

ICS 91.140.40
Q 82

DB 11

北 京 市 地 方 标 准

DB11/T 3007—2017

混合气体气瓶充装规定

Rules for filling of gas mixture cylinders

2017 - 04 - 12 发布

2017 - 12 - 01 实施

北京市质量技术监督局 发布

前 言

为推进京、津、冀协同发展战略实施，北京市质量技术监督局、天津市市场和质量监督管理委员会、河北省质量技术监督局共同组织制定本地方标准，在京、津、冀区域内适用，现予发布。

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本标准由北京市质量技术监督局提出并归口。

本标准由北京市质量技术监督局组织实施。

本标准起草单位：天津联博化工股份有限公司、中国工业气体工业协会、天津市特种设备监督检验技术研究院。

本标准主要起草人：沈春干、薛定、王绍洋、宋芳芳、宋钧。

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，混合气体气瓶充装和应急管理。

本标准适用于常温下以气态使用的混合气体（含标准气体）气瓶充装。其他特殊用途的混合气体气瓶（含标准气体）充装亦可参照使用。

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，仅所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/T 5274 气体分析 校准用混合气体的制备 称量法
- GB/T 5275.1~11 气体分析 动态体积法制备校准用混合气体
- GB 7144 气瓶颜色标志
- GB/T 14070 气体分析校准用混合气体的制备 压力法
- GB 15383 气瓶阀出气口连接型式和尺寸
- GB 16804 气瓶警示标签
- GB 27550 气瓶充装站安全技术条件
- GB 50016 建筑设计防火规范
- 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 R4001-2006 气瓶充装许可规则

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

混合气体 gas mixture

含有两种或两种以上有效组分，或虽属非有效组分但其含量超过规定限量的气体。可分为可燃性、氧化性、毒性、腐蚀性、不燃性（一般性¹⁾）混合气体。

3.2

标准气 calibration gas

1) 注：一般性指不燃、不助燃、非氧化、无毒和惰性的泛称。

带有证书的具有计量溯源性的一种或多种准确特性量值、用于校准仪器、评价测量方法或给物质赋值的气体。

3.3

充装量 filling mass or pressure

气瓶内充装的气体质量或压力。

3.4

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。

3.5

钝化处理 passivation

在一种反应或吸附性气体与其将要引入的容器或系统之间存在反应或吸附可能性的情况下，为确保一种气体浓度的稳定性，而采用的程序。钝化通常是采用被惰性气体稀释的含反应混合气体来进行的。

3.6

预混合气体 premix mixtures

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。

3.7

相容性 compatibility

气体与气体之间、气体和气瓶之间或气体和气瓶附件之间不发生作用。

4 基本条件

充装站应符合TSG R4001-2006第5条的要求。

5 人员要求

5.1 混合气体气瓶充装站相关人员应按 TSG R0006 的规定，熟知所充装介质的理化特性（易燃易爆、毒性和腐蚀性等）、安全防护措施，及其与各组分气体、气瓶及气瓶附件的相容性，同时还应熟知混合气体气瓶充装的技术及安全要求。

5.2 充装作业（包括混合气体气瓶充装和充装前后检查）人员应取得混合气体气瓶充装作业项目的资质；化验员应取得气体分析工中级工以上等级职业资格。

6 设备、设施及技术要求

6.1 必备的充装设备

6.1.1 采用分压法制制的应配备压力表精度不低于 0.4 级的混合气体气瓶充装系统，其量程范围应符合使用压力 1.5~3 倍的要求。管道应设置有超压报警或自动切断气源的联锁装置。

6.1.2 采用重量法制制的应配备 2 台以上计量衡器，其精度符合所配制产品的技术要求，最大称量值符合使用的满量程 80%之内。天平、衡器校验周期不应大于一年，并且至少每班使用前应复核一次。

6.1.3 应配备气瓶充装前处理的加热抽空设备，以满足气瓶的预处理需要。

6.1.4 气瓶充装汇流排应安装独立的放空管线，其安装方式应避免不兼容产品间的任何反应，并根据需要配备惰性气体置换，以确保任何残留气体以安全的方式放空。接头形式应满足 GB 15383 的规定。

- 6.1.5 宜设置气瓶抽真空装置，并且有阻断真空泵油回流的自动装置。
- 6.1.6 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。
- 6.1.7 宜配备气体混匀设备。

6.2 技术要求

- 6.2.1 使用配气柜充装（配制）混合气体的，其配气柜的设计与制造应符合国家相关规定。
- 6.2.2 采用汇流排方式充装混合气体的应符合下列要求：
 - 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不得在同一个汇流排上充装；
 - 充装管道的安装和检测应符合 GB50184、GB50235 的规定；
 - 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；
 - 可燃气体和助燃气体管道管径设计应按其管道气体在工作时最大流量、压力和安全流速来考虑。
- 6.2.3 配气柜或混合气体气瓶充装汇流排及其相关设备应设置良好的接地保护。
- 6.2.4 充装站应符合 GB27550、GB50016、GB50057、HG/T20675 的有关规定。
- 6.2.5 充装台应独立设置。实瓶与空瓶分区存放，做好标识。
- 6.2.6 充装间宜设有相适应的强制排风设施和与气体相适应的报警装置，密闭空间应加装氧气报警器避免窒息。
- 6.2.7 采用重量法配制的充装间内天平室应符合相关要求。

7 混合气体气瓶充装

7.1 充装前准备

7.1.1 充装方法的选择

7.1.1.1 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。

混合气体气瓶静态充装的方法通常有压力法和称重法两种。在向气瓶内充装某些特殊混合气体时，也可能需要联合使用这些方法：

——压力法：

- 按 GB/T 14070 的要求，将各组分气体按照计算的压力依次充入气瓶中，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，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。

——称量法

- 按 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。

7.1.1.2 动态方法

按GB/T 5275.1~11 的要求，在充装到气瓶之前，通过准确计算结果，以动态的方式地进行混合气体的充装。

一般情况下，动态的混合气体配制是在低压下进行的，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能继续配制、充装的措施。

7.1.2 作业指导书编制、批准

7.1.2.1 作业指导书内容

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（包括充装前预处理和充装前检查）；
- 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；
- 产品质量控制方法；
- 审核意见，确认方案的合理、正确性。

7.1.2.2 作业指导书批准

7.1.2.2.1 作业指导书可以采用手写格式或计算机辅助格式。

7.1.2.2.2 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。

7.1.2.2.3 作业指导书审核、批准人员应符合 TSG R4001-2006 的职责要求；通常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。

7.1.3 确认充装设备、设施、仪器等

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。

7.2 充装前检查

7.2.1 混合气体气瓶充装前应由专人负责逐只进行检查。

7.2.2 有下列情况之一的，严禁充装混合气体气瓶：

- 无气瓶制造许可证的单位生产的或者无监督检验标记的；
- 未获得中国安全监察机构批准或者未经产品安全性能检验合格的进口气瓶；
- 瓶体表面有明显损伤等缺陷的；
- 超过气瓶设计使用年限的（如碳钢无缝气瓶 30 年，铝合金无缝气瓶 20 年）；
- 超过气瓶检验周期的；
- 经过改装的气瓶；
- 颜色标志不符合 GB7144 的规定或者无法辨识的；
- 气瓶出口螺纹不符合 GB15383 规定的；
- 气瓶附件不全、损坏或者不符合规定的；

- 瓶体或气瓶附件的材料与所充装介质不相容的；
- 氧化性气体气瓶瓶体或阀门沾有油脂或者其他可燃物的；
- 将要充装的气体与气瓶制造钢印标记中充装气体名称不一致的；
- 警示标签不符合 GB16804 的；
- 作业指导书未经负责人审批签字的。

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

7.2.4 无剩余压力的气瓶，应对气瓶进行适当的检查及处理。

7.2.5 新投入使用或经内部检验后首次充气的气瓶，充装前都应按规定经置换抽真空，除去瓶内的空气及水分，经分析合格后方能充气。返回气瓶，也应按作业指导书的规定进行相应处理。

7.2.6 在检验有效期内的气瓶，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。

7.2.7 库存和停用时间超过一个检验周期的气瓶，启用前应进行检验。

7.2.8 境外进口的气瓶，外国飞机、火车、轮船上使用的气瓶，要求在我国境内充气时，应先由特种设备安全检验机构进行安全性能检验并出具检验报告。

7.2.9 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。

7.3 充装

7.3.1 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，下列气体禁止充装：

- 易燃易爆气体在氧气或空气中的浓度大于爆炸下限（LEL）60%的；
- 易燃易爆气体在氧气或空气中的浓度小于爆炸上限（LDL）160%的；
- 有毒有害气体废气无法回收或者无有效处理而直接排放的；
- 充装危及操作人员或者其他人员安全的气体时，无有效控制手段的；
- 其他易燃性气体中的氧含量达到或超过 2%者。

7.3.2 充装混合气体时，必须严格遵守下列各项规定：

- 充装混合气体的各种不相容原料气体必须有足够的安全距离和隔离措施；
- 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是否相符；
- 开启瓶阀时应缓慢操作，并应注意监听瓶内有无异常声响；
- 充装易燃气体的操作过程中，应使用防爆工具；
- 气瓶的充装流量，不得大于 $8\text{m}^3/\text{h}$ （标准状态气体）；
- 用充气汇流排充装气瓶过程中，禁止插入空瓶进行充装。

7.3.3 充装量应严格控制，确保气瓶在最高使用温度，瓶内气体的压力不超过气瓶的公称工作压力。

7.4 充装后检查

7.4.1 气瓶充装后应逐只进行检查。检查内容至少应包括：

- 充装量（压力或质量）是否符合安全技术规范及相关标准的要求；
- 瓶阀及其与瓶口连接的密封是否良好；
- 气瓶充装后是否出现鼓包变形或泄漏等严重缺陷；
- 瓶体的温度是否有异常升高的迹象；
- 气瓶的安全附件是否完整齐全；
- 气瓶的合格证、警示标签是否完整。

7.4.2 如发现不符合要求时，应迅速查明原因，制定纠正措施。

7.5 验证分析

7.5.1 充装后的混合气体气瓶，应经质量检验员采用分析仪器或其他有效的检验检测手段，批量抽检或逐只进行出厂检测。

7.5.2 分析可燃时，应设置环境气氛监测设备和相应报警系统，并由有效的通风设施。分析毒性混合气体，除设置监测、报警设备外，还应根据其毒性程度，采取相应的安全处理措施。

7.5.3 对于混合气体样品分析时的尾气排放必须经安全处理后，方可排放到大气中。

7.6 作业指导书的调整

7.6.1 作业指导书应根据实际情况进行定期调整，调整后应按 7.1.2 进行审批。

7.6.2 验证分析之后发现混合气体超过容许的质量偏差，应重新制订作业指导书，并进行再次验证。

7.7 充装记录

7.7.1 充装人员应填写混合气体气瓶充装记录，记录的内容至少应包括充装方案、充装日期、瓶号、气瓶有效期、充装温度、充装量、充装浓度、充装人员签字、检查人员签字等。

7.7.2 充装单位应妥善保管混合气体气瓶充装记录，保存时间不应少于 2 年。

8 应急管理

8.1 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并定期演练。

8.2 应及时修订和完善混合气体气瓶充装事故应急预案，保证应急预案的有效性和可操作性。

参 考 文 献

- [1] ISO10156-2010. Gas Cylinders — Gases and gas mixtures Part 2 Determination of oxidizing ability of toxic and corrosive gases and gas mixtures.
- [2] ISO10298-2010. Determination of toxicity of a gas or gas mixture
- [3] ISO13338-1995. Determination of tissue corrosiveness of a gas or gas mixture.
- [4] IGC DOC 39/14. The Safety Preparation of Gas Mixtures
-