六氟-1,3-丁二烯 | 685-63-2 | C ₄ F ₆ | 0.51 | 1.00 |
| 26 | 氯 | 7782-50-5 | Cl ₂ | 1.68 | 1.25 |
| 27 | 1-氯-1,1-二氟乙烷(R142) (二氟氯乙烷) | 75-68-3 | C ₂ H ₃ F ₂ Cl | 0.76 | 0.99 |
| 28 | 1-氯-2,2,2-三氟乙烷(R133a) | 75-88-7 | C ₂ H ₂ F ₃ Cl | 0.52 | 1.18 |
| 29 | 氯二氟溴甲烷(R12B1) | 353-59-3 | CF ₂ ClBr | 0.62 | 1.62 |
| 30 | 氯甲烷(甲基氯) | 74-87-3 | CH ₃ Cl | 1.27 | 0.81 |
| 31 | 氯乙烷(乙基氯) | 75-00-3 | C ₂ H ₅ Cl | 0.35 | 0.80 |
| 32 | 氯乙烯(乙烯基氯) | 1975-01-4 | C ₂ H ₃ Cl | 0.91 | 0.82 |
| 33 | 1,1,1,2,3,3,3-七氟代丙烷 | 431-89-0 | CF ₃ CHF ₂ CF ₃ | 1.07 | 1.16 |
| 34 | 三氟化氯 | 7790-91-2 | ClF ₃ | 0.44 | 1.40 |
| 35 | 三氟氯乙烯(R1113) | 79-38-9 | C ₂ F ₃ Cl | 1.49 | 1.10 |
| 36 | 1,1,1-三氟乙烷(R143) | 420-46-2 | C ₂ H ₃ F ₃ | 2.77 | 0.66 |
| 37 | 三甲胺 | 75-50-3 | (CH ₃) ₃ N | 0.49 | 0.56 |
| 38 | 三氯化硼 | 10294-34-5 | BCl ₃ | 0.32 | 1.20 |
| 39 | 砷化氢 | 7784-42-1 | AsH ₃ | 3.22 | 0.7 |
| 40 | 顺-2-丁烯 | 590-18-1 | c-C ₄ H ₈ | 0.48 | 0.55 |
| 41 | 1,1,1,2-四氟乙烷(R134a) | 811-97-2 | CH ₂ FCF ₃ | 1.58 | 1.01 |
| 42 | 2,3,3,3-四氟丙烯(R1234yf) | 754-12-1 | CF ₃ CFCH ₂ | 1.64 | 0.91 |
| 43 | 四氧化二氮 | 10544-72-6 | N ₂ O ₄ | 0.41 | 1.30 |
| 44 | 碳酰氯 | 75-44-5 | COCl ₂ | 0.43 | 1.25 |

表 1 常用低压液化气体的饱和蒸气压力和充装系数 (续)

| 序号 | 气体名称 | CAS号 | 分子式 | 60℃时的饱和蒸气压力 (表压)/MPa | 充装系数/(kg/L) |
|----|--------------|------------|---|----------------------|-------------|
| 45 | 溴化氢 | 10035-10-6 | HBr | 4.86 | 1.19 |
| 46 | 溴甲烷(甲基溴) | 74-83-9 | CH ₃ Br | 0.52 | 1.50 |
| 47 | 溴三氟甲烷(R13B1) | 75-63-8 | CF ₃ Br | 3.42 | 1.01 |
| 48 | 溴乙烯(乙烯基溴) | 593-60-2 | C ₂ H ₃ Br | 0.35 | 1.28 |
| 49 | 五氟乙烷 | 354-33-6 | CHF ₂ CF ₃ | 3.07 | 0.72 |
| 50 | 一甲胺 | 74-89-5 | CH ₃ NH ₂ | 0.94 | 0.60 |
| 51 | 一氯二氟甲烷(R22) | 75-45-6 | CHF ₂ Cl | 2.32 | 1.02 |
| 52 | 一氯五氟乙烷(R115) | 76-15-3 | C ₂ F ₅ Cl | 1.97 | 1.03 |
| 53 | 乙胺 | 75-04-7 | C ₂ H ₅ NH ₂ | 0.34 | 0.62 |
| 54 | 乙硅烷 | 1590-87-0 | Si ₂ H ₆ | 0.79 | 0.56 |
| 55 | 异丁烷 | 75-28-5 | <i>i</i> -C ₄ H ₁₀ | 0.76 | 0.49 |
| 56 | 异丁烯 | 115-11-7 | <i>i</i> -C ₄ H ₈ | 0.67 | 0.53 |
| 57 | 正丁烷 | 106-97-8 | <i>n</i> -C ₄ H ₁₀ | 0.53 | 0.51 |

6.2 由两种以上液化气体混合组成的介质,应通过试验确定其在最高使用温度下的液体密度,并按公式(1)计算最大充装系数;常用低压液化气体的混合气体充装系数不应大于表 2 的规定。

表 2 常用低压液化气体的混合气体饱和蒸气压力和充装系数

| 序号 | 气体名称 | 组分质量分数/% | 60℃时的饱和蒸气压力(表压)/MPa | 对应的公称工作压力(表压)/MPa | 充装系数/(kg/L) |
|----|-------------|-------------------------|---------------------|-------------------|-------------|
| 1 | 混合制冷剂 R401A | R22/152a/124(53/13/34) | 1.9 | 2.0 | 1.00 |
| 2 | 混合制冷剂 R404A | R125/143a/134a(44/52/4) | 2.77 | 3.0 | 0.71 |
| 3 | 混合制冷剂 R406A | R22/600a/142b(55/4/41) | 1.47 | 2.0 | 0.94 |
| 4 | 混合制冷剂 R407C | R32/125/134a(23/25/52) | 2.63 | 3.0 | 0.91 |
| 5 | 混合制冷剂 R410A | R32/125(50/50) | 3.74 | 4.0 | 0.73 |
| 6 | 混合制冷剂 R507A | R125/143a(50/50) | 2.84 | 3.0 | 0.69 |

6.3 常用高压液化气体的充装系数应按表 3 的规定。其他高压液化气体的充装系数可按公式(2)确定其最大极限值:

$$F_r = \frac{P \times M}{Z \times R \times T} \dots\dots\dots(2)$$

式中:

- F_r —— 高压液化气体充装系数,单位为千克每升(kg/L);
- P —— 气瓶许用压力(绝对),按有关标准的规定,取气瓶的公称工作压力,单位为兆帕(MPa);
- M —— 气体的摩尔质量,单位为克每摩尔(g/mol);
- Z —— 气体在压力为 P 、温度为 T 时的压缩系数;
- R —— 气体常数, $R=8.314 \times 10^{-3}$ MPa·m³/(kmol·K);
- T —— 气瓶最高使用温度,单位为开尔文(K)。

表 3 常用高压液化气体的充装系数

| 序号 | 气体名称 | CAS号 | 分子式 | 由气瓶公称工作压力确定的最大充装系数/(kg/L) | | |
|----|----------|------------|--|---------------------------|----------|----------|
| | | | | 20.0 MPa | 15.0 MPa | 12.5 MPa |
| 1 | 1,1-二氟乙烯 | 75-38-7 | C ₂ H ₂ F ₂ | 0.74 | 0.69 | 0.66 |
| 2 | 二氧化碳 | 124-38-9 | CO ₂ | 0.74 | 0.60 | 0.48 |
| 3 | 氟甲烷 | 593-53-3 | CH ₃ F | 0.57 | 0.52 | 0.49 |
| 4 | 氟乙烯 | 75-02-5 | C ₂ H ₃ F | 0.65 | 0.61 | 0.54 |
| 5 | 甲硅烷 | 7803-62-5 | SiH ₄ | 0.33 | 0.3 | 0.24 |
| 6 | 磷化氢 | 7803-51-2 | PH ₃ | 0.51 | 0.48 | 0.46 |
| 7 | 六氟化硫 | 2551-62-4 | SF ₆ | 1.45 | 1.37 | 1.33 |
| 8 | 六氟乙烷 | 76-16-4 | C ₂ F ₆ | 1.16 | 1.07 | 1.06 |
| 9 | 氯化氢 | 7647-01-0 | HCl | 0.74 | 0.69 | 0.57 |
| 10 | 三氟化氮 | 7783-54-2 | NF ₃ | 0.64 | 0.49 | 0.4 |
| 11 | 三氟化硼 | 7637-07-2 | BF ₃ | 0.69 | 0.53 | 0.43 |
| 12 | 三氟甲烷 | 75-46-7 | CHF ₃ | 0.92 | 0.83 | 0.76 |
| 13 | 四氟甲烷 | 75-73-0 | CF ₄ | 0.72 | 0.58 | 0.49 |
| 14 | 氙 | 7440-63-3 | Xe | 1.74 | 1.52 | 1.23 |
| 15 | 一氯三氟甲烷 | 75-72-9 | CF ₃ Cl | 1.07 | 1.00 | 0.94 |
| 16 | 一氧化二氮 | 10024-97-2 | N ₂ O | 0.72 | 0.62 | 0.52 |
| 17 | 乙烷 | 74-84-0 | C ₂ H ₆ | 0.37 | 0.34 | 0.31 |
| 18 | 乙烯 | 74-85-1 | C ₂ H ₄ | 0.34 | 0.28 | 0.24 |

6.4 液化气体充装量应精确计量,并按下列规定逐瓶检查核定。

- a) 气瓶内液化气体的最大充装量按公式(3)计算:

$$m = F_r \times V \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中:

- m —— 气瓶内液化气体的质量,单位为千克(kg);
- F_r —— 液化气体的充装系数,单位为千克每升(kg/L);
- V —— 气瓶标明的水容积,单位为升(L)。

- b) 充装量应包括余气在内的瓶中全部介质,即气瓶充装量应为气瓶充装后的实际质量与空瓶质量(空瓶质量包含包装物及附件)的差值。

6.5 不应使用下列方法确定充装量：

- a) 气瓶集束装置充装,统一称重均分计量,或在一个汇流排中仅用一个衡器计量其中一瓶气体,其他气瓶参照该瓶数值计量；
- b) 按充入气体的质量计量；
- c) 按气瓶充装前后贮罐存液量之差计量；
- d) 按气瓶容积装载率计量。

7 充装记录

7.1 气瓶充装单位应建立充装记录。充装记录包括充装前的检查记录、充装操作记录以及充装后的复检记录。充装记录应真实、准确和完整。充装记录可采用电子记录方式。

7.2 气瓶充装前检查记录内容至少应包括：日期、气瓶编号、充装前检查人员、检查项目、检查结果，检查项目按 5.1.1 的规定。

7.3 充装操作记录内容至少应包括：气瓶编号、室温、充装时间、实际充装量、气瓶标记容积、检查项目、充装人员，检查项目按 5.2.1 的规定。

7.4 气瓶充装后复检记录内容至少应包括：日期、气瓶编号、充装后检查人员、检查项目、检查结果。检查项目按 5.3.1 的规定。

8 充装质量安全追溯信息系统

8.1 气瓶充装单位应建立充装质量安全追溯信息系统，其充装追溯信息应能提供气体使用者扫描读取。

8.2 系统应能实现自动采集、保存充装记录的功能，追溯信息应真实、可靠、完整一致，应具有可追溯、可交换、可查询、防篡改、防损毁、防灭失的功能，且保存不少于一个检验周期。

8.3 系统应具备与气瓶制造、配送、监管、检验等其他与气瓶相关信息化系统互联互通的能力。

8.4 应通过电子识读标志公开公示最近一次的充装产品合格标签。扫码电子识读标志至少可查看以下信息：

- a) 充装单位名称和电话；
- b) 充装介质；
- c) 气瓶钢印标志；
- d) 充装量；
- e) 充装日期；
- f) 充装员。

8.5 应通过电子识读标志公开公示安全警示标签，显示内容应符合 GB 15258 和 GB/T 16804 的规定。

8.6 应通过电子识读标志公开公示气体产品质量合格信息。

8.7 通过扫描电子识读标志，应能完整、有效读取气瓶的质量安全追溯信息、充装信息、安全警示信息和气体产品质量合格信息。

附录 A

(资料性)

常用液化气体特性及其与金属材料的相容性

常用液化气体特性及其与金属材料的相容性见表 A.1。

表 A.1 常用液化气体特性及其与金属材料的相容性

| 序号 | 气体名称 | CAS号 | 气体特性 | 与金属材料相容性 |
|----|------------------|-----------|-------------------|-----------|
| 1 | 氨 | 7664-41-7 | 易燃、毒性、碱性腐蚀 | 与铜及铝合金不相容 |
| 2 | 八氟环丁烷(RC318) | 115-25-3 | 非易燃、无毒气体 | — |
| 3 | 丙烷 | 74-98-6 | 易燃气体 | — |
| 4 | 丙烯 | 115-07-1 | 易燃气体 | — |
| 5 | 1,3-丁二烯 | 106-99-0 | 易燃气体 | — |
| 6 | 1-丁烯 | 106-98-9 | 易燃气体 | — |
| 7 | 二氟甲烷(R32) | 75-10-5 | 易燃气体 | — |
| 8 | 1,1-二氟乙烷(R152a) | 75-37-6 | 易燃气体 | — |
| 9 | 1,1-二氟乙烯(R1132a) | 75-38-7 | 易燃气体 | — |
| 10 | 二甲胺 | 124-40-3 | 易燃、腐蚀性气体 | — |
| 11 | 二甲醚(甲醚) | 115-10-6 | 易燃气体 | — |
| 12 | 二氯二氟甲烷(R12) | 75-71-8 | 不燃气体 | — |
| 13 | 二氯硅烷 | 4109-96-0 | 易燃、毒性、腐蚀性气体 | — |
| 14 | 二氯四氟乙烷(R114) | 76-14-2 | 不燃气体 | — |
| 15 | 二氯一氟甲烷(R21) | 75-43-4 | 不燃气体 | — |
| 16 | 二氧化硫 | 7446-09-5 | 不燃、毒性、腐蚀性气体 | — |
| 17 | 二氧化碳 | 124-38-9 | 不燃气体 | — |
| 18 | 氟化氢 | 7664-39-3 | 不燃、毒性、腐蚀性气体 | 与铝合金不相容 |
| 19 | 氟甲烷 | 593-53-3 | 易燃气体 | 与铝合金不相容 |
| 20 | 氟乙烯 | 75-02-5 | 易燃、化学不稳定性气体 | 与铝合金不相容 |
| 21 | 反-2-丁烯 | 624-64-6 | 易燃气体 | — |
| 22 | 环丙烷 | 75-19-4 | 易燃气体 | — |
| 23 | 环氧乙烷(氧化乙烯) | 75-21-8 | 易燃、化学不稳定、毒性、腐蚀性气体 | — |
| 24 | 甲硅烷 | 7803-62-5 | 易燃、腐蚀性气体 | — |

表 A.1 常用液化气体特性及其与金属材料的相容性 (续)

| 序号 | 气体名称 | CAS号 | 气体特性 | 与金属材料相容性 |
|----|-------------------------------|------------|--------------|-----------------------------|
| 25 | 甲基乙烯醚(乙烯基甲醚) | 107-25-5 | 易燃、化学不稳定性气体 | — |
| 26 | 甲硫醇(巯基甲烷) | 74-93-1 | 易燃、毒性气体 | — |
| 27 | 磷化氢 | 7803-51-2 | 易燃、毒性、腐蚀性气体 | — |
| 28 | 硫化氢 | 7783-06-4 | 易燃、毒性气体 | — |
| 29 | 硫酰氟 | 2699-79-8 | 不燃、毒性气体 | — |
| 30 | 六氟丙烯(全氟丙烯)(R1216) | 116-15-4 | 不燃气体 | — |
| 31 | 六氟-1,3-丁二烯 | 685-63-2 | 易燃、毒性气体 | — |
| 32 | 六氟化硫 | 2551-62-4 | 不燃气体 | — |
| 33 | 六氟乙烷 | 76-16-4 | 不燃气体 | — |
| 34 | 氯 | 7782-50-5 | 毒性、腐蚀性气体 | 与铝合金不相容 |
| 35 | 1-氯-1,1-二氟乙烷(R142) (二氟氯乙烷) | 75-68-3 | 易燃气体 | — |
| 36 | 1-氯-2,2,2-三氟乙烷(R133a) | 75-88-7 | 不燃气体 | — |
| 37 | 氯二氟溴甲烷(R12B1) | 353-59-3 | 不燃气体 | — |
| 38 | 氯化氢 | 7647-01-0 | 不燃、腐蚀性气体 | 阀门应用耐酸 不锈钢制造、 与铝合金不相容 |
| 39 | 氯甲烷(甲基氯) | 74-87-3 | 易燃气体 | 与铝合金不相容 |
| 40 | 氯乙烷(乙基氯) | 75-00-3 | 易燃气体 | 与铝合金不相容 |
| 41 | 氯乙烯(乙烯基氯) | 75-01-4 | 易燃、化学不稳定性气体 | 与铝合金不相容 |
| 42 | 1,1,1,2,3,3,3-七氟代丙烷 | 431-89-0 | 不燃气体 | — |
| 43 | 三氟化氮 | 7783-54-2 | 氧化性气体 | — |
| 44 | 三氟化氯 | 7790-91-2 | 氧化性、毒性、腐蚀性气体 | 与铝合金不相容 |
| 45 | 三氟化硼 | 7637-07-2 | 毒性、腐蚀性气体 | 与铝合金不相容 |
| 46 | 三氟甲烷 | 75-46-7 | 不燃气体 | — |
| 47 | 三氟氯乙烯(R1113) | 79-38-9 | 易燃、毒性气体 | — |
| 48 | 1,1,1-三氟乙烷(R143) | 420-46-2 | 易燃气体 | — |
| 49 | 三甲胺 | 75-50-3 | 易燃、腐蚀性气体 | — |
| 50 | 三氯化硼 | 10294-34-5 | 毒性、腐蚀性气体 | — |
| 51 | 砷化氢 | 7784-42-1 | 易燃、毒性气体 | — |

表 A.1 常用液化气体特性及其与金属材料的相容性 (续)

| 序号 | 气体名称 | CAS号 | 气体特性 | 与金属材料相容性 |
|----|-----------------------|------------|--------------|----------|
| 52 | 顺-2-丁烯 | 590-18-1 | 易燃气体 | — |
| 53 | 1,1,1,2-四氟乙烷(R134a) | 811-97-2 | 不燃、无毒气体 | — |
| 54 | 2,3,3,3-四氟丙烯(R1234yf) | 754-12-1 | 易燃气体 | — |
| 55 | 四氟甲烷 | 75-73-0 | 不燃气体 | — |
| 56 | 四氧化二氮 | 10544-72-6 | 氧化性、毒性、腐蚀性气体 | — |
| 57 | 碳酰氯 | 75-44-5 | 剧毒、腐蚀性气体 | 与铝合金不相容 |
| 58 | 氙 | 7440-63-3 | 不燃气体 | — |
| 59 | 溴化氢 | 10035-10-6 | 不燃、腐蚀性气体 | 与铝合金不相容 |
| 60 | 溴甲烷(甲基溴) | 74-83-9 | 毒性、腐蚀性气体 | 与铝合金不相容 |
| 61 | 溴三氟甲烷(R13B1) | 75-63-8 | 不燃气体 | — |
| 62 | 溴乙烯(乙烯基溴) | 593-60-2 | 易燃、化学不稳定性气体 | 与铝合金不相容 |
| 63 | 五氟乙烷 | 354-33-6 | 不燃气体 | — |
| 64 | 一甲胺 | 74-89-5 | 易燃、腐蚀性气体 | — |
| 65 | 一氯二氟甲烷(R22) | 75-45-6 | 不燃气体 | — |
| 66 | 一氯三氟甲烷(R13) | 75-72-9 | 不燃气体 | — |
| 67 | 一氯五氟乙烷(R115) | 76-15-3 | 不燃气体 | — |
| 68 | 一氧化二氮 | 10024-97-2 | 氧化性气体 | — |
| 69 | 乙胺 | 75-04-7 | 易燃气体 | — |
| 70 | 乙硅烷 | 1590-87-0 | 易燃、毒性气体 | — |
| 71 | 乙烷 | 74-84-0 | 易燃气体 | — |
| 72 | 乙烯 | 74-85-1 | 易燃气体 | — |
| 73 | 异丁烷 | 75-28-5 | 易燃、毒性气体 | — |
| 74 | 异丁烯 | 115-11-7 | 易燃、毒性气体 | — |
| 75 | 正丁烷 | 106-97-8 | 易燃、毒性气体 | — |

