

中华人民共和国国家标准

GB 20561—2006



机动车用液化石油气钢瓶定期检验与评定

Periodic inspection and evaluation of steel gas cylinders for
the liquefied petroleum gas for vehicles

2006-09-12 发布

2007-04-01 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	I
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 检验机构、检验周期与检验项目	1
4 检验准备	1
5 外观检查	2
6 无损检测	3
7 壁厚测定	3
8 容积测定	3
9 水压试验	3
10 内部干燥	4
11 集成阀或分立阀及其附件的更换	4
12 气密性试验	4
13 检验后的工作	5
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	6
附录 B(规范性附录) 钢瓶水容积测定方法	8
附录 C(规范性附录) 集成阀、分立阀的装配与气密性试验	9

前 言

本标准全部技术内容为强制性。

本标准根据 GB 17259—1998《机动车用液化石油气钢瓶》及 GB 8334—1999《液化石油气钢瓶定期检验与评定》，针对机动车用钢瓶的特殊性进行编制。本标准在制订过程中参照了 ISO/CD10460:1999《钢质焊接气瓶 定期检验与试验》、ISO/CD10464《重复充装液化石油气焊接钢瓶 评定要求》、ISO/DIS10691《移动式液化石油气焊接钢瓶 充装检查》等标准。

本标准的附录 A 为资料性附录，附录 B、附录 C 为规范性附录。

本标准由全国气瓶标准化技术委员会提出。

本标准由全国气瓶标准化技术委员会技术归口。

本标准起草单位：大连锅炉压力容器检验研究所、常州飞机制造厂、沈阳锅炉压力容器检验研究所、天津造船公司气瓶检验站、上海高压容器有限公司。

本标准主要起草人：张栋林、叶勇、宋永利、吴惠珍、包家明。

本标准于 2006 年 9 月首次发布。



机动车用液化石油气钢瓶定期检验与评定

1 范围

本标准规定了机动车用液化石油气钢瓶(以下简称钢瓶)定期检验与评定的基本方法和技术要求。
本标准适用于按 GB 17259 设计、制造的机动车用液化石油气钢瓶。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 3864 工业氮
GB 7144 气瓶颜色标志
GB/T 9251 气瓶水压试验方法
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 17259 机动车用液化石油气钢瓶
CJ/T 34 液化石油气钢瓶涂敷规定
JB 4730 压力容器无损检测
质技监局锅发 2000 年 12 月 250 号文《气瓶安全监察规程》

3 检验机构、检验周期与检验项目

3.1 检验机构

进行钢瓶定期检验的检验单位,必须符合 GB 12135 的要求,并经国家规定的锅炉压力容器安全监察机构批准。检验单位必须具备测试钢瓶性能指标的专用试验仪器设备以及安装、拆卸集成阀或分立阀及附件的能力和设施。

3.2 检验周期

3.2.1 对在用钢瓶,自制造之日起,每 5 年进行一次定期检验,15 年报废。

3.2.2 对到期需进行定期检验的钢瓶,或瓶阀失灵、瓶体受到严重腐蚀、损伤以及有其他可能影响安全使用的缺陷的钢瓶,钢瓶业主应及时将钢瓶及该钢瓶对应的车牌号送交检验单位,由检验单位进行检验或确定未到期的钢瓶是否需要提前进行检验。钢瓶的拆卸工作须由从事车用钢瓶安装或改装的专业单位承担,业主不得自行拆卸钢瓶。对发生交通事故的机动车所用的钢瓶,若受到损伤,应对钢瓶进行检验,检验合格后方可重新使用。

3.2.3 库存或停用时间超过一个检验周期的钢瓶,启用前应进行检验。

3.3 检验项目

钢瓶定期检验项目包括:外观检查、无损检测、壁厚测定、容积测定、水压试验、内部干燥、集成阀或分立阀及附件的更换、气密性试验。

4 检验准备

4.1 记录

4.1.1 逐只检查记录钢瓶钢印标记牌上的制造标志和检验标志。记录的内容包括制造国别、制造单位

名称和代号、钢瓶编号、水压试验压力、公称工作压力、实际重量、实际容积、瓶体设计壁厚、制造年月、钢瓶材料牌号、上次检验日期、钢瓶所在车辆的车牌号。

4.1.2 对未经锅炉压力容器安全监察机构批准的厂商制造的钢瓶、制造标志不符合 GB 17259 或《气瓶安全监察规程》规定的钢瓶、制造标志模糊不清或项目不全导致无法评定的钢瓶、有关政府文件规定不准再用的钢瓶,记录后不予检验,按报废处理。

4.1.3 对使用期超过 15 年的钢瓶,记录后不予检验,按报废处理。

4.2 残液残气回收与蒸汽吹扫

4.2.1 在保证不泄漏、不污染环境、不影响操作人员健康的前提下,采取适当密闭方法,逐只回收瓶内残液和残气。

4.2.2 确认瓶内压力与大气压力一致时,由检验单位负责将集成阀或分立阀及附件拆下。

4.2.3 将钢瓶置于蒸汽吹扫装置上,利用蒸汽吹扫瓶内残气和残留物。蒸汽压力和吹扫时间,按工艺参数确定。在一般情况下,蒸汽压力应 ≥ 0.2 MPa,吹扫时间应 ≥ 3 min。

4.2.4 用可燃气体检测器测定瓶内吹扫后的可燃气体浓度,凡体积分数高于 0.4% 的钢瓶,必须重新进行蒸汽吹扫。

4.3 表面处理

4.3.1 将钢瓶制造标志和阀座上的螺孔、密封面加以妥善保护以免受损。

4.3.2 用不损伤瓶体金属的适当方法,将钢瓶内外表面的污垢、腐蚀产物、沾染物等有碍表面检查的杂物以及外表面的疏松涂敷物清除干净。

5 外观检查

5.1 阀座

用直接目测或借助低倍放大镜目测,逐只检查阀座及阀座与瓶体的连接焊缝,如发现下列情况之一,受试瓶应报废:

5.1.1 阀座与瓶体的连接焊缝及阀座本体存在裂纹或严重缺陷的。

5.1.2 对阀座上用于法兰连接的螺孔内螺纹或用于分立阀连接的圆锥管螺纹,存在裂纹或明显变形及其他影响密封和安全的严重缺陷的。

5.1.3 法兰连接的密封面存在严重贯穿性缺陷,且不可修复的。

5.2 瓶体外观

逐只目测检查内外表面上的外观缺陷,应重点检查瓶体与封头过渡处、瓶体开孔处及钢瓶固定装置与瓶体接触处。检查内表面时应用电压不超过 24 V、具有足够亮度的安全光源进行内部目测检查。

5.2.1 瓶体变形或封头直边纵向皱褶不符合 GB 17259 要求的钢瓶应报废。

5.2.2 瓶体上有裂纹、鼓泡和肉眼可见的容积膨胀变形等缺陷的钢瓶应报废。

5.2.3 钢瓶固定装置与瓶体接触处,瓶体严重磨损,剩余壁厚小于设计壁厚的钢瓶应报废。

5.2.4 遭受火焰或电弧烧伤的钢瓶应报废。

5.2.5 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,磕伤、划伤、凹坑深度的测量方法见附录 A。

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,但修磨后的壁厚不得小于设计壁厚。

5.2.6 瓶体凹陷深度超过 10 mm 或大于凹陷短径的 1/10 的钢瓶应报废,测量方法见附录 A。

5.2.7 深度小于 6 mm 的凹陷内,如有磕伤或划伤深度大于 0.4 mm 时,钢瓶应报废。

5.2.8 深度大于或等于 6 mm 的凹陷内存在任何尺寸磕伤或划伤缺陷的钢瓶应报废。

5.2.9 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时该钢瓶应报废。

5.2.10 因腐蚀严重,无法判断腐蚀程度的钢瓶应报废。

5.3 焊缝外观

焊缝外观检查必须逐只进行,对钢瓶纵焊缝与环焊缝交接处的外观质量,应作重点检验。对焊缝超高,焊缝两侧有飞溅物,可进行修磨并圆滑过渡至母材。凡存在下列缺陷之一者按报废处理:

5.3.1 纵焊缝多于一条,对接环焊缝多于两条。

5.3.2 受压元件上的焊缝及其热影响区存在裂纹、气孔、弧坑、夹渣、未熔合或咬边等危害钢瓶安全使用的缺陷。

5.3.3 焊缝表面存在凹陷或不规则的突变。

5.3.4 主焊缝及其两边各 50 mm 范围内,存在深度大于 0.5 mm 的划痕或深度大于 6 mm 的凹陷。

5.3.5 焊接在钢瓶本体上的零部件脱焊或断裂。

6 无损检测

6.1 表面探伤

对钢瓶固定装置与瓶体接触处(涂敷物完好无损时除外)及阀座与瓶体连接焊缝及热影响区应采用磁粉或渗透检测方法进行 100% 表面探伤,不得有裂纹或裂纹性缺陷。

6.2 射线探伤

对焊接接头缺陷类型及严重性有怀疑时,应采用射线探伤方法进行检查,按 JB 4730 执行,射线透照底片质量不低于 AB 级,其合格级别不低于Ⅲ级,不合格报废。

7 壁厚测定

7.1 测定要求和位置

7.1.1 钢瓶必须逐只进行壁厚测定。

7.1.2 测厚仪的误差应不大于 ± 0.1 mm。

7.1.3 测厚点应在两端封头圆弧过渡区内各选择一点,筒体部分应选择在距环焊缝筒体侧 50 mm 处各两点,瓶体与固定装置接触处各三点;对腐蚀严重的钢瓶,应在腐蚀较严重的部位任抽多点测量。

7.2 评定

经测定确认剩余壁厚小于设计壁厚的钢瓶应报废。

8 容积测定

8.1 数值处理

钢瓶必须逐只进行容积测定。容积应以三位有效数字表示,第四位数值一律舍去。

8.2 衡器要求

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的 1.5~3.0 倍。称量衡器的校验期限不得超过 3 个月。

8.3 测量与评定

8.3.1 应采用附录 B 的方法进行容积测定。

8.3.2 实测容积值小于制造钢印标记容积值的钢瓶应报废。



9 水压试验

9.1 试验要求

9.1.1 钢瓶必须逐只进行水压试验。水压试验方法、设施和安全措施应符合 GB/T 9251 的要求。

9.1.2 水压试验压力为 3.3 MPa,保压时间不得少于 3 min。

9.2 评定

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(非因试验装置或瓶口泄漏)的钢瓶报废。

10 内部干燥

10.1 干燥方法和要求

10.1.1 钢瓶经水压试验合格后,将瓶口朝下放置一段时间,将瓶内残留的水彻底清除干净。

10.1.2 控净水的钢瓶,必须采用干燥空气吹扫等方法逐只进行内部干燥。

10.1.3 内壁呈干燥后,将内部清理干净,便可安装集成阀或分立阀及保护盒。

11 集成阀或分立阀及其附件的更换

11.1 阀门更换

在对钢瓶进行定期检验的同时宜更换新的集成阀或分立阀及其附件,集成阀或分立阀的装配和气密试验要求按附录 C。

11.2 检修

对具备集成阀或分立阀及其附件检验能力且有气瓶检验资质的检验单位,可按 GB 17295 中指定的集成阀或分立阀标准对集成阀或分立阀及其附件进行检验,以确定阀门是否可以继续使用,对继续使用的阀门,检验单位必须保证其能够安全使用一个检验周期。若检验单位更换集成阀或分立阀中的部分零部件,必须得到阀门制造厂的授权。

11.3 报废瓶阀的销毁

经检验后确认报废的集成阀或分立阀由检验单位负责销毁,销毁的方式为完全破坏。对销毁的阀门,应按《气瓶安全监察规程》附录 4 的规定填写《判废通知书》通知钢瓶产权单位,并由检验单位和钢瓶产权单位各自存档。

12 气密性试验

12.1 试验要求

12.1.1 准备进行气密性试验的钢瓶必须是经过水压试验合格并完成集成阀或分立阀装配的钢瓶,否则严禁进行气密性试验。

12.1.2 气密性试验所用压缩空气,不得含有油、水;所用的氮气纯度应不低于 GB/T 3864 中规定的 II 类二级指标。

12.1.3 凡以空气为介质进行气密性试验的钢瓶,试验前必须逐只测定瓶内残留物释放的燃气浓度。对于体积分数大于 0.4% 的钢瓶,必须进行二次蒸汽吹扫,浓度符合要求后,方可用空气进行试验,否则必须用氮气进行试验。

12.1.4 确认钢瓶内燃气浓度符合规定后,将合格的集成阀或分立阀装到钢瓶上,方法见附录 C。

12.1.5 钢瓶气密性试验方法见附录 C。

12.1.6 气密性试验压力为 2.2 MPa,浸水时间不少于 3 min,期间不得有泄漏现象。

12.1.7 充气过程中若充气装置发生故障或试验过程中因集成阀或分立阀装配不当产生泄漏时,应立即停止试验,待维修或重新装配后再试验。

12.2 试验结果

对在试验压力下瓶体泄漏的钢瓶应报废。

13 检验后的工作

13.1 检验标志

13.1.1 凡经检验合格的钢瓶,必须在钢瓶上留下不易损坏、不易失落、字迹清晰的检验标志,其内容应符合《气瓶安全监察规程》附录 1 的规定。

13.1.2 检验标记应按 GB 17259 中的规定,打印在钢印标记牌上。

13.1.3 钢印字体高度应为 5 mm~10 mm,深度为 0.3 mm~0.5 mm。

13.2 重新涂敷

13.2.1 经检验合格的钢瓶,在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并在干燥的状态下进行涂敷。

13.2.2 除执行 GB 7144 和 CJ/T34 的规定外,还必须按下列规定进行涂敷:

13.2.2.1 “液化石油气”红色字样的高度为 60 mm~80 mm 的仿宋体,在“液化石油气”字样下面标明下次检验日期。

13.2.2.2 在涂敷前应将钢印标记牌妥善保护,以防止钢印标记牌上原有的字迹被覆盖。涂层应均匀喷涂两层,不得出现气泡、流痕、龟裂或剥落等缺陷。

13.2.2.3 在涂敷钢瓶漆色的同时,必须在滚压或打印检验标志的部位喷涂检验色标。

13.3 钢瓶检验记录与报废处理

13.3.1 钢瓶检验员必须将钢瓶检验结果逐项填入《机动车用液化石油气钢瓶定期检验记录》,并填写检验报告,由检验单位和钢瓶产权单位各自存档。钢瓶检验单位应在钢瓶重新安装后,将对应的车牌号记入档案,以保证钢瓶的可追溯性。

13.3.2 报废钢瓶由检验单位负责销毁,销毁方式为压扁或锯切,并按《气瓶安全监察规程》附录 4 的规定填写《气瓶判废通知书》通知钢瓶产权单位,并由检验单位和钢瓶产权单位各自存档。

13.3.3 严禁对钢瓶进行焊接或补焊。

13.4 钢瓶安装

由从事车用钢瓶安装或改装的专业单位负责将检验合格的钢瓶安装于汽车上,并保证管路接头处没有泄漏。钢瓶业主应及时将钢瓶重新安装后所对应的车牌号反馈给检验单位。

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3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。

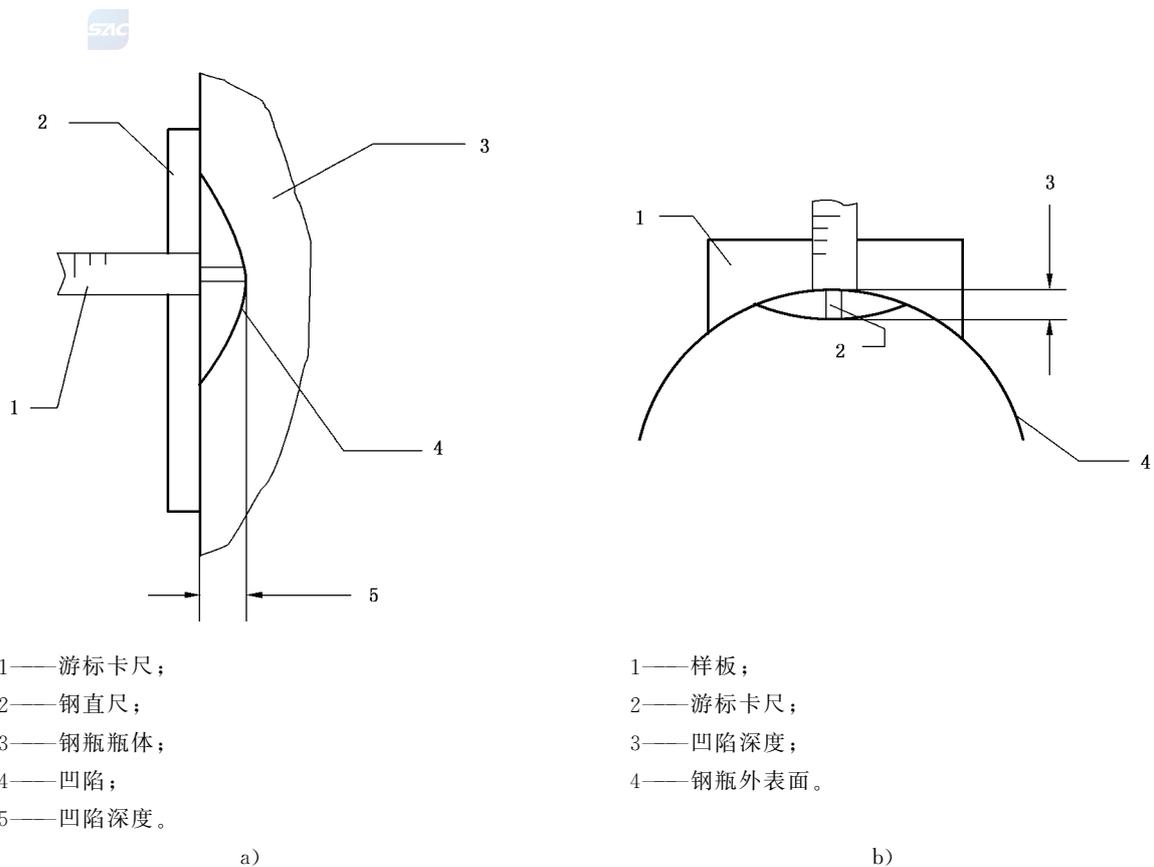


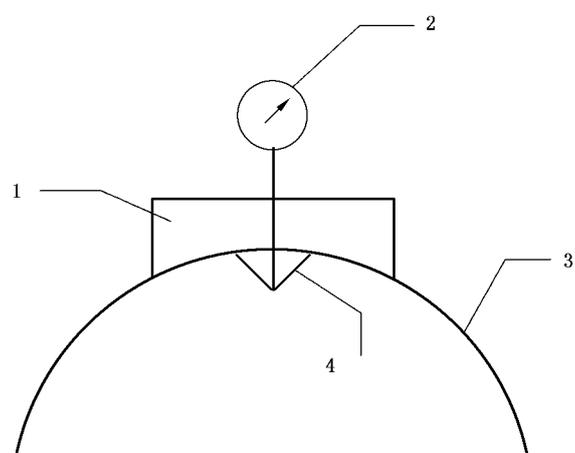
图 A.1 凹陷深度测量方法

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 A.2 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 ≤ 0.25 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,用卡尺量得最大软铅高度即为凹坑、磕伤或划伤深度。



- 1——专用卡板；
2——千分表；
3——钢瓶外表面；
4——划伤。

图 A.2 凹坑、磕伤、划伤深度测量方法

注：凹陷、凹坑、磕伤的周边，有时可见少许突起，使测量样板或直尺不能与基面（瓶体表面）完全贴合，此时应考虑由此引起的测量误差。

附 录 B
(规范性附录)
钢瓶水容积测定方法

钢瓶容积测定,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:

B.1 装水

将经过空瓶称重的钢瓶,瓶口朝上置于检验室的地坪上,向瓶内注满清水,静置 8 h (注入瓶内的清水应已在试验用水槽内敞口静置 24 h)。其间应断续的用橡胶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.2 称重

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秤出瓶与水的总质量。

B.3 计算

以“瓶水总质量”减去实测的空瓶质量得出瓶内容纳的水的质量。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/°C	体积/L	温度/°C	体积/L	温度/°C	体积/L	温度/°C	体积/L
5	1.000 00	14	1.000 73	23	1.002 24	32	1.004 97
6	1.000 03	15	1.000 87	24	1.002 69	33	1.005 30
7	1.000 07	16	1.001 03	25	1.002 94	34	1.005 63
8	1.000 12	17	1.001 20	26	1.003 20	35	1.005 98
9	1.000 19	18	1.001 38	27	1.003 47	36	1.006 33
10	1.000 27	19	1.001 57	28	1.003 75	37	1.006 69
11	1.000 37	20	1.001 77	29	1.004 05	38	1.007 06
12	1.000 48	21	1.001 99	30	1.004 35	39	1.007 43
13	1.000 60	22	1.002 21	31	1.004 66	40	1.007 82

附 录 C

(规范性附录)

集成阀、分立阀的装配与气密性试验

C.1 集成阀的装配



C.1.1 装阀准备

C.1.1.1 钢瓶内无任何异物,内表面清洁。

C.1.1.2 阀座上的安装螺孔与筒体的相对位置应符合图样要求,螺孔内不得有异物,确认螺纹完好。

C.1.1.3 阀座的密封面和法兰平面应平整,无焊渣、漆疤、创伤和碰击之凹痕。

C.1.1.4 集成阀或分立阀的密封圈应完好,浮筒和指针应灵活。

C.1.1.5 连接用螺栓应为专用螺栓。

C.1.2 装阀

C.1.2.1 先将 O 型密封圈套在阀座安装口的台阶的法兰面上,再将保护盒套上压住密封圈。

C.1.2.2 将集成阀及其浮筒以垂直方向插入安装口内,然后根据集成阀安装技术条件的要求,将钢瓶倾斜相应的角度(30°、45°、60°等)使阀门与法兰吻合,调整螺孔位置,先旋上两只螺栓以定位。

C.1.2.3 确认安装位置正确,集成阀和保护盒应平整,再将其余螺栓按序对角逐步均匀旋紧。

C.1.3 检查

将已安装好的钢瓶慢慢转动 180°。显示器上指针应能相应转动,否则应找出原因后重新安装。

C.1.4 气密性试验

C.1.4.1 将已检验合格且装好集成阀的钢瓶,从阀的进气口通过专用接头缓慢向钢瓶内注入空气或氮气(对介质的要求按 12.1.2、12.1.3)至规定压力 2.2 MPa,然后向保护盒内注满清水,持压 3 min,检查密封面和阀体各部位的泄漏情况,无泄漏为合格。

C.1.4.2 将钢瓶内压力降至 0.5 MPa 保存,倒净保护盒内的清水且用布擦干,盖上保护盒盖。

C.1.4.3 检验员应将原始测试数据记录在气密性试验报告上,并确认盖章,交责任检验员认可。

C.2 分立阀的装配

C.2.1 装阀准备

C.2.1.1 钢瓶内无任何异物,内表面清洁。

C.2.1.2 阀座上的安装螺孔与筒体的相对位置应符合图样要求,螺孔内不得有异物,确认螺纹完好。

若采用圆锥管螺纹与瓶体连接,应确认管螺纹完好。

C.2.1.3 阀座的密封面和法兰平面应平整,无焊渣、漆疤、创伤和碰击之凹痕。

C.2.1.4 分立阀的密封圈应完好,浮筒和指针应灵活。

C.2.1.5 法兰连接用螺栓应为专用螺栓。

C.2.2 装阀

C.2.2.1 先将密封圈套在阀座安装口的法兰面上。

C.2.2.2 将分立阀及其浮筒以垂直方向插入安装口内,然后根据分立阀安装技术条件的要求,将钢瓶倾斜相应的角度(30°、45°、60°等)使阀门与法兰吻合,调整螺孔位置,先旋上两只螺栓以定位。

C.2.2.3 确认安装位置正确,再将其余螺栓按序对角逐步均匀旋紧。若采用圆锥管螺纹与瓶体连接,应旋紧管螺纹。

C.2.3 检查

将已安装好的钢瓶慢慢转动 180°。显示器上指针应能相应转动,否则应找出原因后重新安装。

C.2.4 气密性试验

C.2.4.1 将已检验合格且装好分立阀的钢瓶,从限流阀的进气口通过专用接头缓慢向钢瓶内注入空气或氮气(对介质的要求按 12.1.2、12.1.3)至规定压力 2.2 MPa,持压 3 min,用肥皂液检查密封面和阀体各部位的泄漏情况,无泄漏为合格。

C.2.4.2 将钢瓶内压力降至 0.5 MPa 保存。

C.2.4.3 检验员应将原始测试数据记录在气密性试验报告上,并确认盖章,交责任检验员认可。

