



中华人民共和国国家标准

GB/T 34526—2017

混合气体气瓶充装规定

Rules for filling of gas mixture cylinder

2017-10-14 发布

2018-05-01 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

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

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这些专利的责任。

本标准由全国气瓶标准化技术委员会(SAC/TC 31)提出并归口。

本标准起草单位：杭州新世纪混合气体有限公司、北京氦普北分气体工业有限公司、北京普莱克斯实用气体有限公司、中国工业气体工业协会。

本标准主要起草人：吴粤荣、赵俊秀、狄春干、宋琦、沈建林、张金波。



混合气体气瓶充装规定

1 范围

本标准规定了混合气体气瓶充装站的术语和定义、基本条件、人员要求、设备设施及技术要求、混合气体气瓶充装、应急管理、包装、标志及贮存。

本标准适用于配制气-气混合、液-液混合气体的气瓶充装。其他特殊用途的混合气体的气瓶充装可参照本标准进行。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 5099 钢质无缝气瓶
- GB/T 5274 气体分析 校准用混合气体的制备 称量法
- GB/T 5275(所有部分) 气体分析 动态体积法制备校准用混合气体
- GB/T 7144 气瓶颜色标志
- GB/T 11640 铝合金无缝气瓶
- GB/T 13005 气瓶术语
- GB/T 14070 气体分析 校准用混合气体的制备 压力法
- GB/T 14193 液化气体气瓶充装规定
- GB/T 14194 永久气体气瓶充装规定
- 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
- GB/T 27550 气瓶充装站安全技术条件
- GB 50016 建筑设计防火规范
- GB 50030 氧气站设计规范
- GB 50057 建筑物防雷设计规范
- GB 50140 建筑灭火器配置设计规范
- GB 50184 工业金属管道工程施工质量验收规范
- GB 50235 工业金属管道工程施工规范
- HG/T 20675 化工企业静电接地设计规程
- TSG R0006 气瓶安全技术监察规程
- TSG R4001 气瓶充装许可规则
- 气瓶安全技术监察规定(国家质检总局令[2003]第46号)

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。

充装量 filling quantity

气瓶内充装的气体重量。

3.2

中间分析 intermediate analysis

在充装混合气体到一个气瓶(或多个气瓶)的整个过程中的某一步、为确认已充装组分的量所进行的分析。

3.3

预混合气 premix

在混合气体的充装过程中被当作一种供气源使用的混合气体。

3.4

相容性 compatibility

气体与气体之间、气体和气瓶之间或气体和瓶阀及其安全附件材料之间不发生作用。

4 混合气体的分类

混合气体可分为可燃性混合气、氧化性混合气、毒性混合气、腐蚀性混合气、不燃混合气。

5 基本条件

充装站应具备 TSG R4001 规定的有关要求。

6 人员要求

6.1 混合气体气瓶充装站相关人员应熟知所充装介质的理化特性(易燃易爆、氧化性、毒性和腐蚀性等)、安全防护措施以及各组分气体与瓶及其安全附件材料的相容性。

6.2 负责人(站长)应当熟悉充装介质安全管理相关的法规,具有气瓶充装的相关专业知识。

6.3 技术负责人,应当熟知介质充装的相关法规、安全技术规范及专业技术知识,具有相关专业工程师(含)以上技术职称。

6.4 安全员,应具有高中(含)以上学历并经过专业技术培训合格,熟知混合气体气瓶充装的技术及安全要求。

6.5 充装作业(包括混合气体气瓶充装和充装前后检查)人员,应取得相应特种设备作业人员资格证书。

6.6 质量检验员及与充装介质相适应的分析检验人员,应具有高中(含)以上学历,并按有关规定取得相应产品质量检验资格证书。

7 设备设施及技术要求

7.1 混合气体气瓶充装应有必备的充装设备如下:

- a) 采用压力法配制的充装装置用压力表精度应不低于 0.4 级,其量程范围应为工作压力的 1.5~3 倍;同时压力表的示值误差需小于最小配气浓度的 2%(相对),指针式表盘直径应不小于 150 mm。压力表定期校验周期不得超过一年。管道应设置有超压报警或自动切断气源的连锁装置。

- b) 采用称量法配制的计量衡器,其精度应符合所配制产品的技术要求,其最大称量值应为使用的满量程 80% 之内。液-液混合气体配制应配备专用复称衡器,并设有超装报警或自动切断气源的联锁装置。衡器定期校验周期不得超过 1 年,且在日常使用前应进行复核。
- c) 气瓶充装前的处理应配备加热抽空装置,且有自动阻断真空泵油回流的装置,并满足气瓶的预处理要求。
- d) 气瓶充装装置应安装独立的放空管,并根据需要配备惰性气体置换接口。
- e) 应配备与混合气体相适应的分析仪器,分析原材料、预混合气和最终产品。
- f) 应配备气体混匀设备。

7.2 混合气体气瓶充装应满足必要的技术要求如下:

- a) 使用配气柜进行充装(配制)混合气体的,其配气柜的设计与制造应符合国家、行业相关规定。
- b) 采用汇流方式充装混合气体的,应符合下列要求:
 - 1) 混合气体充装站的工艺、设备与设计一致,并且与充装介质、充装数量相适应。可燃气体与氧化性气体,酸性气体和碱性气体不应设在一个汇流装置上充装;
 - 2) 充装管道的安装和测试应符合 GB 50184、GB 50235 的规定;
 - 3) 充装设备、管道、阀门、仪表、连接件,应选用不与充装介质发生作用的材料;
 - 4) 可燃气体和助燃气体管道管径,应按其管道气体在工作时最大流量、压力和安全流速来设计;
 - 5) 有氧化性气体组分的管路,应符合 GB 50030 的规定,其他特种气体的管路应符合相关技术要求。

7.3 配气装置及其相关设备要设置良好的接地保护。

7.4 充装站应符合 GB/T 27550、GB 50016、GB 50057、HG/T 20675 的有关规定。

7.5 充装台应独立设置。实瓶与空瓶分区存放,做好标识。

7.6 充装间宜有相适应的强制换气设施和与气体相适应的有害气体报警装置,密闭空间应加装氧气气体检测报警器。

7.7 气-气混合气体的配制,在最低使用温度下,混合气体中液化气体组分的分压应符合 GB/T 5274 中规定的相关要求。

7.8 采用重量法配制的充装间内衡器室应符合相关要求。

7.9 充装用混合气气瓶和瓶阀应满足混合气配置的需要,其材质、材料应不与混合气体中的组分发生任何化学反应,应不影响气体的质量。

7.10 氧气和强氧化性气体气瓶的瓶阀,密封材料应采用无油脂的阻燃材料。

7.11 混合气体气瓶首次充装,应对气瓶烘干抽空,并用合格的补充稀释气体置换,重复充装的应留有余压并在汇流装置上清洗放空。

7.12 混合气体充装时,宜首先充入低浓度组分气体(或液体组分),依次充入高浓度组分气体;充装过程中,充装装置内的压力应不低于气瓶中的压力。在接近所需压力时,总压应缓慢升高。

7.13 用压力法配置混合气体,可结合分析仪器分析结果,来校正使用。

7.14 配气用的原料气(包含预混合气体和补充稀释气体),应在充装前作纯度全分析,包括纯度和杂质指标,并满足质量要求。

8 混合气体气瓶充装

8.1 充装前准备

8.1.1 充装方法的选择

8.1.1.1 静态方法

通过直接向气瓶内充入定量的组分气体,从而生产混合气体。

混合气体气瓶充装的方法通常有压力法和称量法两种。在向气瓶内充装所需混合气体时,可联合使用这些方法。这些静态方法如下:

a) 压力法

按照 GB/T 14070 的要求,将组分气体按照计算的压力充入气瓶中,每次充气后测量气瓶内静置压力。

混合气体的浓度以压力表示,它等于充入该组分气体的分压与混合气体的总压力之比。计算的压力应考虑到组分的压缩因子,以及气瓶充装后的温度变化,以确保在混合气体充装过程中及其以后使用时,所有组分气体不会发生液化现象。

b) 称量法

按照 GB/T 5274 的要求,在向气瓶内充入一定已知浓度的组分气体的前后称量气瓶,由两次称量的质量读数之差确定充入气瓶内气体组分的质量。按此方法充入各种组分气体,便完成混合气体充装。

混合气体中每各组分的质量浓度(摩尔浓度),为该组分气体的质量(摩尔数)与所有组分气体质量(摩尔数)总和之比。这些计算的质量应确保准确,以确保在混合气体充装期间及其以后使用时,所有组分气体不会发生液化现象。

8.1.1.2 动态方法

按照 GB/T 5275 的要求,在介质充装到气瓶之前,通过准确计算结果,以动态的方式进行混合气体的充装。

一般情况下,动态的混配是在低压下进行的,然后再通过加压方式充装到气瓶内。系统中应有保证在流量控制失效的情况下不可能继续配制、充装的措施,以确保在混合气体加压后组分气体不发生液化现象,以及加压后混合气体的产品质量不发生变化。

8.1.2 作业指导书编制、审批

8.1.2.1 作业指导书的内容

混合气体气瓶充装作业指导书内容应至少包括:

- 气瓶和阀门的详细资料以及其他的准备工作(包括处理和检查);
- 要充入气瓶的气体组分量以及充入顺序的确定;
- 充入气瓶气体组分的测量方法、质量要求和所使用的充装设备;
- 与组分充入气瓶速度相关的任何特殊限制条件(如尽可能减少温度的提升);
- 混合各种气体组分的方法;
- 任何中间分析要求;
- 质量控制方法;
- 审核意见,确认作业指导书的合理、正确、安全性。

8.1.2.2 作业指导书批准

8.1.2.2.1 作业指导书可采用手写格式或计算机辅助格式。

8.1.2.2.2 作业指导书编制人员应具备相关专业的技术经验,且应掌握混合气体气瓶充装中遇到的相关理化性质及工作原理、安全操作。

8.1.2.2.3 充装单位技术负责人负责作业指导书的审核,负责人负责作业指导书的批准。

8.1.2.3 作业指导书的调整修改

作业指导书应根据实际情况进行定期调整修改,以确保其安全性和有效性。

按批准的作业指导书,对充装现场的充装设备、设施、仪器等进行确认,同时确认安全系统符合要求。

8.2 充装前检查与处理

8.2.1 充装前的气瓶应由专人负责,逐只进行检查。

8.2.2 混合气体气瓶有下列情况之一的,严禁充装:

- a) 气瓶不具有“特种设备制造许可证”的单位生产;
- b) 进口气瓶未经特种设备安全监督管理部门认可;
- c) 充装的气体与气瓶制造钢印标志中充装气体名称或化学分子式不一致;
- d) 根据 GB/T 16804 规定制作的警示标签上印有的瓶装气体的名称及化学分子式与气瓶钢印标志不一致;
- e) 将要充装的气瓶不是本充装站自有产权气瓶或其他充装站托管的气瓶;
- f) 气瓶外表面的颜色标志不符合 GB/T 7144 的规定,且不清晰易认;
- g) 气瓶瓶阀的出气口螺纹型式不符合 GB/T 15383 的规定,即:可燃气体用的瓶阀,出口螺纹不是左旋;其他气体用的瓶阀,出口螺纹不是右旋;
- h) 气瓶外表面有裂纹、严重腐蚀、明显变形及其他严重外部损伤缺陷;
- i) 气瓶不在规定的检验有效期内;
- j) 气瓶的安全附件不符合安全要求;
- k) 充装氧化性混合气体的气瓶,其瓶体、瓶阀沾染油脂或其他可燃物;
- l) 超过气瓶使用年限。

8.2.3 颜色标志以及瓶阀出口螺纹与所装气体的规定不相符及有不明确剩余气体的气瓶,除不予充气外,还应查明原因,进行妥善处理。

8.2.4 有余压的气瓶在汇流装置上,先对汇流装置用合格气体置换或抽空处理,再对瓶内余气进行放空。

8.2.5 无剩余压力、新投入使用、或经内部检验后首次充气的气瓶,充装前应按规定进行抽真空或用合格气体置换处置,除去瓶内的空气及水分,经分析合格后方可充装。

8.2.6 在检验有效期限内的气瓶,如外观检查发现有重大缺陷或对内部状况有怀疑的气瓶、发生交通事故车上运输的气瓶、瓶阀及其他附件,应先送经有关部门许可的检验机构,按规定进行技术检验与评定,合格后方可重新使用。库存和停用时间超过一个检验周期的气瓶,启用前应进行定期检验。

8.2.7 国外进口的气瓶,要求在我国境内充气时,应先由特种设备安全监察机构认可的检验机构进行检验。

8.2.8 经检查不合格(包括待处理)的气瓶应与合格气瓶隔离存放,有明显标记。

8.3 充装

8.3.1 瓶装混合气体中的组分或杂质含量应符合相应气体标准的要求。

8.3.2 充装混合气体时,应严格遵守下列各项规定:

- a) 充装前应确认气瓶是经过检查合格并有记录;
- b) 充装混合气体的各种不相容原料气体应有足够的安全距离和隔离措施;
- c) 用防错装接头进行充装时,应认真检查瓶阀出气口的螺纹与所充装气体所规定的螺纹型式相符,防错装接头零部件应灵活匹配;
- d) 开启瓶阀时应缓慢操作,并应注意监听瓶内应无异常音响;

- e) 禁止用扳手等金属器具敲击瓶阀和管道；
- f) 气瓶的充装流量，不得大于 $8 \text{ m}^3/\text{h}$ (标准状态气体)；
- g) 气瓶充装过程中，禁止插入空瓶进行充装。

8.3.3 气瓶的充装量应严格控制，禁止超量充装。

应按下列方法准确确定各类气体的充装量：

- a) 气-气混合气体的充装量应确保气瓶充气后在基准温度 (20°C) 下，瓶内气体压力不超过气瓶的公称工作压力。
充装时，按不同的充装气体温度确定其最终充装压力。
- b) 液化混合气体的实际充装量不得大于气瓶容积与气体充装系数的乘积，也不得大于气瓶产品规定的充装量。高压液化混合气体的充装系数按式(1)确定其最大极限值：

$$F_r = \frac{PM}{ZRT} \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：

F_r —— 高压液化混合气体充装系数，单位为千克每升 (kg/L)；

P —— 气瓶许用压力 (绝对压力)，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 —— 气体相对分子质量；

Z —— 气体在压力为 P 、温度为 T 时的压缩系数；

R —— 气体常数， $R = 8.314 \times 10^{-3} \text{ MPa} \cdot \text{m}^3 (\text{kmol} \cdot \text{K})$ ；

T —— 气瓶最高使用温度，单位为开尔文 (K)。

低压液化混合气体 (液-液混合) 充装系数应先通过试验确定混合气体在最高使用温度 (60°C) 下的液体密度，然后按式(2)计算确定。

$$F_r = 0.97\rho \left(1 - \frac{C}{100}\right) \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中：

F_r —— 低压液化气体充装系数，单位为千克每升 (kg/L)；

C —— 液体密度的最大负偏差，一般情况， C 取 $0 \sim 3$ ；

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

对于临界温度比较接近 (稍高于) 65°C 的液-液混合气体充装系数的确定，还应确保瓶内气体温度达到 65°C 时，瓶内不满液。

8.3.4 液-液混合的气瓶充装量不得大于气瓶总容积与充装系数乘积的计算值，也不得大于气瓶产品规定的充装量。

8.3.5 充装前应确认本次充装的混合气体应在混合气体充装作业指导书中。

8.4 充装后检查

8.4.1 充装后应逐只检查气瓶。检查内容至少应包括：

- a) 充装量 (压力或质量) 应符合安全技术规范及相关标准的要求；
- b) 瓶阀及其与瓶口连接的密封应良好；
- c) 气瓶充装后应不出现鼓包变形或泄漏等严重缺陷；
- d) 瓶体的温度应无异常升高的迹象；
- e) 气瓶的安全附件应完整齐全；
- f) 气瓶的充装标签、警示标签应完整。

8.4.2 如发现不符合要求时，应迅速查明原因，制定纠正措施。

8.5.1 瓶装混合气体应以一次连续充装的产品或一个操作班生产的产品为一批。瓶装混合气体应以产品批量的 2% 随机抽样进行检验,抽样数量不应少于 2 瓶,也不多于 5 瓶。当检验结果有任何一项不符合本标准要求时,应自该批产品中重新加倍抽样检验,若仍有任何一项不符合本标准要求时,则该批产品不合格。有产品标准的,依据产品标准规定的抽样要求抽样。

8.5.2 气瓶集束装置充装的混合气体应逐架检验。当检验结果有任何一项不符合本标准要求时,则该产品不合格。

8.5.3 在气体分析间,根据气体的特性,宜设置可燃气体、有毒气体或其他气体浓度报警装置,并设有有效的通风设施。

8.5.4 混合气体样品分析时的尾气,应经安全处理后,方可排放到大气中。

8.5.5 产品分析前应对气体采用合适的混合均匀处理,待混合均匀后再进行分析。

8.6 充装记录

8.6.1 充装人员应填写混合气体气瓶充装记录:

- a) 气-气混合气体记录的内容至少应包括:充装日期、瓶号、产品名称、充装介质、各组分含量、各组分充装起止压力(或重量)、公称工作压力、充装起止时间、充装温度、室温、容积、有无异常情况、充装及检验者;
- b) 液-液混合气体记录的内容至少应包括:充装日期、瓶号、产品名称、充装介质、气瓶净重、各组分含量、各组分充装起止重量、充装时间、室温、容积、气瓶充装后复称总重、有无异常情况、充装及检验者。

8.6.2 充装单位应负责妥善保管混合气体气瓶充装记录,保存时间不应少于 1 年。

9 应急管理

9.1 充装站应制订符合本单位实际情况的混合气体气瓶充装事故应急救援预案,确定应急处置技术方法,明确应急救援的指挥和协调机构、应急救援人员分工和职责划分、应急设备设施、紧急处置、人员疏散、抢险、医疗等急救措施、社会支持救助、应急救援预案的训练和演习等。

9.2 应急预案应按规定定期演练,并认真对演练的效果进行评价和总结,应保存演练相关记录和文件。

9.3 应及时修订和完善应急预案,保证应急预案的有效性和可操作性。

10 包装、标志及贮运

10.1 混合气体的充装及贮运,应符合 GB 190、TSG R0006、《气瓶安全监察规定》和《危险货物运输规则》的相关规定。

10.2 包装混合气体的气瓶应符合 GB/T 5099 或 GB/T 11640 的规定,瓶阀出气口连接型式应符合 GB/T 15383 的规定,气瓶标签应符合 GB/T 16804、GB 15258 规定的要求。

10.3 应防止瓶口被污染和泄漏。

10.4 混合气体气瓶颜色应符合 GB/T 7144 的规定要求。

10.5 瓶装混合气体在 20℃ 时,最高压力不应超过气瓶的公称工作压力;返厂待充气瓶的余压不应低于 0.2 MPa。用于测量的压力表精度应不低于 1.6 级或使用数字显示压力表。

10.6 混合气出厂时应附有质量合格证,其内容至少应包括:

——产品名称;

GB/T 34526—2017

- 各组分含量；
 - 成品压力(MPa, 20 ℃)(或重量)；
 - 生产厂名称、地址；
 - 生产日期或批号；
 - 执行的标准编号, 充装人员号和检验员号等。
-

