

DB37

山 东 省 地 方 标 准

DB 37/T 1885—2011

天然气瓶特种集装箱定期检验与评定

地方标准信息服务平台

2010-05-19 发布

2011-06-01 实施

山东省质量技术监督局 发布

前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准起草单位：山东省特种设备检验研究院淄博分院。

本标准主要起草人：汪立新、张峰、刘秀华、刘开煜、张建军、刘铁民、徐海亮、朱学峰。

地方标准信息服务平台

天然气瓶特种集装箱定期检验与评定

1 范围

本标准规定了天然气瓶特种集装箱定期检验与评定的基本方法和技术要求。

本标准适用于天然气瓶特种集装箱的气瓶、气体汇流排管及附件的定期检验和评定。

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 1413-2008 系列1集装箱外部尺寸和额定质量

GB 5099 钢质无缝气瓶

GB 7144 气瓶颜色标志

GB 8335 气瓶专用螺纹

GB/T 8336 气瓶专用螺纹量规

GB/T 9251 气瓶水压试验方法

GB 10878 气瓶锥螺纹丝锥

GB 12135 气瓶定期检验站技术条件

GB/T 12137 气瓶气密性试验方法

GB 13004 钢质无缝气瓶定期检验与评定

GB 15328 气瓶阀通用技术条件

GB 19533 汽车用压缩天然气钢瓶定期检验与评定

JJG 52-1999 压力表检定规程

JB/T 4730-2005 承压设备无损检测

TSG ZF001-2006 安全阀安全技术监察规程

中国船级社《集装箱检验规范》（2008）

天然气瓶特种集装箱制造单位有效的企业标准

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

天然气瓶特种集装箱

由多个用于充装天然气的钢质无缝气瓶通过汇流排管连接组装于专用集装箱内的特种集装箱。

3.2

气体汇流排管

由阀门、管道组成的装置，将一定数量的气瓶相互连接，实现可调供气。

3.3

附件

指汇流排上安全阀、压力表和截止阀（不包括气瓶上的阀门）。

4 检验周期与检验项目

4.1 检验周期

4.1.1 天然气瓶特种集装箱用气瓶、汇流排检验周期为三年。

4.1.2 天然气瓶特种集装箱在使用过程中若发现气瓶、气体汇流排管及附件有严重腐蚀、损伤或对其安全可靠有怀疑时，应提前进行检验。

4.1.3 气瓶的报废年限以气瓶的设计使用寿命为准。

4.2 检验项目

4.2.1 天然气瓶特种集装箱定期检验分为气瓶检验、气体汇流排管检验及附件检验。

4.2.2 气瓶定期检验项目包括外观检查、音响检查、瓶口螺纹检查、重量与容积测定、瓶阀检验、水压试验和气密性试验。

4.2.3 气体汇流排管定期检验项目包括主管管路钢管及瓶与瓶连接管路焊缝的外观检查、渗透检测、水压试验、气密性试验。

4.2.4 附件检验包括汇流排管路上压力表、截止阀的检验及安全阀性能试验检定。

4.2.5 集装箱箱体按照 GB/T 1413-2008 和中国船级社《集装箱检验规范》（2008）的有关要求检验。

5 检验机构和检验人员资格

5.1 天然气瓶特种集装箱的定期检验应由经国务院特种设备安全监督管理部门核准相应项目资质的检验单位进行，其技术条件应符合 GB 12135 的规定要求。

5.2 检验人员应经过培训，具有相应气瓶知识和经验，并经国务院特种设备安全监督管理部门组织考核合格，取得压力容器检验师或无缝气瓶检验员资质，并承担相应的责任。

5.3 无损检测人员应取得不同无损检测方法各资格Ⅱ级以上级别的资质，方可从事该项无损检测检验工作，并承担相应的责任。

6 检验准备

6.1 天然气瓶特种集装箱检验准备

6.1.1 天然气瓶特种集装箱使用单位在送检之前，应泄放气瓶和气体汇流排管内的压力，泄放时应将所有的瓶阀和气体汇流排管上的阀门打开，直至剩余气体压力小于 0.05MPa。

6.1.2 使用单位应向检验单位提供天然气瓶合格证、制造质量证明、上次检验报告及使用记录等相关资料。

6.1.3 集装箱拆卸前应按下述程序进行：

- a) 气瓶检验前应登记集装箱制造标志和检验标志。登记内容包括制造厂名称、产品型号、产品编号、充装介质、公称工作压力、水压试验压力、集装箱总质量、外形尺寸、企标代号、检验日期及安装排列布置图等。

- b) 集装箱泄压前, 应高空排放, 以避免排放的气体污染环境。
- c) 泄压时应缓慢开启阀门, 将气体通过放空管排放, 避免排气口朝向任何人。通过声音、肥皂泡和压力表来确定气体是否排净。泄压后应用氮气进行反复置换, 置换时, 应将所有的瓶阀和管路路上的阀打开, 直至排放的气体中可燃气体的含量低于爆炸上限。
- d) 置换后, 应先拆卸与每排第一支气瓶连接的支管, 再拆卸主管路。
- e) 拆卸主管路时, 应避免损坏阀门和管路的损伤。
- f) 气瓶上的阀门应由气瓶检验单位负责拆卸并检验。

6.2 气瓶检验准备

- 6.2.1 逐只检查登记的气瓶制造标志和检验标志。登记内容包括制造厂名称、气瓶出厂编号、出厂年月、产品标准号、公称工作压力、水压试验压力、公称容积、实际重量、上次检验日期。
- 6.2.2 对于气瓶标志模糊不清或关键项目不全又无据可查的气瓶, 登记后不予检验按报废处理。
- 6.2.3 气瓶的表面应当保持清洁, 不应有任何妨碍确定其外表面状况的污物和碎屑。
- 6.2.4 检验人员应当确认气瓶内的气体性质, 在保证安全、卫生和不污染环境的条件下采用与瓶内介质相适应的方法将气体排出。
- 6.2.5 对于阀门锈损或其它原因无法开启的气瓶, 应做好标记单独存放, 并采取妥善方法进行处理后方可检验。
- 6.2.6 对排净的可燃气体钢瓶用氮气进行置换。置换时反复充放氮气, 直至排放的气体中可燃气体的含量低于 2%, 并将瓶内压力泄放到零。

6.3 气体汇流排管检验准备

- 6.3.1 逐一登记的汇流排上所使用的安全阀、截止阀、压力表型号及排列编号。
- 6.3.2 汇流排的表面应当保持清洁, 不应有任何妨碍确定其外表面状况的污物和碎屑。
- 6.3.3 汇流排上安全附件的检验准备
- 6.3.4 汇流排上的安全阀应由有资格的检验单位进行检测, 安全阀的定期检周期为一年。
- 6.3.5 安全阀上的附件应齐全完整。
- 6.3.6 压力表应按 JJG 52-1999 校验, 压力表的定检周期为半年。

6.4 汇流排上安全附件的检验准备

- 6.4.1 汇流排上的安全阀应由有资格的检验单位进行检测, 安全阀的定期检周期为一年。
- 6.4.2 安全阀上的附件应齐全完整。
- 6.4.3 压力表应按 JJG 52-1999 校验, 压力表的定检周期为半年。

7 气瓶检验与评定

7.1 外观检验与评定

- 7.1.1 逐只对气瓶进行目测检查, 检查其外表面是否存在凹坑、鼓包、磕伤、划伤、裂纹、夹层等机械损伤及凹陷、腐蚀、热损伤等缺陷。
- 7.1.2 瓶体存在裂纹、鼓包、夹层等缺陷的钢瓶应报废。
- 7.1.3 瓶体磕伤、划伤、凹坑处的剩余壁厚小于设计壁厚的钢瓶应报废。测量方法见附录 A (资料性附录)。
- 7.1.4 瓶体凹陷深度超过 1.5mm 或大于凹陷短径 1/35 的钢瓶应报废。测量方法见附录 A (资料性附录)。

7.1.5 瓶体凹陷中带有划伤和磕伤时，磕伤或划伤长度等于或大于凹陷短径，且凹陷深度超过 1.0mm 或凹陷深度大于凹陷短径的 1/40 的钢瓶应报废。

7.1.6 对于未达到判废条件的缺陷，特别是线性缺陷或尖锐的机械损伤应进行修磨，使其边缘圆滑过渡，修磨的剩余壁厚不得小于设计壁厚。

7.1.7 瓶体存在弧疤、焊迹或火烧等热损伤而使金属受损的钢瓶应报废。

7.1.8 瓶体上孤立的点腐蚀、线状腐蚀、局部腐蚀及普遍腐蚀处的剩余壁厚小于设计壁厚的钢瓶应报废。因腐蚀严重，无法判定腐蚀程度的钢瓶应报废。

7.1.9 颈圈松动、损伤无法加固或更换的气瓶应报废。

7.1.10 用外径千分尺测量同一截面上最大与最小外径之差。最大最小直径差超过该截面平均外径 2.0% 的应报废。

7.1.11 用钢板尺测量筒体的直线度。直线度超过瓶体直线度长度的 4%，且弯曲深度大于 5mm 的钢瓶应报废。

7.2 音响检测与评定

7.2.1 外观检查合格的钢瓶，应逐只进行音响检查。

7.2.2 用重约 250 克的铜锤轻击瓶壁，如发出的音响清脆有力，余韵轻而长且有旋律感，则此项检验合格。

7.2.3 音响十分浑浊低沉，余韵重而短，并伴有破壳音响的钢瓶应报废。

7.3 瓶口螺纹检查

7.3.1 用目测或借助低倍放大镜目测，逐只检查螺纹有无裂纹、变形、磨损、腐蚀或其它机械损伤。

7.3.2 瓶口螺纹不得有裂纹性缺陷，但允许瓶口螺纹有不影响使用的轻微损伤，允许有不超过 1 牙的缺口，且缺口长度不超过圆周的 1/6，缺口深度不超过压高的 1/3。

7.3.3 瓶口螺纹的轻度腐蚀、磨损变形或其它机械损伤，可用符合 GB 10878 规定的丝锥修复。修复后用符合 GB/T 8336 的量规检验，检验结果应符合 GB 8335 的要求，不合格的钢瓶应报废。

7.4 内部检查与评定

7.4.1 用电压不超过 24V、具有足够亮度的安全光源逐只对钢瓶内部进行目测检查。必要时可使用光学内窥镜或其它辅助设备进行检查。

7.4.2 充装介质为压缩天然气，应特别注意检查气瓶内部有无硫化物应力腐蚀裂纹。

7.4.3 目测检查钢瓶内表面有裂纹、皱褶、夹层、凹坑、凸瘤及瓶肩有明显沟痕或皱褶的钢瓶应报废。

7.4.4 内表面存在任何腐蚀性缺陷的钢瓶，应参照 7.1.8 条评定。

7.5 重量与容积测定

7.5.1 数值处理逐只对钢瓶进行重量和容积测定。容积和重量应以三位有效数字表示。第四位数值，对于容积一律舍去，对于重量一律进位。

7.5.2 衡器要求重量与容积测定用的衡器应保持准确，其最大称量值应为常用称量值的 1.5-3.0 倍。衡器的校验周期不得超过三个月。

7.5.3 测量评定

7.5.3.1 对实测重量小于制造钢印标记重量的钢瓶，若实测重量与制造钢印标记重量差值大于 3% 时，应测定瓶壁最小壁厚，最小壁厚小于设计壁厚的钢瓶应报废。

7.5.3.2 若实测重量与制造钢印标记重量差值大于 5% 时应报废。

7.5.3.3 对重量测定合格的钢瓶，采用附录 B 规定的方法进行容积测定。

7.5.3.4 实测容积值小于钢印标记容积值的钢瓶，必须根据容积测定记录将原制造钢印标记容积值更改为测定的容积值；实测容积值与制造钢印标记容积的差值大于制造钢印标记容积的 10% 时钢瓶应报废。

7.6 水压试验

7.6.1 逐只对钢瓶进行水压试验，实验装置、试验方法应符合 GB/T 9251 的要求。

7.6.2 水压试验压力为公称工作压力的 1.5 倍，试验压力下的保压时间不得少于 2 分钟。

7.6.3 水压试验时，瓶体出现泄漏、明显变形或保压期间有压力回降现象（非因试验装置或瓶口泄漏）的钢瓶应报废。

7.6.4 水压试验时，应测定容积残余变形率。容积残余变形率超过 6% 时，应测定瓶体的最小壁厚，其值小于设计壁厚的应报废。容积残余变形率超过 10% 的钢瓶应报废。注：优选外侧法。

7.6.5 水压试验中，当压力升至试验压力的 90% 或 90% 以上时，因故无法继续进行试验，应按 GB/T 9251 的规定采取提高试验压力的方法对试验无效的受试瓶再次进行试验。

7.6.6 水压试验后应对气瓶进行干燥处理。经确认瓶体内壁全面呈干燥状态，便可安装瓶阀。

7.7 瓶阀检验与装配

7.7.1 应逐只对瓶阀进行检验和清洗，保证开闭自如、不泄露。

7.7.2 阀体和其他部件不得有严重变形，螺纹不得有严重损伤。

7.7.3 瓶阀损坏时，一般应更换新的阀门。更换瓶阀或密封材料时，必须根据盛装介质的性质选用合适的瓶阀或材料在装配瓶阀之前，必须按 GB 15382 的要求对瓶阀进行气密性试验。

7.7.4 瓶阀应装配牢固，并应保证其与瓶口连接的有效螺纹牙数与密封性能，其外露螺纹数不得少于 1-2 牙。

7.8 气密性试验

7.8.1 气瓶水压试验合格后，应逐只进行气密性试验。气密性试验压力为公称工作压力。

7.8.2 气密性试验装置和试验方法应符合 GB/T 12137 的要求。

7.8.3 钢瓶应采用浸水法进行气密性试验。浸水时间不少于 1 分钟，保压期间不得有泄漏现象。

7.8.4 试验中若因实验装置发生故障或瓶阀产生泄漏，应立即停止试验，待维修或重新装配后再试验。

7.8.5 在试验压力下瓶体泄漏的钢瓶应报废。

8 汇流排的检查

8.1 汇流排的外观检查

8.1.1 应对汇流排的外观进行目测检查，检查管路外表面是否存在鼓包、磕伤、划伤、裂纹、腐蚀等缺陷。

8.1.2 汇流排管路有裂纹、鼓包、磕伤、划伤缺陷的，应更换同材质、同型号的钢管。

8.1.3 汇流排管路有腐蚀的，应测量腐蚀出的剩余壁厚，腐蚀严重的应更换同材质、同型号的钢管。

8.2 汇流排焊缝及螺纹的检查

8.2.1 用目测或低倍放大镜逐只检查管路螺纹，有无裂纹、变形、磨损、腐蚀或其它机械损伤。

8.2.2 管路上的螺纹不得有裂纹性缺陷。如有应更换。

8.2.3 汇流排管路的不锈钢对接焊缝，应进行 100% 渗透检测，符合 JB/T 4730.5-2005I 级合格要求。

8.2.4 对于无损探伤不符合要求的焊缝，应更新管路或按原制造返修工艺进行返修，返修次数不得超过2次。返修后应重新进行渗透检测。

8.3 汇流排水压试验

8.3.1 汇流排的主管路和支管路应进行水压试验。水压试验为公称工作压力的2.0倍。

8.3.2 汇流排管路在试验压力下保压不少于10分钟。

8.3.3 试验时出现渗漏、变形和压力表下降现象，应做出标记，检查原因。

8.3.4 试验时若因装置连接发生故障，应立即停止试验，重新装配后，再重新进行水压试验。

8.3.5 水压试验用水的氯离子含量不超过25mg/L。

8.3.6 水压试验后，应对汇流排管路进行干燥处理。

8.4 附件的检验

8.4.1 应逐只对管路上的阀门进行检验和清洗，保证开闭自如、不泄露。对于不能更换零件的阀门，应更换同型号的阀门。

8.4.2 更换密封材料时，必须根据盛装介质的性质选用合适的密封材料。在装配阀门之前，必须对阀门进行气密性试验。

8.4.3 阀门螺纹不得有损伤。阀门应装配件牢固并保证与管路连接的螺纹牙数和密封性能。

9 安全阀的检验

9.1 安全阀的定期检验按照TSG ZF001-2006有关要求检验。

9.2 应出具检验报告。

10 整体检验

10.1 经检验合格的气瓶、汇流排及附件方可组装。

10.2 集装箱组装后应对汇流排的主管路和支管路进行整体的气密性试验，实验前先将所有的气瓶的阀门关闭，试验介质为氮气或无油空气。

10.3 气密性试验压力为公称工作压力，保压时间不得少于2分钟。

10.4 气密试验方法按GB/T 12137的规定进行，不泄漏为合格。

10.5 试验中若因装置连接发生故障，应立即停止试验，将管路内气体排放处理，重新装配后，再重新进行气密试验。

10.6 气密性试验合格后，气瓶及汇流排管路进行抽真空处理，至-0.086MPa。

11 检验后的工作

11.1 集装箱组装完毕后，应对箱体表面进行检查。

11.2 对于箱体表面漆色不符合标准或面漆严重腐蚀脱落的，应重新补漆或整体喷面漆。

11.3 在充气口一端的箱门上，以醒目颜色喷上充装介质名称及公称工作压力。

11.4 报废气瓶按照《气瓶安全监察规程》的相关要求做报废处理，同时更换相同型号的气瓶。

12 检验记录

- 12.1 检验人员应将气瓶检验与评定结果填入《气瓶定期检验与评定记录》（附件1），并填写检验报告（附件2），由检验单位和钢瓶产权单位各自存档。
- 12.2 检验人员及时填写《汇流排检查记录》（附件3）、《附件检查记录》（附件4）。
- 12.3 检测人员及时填写《渗透检测记录》（附件5），并出具《渗透检测报告》（附件6）。
- 12.4 检验报告应附带《气瓶安装排列位置图》。

13 检验标记

- 13.1 定期检验合格的气瓶按《气瓶安全监察规程》的规定，由检验人员在该气瓶上作检验标记。
- 13.2 检验标记不能覆盖制造商的标记和以前的检验标记。

地方标准信息服务平台

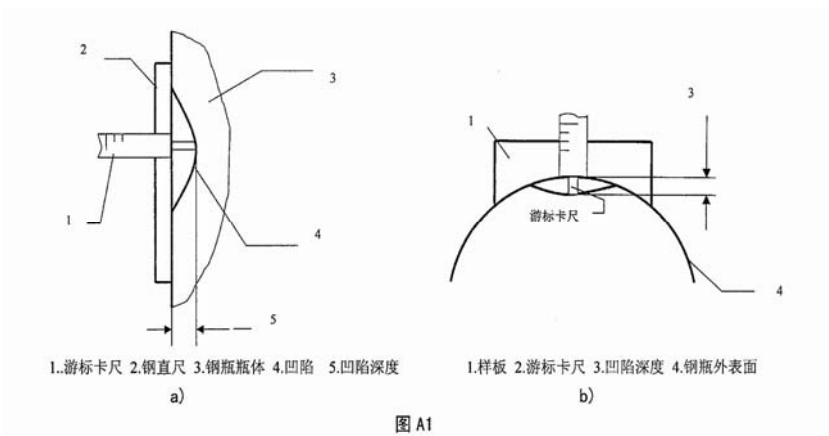
附录 A
(资料性附录)

凹陷、凹坑、磕伤和划伤深度值的测量方法

A.1 凹陷深度的测量方法

以凹陷的弦为基准测量深度，量具为游标卡尺、直尺，直尺应沿钢瓶轴线放置，直尺长度应大于凹陷最大直径的三倍，如图A.1 a) 所示。

以凹陷处瓶体外圆周的弧为基准测量深度，量具为游标卡尺、弧形样板，弧形样板应沿圆周放置，样板弧长应大于钢瓶周长的2/5，如图A.1 b) 所示。

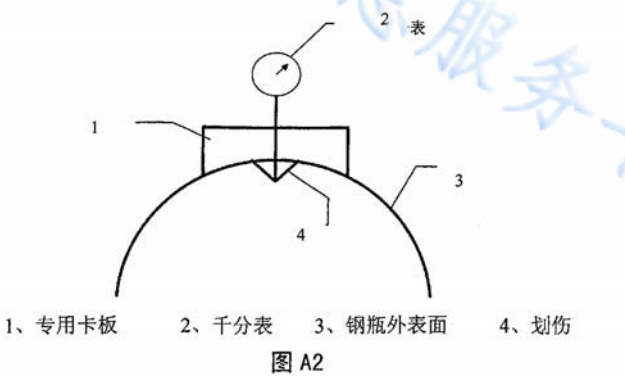


A.2 凹坑、磕伤、划伤深度的测量方法

可用下面两种方法中的任一种：

A.2.1 凹坑、磕伤、划伤深度值以最深处为准，测量用的专用量具如图C2所示。卡板的型面曲率半径应与钢瓶外廓相吻合，千分表的针尖插入缺陷中测量其深度，针尖的楔角应 $\leq 30^\circ$ ，半径应 $\leq 0.25\text{mm}$ 。要定期校核千分表的读数，以消除由于针尖磨损造成的误差。

A.2.2 将软铅锤满凹坑、磕伤、划伤之中，取出软铅，用卡尺量的最大软铅高度即为凹坑。磕伤或划伤深度。



附 录 B
(规范性附录)
气瓶水容积测定法

B.1 气瓶容积测定必须在清除瓶内锈蚀物和沾染物之后进行，以免造成误差，其测定方法如下：

- a) 向试验用水槽中注入净洁的淡水，并敞口静置一昼夜；
- b) 将重量测定合格的气瓶直立于检验室内地坪上，向瓶内注满引自试验用水槽的清水，静置 8h，其间应断续的用木锤自下而上轻敲瓶壁数次并将瓶内每次下降的水补满，直至瓶口水面不再下降为止；
- c) 确认瓶内起泡排除、瓶口液面不再下降时，将气瓶移至称重衡器上称出气瓶与水的总重量；
- d) 以“瓶水总量”减去该气瓶实测的重量（空瓶重量）得出瓶内容纳的水重，再乘以称重时瓶内水温下每公斤水的体积数（见表B.1），即得出气瓶的现容积值。

表B.1 不同水温下每公斤水的体积

温度 ℃	体积 L	温度 ℃	体积 L	温度 ℃	体积 L	温度 ℃	体积 L
1	1.00007	11	1.00037	21	1.00199	31	1.00466
2	1.00003	12	1.00048	22	1.00221	32	1.00497
3	1.00001	13	1.00060	23	1.00224	33	1.00530
4	1.00000	14	1.00073	24	1.00269	34	1.00563
5	1.00000	15	1.00087	25	1.00294	35	1.00598
6	1.00003	16	1.00103	26	1.00320	36	1.00633
7	1.00007	17	1.00120	27	1.00347	37	1.00669
8	1.00012	18	1.00138	28	1.00375	38	1.00706
9	1.00019	19	1.00157	29	1.00405	39	1.00743
10	1.00027	20	1.00177	30	1.00435	40	1.00782