

TSG

特种设备安全技术规范

TSG R7002—2009

气瓶型式试验规则

Regulation for Type Test of Gas Cylinders

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局颁布

2009年5月8日

前 言

2007年3月,国家质量监督检验检疫总局(以下简称国家质检总局)特种设备安全监察局(以下简称特种设备局)向中国特种设备检测研究院(以下简称中国特检院)下达了本规则的起草任务书。2007年8月,中国特检院组织有关专家成立了起草组并在北京召开了第一次工作会议,确定了起草工作的原则、重点内容及主要问题,对《气瓶型式试验规则》草案进行了初步讨论。2007年10月,起草组在北京召开工作会议,对修改后的草案进行了研讨,形成了《气瓶型式试验规则》征求意见稿。2008年1月,特种设备局以质检特函[2008]4号文征求基层有关部门、单位以及专家和公民的意见。根据征求到的意见,起草组在北京再次召开会议进行修改并形成送审稿,2008年3月,特种设备局将送审稿提交给国家质检总局特种设备安全技术委员会审议。2008年5月,起草组在分析、研讨审议意见并且进行修改后形成报批稿。2009年5月8日,由国家质检总局批准颁布。

本规则考虑了我国气瓶制造的实际情况,吸收国外发达国家关于承压设备型式试验和安全技术领域内的研究成果,规定了必须进行型式试验的气瓶产品及其覆盖范围,明确了气瓶型式试验的程序与监督管理的内容,提出了具体的检验与试验项目、方法及验收要求,以指导和规范气瓶型式试验工作。

本规则主要起草单位和人员如下:

大连市锅炉压力容器检验研究所	胡 军 韩 冰
北京天海工业有限公司	张保国
全国气瓶标准化技术委员会	刘守正
中国特种设备检测研究院	梁 琳
沈阳斯林达安科新技术有限公司	姜 将
重庆益峰高压容器有限责任公司	杨明高

目 录

气瓶型式试验规则	(1)
附件 A 气瓶型式试验项目	(5)
附件 B 气瓶型式试验申请书	(7)
附件 C 气瓶型式试验样瓶抽样与管理要求	(8)
附件 D 特种设备型式试验报告	(11)
附件 E 特种设备型式试验证书(气瓶)	(18)
附件 F 气瓶型式试验仪器设备基本配置要求	(20)
附件 G 气瓶型式试验情况汇总表	(24)

国家质量监督检验检疫总局
<http://www.aqsic.gov.cn/>

气瓶型式试验规则

第一条 为规范气瓶型式试验工作，保证气瓶产品的安全性能，根据《特种设备安全监察条例》和《气瓶安全监察规定》，制定本规则。

第二条 本规则规定的气瓶型式试验，是指为验证气瓶产品的安全性能是否满足安全技术要求而进行的检验与试验。

第三条 本规则适用于符合《特种设备安全监察条例》适用范围，并且在中华人民共和国境内使用的气瓶(含进口气瓶)。

新开发的气瓶或者制造单位首次制造的气瓶应当按本规则的要求进行型式试验。

本规则不适用于气瓶阀门及安全泄放装置等气瓶附件的型式试验，但是相关标准要求气瓶进行型式试验时，需要装配阀门及其安全泄放装置等气瓶附件的，应当符合相关标准的要求。

第四条 有以下情况之一的，需要重新进行型式试验：

- (一)改变原设计，并且按照《气瓶设计文件鉴定规则》视为新设计的；
- (二)同一制造工艺制造的同一品种气瓶，制造中断6个月，又重新投入制造的；
- (三)改变冷热加工、焊接、热处理等主要制造工艺的；
- (四)有关安全技术规范及其相应标准明确规定的。

第五条 申请气瓶型式试验的气瓶制造单位(以下称申请单位)，必须持有相应级别的特种设备(气瓶)制造许可证(以下简称许可证)或者持有同意受理含相应气瓶的《特种设备制造许可申请书》。

第六条 型式试验应当按照本规则及其相应的气瓶产品标准等所规定的型式试验项目及其内容、方法和要求进行。具体的型式试验项目见附件A。

第七条 申请单位应当在完成气瓶试制后，向试验机构申请进行型式试验。所申请的产品级别应当与许可或者受理产品级别相一致。

第八条 承担本规则所规定的气瓶型式试验的型式试验机构(以下简称试验机构)，应当经过国家质量监督检验检疫总局(以下简称国家质检总局)核准，并且在核准的范围内进行气瓶的型式试验工作。

第九条 型式试验工作程序包括申请、受理、抽样、试验、出具型式试验报告和证书等。

第十条 申请单位申请型式试验时，除按照第七条要求，持气瓶设计文件鉴定报告外，还应当向试验机构提供样瓶的以下资料：

- (一)《气瓶型式试验申请书》(以下简称《申请书》，一式两份，见附件B)；

(二)特种设备(气瓶)制造许可证(复印件)或者已经签署同意受理意见的《特种设备制造许可申请书》(复印件);

(三)样瓶技术资料,包括图纸、设计计算书、设计说明书、原材料质量证明书(复印件),以及质量检查记录等检验资料。

资料的复印件应当加盖申请单位的公章或者检验专用章。

第十一条 试验机构在收到申请单位的申请资料后,应当在 10 个工作日内对申请单位提交的资料进行审查,确认能否进行型式试验,并在《申请书》上签署受理意见。确认可以进行型式试验的,试验机构与申请单位约定试验的抽样时间、试验时间。

第十二条 气瓶型式试验的试验样瓶(以下简称样瓶)由试验机构采用抽样方式确定,样瓶的抽样与管理要求见附件 C。

申请单位提交的样瓶应当与设计文件一致,并且是申请单位检验合格的产品。

第十三条 试验机构应当根据本规则及其相应标准,针对具体的气瓶产品技术特性编制详细的型式试验方案。型式试验方案至少包括以下内容和要求:

- (一)试验依据;
- (二)试验程序和方法;
- (三)试验相关要求;
- (四)试验注意事项;
- (五)试验合格判定依据。

第十四条 试验过程中,试验机构应当按照试验机构质量保证体系的规定及时对各项试验进行记录;由试验设备自动进行的记录,应当采取适当的方法进行核实。

第十五条 试验工作结束后,试验机构应当及时汇总试验数据,在 30 日内向申请单位出具《特种设备型式试验报告》(以下简称《试验报告》,见附件 D)。

《试验报告》的试验结论判定原则如下:

- (一)合格,指样瓶全部型式试验项目符合规定要求;
- (二)不合格,指样瓶存在任一项型式试验项目不符合规定要求。

试验合格的还应当出具《特种设备型式试验证书(气瓶)》(见附件 E)。

第十六条 试验结论判定不合格的,如果是由于设计原因导致的,申请单位必须更改设计,重新履行设计文件鉴定手续,按照更改设计进行试制,重新抽取样瓶进行全部项目的型式试验;如果是由于工艺或者制造过程控制不当等原因造成的,申请单位可以向试验机构提交解决问题的书面说明,得到试验机构确认后,可以重新试制样瓶,重新抽取样瓶,对导致试验结论不合格的项目以及涉及到的其他相关项目重新进行试验,其《试验报告》结论为“复试合格”、或者为“复试不合格”。

第十七条 试验机构进行型式试验所用的试验仪器设备、计量器具、检测工具及其场地,必须与所承担的试验项目相适应,仪器设备应当符合本规则附件 F 的要求,

并且处于完好状态。仪器设备、计量器具、检测工具应当按照规定检定合格，需要进行法定检验的，应当法定检验合格，并且在检定有效期内。

除特殊的试验项目外，型式试验应当在试验机构内的试验场所进行。

第十八条 试验机构应当制订安全防护措施，并且符合以下基本要求：

- (一) 试验场所的起重、照明、供电、供水、供气系统等满足试验需求；
- (二) 试验现场整洁、安全，有必要的警示标志，试验区域进行有效的隔离；
- (三) 试验现场温度、湿度、电磁、振动等环境条件能够保证试验正常进行；
- (四) 参与试验的人员配备和穿戴试验作业必需的防护用品，遵守安全作业规程。

第十九条 特殊情况下，需要委托其他单位进行专项试验时，试验机构应当对委托单位的试验能力进行确认。

第二十条 试验机构应当有与所承担试验项目相适应的试验人员，并且符合以下要求：

- (一) 试验人员应当具有丰富的试验经验，能够满足试验工作需要；
- (二) 《试验报告》的审核人员应当具备工程系列中级以上(含中级)技术职称，并且具有3年以上气瓶试验方面的经历；
- (三) 《试验报告》的批准人员应当具备工程系列高级以上(含高级)技术职称，并且具有气瓶专业的工作经验；
- (四) 有特殊资质要求的项目，如理化检验、无损检测等人员应当具有相应的资质。

第二十一条 试验机构应当加强对其型式试验人员的管理，定期对型式试验人员进行培训，并且检查型式试验工作情况，防止和及时纠正失职行为。试验机构对型式试验人员所出具的《试验报告》负责。

第二十二条 试验机构不得从事妨碍其客观、公正进行型式试验的活动。型式试验人员在型式试验工作中必须履行职责，客观、公正、严守纪律，对试验结果的准确性以及试验结论的正确性负责，保证型式试验工作质量。

第二十三条 试验机构及其型式试验人员对申请单位提供的资料以及试验报告和结论等负有保密责任。试验机构应当长期保存型式试验的相关原始记录和《试验报告》。

第二十四条 申请单位对试验结果有异议时，可在接到报告之日起15天内向原试验机构提出。

第二十五条 同一品种中的不同型号规格气瓶型式试验结果的覆盖范围，应当按照相关气瓶产品标准的规定执行。

第二十六条 申请单位应当按照有关规定，向试验机构交纳型式试验费用。

第二十七条 试验机构应当于每年年底填写本年度《气瓶型式试验情况汇总表》(见附件G)，上报国家质检总局。

第二十八条 本规则由国家质检总局负责解释。

第二十九条 本规则自 2009 年 8 月 1 日施行。

国家质量监督检验检疫总局
<http://www.aqsic.gov.cn/>

附件 A

气瓶型式试验项目

A1 钢质无缝气瓶型式试验项目

按照 GB 5099—1994《钢质无缝气瓶》进行型式试验。型式试验项目包括瓶体材料力学性能试验(拉伸试验、弯曲试验、冲击试验)、硬度试验、金相检验、表面无损检测、压扁试验、底部解剖检查、瓶体壁厚测量、瓶口内螺纹检查、疲劳试验、水压试验、水压爆破试验、气密性试验。

A2 钢质焊接气瓶及其液化丙烯、丙烷钢质焊接气瓶型式试验项目

按照 GB 5100—1994《钢质焊接气瓶》及 GB 17673—1999《液化丙烯、丙烷钢质焊接气瓶》进行型式试验。型式试验项目包括瓶体材料力学性能试验(拉伸试验、弯曲试验、冲击试验)、焊缝射线检测、水压试验、水压爆破试验、气密性试验。

A3 液化石油气钢瓶型式试验项目

按照 GB 5842—2006《液化石油气钢瓶》进行型式试验。型式试验项目包括瓶体材料力学性能试验(拉伸试验和弯曲试验)、焊缝射线检测、瓶体材料化学成分检验、水压试验、水压爆破试验、气密性试验。

A4 溶解乙炔气瓶型式试验项目

按照 GB 11638—2003《溶解乙炔气瓶》进行型式试验。型式试验项目包括瓶体材料力学性能试验(拉伸试验和弯曲试验)、焊缝射线检测、水压试验、水压爆破试验、气密性试验、水浴升温试验、回火试验、冲击稳定性试验、模拟火灾试验、使用性能试验、多孔填料检验(肩部轴向间隙、外观、孔隙率、抗压强度、表面孔洞、体积密度)。

A5 铝合金无缝气瓶型式试验项目

按照 GB/T 11640—2001《铝合金无缝气瓶》进行型式试验。型式试验项目包括瓶体材料力学性能试验(拉伸试验和弯曲试验)、金相检验、压扁试验、硬度试验、底部低倍检验、疲劳循环试验、水压试验、水压爆破试验、气密性试验。

A6 汽车用压缩天然气钢瓶型式试验项目

按照 GB 17258—1998《汽车用压缩天然气钢瓶》进行型式试验。型式试验项目包括瓶体材料力学性能试验(拉伸试验、冲击试验、冷弯试验)、压扁试验、硬度试验、金相检验、底部解剖检查、表面无损检测、火烧试验、爆炸冲击试验、常温疲劳循环试验、水压试验、水压爆破试验、气密性试验。

A7 机动车用液化石油气钢瓶型式试验项目

按照 GB 17259—1998《机动车用液化石油气钢瓶》进行型式试验。型式试验项目包括瓶体材料力学性能试验(拉伸试验和弯曲试验)、焊缝射线检测、开孔处角焊缝表面渗透检测、水压试验、水压爆破试验、气密性试验、循环疲劳试验、振动试验、火烧试验、爆炸冲击试验。

A8 工业用非重复充装焊接钢瓶型式试验项目

按照 GB 17268—1998《工业用非重复充装焊接钢瓶》进行型式试验。型式试验项目包括阀体与瓶体的角焊缝检验及爆破片与瓶体搭接焊缝检验、尺寸检查、瓶体材料拉伸试验、压扁试验、跌落试验、水压爆破试验、气瓶阀门检查。

注 A：本附件中未列入的其他品种气瓶的型式试验项目按照相关标准和有关规定执行。

附件 B

气瓶型式试验申请书

编号：

申请单位名称					
国别、地址					
邮政编码		联系人姓名			
联系人职务		联系电话			
传 真		电子信箱			
制造许可证或者 申请书编号		许可或者受理的 制造级别			
设计文件鉴定机构					
设计文件鉴定日期		鉴定报告书编号			
试验类别 <input type="checkbox"/> 首次制造； <input type="checkbox"/> 新设计； <input type="checkbox"/> 设计变更； <input type="checkbox"/> 停产后再制造； <input type="checkbox"/> 其他					
申请试验日期					
产品主要技术指标					
制造标准		气瓶品种(名称)			
气瓶规格型号		瓶体材料			
气瓶 规格	公称容积 V	L	制造 抗拉强度 R_m	MPa	
	长度 L	mm	保证 屈服强度 R_e	MPa	
	外径 D_0	mm	值 断后伸长率 A_5	%	
设计壁厚		mm	名义壁厚		mm
公称工作压力		MPa	水压试验压力		MPa
其他情况： (如低温气瓶结构及有关参数、无缝气瓶底型、缠绕气瓶缠绕层材料、安全附件制造单位及参数等)					
申请人：		日期：	申请单位(公章)		
			年 月 日		
受理意见：					
受理经办人：		日期：	型式试验机构(章)		
			年 月 日		

附件 C

气瓶型式试验样瓶抽样与管理要求

C1 样瓶抽样规则

C1.1 抽样基数与样瓶数量

C1.1.1 首次型式试验

符合本规则第三条第(二)款情况,需要进行的首次型式试验,其抽样基数与样瓶数量见表 C-1。如果产品标准中对型式试验抽样数量有明确规定的,按照其规定。

表 C-1 首次型式试验的样瓶基数与抽样数量(注 C-1)

气瓶品种	抽样基数(只)	样瓶数量(只)
钢质无缝气瓶	100	9
铝合金无缝气瓶		
钢质焊接气瓶	50	4
液化丙烯钢质焊接气瓶		
液化丙烷钢质焊接气瓶		
液化石油气钢瓶	100	4
溶解乙炔气瓶	50	15
机动车用液化石油气钢瓶	50	7
汽车用压缩天然气瓶	50	9
焊接绝热气瓶(含车用焊接绝热气瓶)	15	3
车用纤维缠绕气瓶	45	14 + 1(注C-2)
工业用非重复充装气瓶	100	10
呼吸器用复合气瓶	45	15

注 C-1: 样瓶数量中包括 2 只备用瓶。

注 C-2: 1 只仅为内胆。

C1.1.2 重新进行型式试验

符合本规则第四条情况,需要重新进行型式试验,其抽样基数和样瓶数量应当不少于表 C-1 的规定,如果产品标准中对型式试验抽样数量有明确规定的,按照其规定。

型式试验机构同意,其抽样基数也可以不少于试验用样瓶数量的 3 倍。

C1.2 抽样方式

试验机构应当在申请单位制造现场试制样瓶中抽取,并且采取铅封、记号笔或者封条等有效方式进行封样,填写《特种设备型式试验抽样单》(以下简称《抽样单》,见附录 c),《抽样单》应当经过抽样人员与申请单位代表双方确认后签字。

附录 c

特种设备型式试验抽样单

编号：

申请单位				
申请单位地址				
制造单位				
制造单位地址				
申请单位邮政编码		制造单位邮政编码		
申请单位电话		制造单位电话		
申请单位联系人		制造单位联系人		
申请单位传真		制造单位传真		
制造许可级别		制造许可证 (受理)编号		
产品品种 (名称)	产品批号	型号规格	制造标准	抽样基数/ 样瓶数量
				/
				/
				/
				/
				/
抽样日期		抽样地点		
抽样方式		封样方式		
收样机构				
收样地址				
收样联系人		收样人电话		
样瓶保密说明				
备注：				
抽/封样人：		日期：		型式试验机构(章) 年 月 日
申请(制造)单位代表：		日期：		申请(制造)单位(章) 年 月 日

注：本抽样单一式三份，一份交型式试验机构，两份交申请(制造)单位。

C2 样瓶的管理

C2.1 样瓶标识

试验机构接收样瓶后,应当采用适当的方法将唯一的标识(试验编号)标记在瓶体上,保证样瓶标识清晰、持久,具有可追溯性。

C2.2 样瓶的保管

试验机构应当妥善保存样瓶(包括进行破坏性试验的残瓶,下同)在6个月以上。对试验不合格的样瓶,试验机构应当在申请单位提出异议的期限内,妥善保管试验样瓶。对超过保存期的样瓶,型式试验机构应当通知申请单位取回样瓶。申请单位在规定期限内不取回样瓶又未提出处理意见的,由试验机构按照C2.3规定进行处理。

C2.3 试验后的样瓶处理

对超过保存期的样瓶,试验机构负责销毁样瓶以避免其流入使用环节。样瓶销毁可以采用压扁、气割或带锯截断等永久破坏方式。

附件 D

报告编号：

特种设备型式试验报告

设备类别： 气瓶

设备品种(名称)： (车用液化石油气钢瓶)

型号规格：

申请单位：

制造单位：

型式试验类别： (首次制造、新设计、设计变更)

(印制型式试验机构名称)

注 意 事 项

- 1.本报告是依据《气瓶型式试验规则》，对气瓶进行型式试验的结论报告。
- 2.本报告应当由计算机打印输出，或者用钢笔、签字笔填写，字迹要工整，涂改无效。
- 3.本报告无试验、审核、批准人员签字和型式试验机构的核准证号、检验专用章或者公章无效，并且骑缝盖注检验专用章或者公章。
- 4.本报告一式三份，一份申请单位保存，一份型式试验机构存档，一份用于办理有关许可。
- 5.本报告仅对样瓶本身有效。
- 6.申请单位对本报告结论如有异议，请在收到报告书之日起 15 个工作日内，向型式试验机构提出书面意见。

型式试验机构地址：

邮政编码：

联系电话：

目 录

气瓶型式试验结论	第 页
一、样瓶主要参数	第 页
二、样瓶的主要结构型式	第 页
三、样瓶型式试验	第 页
附：单项型式试验报告	第 页

国家质量监督检验检疫总局
<http://www.aqsic.gov.cn/>

气瓶型式试验结论

报告编号：

申请单位名称			
制造单位名称			
制造单位地址			
设计文件鉴定单位			
气瓶品种(名称)		型号规格	
设计日期		总图图号	
产品批号		抽样日期	
抽样基数		样瓶数量	
试验依据	(依据的试验方法标准、验收标准、制造标准等)		
试验结论	该型号气瓶所抽样瓶经过型式试验, 结果各项符合(不符合)规定, 综合判定型式试验合格(不合格)。 (注: 综合判定为不合格的, 在本栏中应当列出不合格的项目号、某某项或者某某内容)		
备注			
试验人员:			
审核:	日期:	型式试验机构核准证号:	
批准:	日期:	(型式试验机构公章或者专用章) 年 月 日	

共 页 第 页

[注：样瓶的参数根据具体的气瓶品种(名称)的填写。实际不印制，以下类似同此]

二、样瓶主要结构型式

报告编号：

结构型式：

基本几何尺寸：

样瓶照片：

共 页 第 页

国家质量监督检验检疫总局
<http://www.aqsic.gov.cn/>

附件 E

报告编号：

特种设备型式试验证书 (气瓶)

证书编号： TSX XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

制 造 单 位：

单 位 地 址：

设备品种（名称）：

型 号 规 格：

型式试验报告编号：

经型式试验，确认符合(填写相应的安全技术规范)的要求。

本证依据(填写相应安全技术规范或者其相应的产品标准)覆盖以下型号规格产品：

(型式试验机构名称，盖章)

年 月 日

注：(1)本证书依据样瓶型式试验的结果，对设备型式的确认；

(2)证书持有者有责任保证设备符合安全技术规范及其相应标准的规定，保证设备与型式试验样瓶的一致性。

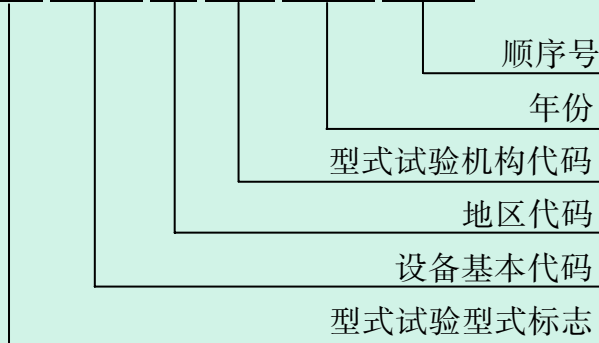
(另注：证书编号方法和说明见附录 e，出具的证书不印制本注)

附录 e

气瓶型式试验合格证的标记和编号说明

e1 气瓶型式试验合格证的标记和编号

TSX XXXX XX XXX XXXX XXXX



e2 标记和编号说明

e2.1 “TSX”

特种设备型式试验标志。

e2.2 设备基本代码

按照国家质量监督检验检疫总局公布的《特种设备目录》。

e2.3 地区代码

核准型式试验机构的特种设备监督管理部门所在地的地区代码(前两位数)。由国家质量监督检验检疫总局核准的型式试验机构。用“10”表示。

e2.4 型式试验机构代码

核准型式试验机构的特种设备监督管理部门公布的特种设备型式试验机构核准编号的流水编号，用3位阿拉伯数字表示。

e2.5 年份

型式试验机构年份，用4位阿拉伯数字表示。

e2.6 顺序号

型式试验机构当年发出型式试验合格证的流水编号，用4位阿拉伯数字表示。如果编号超过“9999”，则用拼音字母代替，如流水编号为10099，则可依次编为A099。

附件 F

气瓶型式试验仪器设备基本配置要求

序号	仪器设备名称	配置要求
1	微机控制水压爆破试验系统	(1) 爆破压力达到 250MPa 以上； (2) 试验泵的流量要与气瓶试验的升压速率的要求相适应； (3) 试验系统能够进行动态数据采集分析，实时显示压力值和入水量，并能自动绘制压力-时间和压力-进水量曲线； (4) 系统误差在 0.5% 之内
2	微机控制压力循环试验系统	(1) 最高工作压力分别为 30MPa、45MPa、60MPa，各 1 套； (2) 对用于车用气瓶的试验系统，应当能保证受试容积为 400L 时的系统循环次数至少为每分钟 3 次； (3) 能够进行动态数据采集分析，能实时显示并记录压力-时间曲线、循环频率与循环次数； (4) 系统误差在 0.5% 之内； (5) 配有有效的冷却循环系统，保证试验中介质温度处于 45℃ 以下
3	压扁试验装置	(1) 吨位至少达 200t； (2) 压头长度至少为 800mm； (3) 自动液压控制试验的开始点与结束点
4	极限温度压力循环试验系统	(1) 能够自动控制、记录以及实时显示试验箱内温度及相对湿度等参数，温度控制仪精度至少为 0.5 级，铂电阻的精度等级至少为 B 级； (2) 试验箱所能达到的极限温度范围至少为 -60℃ ~ 120℃，相对湿度范围至少为 30% ~ 99%，试验箱内空载时温度场均匀度为 ±2℃； (3) 配有制冷循环系统的制冷机组，可保证试验中瓶壁温度处于 -55℃ 以下； (4) 试验箱内腔有效尺寸至少为 3800mm×600mm×700mm
5	加速应力试验箱	(1) 自动控制、记录及实时显示试验箱内温度，温度控制仪精度至少为 0.5 级，铂电阻的精度等级至少为 B 级，试验箱内空载时温度场均匀度 ±2℃； (2) 试验箱所能达到的上限温度至少为 120℃； (3) 允许采用空气以及水加热方式； (4) 试验箱内腔有效尺寸至少为 3800mm×600mm×700mm

续表

序号	仪器设备名称	配置要求
6	热循环试验箱	(1)能够自动控制、记录及实时显示试验箱内温度及相对湿度,温度控制仪精度至少为0.5级,铂电阻的精度等级至少为B级; (2)试验箱所能达到的极限温度范围至少为-60℃~120℃,转换时间小于5秒,恢复时间小于5min,试验箱内温度场均匀度±2℃; (3)试验箱内腔有效尺寸至少为1200mm×600mm×500mm
7	外测法水压试验系统及内测法水压试验系统	(1)采用计算机进行控制试验,系统能够进行动态数据采集分析,并能实时显示压力-时间曲线; (2)至少安装2只能够同时显示试验压力的电节点压力测量仪表,其量程是受试瓶试验压力的2倍~3倍,精度级别不得低于1.6级,还应当在装置安装精密压力测量仪表,其精度级别不得低于0.4级; (3)装置的压力和容积应当与受试气瓶相适应; (4)标准瓶的压力和容积以及标定的精度应当与受试气瓶相适应; (5)系统误差控制在0.5%以内
8	振动试验系统	(1)额定正弦推力至少6.5t; (2)最大载荷1000kg; (3)最大位移51mm; (4)最大加速度100g; (5)振动频率范围2Hz~2500Hz; (6)满足要求的水平振动台
9	真空检测试验系统	(1)高真空机组(一般采用油扩散泵、罗茨泵、机械泵),能够对焊接绝热气瓶的夹层抽真空,并且能保证系统真空度在 10^{-4} Pa以内,其中油扩散泵、罗茨泵、机械泵的性能至少达到以下要求: ①罗茨泵,极限全压力为0.75Pa,极限压力为 3×10^{-2} Pa,几何抽速为150L/s; ②机械泵,极限压力为 6×10^{-2} Pa,极限全压力为1Pa,抽气速率为30L/s; ③油扩散泵,抽气速率为2000L/s,极限压力为 7×10^{-5} Pa,最大排气压力为40Pa; (2)用于静态蒸发率测试的质量流量计及质量流量控制器能够实时显示瞬时流量和累计流量,精度等级至少为±1.5F.S; (3)用于夹层真空度测试的真空规管必须采用金属规管,真空规管测量范围至少为 10^5 Pa~ 5×10^{-7} Pa; (4)氦质谱检漏仪,最小可检漏率至少达到 10^{-12} Pa·m ³ /s

续表

序号	仪器设备名称	配置要求
10	火烧试验装置	(1) 具有可靠的安全防护装置及火烧试验场地； (2) 火烧试验用火源可采用多种类型，如天然气、木材和石油气等； (3) 具有能够进行动态数据采集，实时显示及记录压力、温度、时间的测试仪表，并且能保证压力值误差范围在 0.5% 之内
11	枪击试验装置	(1) 具有可靠的安全防护装置及枪击试验场地； (2) 配有 7.62mm 口径的半自动步枪以及穿甲弹； (3) 配有压力测试仪表
12	爆炸冲击试验装置	(1) 具有可靠的安全防护装置及爆炸冲击试验场地； (2) 配有压力测试仪表； (3) 配备炸药及引爆装置
13	坠落试验装置	(1) 起吊设备的能力满足对不同类型的气瓶进行标准规定的坠落试验的要求； (2) 有特殊设计的吊钩，能够在气瓶自由坠落瞬间不对气瓶施加任何外力； (3) 满足要求的跌落平台
14	万能材料试验机	(1) 10t 和 60t 的万能材料试验机，各 1 台； (2) 能够全程计算机控制，并且实时显示拉伸试验曲线，分析试验结果； (3) 配备有能够准确测量规定非比例延伸率为 0.2 时的名义屈服强度 $R_{p0.2}$ 的装置； (4) 系统误差在 1% 之内
15	冲击试验装置	(1) 能够对冲击试样进行常温以及低温至 -196°C 的冲击试验的冲击机及低温槽； (2) 配备冲击试样拉槽机； (3) 配备冲击试样缺口投影测试仪器
16	水浴升温试验箱	(1) 自动控制、记录及实时显示试验箱内温度，温度控制仪精度至少为 0.5 级，铂电阻的精度等级至少为 B 级，试验箱内空载时温度场均匀度 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ ； (2) 试验箱所能达到的上限温度至少为 80°C ； (3) 采用水加热方式； (4) 试验箱内腔有效尺寸至少为 $2500\text{mm}\times 1000\text{mm}\times 2000\text{mm}$
17	使用性能试验装置	由三只 3L 的吸收瓶、2 只 500mL 的气体干燥塔、2 只气液分离瓶、流量计、乙炔减压器、符合标准规定的重量衡器等组成的试验装置

续表

序号	仪器设备名称	配置要求
18	冲击稳定性试验装置	符合标准规定的落锤式冲击稳定性试验装置
19	回火试验装置	(1) 自动控制、记录与实时显示试验箱内温度，温度控制仪精度至少为 0.5 级，铂电阻的精度等级至少为 B 级，试验箱内空载时的温度场均匀度 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ ； (2) 试验箱所能达到的上限温度至少为 35°C ； (3) 采用水加热方式； (4) 电引爆管
20	卧式光学金相显微镜	(1) 具有 50 倍 ~ 1000 倍的放大功能； (2) 配有数据传输系统及图像采集处理系统
21	移动式直读光谱	(1) 满足对包括 C、S、P 在内的非金属元素及 32 种金属元素进行分析，并且标准检测时间少于 18s； (2) 具有光学系统、读出系统及软件系统，并能保证该仪器的检出限和分析准确度符合 GB/T 4336—2002《碳素钢和中低合金钢火花源原子发射光谱分析方法（常规法）》和 GB/T 11170—2008《不锈钢—多元素含量的测定 火花放电原子发射光谱法（常规法）》的要求
22	X 射线探伤机以及洗评片设施	满足焊接气瓶射线探伤要求的射线探伤机、自动洗片机、干片机
23	压缩空气供应系统	(1) 高压风冷活塞式空气压缩机机组及供气系统，压力至少为 4MPa； (2) 具有用于试验现场的 30MPa 便携式空气填充泵
24	起重设备	(1) 具有至少 2t 的行车； (2) 具有至少 1t 的液压叉车
25	重量计量仪器	(1) 具有精度达到国家标准的小量程数显台秤； (2) 具有精度达到国家标准的量程为 1t 以上的数显吊秤
26	便携式现场发电机组	稳定输出电压 220V、输出电流 10A、输出功率 3000W 以上的便携式现场发电机组

