

ICS 23.020.30  
CCS J 74

DB41

河南省地方标准

DB41/T 3019—2025

## 超设计年限液化石油气钢瓶安全评估规则

2025 - 10 - 30 发布

2026 - 01 - 29 实施

河南省市场监督管理局 发布



## 目 次

前言 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 评估机构、周期和项目 .....	2
5 评估前准备 .....	2
6 外观检查 .....	3
7 焊接接头检查 .....	4
8 阀座的检查与评估 .....	4
9 壁厚测定与评估 .....	4
10 容积测定与评估 .....	5
11 水压试验与评估 .....	5
12 瓶体力学性能试验和塑韧性评估 .....	5
13 装配瓶阀 .....	6
14 气密性试验 .....	6
15 评估后处理 .....	7
附录 A（资料性） 凹陷、凹坑、磕伤和划伤深度的测量方法 .....	8
附录 B（资料性） 钢瓶水容积测定法 .....	10
附录 C（资料性） 安全评估报告 .....	11

## 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专利的责任。

本文件由河南省市场监督管理局提出。

本文件由河南省承压类特种设备标准化技术委员会（HN/TC 13）归口。

本文件起草单位：河南省锅炉压力容器检验技术科学研究院、河南省特种设备协会、河南省锅炉压力容器检验技术科学研究院有限公司。

本文件主要起草人：胡宏伟、邢振华、谢屹鹏、熊芳斌、张沛、周波、杨东方、齐晓冰、周静、吕鸣涛、黄若宇、王智弘。

# 超设计年限液化石油气钢瓶安全评估规则

## 1 范围

本文件规定了超设计年限液化石油气钢瓶(以下简称钢瓶)的安全评估,主要包括评估机构、周期与项目、评估前准备、各评估项目具体要求、评估后处理等内容。

本文件适用于在正常环境温度(-40℃~60℃)下使用的、公称工作压力为2.1 MPa,公称容积不大于150 L,可重复盛装符合GB 11174的液化石油气钢瓶超设计使用年限的安全评估工作。

## 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/T 3864 工业氮
- GB 5842 液化石油气钢瓶
- GB/T 7144 气瓶颜色标志
- GB 7512 液化石油气瓶阀
- GB/T 8334 液化石油气钢瓶定期检验与评定
- GB/T 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/T 10878 气瓶锥螺纹丝锥
- GB 11174 液化石油气
- 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
- NB/T 47013.2 承压设备无损检测 第2部分:射线检测
- NB/T 47013.4 承压设备无损检测 第4部分:磁粉检测
- NB/T 47013.5 承压设备无损检测 第5部分:渗透检测
- NB/T 47013.11 承压设备无损检测 第11部分:射线数字成像检测
- TSG 23—2021 气瓶安全技术规程

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

#### 液化石油气钢瓶

在正常环境温度下(-40℃~60℃)使用的可重复盛装符合GB 11174气体的钢瓶,它一般由瓶体、瓶阀、底座及护罩等组成。

### 3.2

#### 超设计年限液化石油气钢瓶

设计使用年限为8年且使用时间超过8年的液化石油气钢瓶。

## 4 评估机构、周期和项目

### 4.1 评估机构

#### 4.1.1 一般要求

进行超设计年限钢瓶安全评估的机构，应符合GB/T 12135的要求，评估人员应具有4年以上气瓶检验经历。

#### 4.1.2 特殊要求

符合4.1.1要求的气瓶充装单位评估自有产权气瓶时，应符合TSG 23—2021中9.3相关的规定。

### 4.2 评估周期

#### 4.2.1 一般要求

超设计年限钢瓶允许在进行安全评估后延长使用期，延长使用期限由评估结果决定，安全评估合格的气瓶使用期只能延长1次，且延长期限不超过4年，实际使用年限最长不得超过12年。

#### 4.2.2 特殊要求

在延长使用期中发现有严重腐蚀、损伤或认为有必要时，应重新进行安全评估。

### 4.3 评估项目

安全评估的项目包括：外观检查、阀座检查、壁厚测定、水压试验、瓶阀评估、气密性试验。评估人员认为有必要时，应进行容积测定、瓶体力学性能试验和塑韧性评估。

## 5 评估前准备

### 5.1 记录

#### 5.1.1 一般记录

逐只检查并记录钢瓶的制造标志、注册登记信息和检验标志。记录的内容至少包括制造单位代号或制造许可编号、钢瓶编号、制造年月、公称工作压力、水压试验压力、钢瓶重量、公称容积、瓶体设计壁厚、使用登记证编号、上次检验日期（年、月）及检验单位或代号等信息。

#### 5.1.2 特殊记录

对判定不能继续使用的钢瓶以及已经过一次延长使用期的钢瓶，记录后不予评估，按报废处理。

### 5.2 瓶内残液、残气的处理

5.2.1 在保证不泄漏、不污染环境、不影响操作人员健康的前提下，逐只回收瓶内残液和残气。

5.2.2 对于无法证明有无余压的钢瓶，应与待检瓶分开存放以待另行妥善处理。

5.2.3 经外观检查报废的钢瓶，应逐只回收瓶内残液和残气。

### 5.3 瓶阀拆卸

5.3.1 确认瓶内压力与大气压力一致时，用不损伤瓶体金属的器械卸下瓶阀。

5.3.2 将钢瓶制造标志和阀座螺纹加以妥善保护免于评估过程中受损。

### 5.4 表面清理

5.4.1 采用焚烧方法清除钢瓶外表面的锈蚀物和涂敷物时，应满足如下条件：

- a) 应避免焚烧炉内燃烧器的火焰高温区直接喷射钢瓶，以避免钢瓶局部过热或过烧；
- b) 炉温控制装置应能正确显示，精度级别应不低于 1.0 级，并应在检定有效期或校准周期内使用；
- c) 焚烧炉的工艺规定温度应不高于 550 °C，保温时间应不多于 3 min；
- d) 经焚烧炉焚烧后钢瓶内应无残液，钢瓶内残气浓度应不高于 0.4%（体积）；
- e) 经焚烧炉焚烧后钢瓶瓶体无明显火焰烧灼迹象，钢瓶外表面涂层疏松、焚烧均匀，呈灰白色；
- f) 经焚烧炉焚烧后钢瓶应采用不损伤瓶体的除锈装置，逐只清除钢瓶外表面的锈蚀物和涂敷物等。

## 6 外观检查

### 6.1 外观初检

逐只目测检查易于发现的外观缺陷，凡属下列情况之一的钢瓶，按报废处理：

- a) 护罩脱落或其焊接接头断裂以及瓶体的对接接头出现裂纹的钢瓶；
- b) 因底座脱落、变形、腐蚀、破裂、磨损以及其他缺陷影响直立的钢瓶；
- c) 进行过焊接、修理、挖补、拆解和翻新的钢瓶。

### 6.2 外观复检

#### 6.2.1 一般要求

应逐只对钢瓶进行目测检查，检查其外表是否存在裂纹、鼓包、皱折、夹层、凹坑、磕伤、划伤、凹陷、热损伤、腐蚀等缺陷，还应对底座和瓶体形状进行检查。对外观检查发现有凹坑、磕伤、划伤、腐蚀缺陷的部位，应采用超声波测厚仪器测量缺陷处瓶壁的最小壁厚。

#### 6.2.2 机械损伤检查

6.2.2.1 瓶体存在裂纹、鼓包、皱折、夹层和肉眼可见的容积变形等缺陷的钢瓶应报废。

6.2.2.2 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(测量方法参见附录 A)。

6.2.2.3 瓶体凹陷深度大于等于 6 mm 或大于凹陷短径 1/10 的钢瓶应报废(测量方法参见附录 A)。

6.2.2.4 瓶体凹陷深度小于 6 mm，若凹陷中带有划伤或磕伤缺陷，且缺陷处的剩余壁厚小于设计壁厚，该钢瓶应报废。

6.2.2.5 对未达到报废条件的缺陷，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，但修磨后的剩余壁厚应不小于设计壁厚。

#### 6.2.3 热损伤检查

瓶体存在弧疤、焊迹或存在可能使金属受损的明显火焰烧灼迹象的钢瓶应报废。

#### 6.2.4 腐蚀检查

- 6.2.4.1 瓶体上孤立点腐蚀、线腐蚀、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。  
6.2.4.2 因腐蚀严重，难以确定腐蚀深度和范围的钢瓶应报废。

#### 6.2.5 底座检查

- 6.2.5.1 底座应保证钢瓶直立、稳固，不应有松脱现象。  
6.2.5.2 底座支撑面与瓶底中心的间距小于表 1 规定尺寸的钢瓶应报废。

表1 底座支撑面与瓶底中心的间距

钢瓶型号	间距/mm
YSP 12/4.9	4
YSP 23.6/10、YSP 29.8/12.4 YSP 35.5/14.8	6
YSP 118/49.5、YSP 118/液/49.5	8

### 7 焊接接头检查

- 7.1 应逐只对焊接接头进行外观检查，对 YSP 118/49.5、YSP 118/液/49.5 钢瓶的纵焊缝以及纵、环焊缝交界处进行重点检查。  
7.2 焊缝和热影响区表面存在裂纹、气孔、弧坑、夹渣、未熔合的钢瓶应报废。  
7.3 纵、环焊缝或与瓶体焊接附件的焊缝在瓶体一侧存在咬边的钢瓶应报废。  
7.4 焊缝表面存在凹陷或不规则突变的钢瓶应报废。  
7.5 纵、环焊缝上的划伤、磕伤或凹坑经修磨后，焊缝低于母材的钢瓶应报废。  
7.6 纵、环焊缝热影响区的划伤或磕伤经修磨后，剩余壁厚小于设计壁厚的钢瓶应报废。  
7.7 纵、环焊缝热影响区的凹陷深度大于等于 6 mm 的钢瓶应报废。  
7.8 评估人员认为有必要时，焊接接头应按 NB/T 47013 进行磁粉、渗透、射线或射线数字成像检测。进行磁粉、渗透检测的合格级别应不低于 I 级，进行射线、射线数字成像检测的技术等级应不低于 AB 级，焊接接头质量等级应不低于 II 级。

### 8 阀座的检查与评估

#### 8.1 检查内容与评估要求

- 8.1.1 目测或用低倍放大镜逐只检查阀座以及螺纹有无裂纹、变形、腐蚀或其他机械损伤。  
8.1.2 阀座有裂纹、倾斜、塌陷的钢瓶应报废。  
8.1.3 螺纹不得有裂纹或裂纹性缺陷，但允许有不影响使用的轻微损伤，即在有效螺纹中允许有不超 3 牙的缺口，缺口长度不超过圆周的 1/6，缺口深度不超过牙高的 1/3。

#### 8.2 螺纹修复

对螺纹存在轻度腐蚀、磨损或其他损伤，可用符合 GB/T 10878 规定的丝锥修复。修复后应用符合 GB/T 8336 规定的量规检查，检查结果应符合 GB/T 8335 的要求，螺纹修理后检查不合格的钢瓶应报废。

### 9 壁厚测定与评估

## 9.1 一般要求

9.1.1 除对钢瓶有缺陷部位进行局部测厚外，还应逐只进行定点测厚。

9.1.2 测厚点应在上下封头圆弧过渡区内各选择三点，筒体部分应选择在距环焊缝两侧 50 mm 处各一点；对腐蚀严重的钢瓶，应在上下封头圆弧过渡区内各选择五点，筒体部分应选择三点。对 YSP 118/49.5、YSP 118/液/49.5 型钢瓶筒体下部和上、下封头圆弧过渡区内应各增测两点。

## 9.2 结果评估

剩余壁厚小于设计壁厚的钢瓶应报废，其他为合格。

## 10 容积测定与评估

### 10.1 一般要求

按 GB/T 8334 要求进行外观评估，评估人员认为有必要时，应进行容积测定。

### 10.2 衡器要求

衡器的最大量程应为常用称量值的 1.5~3.0 倍。

### 10.3 数值处理

容积单位应使用“L”表示，数值截断至小数点后一位。

### 10.4 测定与结果评估

容积测定采用水容积测定法（测定方法见附录 B），实测容积小于公称容积的钢瓶应报废。

## 11 水压试验与评估

### 11.1 试验要求

11.1.1 钢瓶应逐只进行水压试验。水压试验装置、方法和安全措施应符合 GB/T 9251 的要求。

11.1.2 水压试验压力为 3.2 MPa，保压时间不得少于 1 min。

11.1.3 对水压试验合格的钢瓶，应排净瓶内残留水。

### 11.2 结果评估

在水压试验过程中，瓶体出现渗漏、明显变形或保压期间压力下降现象（非因试验装置、瓶阀或瓶口泄漏）的钢瓶应报废。

## 12 瓶体力学性能试验和塑韧性评估

### 12.1 样瓶要求

评估人员认为有必要时，从每批前述评估项目均为合格的钢瓶中随机抽取 2 只样瓶进行破坏性测试，抽中的样瓶应经合格的焚烧工艺处理后待检，1 只进行瓶体力学性能试验，1 只进行瓶体塑韧性评估。

### 12.2 瓶体力学性能试验

### 12.2.1 制样要求

从样瓶瓶体上按照GB 5842的要求截取并制备母材拉伸试样和焊接接头拉伸试样各一根，对其进行试验。

### 12.2.2 试验项目

力学性能试验评估指标包括钢瓶母材拉伸试样的抗拉强度、屈服强度、断后伸长率、以及焊接接头拉伸试样的抗拉强度。

### 12.2.3 评估要求

试验结果不应低于GB 5842的要求。

## 12.3 瓶体塑韧性评估

### 12.3.1 评估项目

瓶体塑韧性评估指标为水压爆破压力、爆破变形率、破口位置。

### 12.3.2 评估要求

钢瓶爆破压力不低于设计爆破压力，爆破变形率、破口位置不低于GB 5842的要求。

## 12.4 不合格判定

若样瓶某评估项目不合格，则加倍抽样复验该项目，如复验仍不合格，则此批钢瓶应判定为不合格。

## 13 装配瓶阀

### 13.1 瓶阀的更换要求

13.1.1 钢瓶应逐只更换新的瓶阀，瓶阀应由持相应制造许可资质的单位生产，并符合GB 7512的要求。

13.1.2 新更换的瓶阀应进行外观检查，并保证开闭自如。

13.1.3 阀体不得有严重变形，进出气口螺纹应符合8.1.3的要求。

### 13.2 瓶阀的装配要求

13.2.1 瓶阀与阀座的密封材料应根据液化石油气的性质选用相应的材料。

13.2.2 带有液相管的钢瓶，瓶阀与液相管应装配牢固。

13.2.3 瓶阀应装配牢固，并保证其与阀座连接的有效螺纹牙数和密封性能，装配后其外露螺纹数一般为1~2牙。

## 14 气密性试验

### 14.1 试验要求

14.1.1 钢瓶水压试验合格后，应逐只进行气密性试验。

14.1.2 气密性试验所用的压缩空气，不应含油水。

14.1.3 气密性试验采用浸水试验，其充气装置、试验水槽、试验条件和方法应符合GB/T 12137的

要求。

14.1.4 当产生泄漏时，应立即停止试验，待修理或重新装配后再试验。

14.1.5 气密性试验压力为 2.1 MPa, 保压时间不应少于 1 min。

## 14.2 评估要求

14.2.1 在保压过程中压力表不应有回降现象。

14.2.2 瓶体泄漏或变形的钢瓶应报废。

## 15 评估后处理

### 15.1 抽真空或充氮处理

经评估合格的钢瓶应进行抽真空或充氮保护处理。采用抽真空处理的，真空度应小于-0.086 MPa；采用充氮气保护处理的，所用的氮气纯度应不低于GB/T 3864中的技术指标。

### 15.2 评估标志

经评估合格的钢瓶，评估机构应当对其安全性能负责，应在钢瓶上留下不易损坏、不易失落、字迹清晰的评估标志，包括评估机构和评估有效期。

### 15.3 涂敷

15.3.1 经评估合格的钢瓶，应清除其表面上的灰尘、油污、锈蚀物以及制造时留下的氧化皮和焊接飞溅物等杂质，在干燥的状态下进行涂敷。

15.3.2 除执行 GB/T 7144 的规定外，还应按下列规定进行涂敷：

- a) “液化石油气”红色字样的高度为 60 mm~80 mm 的仿宋体；
- b) 涂层应均匀，不得出现气泡、流痕、龟裂或剥落等缺陷；
- c) 对于安全评估结论为合格的气瓶，在瓶体上涂敷“安全评估合格”字样。

### 15.4 安全评估记录、报告与报废处理

15.4.1 评估人员应当认真填写安全评估记录，记录审核通过后应当参照 TSG 23 要求，及时出具安全评估报告（格式参见附录 C），安全评估报告至少应包括以下内容：

- a) 气瓶充装单位或者产权所有者名称；
- b) 制造单位和钢瓶使用登记证编号；
- c) 钢瓶出厂编号；
- d) 评估结果；
- e) 评估日期及有效期。

15.4.2 报废钢瓶应按 TSG 23 要求进行破坏性处理，以避免报废钢瓶被重新使用。

### 15.5 其他要求

15.5.1 对于已采用电子识读标志等先进信息化手段管理的钢瓶，评估机构应配备相应的设备，用于电子识读标志识别和评估信息录入。

15.5.2 评估机构在安全评估过程中，应按 TSG 23—2021 中 3.7 的要求，对气瓶上电子识读标志采取有效的保护措施。

## 附录 A

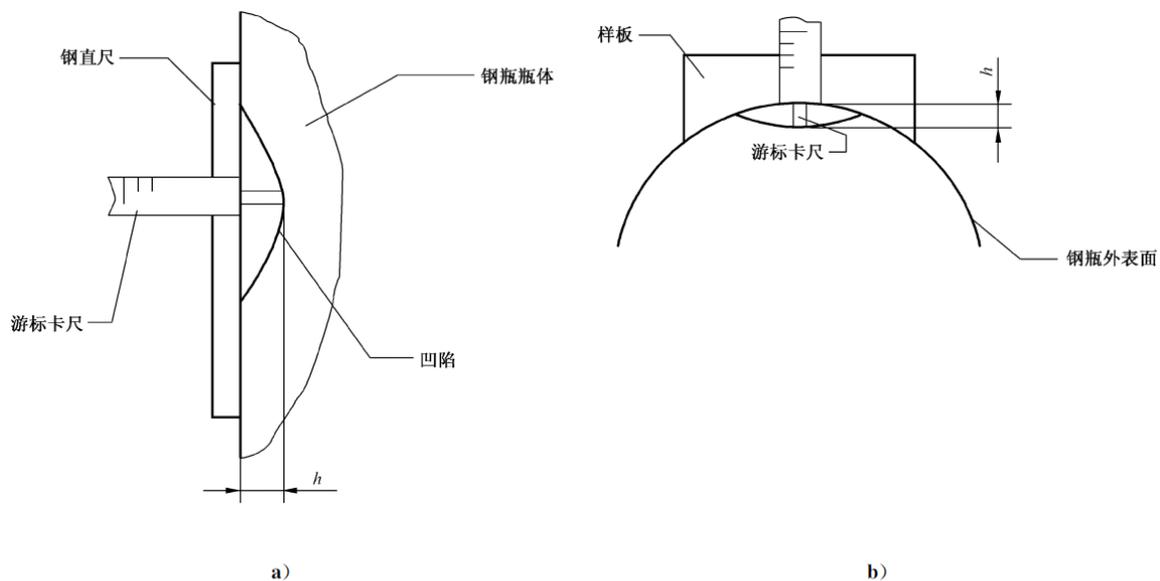
(资料性)

## 凹陷、凹坑、磕伤和划伤深度的测量方法

A.1 凹陷深度( $h$ )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 $\frac{2}{5}$ ，如图A.1 b)所示。



标引序号说明：  
 $h$ ——凹陷深度。

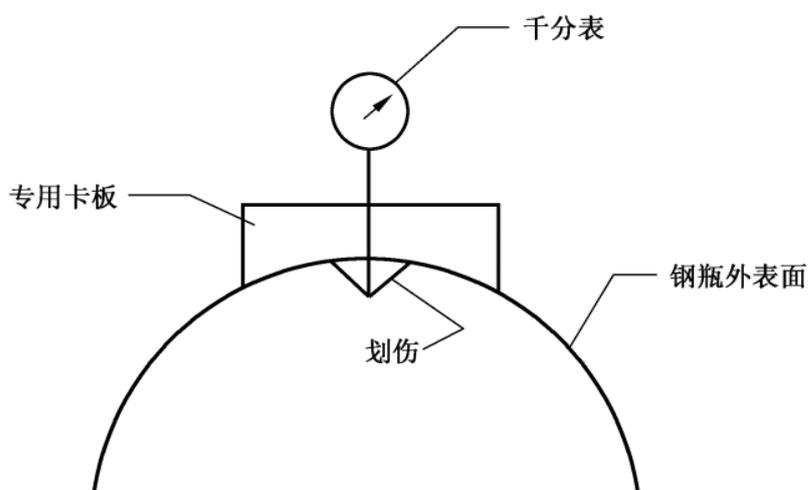
图A.1 凹陷、凹坑、磕伤或划伤深度测量方法

## A.2 凹坑、磕伤、划伤深度的测量方法

A.2.1 凹坑、磕伤、划伤的深度用下面两种方法的任一种进行测量：

- 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A.2所示。卡板的型面曲率半径与钢瓶外廓相吻合，千分尺的针尖插入缺陷中测量其深度，针尖的楔角应小于等于 $30^\circ$ ，半径应小于等于 $0.25\text{ mm}$ 。要定期校核千分尺的读数，以消除由于针尖磨损造成的误差；
- 将软铅锤满凹坑、磕伤、划伤之中，取出软铅，用卡尺量得最大软铅高度即为凹坑、磕伤或划伤深度。

A.2.2 凹陷、凹坑、磕伤的周边，有时可见少许凸起，是测量样板或直尺不能与基面（瓶体表面）完成贴合，此时应考虑由此引起的测量误差。



图A.2 凹坑、磕伤、划痕深度测量方法示意图

**附 录 B**  
**(资料性)**  
**钢瓶水容积测定法**

- B.1 钢瓶容积测定，应在清除瓶内锈蚀物和沾染物之后进行，以免造成误差。
- B.2 将经过称重的空瓶，瓶口朝上置于评估室的地坪上，向瓶内注满清水，静置 8 h。
- B.3 应已在试验用水槽内静置 24 h。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。
- B.4 确认瓶内气泡排出，瓶口液面不再下降时，将钢瓶移至称重衡器上称出瓶与水的总重量。
- B.5 以“瓶水总重”减去实测的空瓶重量得出瓶内容纳的水重，再乘以称重时瓶内水温下的每千克水的体积数（见表 B.1），即得出该钢瓶的现容积值。

**表B.1 不同水温下每千克水的体积**

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

附录 C  
(资料性)  
安全评估报告样式

报告编号：

(气瓶充装单位或者产权所有者名称)：

根据《气瓶安全技术规程》以及国家标准(国家标准号及名称)、企业标准(企业标准号及名称)的规定，你单位送检的(液化石油气)钢瓶共 \_\_\_\_\_ 只，经我机构实施安全评估。其中 \_\_\_\_\_ 只钢瓶安全性能符合要求（详见附表 C-1），\_\_\_\_\_ 只钢瓶更换了由(阀门制造单位名称)生产的钢瓶阀门，\_\_ 只钢瓶已判报废（详见附表 C-2），并且按照规定实施消除使用功能处理。

评估人员：(签字)

日期：

批准：(签字)

日期：

(评估机构公章或评估专用章)

年 月 日



