



中华人民共和国国家标准

GB/T 34347—2017

低温绝热气瓶定期检验与评定

Periodic inspection and evaluation of cryogenic insulated cylinders

2017-10-14 发布

2018-04-01 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

目 次

前言	Ⅲ
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 检验机构	1
4 焊接绝热气瓶检验	1
5 车用气瓶检验	4
6 其他工作	6
附录 A (资料性附录) 低温绝热气瓶日常检查记录	7
附录 B (资料性附录) 低温绝热气瓶外壳凹陷尺寸的测量方法	8
附录 C (资料性附录) 焊接绝热气瓶定期检验报告	10
附录 D (资料性附录) 汽车用液化天然气气瓶定期检验报告	14

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

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:大连市锅炉压力容器检验研究院、江苏省特种设备安全监督检验研究院常州分院、中国特种设备检测研究院、上海市特种设备监督检验技术研究院、北京天海工业有限公司、查特深冷工程系统(常州)有限公司、广东省特种设备检测研究院、江苏保城特种设备检验有限公司、苏州容泰新特种设备技术检测有限公司、特安捷(江苏)新能源技术有限公司。

本标准主要起草人:王丽萍、韩冰、宁晔、尹爱荣、张贺军、徐惠新、谭粤、黄强华、田锋、杨进、殷劲松。

低温绝热气瓶定期检验与评定

1 范围

本标准规定了在用低温绝热气瓶(包括焊接绝热气瓶和汽车用液化天然气气瓶)定期检验与评定的基本方法和技术要求。

本标准适用于在正常环境温度($-40\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 60\text{ }^{\circ}\text{C}$)下使用,盛装介质为液氧、液氮、液氩、液态二氧化碳、液态氧化亚氮和液化天然气等低温液体,设计温度不高于 $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$,公称工作压力为 $0.2\text{ MPa}\sim 3.5\text{ MPa}$ 可重复充装的焊接绝热气瓶的定期检验与评定;本标准也适用于在正常环境温度($-40\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 60\text{ }^{\circ}\text{C}$)下使用,盛装介质为液化天然气,作为汽车燃料箱,设计温度不高于 $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$,公称工作压力为 $0.6\text{ MPa}\sim 3.5\text{ MPa}$ 可重复充装的汽车用液化天然气气瓶(以下简称“车用气瓶”)的定期检验与评定。

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/T 3864 工业氮

GB/T 12135 气瓶检验机构技术条件

GB/T 12137 气瓶气密性试验方法

GB/T 16918 气瓶用爆破片技术条件

GB/T 18443.5 真空绝热深冷设备性能试验方法 第5部分:静态蒸发率测量

JB/T 6896 空气分离设备表面清洁度

TSG R0006—2014 气瓶安全技术监察规程

TSG RF001 气瓶附件安全技术监察规程

TSG Z7001 特种设备检验检测机构核准规则

TSG ZF003 爆破片装置安全技术监察规程

3 检验机构

承担气瓶定期检验的检验机构,应符合 GB/T 12135 的要求,并按 TSG Z7001 经特种设备安全监督管理部门核准。

4 焊接绝热气瓶检验

4.1 检验周期

4.1.1 气瓶的定期检验周期不超过3年。

4.1.2 存在以下情况的气瓶应提前送至检验机构进行检验,需要修理的气瓶应送到原制造单位或原制造单位委托的单位进行修理:

- a) 使用过程中,发现有损伤或对其安全性和可靠性有怀疑的气瓶;
- b) 使用过程中,外表面出现异常“结露”“结霜”现象的气瓶;

- c) 安全阀频繁启跳,无法正常使用的气瓶;
- d) 库存或者停用超过一个检验周期后重新启用的气瓶;
- e) 瓶内介质不明、阀门无法开启或爆破片等安全附件失效的气瓶。

4.2 检验项目

气瓶的检验项目包括:外部检查、安全附件检查、阀门及管路检查、气密性试验、静态蒸发率检测。

4.3 检验准备

4.3.1 技术档案资料审查

4.3.1.1 首次检验时,审查气瓶出厂文件(包括产品合格证、质量证明书、气瓶制造监督检验证书等)、使用说明书等。

4.3.1.2 非首次检验的,审查历次检验报告和最近一个检验周期内的日常检查记录(日常检查记录参见附录 A)。

4.3.1.3 对于修理过的气瓶,还应审查气瓶修理合格的证明文件。

4.3.2 记录

4.3.2.1 逐只检查并记录气瓶铭牌上的制造标志和检验标志。记录内容包括制造国别、气瓶制造许可证编号、制造单位名称、气瓶编号、产品标准号及标准名称、制造年月、公称工作压力、内胆试验压力、盛装介质、公称容积、最大充装量、气瓶净重、上次检验日期。

4.3.2.2 对未取得特种设备制造许可的制造企业生产的气瓶、制造标志模糊不清或项目不全而又无据可查的气瓶、特种设备安全监督管理部门规定不准再用的气瓶,登记后应判废。

4.3.2.3 气瓶存在以下问题时,应送到原制造单位或原制造单位委托的单位进行处理:

- a) 气瓶铭牌上介质不具有唯一性的;
- b) 气瓶安装的瓶阀出气口螺纹旋向不符合要求的;
- c) 盛装液氧、液态氧化亚氮、液化天然气介质的气瓶,其外壳上封头既未压制明显凸起的“O₂”“N₂O”“LNG”等介质符号,又未在明显位置粘贴介质标签的。

4.3.3 瓶内介质处理

4.3.3.1 应在保证安全、卫生和不污染环境的前提下,采取合适的方法将瓶内介质排出并妥善处理。

4.3.3.2 对于瓶内介质不明、阀门无法开启、安全附件失效的气瓶,应另行存放、妥善处理。

4.3.4 表面清理和附件拆卸

4.3.4.1 用不损伤瓶体金属的适当方法清除气瓶表面的污垢、沾染物等有碍表面检查的杂物。

4.3.4.2 在确认瓶内介质排空后,卸下安全阀、压力表、液位计等可拆卸附件,拆卸过程中不应损伤瓶体金属。

4.4 外部检查

目测或用5倍~10倍放大镜逐只对气瓶进行检查,发现以下缺陷应判定为不合格:

- a) 焊接接头存在开裂等影响使用性能的缺陷;
- b) 气瓶外壳有严重变形的机械损伤等可能影响夹层绝热性能的;外壳凹陷深度大于或等于12 mm,并且凹陷长度大于或等于外壳周长13%的(外壳凹陷尺寸的测量方法参见附录 B);
- c) 气瓶保护圈、保护圈支撑、分配头有变形、开裂或其他机械损伤而失去作用的;

- d) 气瓶底座有变形,各组件有损坏,底座与瓶体连接后有异常倾斜现象的;
- e) 气瓶外壳在盛装低温液体时达到热平衡状态下有结霜、结露等异常现象的(在进行静态蒸发率测试时进行检查)。

4.5 安全附件检查、阀门及管路检查

4.5.1 安全附件检查

4.5.1.1 气瓶安全附件包括:压力表、安全阀、爆破片、液位计。安全附件应符合 TSG RF001、TSG ZF003、GB/T 16918、国家标准或行业标准的相关要求,应按规定选用取得相应制造许可的制造企业生产的产品,其型号、规格及技术参数应明确、清晰。

4.5.1.2 气瓶安全附件应按照相关规定进行定期校验或检定,爆破片每 3 年至少更换一次(制造单位明确延长或缩短使用寿命的除外)。

4.5.1.3 逐只对安全阀进行检查,发现以下缺陷应判定为不合格:

- a) 安全阀铭牌上标注的整定压力与所使用的气瓶压力等级不相适应;
- b) 安全阀阀体和螺纹存在裂纹或裂纹性缺陷;
- c) 安全阀与气瓶的连接螺纹存在裂纹或裂纹性缺陷。

4.5.1.4 逐只对爆破片进行检查,发现以下缺陷应判定为不合格:

- a) 爆破片标注的爆破压力与所用气瓶的压力级别不相适应;
- b) 爆破片装置及其与气瓶的连接处存在裂纹或裂纹性缺陷。

4.5.1.5 逐只对液位计进行检查,发现以下缺陷应判定为不合格:

- a) 液位计与盛装介质不相适应;
- b) 液位计螺纹及其与气瓶的连接螺纹存在裂纹或裂纹性缺陷;
- c) 液位计出现假液位、表盘模糊不清、泄漏等情况;
- d) 液位计的浮杆变形,组件损坏,液面指示环(或表头)损坏。

4.5.1.6 逐只对压力表进行检查,发现以下缺陷应判定为不合格:

- a) 压力表的量程与所使用的气瓶压力等级不相适应;
- b) 对盛装液氧、氧化亚氮的气瓶,压力表未采用禁油压力表;
- c) 压力表出现外壳损坏,表盘玻璃破裂、刻度指示值不清晰、指针扭曲断裂、泄压后指针不归零位、铅封损坏等情况;
- d) 压力表螺纹及其与气瓶的连接螺纹存在裂纹或裂纹性缺陷。

4.5.2 阀门及管路检查

4.5.2.1 目测或用 5 倍~10 倍放大镜逐只对气瓶阀门进行检查,发现以下缺陷应判定为不合格:

- a) 阀体存在严重变形;
- b) 阀门螺纹存在裂纹或裂纹性缺陷。

4.5.2.2 当截止阀出现泄漏等其他异常情况时,允许更换由原阀门制造厂提供的阀芯总成;当调压阀出现泄漏或压力不稳定等其他异常情况时,允许更换由原阀门制造厂提供的膜片总成。

4.5.2.3 目测或用 5 倍~10 倍放大镜对气瓶范围内的管路进行检查,管路及管路接头、焊缝等处存在裂纹、损伤等缺陷的气瓶应判定为不合格。

4.5.3 安全附件与阀门的组装

4.5.3.1 所有从瓶体上拆除的附件分别检查合格后,根据盛装介质的特殊要求对表面作相应的处理,并按使用说明书的要求进行组装,组装所用的密封件不得与所盛装的介质发生化学反应。

4.5.3.2 用安全的光源检查立式气瓶的内部有无液位计固定环等异物,有异物时应将其取出;气瓶内部有污染物时应进行妥善处理。对盛装液氧、液态氧化亚氮的气瓶,应检查瓶内有无被油脂沾污,发现有油脂沾污时,应进行脱脂处理;对安全附件和阀门的拆装接口均应进行脱脂、去油处理,检查工作中应确保气瓶不被油脂污染且符合 JB/T 6896 的有关规定;采用白色、清洁、干燥的滤纸擦抹脱脂表面,纸上应无脱脂和污物,确保合格后方可组装。

4.6 气密性试验

4.6.1 组装后的气瓶应逐只进行气密性试验。

4.6.2 试验介质应采用符合 GB/T 3864 的氮气。

4.6.3 试验方法和安全措施应符合 GB/T 12137 的规定。

4.6.4 试验压力为气瓶的公称工作压力,保压 1 min,压力表不允许有回降现象,用不含油脂的检查液检查安全附件、管路、阀门及密封面,无泄漏为合格。

4.6.5 因附件和阀门的组装不当而产生泄漏现象,应重新组装后再对气瓶进行试验。

4.7 静态蒸发率检测

气瓶应逐只进行静态蒸发率检测,检测方法应采用气体质量流量计法或称重法,试验方法应参照 GB/T 18443.5 的要求,试验介质为液氮,气瓶的静态蒸发率值应符合表 1 的规定,否则判定为不合格。

表 1

公称容积 V/L	10	25	50	100	150	175	200	300	450	500
静态蒸发率(LN ₂) _{α0} ≤(%/d)	10.9	8.4	6.0	5.6	5.0	4.2	4.0	3.8	3.6	3.4
注:公称容积在相邻两个容积之间的,静态蒸发率值用插值法计算。										

5 车用气瓶检验

5.1 检验周期

5.1.1 气瓶的定期检验周期不超过 3 年。

5.1.2 存在以下情况的气瓶,应提前送至检验机构、原制造单位或原制造单位委托的单位进行检验或修理:

- a) 气瓶存在 4.1.2 中 a)、b)、c)、d)中所述的情况;
- b) 汽车遭受碰撞后,气瓶或气瓶附件有受损的情况;
- c) 气瓶遭遇明火灼烧的。

5.2 检验项目

气瓶的检验项目包括外部检查、安全附件检查、阀门及管路检查(仅限于气瓶产品范围内的管路系统)、固定装置检查、气密性试验、静态蒸发率检测。

5.3 检验准备

5.3.1 技术档案资料审查内容见 4.3.1,记录内容见 4.3.2,还应记录气瓶所在车辆的车牌号。

5.3.2 瓶内介质处理、气瓶表面清理和附件拆卸见 4.3.3.1 和 4.3.4。

5.4 外部检查

目测或用5倍~10放大镜逐只对气瓶外表面进行检查,发现以下缺陷应判定为不合格:

- a) 铭牌的固定方式不是焊接方式的气瓶;
- b) 无保护圈的气瓶;
- c) 存在4.4中a)、b)、c)和e)情况的。

5.5 安全附件检查、阀门及管路检查(仅限于气瓶产品范围内的管路系统)

5.5.1 安全附件检查

5.5.1.1 气瓶安全附件包括:压力表、安全阀。安全附件应当符合 TSG RF001、国家标准或行业标准的相关要求,应按规定选用取得相应制造许可的制造企业生产的产品,其型号、规格及技术参数应明确、清晰。

5.5.1.2 气瓶安全附件应按照相关规定进行定期校验或检定。对安全阀和压力表的检查见 4.5.1.3 和 4.5.1.6。

5.5.2 阀门及管路检查(仅限于气瓶产品范围内的管路系统)

阀门及管路检查见 4.5.2。

5.5.3 安全附件与阀门的组装

所有从瓶体上拆除的附件分别检查合格后,应按使用说明书的要求进行组装,组装时所用的密封件不得与液化天然气发生化学反应。

5.6 固定装置检查

对固定装置检查,发现以下缺陷应判定为不合格:

- a) 气瓶鞍座或托架焊缝有开裂、变形、损伤等缺陷;
- b) 气瓶绑带固定螺栓松动;
- c) 气瓶鞍座或托架固定螺栓松动;
- d) 气瓶鞍座橡胶垫片出现脱落、老化、碎裂等现象。

5.7 气密性试验

5.7.1 组装后的气瓶应逐只进行气密性试验。

5.7.2 试验介质应采用符合 GB/T 3864 的氮气或天然气。试验方法和安全措施应符合 GB/T 12137 的规定。

5.7.3 试验压力为气瓶的公称工作压力,保压 1 min,用不含油脂的检查液检查安全附件、管路、阀门及密封面,无泄漏为合格。

5.7.4 因附件和阀门组装不当而产生泄漏现象,应重新组装后再对车用气瓶进行试验。

5.8 静态蒸发率检测

气瓶应逐只进行静态蒸发率检测,检测方法应采用气体质量流量计法或称重法,试验方法应参照 GB/T 18443.5 的要求。试验介质可采用液氮或液化天然气,气瓶的静态蒸发率值应符合表 2 的规定,否则判定为不合格。若采用其他检测方法检测气瓶的低温绝热性能,应按照 TSG R0006—2014 中 1.6 的规定执行。

表 2

公称容积 V/L	150	175	200	300	450	500	>500
静态蒸发率(LN ₂) $\alpha_0 \leq (\%/d)$	5.8	4.8	4.6	4.4	4.2	4.0	4.8
静态蒸发率(LNG) $\alpha_0 \leq (\%/d)$	3.6	3.0	2.8	2.7	2.6	2.5	3.0

注：公称容积在相邻两个容积之间的，静态蒸发率值用插值法计算。

6 其他工作

6.1 凡经检验合格的气瓶，应按照 TSG R0006 的规定做好定期检验标记、喷涂检验色标。定期检验标记应采用金属检验标志牌，其内容至少包括：定期检验机构代号、检验色标、定期检验日期和下次定期检验日期。检验标志牌应以牢固方式固定在气瓶保护圈支撑上。

6.2 经检验判定为不合格需修理的气瓶，应送到原制造单位或原制造单位委托的单位进行修理，修理后的气瓶还需由检验机构进行检验，合格后方可使用；仅静态蒸发率检测不合格的气瓶，应进行抽真空处理，抽真空处理后的气瓶应重新进行静态蒸发率检测，合格后方可使用；修理后或抽真空处理后经检验仍达不到合格标准的气瓶，应判废。

6.3 检验人员应将气瓶检验与评定结果填入气瓶定期检验报告(报告样式参见附录 C 或附录 D)。

6.4 对于判废的气瓶应在气瓶醒目位置打上“报废”标识。报废气瓶应由气瓶检验机构或地方负责特种设备安全监督管理的部门指定的机构或单位进行消除使用功能处理。

附 录 A

(资料性附录)

低温绝热气瓶日常检查记录

A.1 焊接绝热气瓶日常检查记录

气瓶编号		检查日期		
序号	检查项目	检查结果	备注	检查人员
1	外壳有无异常结露、结霜现象	有□ 无□		
2	外壳有无变形等机械损伤	有□ 无□		
3	安全阀有无异常情况	有□ 无□		
4	阀门有无泄漏、变形等机械损伤	有□ 无□		
5	液位计指示是否有异常情况	有□ 无□		
6	压力表有无异常情况	有□ 无□		
7	爆破片装置有无异常情况	有□ 无□		
8	管路有无泄漏等异常情况	有□ 无□		
9	使用过程中有无其他异常情况	有□ 无□		

A.2 汽车用液化天然气气瓶日常检查记录

气瓶编号		检查日期		
序号	检查项目	检查结果	备注	检查人员
1	外壳有无异常结露、结霜现象	有□ 无□		
2	外壳有无变形等机械损伤	有□ 无□		
3	安全阀有无异常情况	有□ 无□		
4	阀门有无泄漏、变形等机械损伤	有□ 无□		
5	压力表有无异常情况	有□ 无□		
6	管路有无泄漏等异常情况	有□ 无□		
7	固定装置有无异常情况	有□ 无□		
8	使用过程中有无其他异常情况	有□ 无□		

注：对于检查结果，根据检查情况在检查结果栏中相应的“有□”或“无□”处打“√”，并在备注中做以详细说明。

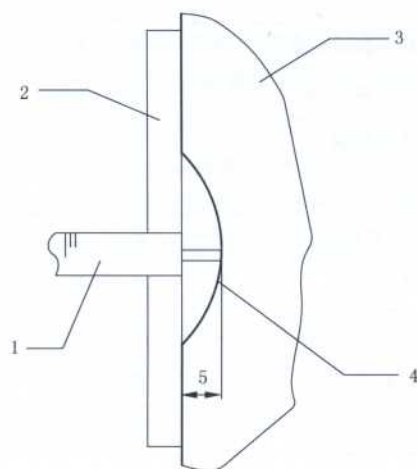
附录 B

(资料性附录)

低温绝热气瓶外壳凹陷尺寸的测量方法

B.1 凹陷深度的测量方法

量具为游标卡尺、直尺。直尺应沿气瓶轴向放置,直尺长度应大于凹陷轴向长度的三倍,如图 B.1 所示。



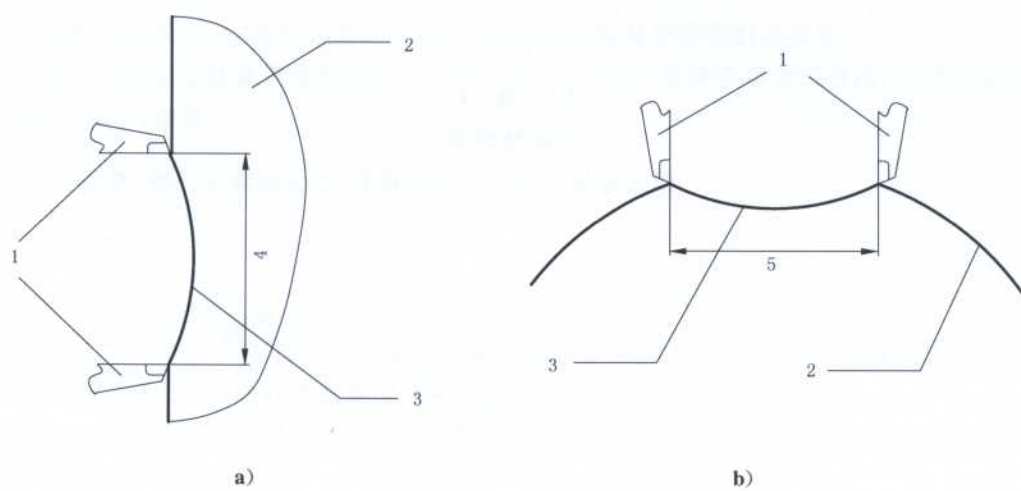
说明:

- 1——游标卡尺;
- 2——钢直尺;
- 3——气瓶外壳;
- 4——凹陷;
- 5——凹陷深度。

图 B.1

B.2 凹陷长度的测量方法

量具为游标卡尺。游标卡尺沿气瓶轴向放置,测量凹陷沿气瓶轴向的最大长度,如图 B.2 a) 所示;游标卡尺沿气瓶周向放置,测量凹陷沿气瓶外壳周向的最大长度,如图 B.2 b) 所示。取两者的最大值作为凹陷的长度。



说明:

- 1——游标卡尺;
- 2——气瓶外壳;
- 3——凹陷;
- 4——凹陷轴向最大长度;
- 5——凹陷周向最大长度。

图 B.2

附 录 C

(资料性附录)

焊接绝热气瓶定期检验报告

报告编号: _____

焊接绝热气瓶定期检验报告

送检单位: _____

出厂编号: _____

检验日期: _____

检验机构名称

注 意 事 项

1. 本报告书为在用气瓶进行检验的结论报告。
2. 报告书应当由计算机打印输出，或用钢笔、签字笔填写，字迹要工整，涂改无效。
3. 本报告书无检验、审核、批准人员签字和检验机构的核准证号、检验专用章或者公章无效。
4. 本报告书一式两份，由检验机构和使用单位分别保存。
5. 受检单位对本报告结论如有异议，请在收到报告书之日起15日内，向检验机构提出书面意见。

单位地址：

邮政编码：

联系电话：

焊接绝热气瓶定期检验报告

报告编号：

送检单位				出厂编号	
制造单位				制造日期	
制造许可证编号		盛装介质		公称容积	L
公称工作压力	MPa	内胆试验压力	MPa	气瓶净重	kg
最大充装量	kg	资料审查		上次检查日期	年 月
主要检验依据： 1. 2.					
检验发现的缺陷位置、程度、性质及处理意见(必要时附图或附页)：					
检验结论				建议的下次检验日期	年 月 日
检验人员： 日期				检验机构名称 机构核准证号： (检验机构检验专用章) 年 月 日	
审 核： 日期：					
批 准： 日期：					

焊接绝热气瓶定期检验报告附页

报告编号：

检 验 项 目		检 验 结 果	备 注 及 问 题 说 明
外部 检查	焊接接头缺陷检查		
	外壳表面变形、凹陷等机械损伤检查		
	保护圈、保护圈支撑、分配头的缺陷检查		
	底座检查		
	外壳结霜、结露现象检查		
安全附件 检查、阀 门及管路 检查	一级安全阀		
	二级安全阀		
	爆破片		
	液位计		
	压力表		
	阀门检查		
	管路检查		
气密性试验			MPa
静态蒸发率检测			%/d

注：没有或未进行的检验项目在检验结果栏打“—”；无问题或合格的检验项目在检验结果栏打“√”；有问题或不合
格的检验项目在检验结果栏打“×”，并在备注中说明。

附 录 D
(资料性附录)

汽车用液化天然气气瓶定期检验报告

报告编号: _____

汽车用液化天然气气瓶
定期检验报告

送检单位: _____

出厂编号: _____

检验日期: _____

检验机构名称

注 意 事 项

1. 本报告书为在用气瓶进行检验的结论报告。
2. 报告书应当由计算机打印输出，或用钢笔、签字笔填写，字迹要工整，涂改无效。
3. 本报告书无检验、审核、批准人员签字和检验机构的核准证号、检验专用章或者公章无效。
4. 本报告书一式两份，由检验机构和使用单位分别保存。
5. 受检单位对本报告结论如有异议，请在收到报告书之日起 15 日内，向检验机构提出书面意见。

单位地址：

邮政编码：

联系电话：

汽车用液化天然气气瓶定期检验报告

报告编号：

送检单位				气瓶编号	
制造单位				制造日期	
车用气瓶初始 装车日期			气瓶所在车辆的车牌号		
制造许可证编号		盛装介质		公称容积	L
公称工作压力	MPa	内胆试验压力	MPa	气瓶净重	kg
最大充装量	kg	资料审查		上次检查日期	年 月
主要检验依据： 1. 2.					
检验发现的缺陷位置、程度、性质及处理意见(必要时附图或附页)：					
检验结论			建议的下次检验日期	年 月 日	
检验人员：	日期		检验机构名称 机构核准证号： (检验机构检验专用章) 年 月 日		
审 核：	日期：				
批 准：	日期：				

汽车用液化天然气气瓶定期检验报告附页

报告编号：

检 验 项 目		检 验 结 果	备 注 及 问 题 说 明
外部 检查	铭牌是否是焊接方式		
	是否有保护圈		
	焊接接头缺陷检查		
	外壳表面变形、凹陷等机械损伤检查		
	保护圈、保护圈支撑、分配头的缺陷检查		
	外壳结霜、结露现象检查		
安全附件 检查、阀门及管路 检查	一级安全阀		
	二级安全阀		
	压力表		
	阀门检查		
	管路检查		
固定 装置 检查	鞍座或托架检查		
	绑带固定螺栓是否松动		
	鞍座或托架固定螺栓是否松动		
	鞍座橡胶垫片检查		
气密性试验			MPa
静态蒸发率检测			%/ d

注：没有或未进行的检验项目在检验结果栏打“—”；无问题或合格的检验项目在检验结果栏打“√”；有问题或不合格的检验项目在检验结果栏打“×”，并在备注中说明。