



中华人民共和国国家标准

GB/T 9252—2001

代替 GB/T 9252-1988

气瓶疲劳试验方法

Method for cycling test of gas cylinders

2001-01-10 发布

2001-10-01 实施

国家质量技术监督局 发布

前 言

本标准是 GB/T 9252-1988《气瓶疲劳试验方法》的修订本。原标准实施十年来对规范和指导气瓶疲劳试验起到了积极的作用，未发现大的问题。这次修订主要修改之处有：

1. 对原标准中主要针对 GB 5099-1985《钢质无缝气瓶》、GB 5106-1985《钢质焊接气瓶》提出的某些具体规定(如压力循环上、下限压力的规定)增加了一些新的或原则性的提法，使之能适应更多的气瓶产品和标准；

2. 修订后的标准根据试验要求及多年来实践经验对试验装置精度及试验方法中部分试验参数(如压力循环上限压力)的允许偏差作了适当调整，使之更为合理和切实可行，提高了标准的可操作性；

3. 对附录 A 中的试验装置流程图也作了局部调整，使之更加合理；

4. 增加了气瓶鉴定或仲裁用试验装置的有效性应经有关上级主管部门认可的条文；

5. 增加了经疲劳试验后的气瓶不得再作气瓶使用，充装气体的条文；

6. 标准编写格式按 GB/T 1.1-1993 及现行规定作了相应修改。

本标准的附录 A 和附录 B 均为提示的附录。

本标准自实施之日起同时代替 GB/T 9252-1988。

本标准由全国气瓶标准化技术委员会提出并归口。

本标准起草单位：大连理工大学。

本标准主要起草人：金巨年、刘东学、霍洪举、赵绂、李惠玲。

本标准于 1988 年 5 月 26 日首次发布，2001 年 1 月第一次修订。

中华人民共和国国家标准
气瓶疲劳试验方法

GB/T 9252-2001

Method for cycling test of gas cylinders

代替 GB/T 9252-1988

1 范围

本标准规定了试验装置的基本要求、试验方法及试验操作的要点。

本标准适用于公称工作压力不大于 30 MPa（表压，下同）、公称容积不大于 1 m³ 的气瓶的疲劳试验。

本标准不适用于内部已填充固体填料的气瓶。

2 定义

本标准采用下列定义。

2.1 压力循环

疲劳试验时，压力按升压-保压-降压-保压顺序完成的一个过程称为一压力循环。

2.2 循环压力

系指疲劳试验过程中所施加的反复交变的压力值。升压时达到规定的最高值称为循环压力上限；降压时达到规定的最低值称为循环压力下限。

2.3 保压时间

循环过程中在循环压力上、下限保持压力恒定的时间。

2.4 循环频率

单位时间内的压力循环次数。

2.5 压力循环波形：每一压力循环，压力随时间变化的记录，即 $P-t$ 曲线。

2.6 受试气瓶

准备做疲劳试验的气瓶、正在进行疲劳试验的气瓶及经过疲劳试验的气瓶的统称。

2.7 试验装置

提供受试气瓶所要求的压力循环的加压泵、控制装置、输送介质的管道及其附件的组合物。

2.8 试验系统

试验装置和受试气瓶的组合。

2.9 承压管道

承受循环压力的管路及管件。

2.10 试验环境

试验系统所在场合的环境和试验时环境条件的统称。

3 试验装置和流程

3.1 试验装置应由加压泵、换向阀、控制机构、压力测量显示控制记录仪表、压力循环计数器、安全装置、输送介质管道、试验介质温度测控装置及辅助设备部分组成。附录 A(提示的附录)图 A1 即为

由上述部件组成的基本的压力循环装置流程示意图。

3.2 本标准建议采用由微机、压力传感器、比例电磁溢流阀和换向阀等组成的压力循环控制装置，流程见附录 A 图 A2；亦可采用伺服机控制的持续压力循环装置。

4 试验装置的基本要求

4.1 试验装置必须具有能在规定范围内调节和控制循环压力、循环频率、保压时间以及通过自控装置连续进行压力循环的功能。

4.2 试验装置应能自动记录压力循环次数，并能指示、控制试验介质的温度。

4.3 试验系统内的空气应能完全排出。

4.4 承压管道及其附件(受试气瓶除外)必须通过耐压试验。耐压试验压力应不低于试验装置允许最高工作压力的二倍，耐压试验的保压时间不得少于 3min。承压管道的耐压试验周期应不超过 30 万次压力循环。

4.5 加压泵必须具有良好的密封性能和平稳的升压速率，其流量应能调节并满足压力循环频率的需要和保持各次压力循环波形基本一致。

4.6 试验装置必须具有超压停机和安全延时报警的措施，当超压至循环压力上限的 5% 时能自动停机以及当受试气瓶泄漏时能给出延时报警信号并自动停机。

4.7 试验装置应设有冷却试验介质的冷却系统，以保证试验介质及受试气瓶壁温在规定的温度范围内。进行低温或高温疲劳试验时，试验系统必须具有与之相适应的绝热或保温的技术措施及与之相适应的试验环境。

4.8 试验系统必须具有适当的安全设施，以保证试验时操作人员和设备的安全。

4.9 对承担技术鉴定或仲裁任务的试验装置的有效性应经有关上级主管部门认可。

5 测量仪表

5.1 试验装置上应至少安装两只经检定合格并在检定有效周期内的压力表。压力表的精度应不低于 1.5 级，其量程应为受试气瓶循环压力上限的 2~3 倍，每次试验前应对压力表进行检查。当两只压力表显示值异常时应及时更换。

5.2 试验装置上应装有一只精度不低于 0.4 级供校验专用的精密压力表(一般装在靠近受试气瓶的管道上)，其量程应接近受试气瓶循环压力上限的二倍。试验装置在运转时，精密压力表必须停用。精密压力表的检定周期按有关规定执行。

5.3 用于测量试验介质温度、受试气瓶外表面温度的温度表，其最小刻度应不大于 1 。温度表的检定周期按有关规定执行。

6 试验介质和试验温度

6.1 试验用的循环介质应选用黏度合适且性能稳定，不会损坏受试气瓶开裂后的断口，以及适应试验装置要求的非腐蚀性液体。

6.2 常温疲劳试验时试验介质的温度和试验环境温度均应不低于 5 。

6.3 常温疲劳试验时，受试气瓶外表面温度应不超过 50 。

6.4 特定的低温或高温疲劳试验应按有关规定执行，不受 6.2 和 6.3 的限制。

7 受试气瓶

7.1 受试气瓶应由选送单位从被验证的同批量气瓶中选取。为了提高试验结果的有效性，一般应选取具有设计规定最小厚度或对试验目的有代表性的气瓶，同时应根据气瓶的实际状态与偏离设计的程度选取抗疲劳性能最差的气瓶。受试气瓶数应不少于三只。

作为产品鉴定用的受试气瓶，应按鉴定办法有关规定选取。

对于特殊规格或品种的气瓶，受试气瓶的选取原则及数量由委托单位和试验单位共同商定。

7.2 委托单位应向试验单位提供受试气瓶的详细技术资料。对焊接气瓶应按相应气瓶标准进行焊缝质量检查并提供焊缝射线探伤底片或检验报告。对无缝气瓶应按相应气瓶标准作超声波探伤，管制气瓶还应提供底部收口熔合资料。

8 试验方法

8.1 气瓶试验前检查

8.1.1 核实受试气瓶的瓶号、瓶重、实际容积、公称工作压力和水压试验压力等有关资料。

8.1.2 测量受试气瓶的外径、圆度偏差、最小壁厚、壁厚偏差、底(或封头)的厚度和其他几何尺寸。

8.1.3 内外壁宏观检查。检查有无凹坑、“缺肉”、环沟、划痕、皱折和斑点等缺陷，必要时要作定量测量。

8.2 循环压力

8.2.1 疲劳试验的循环压力由气瓶标准确定。上限压力一般可取受试气瓶的水压试验压力、公称工作压力或技术文件规定的其他压力；下限压力应不超过循环压力上限的 10%，或按标准规定。

8.2.2 循环压力上限偏差应不超过循环压力上限的 $\pm 2\%$ 。

8.3 保压时间

保压时间应保证受试气瓶的变形与压力变化相适应的足够时间。反映压力循环波形的 $p-t$ 曲线应为基本相同的近似正弦或梯形波，且具有与上、下保压时间相对应的上、下平台。

8.4 压力循环频率和次数

8.4.1 试验时压力循环频率应不超过每分钟十五次。

8.4.2 压力循环次数应按有关气瓶标准的规定或按试验目的执行。

8.5 试验操作要点

8.5.1 把注满试验介质的受试气瓶与试验装置的接头紧密地联接。每次试验连接的受试气瓶数由试验要求和试验装置的能力确定，但必须满足 8.4.1 的要求。

8.5.2 对大容积的受试气瓶，可在灌装试验介质之前往瓶里填塞铝块或铝棒等填加物，以提高升、降压速率。填加物与试验介质不应起化学作用，并不会随压力循环对气瓶内壁产生冲击和摩擦。

8.5.3 在低于公称工作压力下，升、降压数次，以排放试验系统内的残留空气及检查装置是否正常。

8.5.4 确认试验系统无泄漏和残留空气排尽后，按规定的循环压力进行压力循环，并开始自动记录压力循环次数。

8.5.5 在试验过程中应随时检查循环压力及压力循环波形，并注意两只压力表或压力测量装置的显示值是否相同，确保整个试验过程满足试验要求。

9 试验注意事项

9.1 试验时除循环压力及旋入瓶口的联接管件对瓶口的作用力外，不得对受试气瓶施加影响瓶体受力

状态的附加外力。

9.2 在试验过程中如发现压力循环异常时，应暂停试验，进行检查，作出判断，并排除异常情况。

9.3 不准在试验系统处于承受压力的状态下上紧或拆卸受试气瓶及其他承压件。

9.4 试验应由专人操作并作好记录。

10 试验后检查和处理

10.1 检查瓶体有否出现变形和萌生裂纹，焊接气瓶的带垫板焊缝其垫板有否松动，复合气瓶的各组合部件是否松动等。

10.2 通过解剖，检查疲劳试验后的受试气瓶的主体结构(最小厚度、焊缝、底型等)是否与设计规定相符或基本相符。

10.3 对疲劳试验失效的气瓶应进行断口分析，并对裂源部位进行低倍检查或作金相检验，以确定是否存在制造或冶金缺陷。

10.4 综合分析试验结果，按有关气瓶标准的规定对受试气瓶作出评定。

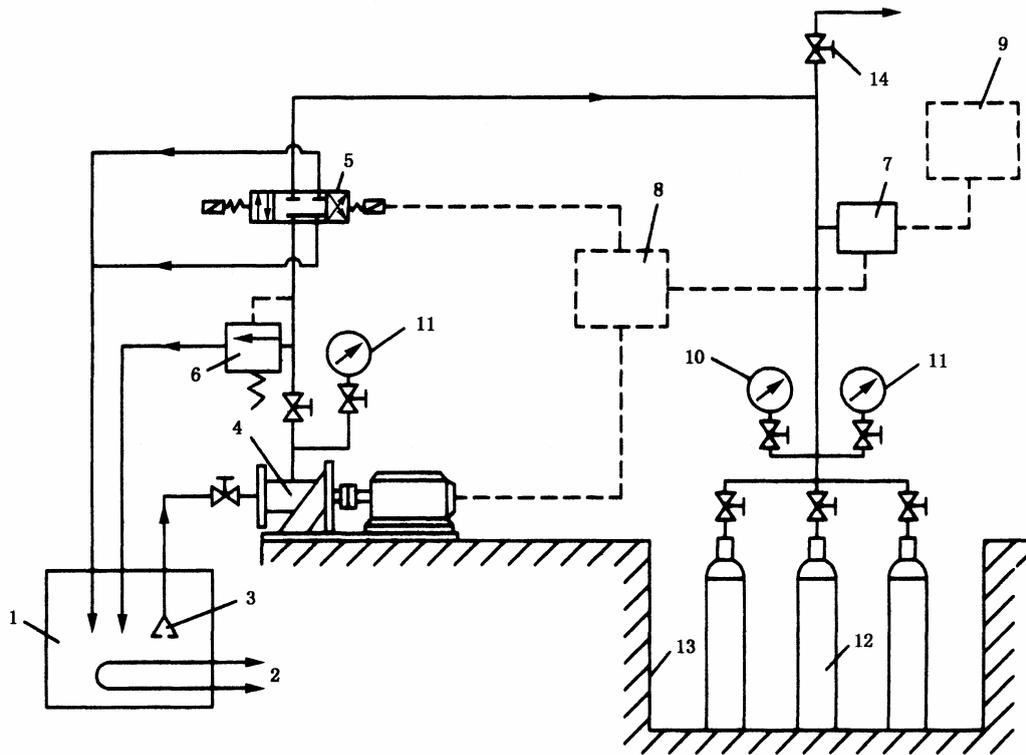
10.5 经疲劳试验后的受试气瓶除用作与试验目的有关的检测或进行后续试验外，不得再作他用，尤其不能再作气瓶充气，以免发生安全事故。

11 试验报告

试验单位应向委托试验单位提交试验报告，报告内容及格式参见附录 B(提示的附录)。

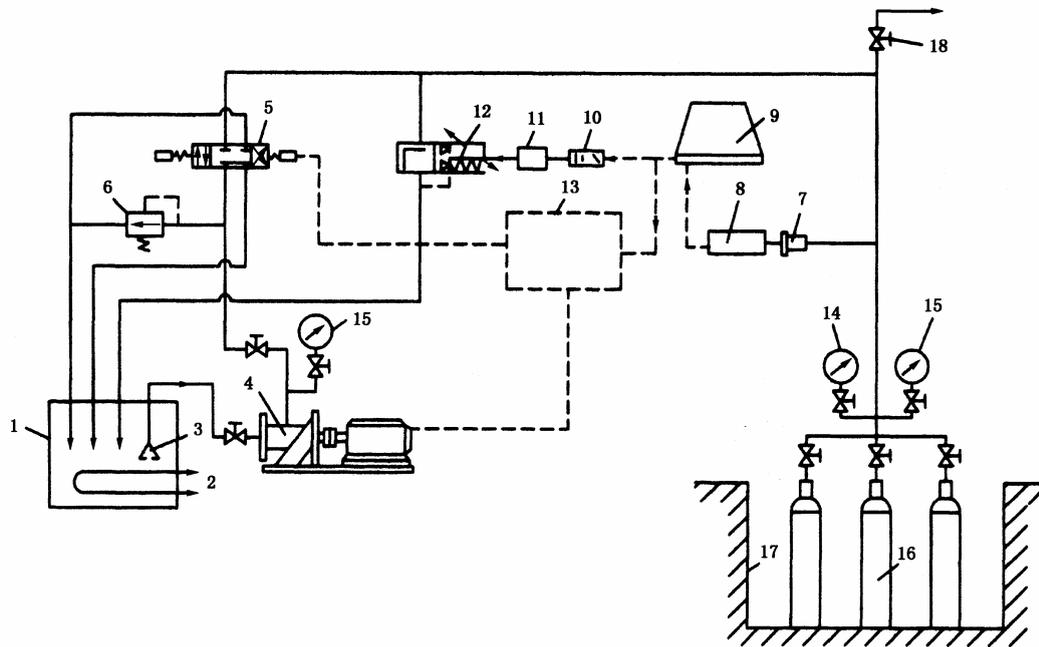
附录 A
(提示的附录)
气瓶疲劳试验装置流程

气瓶疲劳试验装置流程如图 A1 和 A2 所示。



- 1-试验介质贮槽；2-试验介质冷却及温度测控装置；3-过滤器；4-加压机(宜流量可调)；5-换向阀
(三位四通、M型)；6-溢流阀门；7-压力变送器；8-控制机构；9-压力-时间记录及计数器；10-精密压
力表(检查用)；11-压力表(观察用)；12-受试气瓶；13-试验井；14-排放阀

图 A1 气瓶疲劳试验装置基本流程示意图



1-试验介质贮槽；2-试验介质冷却及温度测控装置；3-过滤器；4-加压泵(宜流量可调)；5-换向阀(三位四通、M型)；6-溢流阀；7-压力传感器；8-A/D 模数转换及放大器；9-计算机；10-D/A 数模转换器；11-电流放大器；12-比例电磁溢流阀；13-控制、延时报警、记录机构；14-精密压力表(检查用)；15-压力表(观察用)；16-受试气瓶，17-试验井；18-排放阀

图 A2 微机控制气瓶疲劳试验装置流程示意图

附录 B
(提示的附录)
气瓶疲劳试验报告

委托试验单位_____；试验依据 GB/T 9252-2001
 制造厂_____

气瓶名称_____；产品编号_____

公称工作压力_____MPa；水压试验压力_____MPa；
 公称容积_____L；实际容积_____L

外直径_____mm；总长度_____mm

筒体设计壁厚_____mm；筒体实测最小壁厚_____mm

封头(或瓶底)设计壁厚_____mm；封头(或瓶底)实测最小壁厚_____mm

筒体、封头材料牌号_____

气瓶主体材料的机械性能(气瓶制造厂提供的实测值)：
 σ_b _____N/mm²； σ_s _____N/mm²； δ_5 _____%； $k(A_k)$ (_____)_____J/cm²(J)

气瓶探伤结果(由气瓶制造厂提供)：

试验用介质_____；疲劳试验压力_____MPa；循环速率_____

升压时间：_____s；上限压力_____MPa；上限压力下保压时间_____s

降压时间：_____s；下限压力_____MPa；下限压力下保压时间_____s

压力循环实测压力-时间曲线(附图)

试验时气瓶外表面实测温度范围_____

试验情况记录：

试验结果：

试验起止日期： 年 月 日至 年 月 日

试验员签名： 试验单位负责人签名： 试验单位盖章

报告日期： 年 月 日