

# 团 体 标 准

T/GDASE 0052—2024

## 焊接绝热气瓶操作要求

Operational requirements for welded insulated cylinders

2024 - 12 - 19 发布

2024 - 12 - 19 实施

广东省特种设备行业协会 发布



# 目 录

前 言.....	I
1 范围.....	2
2 规范性引用文件.....	2
3 术语和定义.....	2
4 转交准备.....	3
5 培训和考核.....	3
6 安全.....	4
7 存放.....	4
8 常规使用.....	5
9 防火和灭火.....	8
10 应急程序.....	8
11 报废.....	9
附 录 A （资料性） 培训内容.....	100
附 录 B （资料性附录） 最小安全距离.....	111
参 考 文 献.....	12



## 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。

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。

本文件由广东省特种设备行业协会提出。

本文件由广东省氢能标准化技术委员会（GD/TC 138）归口。

本文件起草单位：广东省特种设备检测研究院、大连锅炉压力容器检验检测研究院有限公司、北京明晖天海气体储运装备销售有限公司、中国石油大学（华东）储运与建筑工程学院、成都朗瑞深冷科技有限公司、江苏金帆深冷科技有限公司、一汽解放汽车有限公司、常州蓝翼特种装备制造有限公司、张家港保税区蓝天低温科技有限公司、上海市特种设备监督检验技术研究院、山东奥扬新能源科技股份有限公司、张家港富瑞新能源科技有限公司、张家港中集圣达因低温装备有限公司、江苏秋林特能装备股份有限公司、四川中科九微氢能科技有限公司

本文件主要起草人：陈正军、郑任重、黄钧、劳英杰、刘金良、韩冰、古海波、李兆亭、谭粤、李蔚、夏莉、陈树军、龚伟、魏东琦、袁奕文、白江坤、陆江峰、魏义平、崔庆丰、李杰、张耕、杨刚、徐瑶、屈莎莎、胡昆、洪湖、马志鹏、谢湘霖、叶翠琳、潜坤、王景康。

本文件为首次发布。

# 焊接绝热气瓶操作要求

## 1 范围

本文件规定了焊接绝热气瓶（以下简称“气瓶”）操作相关的术语和定义、转交准备、培训和考核、安全、存放、常规使用、防火和灭火、应急程序及报废内容。

本文件适用于按 GB/T 24519 的规定选用材料，并进行设计、制造、检验与试验的气瓶。

## 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 2894 安全标志及其使用导则
- GB 3836.1 爆炸性气体环境用电气设备 第1部分：通用要求
- GB 12014 防护服装 防静电服
- GB 13392 道路运输危险货物车辆标志
- GB 13690 常用危险化学品的分类及标志
- GB 21148 足部防护 安全鞋
- GB/T 24519 焊接绝热气瓶
- JT 3130 汽车危险货物运输规则
- TSG 08 特种设备使用管理规则
- TSG 23 气瓶安全技术规程
- TSG Z6001 特种设备作业人员考核规则

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

#### 充装过程 **filling process**

充装前检查、充装准备、充装步骤及充装后检查的过程。

### 3.2

#### 充装单位 **filling company**

有资格充装气瓶的企业。

### 3.3

#### 产权单位 **property company**

合法拥有气瓶所有权的企业。

### 3.4

#### 操作人员 **operator**

从事气瓶充装、存储、供应、运输/装卸、维护和修理等工作的人员。

### 3.5

#### 存放 **storage**

充装时的短暂搁置、供应时的放置、停用未复温时的放置以及实瓶的放置。

### 3.6

#### 供应 **supply**

输出低温液体（气体）供使用的过程/或状态。

### 3.7

#### 热瓶 **warm cylinder**

内胆温度接近/或等于常温的气瓶（如未曾使用过或使用后放置时间较长的气瓶）。

### 3.8

#### 置换 **replacement**

用惰性气体代替易燃的或不确定的气体至不可燃（或无毒）的状态，有需要时再进一步用准备盛装的气体替代至要求的纯度的过程。

### 3.9

#### 安全距离 **Safety distances**

可燃气体扩散后的浓度低于形成爆炸性氛围且不超过爆炸下限的距离；惰性和氧化性气体扩散后的浓度能消除由于氧气不足或富集而造成的危险的距离。

安全距离包括：气瓶与邻近设施、建筑物或公共道路之间的距离；气瓶与设施外部物体之间的距离，避免正常运行释放的气体影响设施外部物体；安全距离应从正常操作时气瓶上可能释放低温液体（气体）的点开始测量。

## 4 转交准备

### 4.1 铭牌、标签和标志

#### 4.1.1 铭牌应检查下列项目：

- 内容符合 GB/T 24159 的规定的；
- 定期检验标记[出厂 3 年（含 3 年）以上的]。

#### 4.1.2 标签及液化天然气气瓶的电子识读标志应符合 GB/T 24159 的规定。

### 4.2 资料

#### 4.2.1 制造单位应提供以下资料：

- 压力表的产品合格证；
- 安全阀的产品合格证；
- 爆破片的产品合格证（如有）；
- 产品批量检验质量证明书；
- 防爆合格证（如果配置有电气仪表）；
- 产品合格证产品使用说明书（或称作操作手册）。

#### 4.2.2 产权单位应保存资料至气瓶报废。

### 4.3 气瓶的状态

产权单位应检查和确认气瓶满足以下要求：

- 压力为正压；
- 阀门启闭灵活；
- 接头与低温液体相匹配；
- 铭牌与标签的介质相同；
- 瓶体和附件清洁、干净、没有损坏；
- 压力表、安全阀齐全且在有效检定期内。

## 5 培训和考核

5.1 气瓶操作人员应经过单位的岗位培训后才能上岗，且充装人员应按照 TSG Z6001 的要求经考核合格后持证上岗。

5.2 单位应定期开展人员继续教育培训，保留包括人员培训内容以及考核成绩记录。

5.3 操作人员培训和考核至少包括相关法律、法规、标准、气瓶的结构和流程原理以及本文件的相关内容（附录 A）。

## 6 安全

### 6.1 个人防护

6.1.1 个人防护应符合下列要求：

- 护目镜能阻挡飞溅的低温液体；
- 手套有防寒功能，且易于脱下；
- 衣服为长袖，裤管应罩在鞋外，有防寒功能；
- 工作鞋具有 GB 21148 规定的防寒功能。

6.1.2 操作液化天然气气瓶时除符合 6.1.1 规定外，还应符合下列要求：

- 手套具有防静电功能；
- 工作服具有 GB 12014 规定的防静电功能；
- 工作鞋具有 GB 21148 规定的防静电功能且与地面摩擦时不会发生火花。

### 6.2 安全距离

最小安全距离（附录 B）是根据经验得出，如果产权单位、使用单位完成了充分的风险评估，则可以缩短安全距离。

### 6.3 电气设备

- 如果液化天然气气瓶装有电气设备，则应满足下列要求：
- 防爆符合 GB 3836.1 的 II 类，A 级，T2 组的要求；
- 进入危险区域的人员不准许携带未经认可的电气设备（如：手机、对讲机等）。

### 6.4 接地系统

液化天然气气瓶的接地系统应满足下列要求：

- 总电阻 $\leq 10 \Omega$ ；
- 移运过程电位均衡；
- 不准许以管道作为临时接地的方式；
- 导电连续性，系统的主要物品（如气瓶等）直接与地良好相连。

## 7 存放

7.1 液氧、液氮、液氩气瓶存放应满足以下要求：

- 存放区域应清洁；
- 存放区域应作为危险区域进行安全评估；
- 存放区域或气瓶上清楚地标有适当的警告标志；
- 存放区域不应是房间或地面及墙面显著低于相邻地面的区域；
- 存放区域应通风良好，如果房间足够大或室外区域不被墙壁包围，则在地面以上的位置通常自然通风即可；在其他情况下，提供强制通风或其他预防措施；
- 存放区域所有门户宜向外开口，并足够宽，方便人员进出；应有适当的、紧急情况下能提供足够逃生路径的通道，紧急出口始终保持畅通；
- 存放区域的地板应水平且坚固，足以承受实瓶的重量，且气瓶周围能避免积水；
- 操作区域或气瓶上应清楚地标有适当的警告标志；
- 气瓶的安全距离可参照附录 B 的要求；
- 气瓶及其组件应受到保护，以防机械损伤；
- 气瓶有倾覆的危险，则应牢固固定在专有位置；

- 气瓶远离热源（如：焊接源、明火），区域内进行高温作业时应采取适当的安全措施；
- 实瓶与空瓶分开存放。

## 7.2 液化天然气气瓶存放除符合足 7.1 规定外，还应满足下列要求：

- 液化天然气溢出会导致火灾或爆炸的危险；当压力接近安全阀整定压力时，应采取预防措施，避免泄放出的天然气可能着火并产生火焰在无人的情况下造成不可控事故；
- 存放区域的地板表面不燃，且导电（如：混凝土或钢板），周围铺设有利于液化天然气蒸发的沙砾；
- 存放区域不应是房间或地面及墙面显著低于相邻地面的区域；但在不可避免的情况下，安全泄压装置及排放阀的出口应通过管道连接到安全的外部通风点，且考虑通风口附近材料的耐火性；
- 存放区域存放的单只气瓶的公称容积宜小于 200 升，总容积应小于 1000 升；
- 安装防爆型气体探测器，在爆炸下限的 25% 发出警报且能联锁启动通风装置；通风置换率满足  $12\text{m}^3$ （房屋体积）不少于  $1\text{m}^3/\text{min}$ ；如果排放的蒸汽温度比较低时密度会比空气大，应在低点通风；
- 与氧化物应保持安全距离；
- 设置适当数量的静电释放器。

## 8 常规使用

### 8.1 充装过程

#### 8.1.1 充装前检查

充装前，充装人员应按照表 1 规定的事项进行检查，如有任何一项不符合且没有正确纠正，不允许进行充装。

表 1 充前装检查

事项	验收标准
铭牌和标签	
铭牌	清晰可见、易读并符合 4.2.1 要求
定检日期	在有效期内
标签	清晰可见、易读并符合 GB/T 24159 的要求，充装单位、产权单位的名称和地址清晰明了
气瓶	
瓶体	没有明显的损坏、腐蚀、污垢、油或油脂；没有异常的结冰
盛装介质	确认瓶内介质与液源一致
附件	
所有附件（阀门、安全泄压装置、接头等）	没有明显的损坏、腐蚀、污垢、油或油脂；没有异常的结冰
阀门	可启闭（灵活最佳）
安全泄压装置	铅封完好，在检定有效期内，出口无结冰或其他堵塞物
压力表	压力为正压
进口接头	标志与充装液体要求的一致，没有松动、灰尘、无油脂、无水或结冰
充装管	无油、干燥、无损伤且型号符合要求

表 1 充前装检查(续)

事项	验收标准
----	------

许可资料	
特种设备使用登记证	符合TSG 08规定
测量设备或仪器	
气体分析仪、露点仪、称重仪、电阻仪等	处于良好的工作状态及在有效期内
接地系统（液化天然气气瓶）	
接地情况及电阻	满足6.4的要求

### 8.1.2 充装准备

#### 8.1.2.1 充装前，操作人员应进行以下准备：

- 有压力且能确认内部介质的热瓶，可以直接进行冷却；
- 有压力但不能确认内部介质的热瓶，应先按 8.1.2.2 置换，再进行冷却；
- 没有压力的热瓶或冷瓶，应先按 8.1.2.2 置换，再进行冷却；
- 充装管已经牢固连接，经吹扫和冷却；
- 必要时，应通过排气降低气瓶压力以便于充装；
- 纯度低于要求，用铭牌规定的介质吹扫至纯度符合要求；
- 液化天然气气瓶还应进行以下准备：
  - 充装管应排净管中的空气；
  - 连接并检查接地系统的完整性，必要时测量电阻满足 6.4 要求。

#### 8.1.2.2 置换方法分为加压置换法和抽真空置换法，具体步骤如下：

- a) 加压置换法
  - 1) 首先采用干燥、洁净、无油的含氧量不超过 3%的惰性气体对气瓶加压至 0.15 MPa（最小值），保压不少于 30s；然后排放至 0.05 MPa 以下（但要有余压）；
  - 2) 然后反复加压、保压、排放不少于 5 次，且至露点温度不高于-25℃；
  - 3) 然后用铭牌规定的介质吹扫至纯度符合要求；
  - 4) 最后充装铭牌规定的介质至约 0.05 MPa 并保压。
- b) 抽真空置换法
  - 1) 首先应确认内胆可以承受 0.1 MPa 的外压；
  - 2) 然后用无油真空泵对气瓶抽真空至压力不高于 0.05 MPa（绝对值）；
  - 3) 再后用干燥、洁净、无油的含氧量不超过 3%的惰性气体加压至大气压；
  - 4) 再抽空符合 2) 的规定；
  - 5) 然后用铭牌规定的介质吹扫至纯度符合要求；
  - 6) 最后充装铭牌规定的介质至约 0.05 MPa 并保压。

### 8.1.3 充装方法和步骤

8.1.3.1 采用称重充装，计量衡器应在检定有效期内，每天使用前校正一次。衡器的最大称量值应为气瓶净重与最大充装质量之和的 1.5 倍~3.0 倍。

8.1.3.2 充装时，立式气瓶应保持直立，卧式气瓶应固定防止滑动。

8.1.3.3 充装按照下列步骤进行：

- a) 首先确认气瓶符合 8.1.1、8.1.2.1 的要求；
- b) 然后往气瓶内充装低温液体，充装时液源的压力宜比气瓶高 0.1 MPa~0.3 MPa 左右；
- c) 达到准许充装质量后关闭液源与气瓶之间的阀门；
- d) 液源与气瓶之间的压力泄放到 0 MPa 后卸下充装管。

### 8.1.4 充装后检查

- 检查总质量、液位（液位仅做参考）和压力，必要时排放处理，以符合要求。
- 检查并确认阀门关闭，瓶体表面无异常低温点，阀门、管道和配件无泄漏。

## 8.2 运输/装卸

8.2.1 运输/装卸之前，操作人员应检查并确认气瓶没有损坏或泄漏，阀门处于正确的位置且能操作，且液化天然气气瓶车辆的静电接地带与地面正常接触。

8.2.2 气瓶运输时应满足如下要求：

- GB 13392、GB 13690、JT 3130 等对货物、标志、人员、车辆等的要求；
- 操作人员应牢固固定气瓶；立式气瓶应保持直立；
- 运输车辆应有驾驶室与货物分开的专用区域，且通风良好；如果无法做到这一点，或者不确定通风效果，气瓶随行的人员应经常进行氧气浓度监测；
- 液化天然气气瓶的运输还应满足如下要求：
  - 运输开始时，气瓶压力应小于公称工作压力的 50%，并且充装口已封盖；运输中，允许压力上升至大于 50% 公称工作压力；
  - 不准许在封闭的车辆或货物车厢内运输；
  - 运输气瓶的电梯、升降机不应封闭，且通风良好。

8.2.3 装卸时，操作人员应防止气瓶遭受到碰撞或跌落，从而导致绝热性能受损或发生安全事故。

## 8.3 供应

8.3.1 供应前应确保安全要求、人员资格、存放都符合本文件的规定。

8.3.2 操作人员应确保气瓶中的低温液体、气瓶的压力与使用系统兼容及管道连接正确。

8.3.3 按照产品使用说明书进行操作。

## 8.4 停用

8.4.1 气瓶停用时应满足以下要求：

- 确保安全阀出口不堵塞；
- 存放时在气瓶上做“停用”字样的标签；
- 排空低温液体（必要时测量重量确认），并泄放至压力 $\leq 0.2$  MPa；
- 所有开放式连接处（安全阀除外）均加装了保护盖。
- 液化天然气气瓶长时间存放，建议用天然气复温至常温，并保持压力不大于 0.1 MPa。

8.4.2 使用单位应做好记录。如果计划进一步维护和修理该气瓶，应由产权单位保留此记录。

## 8.5 维护

8.5.1 气瓶产权单位应当建立气瓶维护档案，制定气瓶的定期维护计划，并保证维护计划切实实施。

8.5.2 气瓶出现下列情况时，应及时进行维护：

- 标签破损；
- 外壳不正常结露或结霜；
- 阀门附件、仪表等出现泄漏；
- 安全阀开启时间间隔异常（较平时缩短）或频繁起跳。

8.5.3 维护时应注意下列事项：

- 符合本文件的安全要求、人员资格的要求；
- 阀门零部件的维护或更换应满足 TSG 23 的规定；
- 维护完毕后，气瓶内部应清洁、干燥、且无颗粒物和污染物；气瓶内、外应无油和油脂。

8.5.4 维护的内容通常包括：

- 检查并清洁外表面；
- 检查阀门的操作灵活性，维护或更换有问题的阀门；
- 检查标签、标志的完整性，并更换破损的标签、标志；
- 检查铭牌的可读度，不清晰的应禁止使用，直至气瓶制造单位重新提供内容一致的新铭牌；
- 检查电子识读标志的清晰度，不清晰的应禁止使用，直至气瓶制造单位重新提供内容一致的新电子识读标志；

——检查压力表和安全阀的状况，不符合要求的应优先采用原型号更换，或采用经过有气瓶制造的资质单位确认后提供的型号，严禁修理；压力表检定周期不超过6个月，安全阀校验周期不超过1年。

## 8.6 修理

8.6.1 修理应由气瓶制造单位或有资格的单位在气瓶为热瓶状态下进行，应记录修理的主要内容及整个过程，修理资料应保存至气瓶报废。

8.6.2 修理后瓶体上应有如下永久性标记：

- 修理完成时间；
- 修理单位代号。

## 8.7 定期检验

气瓶应按照TSG 23的规定进行检验，最长周期不超过3年。

## 9 防火和灭火

9.1 在可能发生天然气泄漏、溢出或危险积聚的所有区域应配备天然气可燃气体探测装置，巡查时作业人员应携带便携式天然气可燃气体探测器。

9.2 防火措施包括下列方式：

- 淋水系统；
- 喷水灭火系统；
- 干化学灭火系统；
- 在线关闭系统（自动和/或手动）。

9.3 小火可以用干粉灭火器、二氧化碳灭火器、氮气或蒸汽灭火；通常情况下，天然气火灾在气源被隔离之前不应熄灭。如果可能，可以用水（喷水灭火系统、淋水系统）冷却火焰周围的物体，阻止火势扩大，但不能喷到液化天然气上。

## 10 应急程序

### 10.1 应急程序的制定

10.1.1 应急程序的制定应根据当地条件，并综合考虑以下因素：

- 存放的液化天然气的总量；
- 发生火灾的可能性；
- 紧急疏散完成后人员清点的程序；
- 报告火灾和其他紧急情况的方式；
- 紧急逃生程序并画出紧急逃生路线；
- 应易于所有相关人员使用，易于实践和演练；
- 撤离前仍在运行关键系统的员工应遵循的程序；
- 存放的环境（包括但不限于安全通道、门的开向等）；
- 液化天然气的特性（包括但不限于易燃易爆性、窒息性、低温性等）；
- 所需的应急消防设备（包括但不限于灭火器、消防栓等）以及设备的摆放位置；
- 列出用于管理紧急情况的后备人员/组织以及在工作时间之内和之外的联系程序；
- 需要立即采取的自助行动（包括但不限于关机、响起警报、从该区域疏散、呼救等）；
- 使用水冷却设备时，水喷洒到安全泄压装置的出气口附近，造成结冰堵住孔道的可能性。

10.1.2 应有安全和消防人员参与应急程序的制定，并定期审查应急程序的适宜性。

### 10.2 应急程序演练

10.2.1 应有安全和消防人员应参与应急程序的定期应急演练。

### 10.2.2 应急程序演练时应注意以下事项：

- 适当的灭火演练；
- 确定组织人员的姓名；
- 请求外部援助的演练；
- 救援和医疗服务的演练；
- 初始时响应人员应采取的行动；
- 紧急疏散完成后对所有人员进行清点；
- 熟悉紧急逃生程序和按照分配的紧急路线逃生。

## 11 报废

### 11.1 下列气瓶应报废：

- 经受过火灾的；
- 达到设计使用年限的；
- 产权单位自愿报废的；
- 使用过程中内胆出现泄漏的；
- 定期检验不合格，且无法修复的；
- 电子识读标志模糊不清、或缺失，且查不清来源的；
- 铭牌介质、公称工作压力模糊不清、或铭牌缺失，且查不清来源的。

### 11.2 报废的气瓶，应按以下程序进行：

- a) 气瓶应置换处理符合；
- b) 气瓶泄放至常压；
- c) 压扁、切割气瓶至不能恢复使用状态；
- d) 收回《特种设备使用登记证》；
- e) 按照 TSG 23 要求填写报废报告。

## 附录 A (资料性)

### 培训内容

#### A.1 培训的内容至少要涵盖下列的内容：

- 相关法律、法规、标准；
- 低温液体的物理和化学性质及其对人体的影响；少量的低温液体会产生大量的气体，氧气溢出会导致氧气富集，而其他低温液体的溢出则会导致氧气不足；
- 低温液体不准许与不适合的材料（金属或塑料）接触，以避免出现材料冷脆的情况；
- 低温液体汽化初始阶段产生的气体比空气重，会积聚在较低的区域（如：坑、沟槽等）；
- 低温液体的温度极低，接触皮肤时以及与未保温的设备、管道接触可能会引起冷灼伤；
- 低温液体的沸点等于低于氧气沸点的未保温的设备、管道表面碳氢化合物的含量不应超过  $125 \text{ mg/m}^2$ （表面可能有富集的液氧）；
- 熟知 GB 2894 关于低温液体的危害和个人防护装备要求的警告标志；
- 熟知气瓶标签、标志的辨识；
- 正确使用个人防护装备（如：安全靴、护目镜、手套等）；
- 未经相关授权，不准许修理阀门，不准许更换阀门、安全附件、接头；修理泄漏的阀门或接头应泄压至 0 MPa，否则应使用合适的工具和程序拧紧压力下的泄漏阀门；
- 熟悉设备、仪器等工具的操作（如：气体分析仪、露点仪、电阻仪等）；
- 不准许使用明火或加热来提高气瓶压力或去除部件冰冻物，应使用温水或蒸汽；
- 氧气瓶的阀门和接头出口处应清洁、干燥、无污物，清洁度符合 GB/T 24159 的要求；
- 可燃物质和液氧混合时呈现爆炸危险性，混合物常由静电、机械撞击、电火花和其它类似的作用，特别是当混合物被凝固时经常能发生爆炸；
- 禁止气瓶之间相互倒液；
- 禁止采用锤击、火焰方式除冰霜；
- 应急程序；
- 液化天然气气瓶还应涵盖下列内容：
  - 在维护和修理工作时，如需要对气瓶进行置换处理，则应完全排空，然后用干燥、洁净、无油的含氧量不超过 3% 的惰性气体吹扫至天然气浓度低 2% 和恢复常温；
  - 接触液化天然气后未更换工作服的，建议至少 30 min 内不接近明火、火花等火源；
  - 不使用时，充装/供应连接口应加封盖；
  - 机械工具与气瓶、管道等碰撞不应产生火花（建议使用铜扳手）；
  - 充装只准许在室外进行。

附 录 B  
(资料性)  
最小安全距离

B.1 气瓶的最小安全距离宜参照表 B.1 的要求。

表 B.1 最小安全距离

位置	最小安全距离 (m)		
	氮气、氩气	氧气	天然气
公共场所周围、停车场、公共道路/铁路线	1	2	5
允许明火、冒烟或着火的地方	1	3	5
坑、管道、地表排水口、地下水平面的开口	1	3	3
员工/访客可能聚集的区域、办公室、餐厅	3	5	5
压缩机/通风机进气口	1	5	5
大量易燃液体和液化石油气储存之处	3	5	5

参 考 文 献

- [1].ISO 21029-2-2015 Cryogenic vessels — Transportable vacuum insulated vessels of not more than 1000 litres volume — Part 2: Operational requirements  
[2].GB/T 28051-2011 焊接绝热气瓶充装规定
-