



中华人民共和国国家标准

GB/T 23711.3—2019
代替 GB/T 23711.3—2009

塑料衬里压力容器试验方法 第 3 部分：耐高温检验

Test method for pressure vessels lined with plastics—
Part 3: High-temperature inspection

2019-12-10 发布

2020-11-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

目 次

前言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 原理 1

4 试验设备 1

 4.1 试验箱 1

 4.2 拉力试验机 1

5 样品 2

 5.1 试件 2

 5.2 试样 2

6 试验方法 2

7 试验结果判定 3

 7.1 试样的判定 3

 7.2 试件的判定 3

8 试验报告 3

附录 A（资料性附录） 耐高温试验报告 5

前 言

GB/T 23711《塑料衬里压力容器试验方法》分为 8 个部分：

- 第 1 部分：电火花试验；
- 第 2 部分：耐低温试验；
- 第 3 部分：耐高温检验；
- 第 4 部分：耐负压检验；
- 第 5 部分：冷热循环检验；
- 第 6 部分：耐压试验；
- 第 7 部分：泄漏试验；
- 第 8 部分：耐高电阻试验。

本部分为 GB/T 23711 的第 3 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分代替 GB/T 23711.3—2009《氟塑料衬里压力容器 耐高温试验方法》，与 GB/T 23711.3—2009 相比，除编辑性修改外主要技术变化如下：

- “范围”中增加了硬聚氯乙烯(PVC-U)、氯化聚氯乙烯(PVC-C)、聚乙烯(PE)等塑料衬里材料(见第 1 章，2009 年版的第 1 章)；
- 修改了规范性引用文件内容(见第 2 章，2009 年版的第 2 章)；
- 增加了原理(见第 3 章)；
- 增加了试验箱、拉力试验机的要求(见第 4 章)；
- 修改了样品的要求(见第 5 章，2009 年版的第 4 章)；
- 增加了样品的尺寸规格、材料存在各向异性时在样品上的标注等要求(见 5.1 和 5.2，2009 年版的第 4 章)；
- 删除了耐高温试验后再做电火花试验的要求(见 2009 年版的 5.6)；
- 增加了硬聚氯乙烯(PVC-U)、氯化聚氯乙烯(PVC-C)、聚乙烯(PE)等塑料衬里材料的高温试验温度(见表 1，2009 年版的表 1)；
- 修改了氟塑料的高温试验温度(见表 1，2009 年版的表 1)；
- 增加了试验温度升降速率的要求(见 6.2)；
- 增加了耐低温试验循环周期的要求(见 6.4)；
- 增加了试验样品形状和尺寸变化的要求(见 6.5)；
- 增加了高温下的力学性能的测试方法和要求(见 6.6)；
- 增加了塑料衬里材料的尺寸变化率的判定的要求(见 7.2.2)；
- 增加了力学性能结果的判定的要求(见 7.2.3)；
- 试验报告和附录 A 中增加了“产品编号”的内容(见 8.1、附录 A，2009 年版的 7.1、附录 A)。

本部分由中国石油和化学工业联合会提出。

本部分由全国非金属化工设备标准化技术委员会(SAC/TC 162)归口。

本部分起草单位：广州特种承压设备检测研究院、国家塑料制品质量监督检验中心(福州)、江苏省特种设备安全监督检验研究院、温州市质量技术监督检测院、长春特种设备检测研究院、温州赵氟隆有限公司、天华化工机械及自动化研究设计院有限公司。

本部分主要起草人：李茂东、张欣涛、梁国安、应仁爱、田力、陈招、杭玉宏。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为：

——GB/T 23711.3—2009。

塑料衬里压力容器试验方法

第3部分:耐高温检验

1 范围

GB/T 23711 的本部分规定了塑料衬里钢制压力容器耐高温检验的原理、试验设备、样品、试验方法、试验结果判定及试验报告。

本部分适用于容器外壳材料为钢、由硬聚氯乙烯(PVC-U)、氯化聚氯乙烯(PVC-C)、聚乙烯(PE)、乙烯-四氟乙烯共聚物(ETFE)、聚全氟乙丙烯(FEP)、可熔性聚四氟乙烯(PFA)、聚四氟乙烯(PTFE)、聚偏氟乙烯(PVDF)等塑料为衬里的钢制压力容器的耐高温检验。

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 1040.2 塑料 拉伸性能的测定 第2部分:模塑和挤塑塑料的试验条件

GB/T 10592 高低温试验箱技术条件

JB/T 7797—2017 橡胶、塑料拉力试验机

3 原理

将样品通过高温和常温下循环,并按规定的时间重复三个周期后,对样品进行形状、尺寸变化率、力学性能的试验,确定塑料衬里钢制压力容器的耐高温性能。

4 试验设备

4.1 试验箱

应选用符合 GB/T 10592 要求的高低温试验箱,其性能参数应满足下列要求:

- a) 温度波动度: $\leq 1\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- b) 温度偏差: $\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

4.2 拉力试验机

应选用符合 JB/T 7797—2017 要求的拉力试验机,其性能参数应满足下列要求:

- a) 试验机级别:1级;
- b) 试验力示值相对误差: $\leq \pm 1.0\%$;
- c) 试验机示值重复性: $\leq 1.0\%$ 。

5 样品

5.1 试件

在一般情况下,衬里与基体呈分离状态的塑料衬里钢质压力容器,试件应在容器衬里上截取,试件尺寸为 $(200\pm 1)\text{mm}\times(200\pm 1)\text{mm}\times(\text{塑料衬里厚度})\text{mm}$,数量 3 个,试件厚度方向两表面应平整光滑。材料存在各向异性,应在该试件上标注出轴向或纵向和径向或横向。不宜在容器衬里上截取试件,可按 5.2 的规定制成试样。

5.2 试样

在一般情况下,衬里与基体紧密贴合的容器,试样宜采用同基体、同衬里材质、同加工工艺制成,试样直径为 $(200\pm 1)\text{mm}$,长度为 $(300\pm 2)\text{mm}$,数量 1 个。试样衬里壁厚的选择应能反映出衬里层与基材的应力状况。

6 试验方法

6.1 试件尺寸采用分度值为 0.02 mm 的量具沿长度和宽度方向测量。

6.2 形状和尺寸用样品直接放入高低温试验箱内,将高低温试验箱温度从室温升到规定的高温试验温度,升降温速率为 $(3\pm 0.6)^\circ\text{C}/\text{min}$ 。不同塑料的高温试验温度见表 1。

表 1 高温试验温度

单位为摄氏度

塑 料	PVC-U	PVC-C	PE	ETFE、FEP、PFA、PTFE	PVDF
温度 ^{a,b,c}	60	95	60	140	135
^a 表中温度是每种塑料推荐的试验温度;制造商可以根据不同材料、产品和工艺情况(如将塑料进行改性),规定不同于表中的温度值。 ^b 该温度是基于非腐蚀条件和无压力情况下测试的,在具体工况中该塑料的耐高温性可能有变动。具体工况中的温度限制应由用户与制造商共同商定,或由制造商根据实际使用经验数据来修正该试验值。 ^c 通过胶粘剂来粘接塑料衬里时,同时要考虑胶粘剂的耐高温能力。					

6.3 达到高温试验温度后,保持恒温 2 h,然后冷却样品至 23 °C 以下。

6.4 重复 6.1~6.3 循环试验三个周期。

6.5 观察和测量样品,判断形状和尺寸的变化。

6.6 对形状和尺寸判断符合要求的试件,再做高温下的拉伸强度、断裂伸长率的力学性能试验。试验按下列规定进行取样:

- 在该 3 个试件中任选 1 个试件,按 GB/T 1040.2 的规定在选取的试件上截取 5 个力学性能试验用的试样;
- 若材料存在各向异性,需在该 3 个试件中任选 2 个,按 GB/T 1040.2 的规定在选取的 2 个试件上按轴向(或横向)和径向(或纵向)各截取 5 个作为力学性能试验用的试样。

6.7 采用拉力试验机对截取的力学性能试验用的试样进行拉伸试验,拉伸强度、断裂伸长率应按 GB/T 1040.2 规定的方法进行。

7 试验结果判定

7.1 试样的判定

7.1.1 肉眼观察试样,如有明显变形、开裂、鼓泡等现象被视为失效。若无上述缺陷,则该项被判定为合格。

7.1.2 当选用做过耐低温试验合格的试样为耐高温试验的试样,经 7.1.1 判定合格时,则判定该测试温度范围内的耐高温、耐低温试验同时合格。

7.2 试件的判定

7.2.1 形状

7.2.1.1 肉眼观察试件,如有明显变形、开裂等现象被视为失效。若无上述缺陷,则该项被判定为合格。

7.2.1.2 当选用做过耐低温试验合格的试件为耐高温试验的样品,经 7.2.1.1 判定合格时,则判定该测试温度范围内的耐高温、耐低温试验同时合格。

7.2.2 尺寸

在常温下测量经过 3 个高温试验循环的试件的各个方向的尺寸,试件的尺寸变化率按式(1)和式(2)计算,取 3 个试件的算术平均值为试验结果,试验结果的数值修约间隔为 0.01。

$$D_L = \frac{L_1 - L_0}{L_0} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

$$D_W = \frac{W_1 - W_0}{W_0} \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

- 式中:
- D_L ——试件长度方向的尺寸变化率;
 - L_1 ——试验后试件的长度,单位为毫米(mm);
 - L_0 ——试验前试件的长度,单位为毫米(mm);
 - D_W ——试件宽度方向的尺寸变化率;
 - W_1 ——试验后试件的宽度,单位为毫米(mm);
 - W_0 ——试验前试件的宽度,单位为毫米(mm)。

7.2.3 力学性能

拉伸强度、断裂伸长率试验结果按相关标准的规定进行判定。

8 试验报告

8.1 试验报告应包括下列内容:

- a) 制造商名称;
- b) 产品名称、产品编号、型号规格;
- c) 塑料衬里材料名称及厚度;
- d) 试验温度;

- e) 高低温试验箱性能参数；
- f) 拉伸试验机性能参数；
- g) 冷却方法和过程描述,冷却、升温曲线图；
- h) 试验依据的标准；
- i) 试验结论。

8.2 试验报告的格式参见附录 A。

附录 A
(资料性附录)
耐高温试验报告

耐高温试验报告的格式见表 A.1。

表 A.1 耐高温试验报告

报告编号:

制造商名称:

产品名称		产品编号		型号规格	
塑料衬里材料名称	☐ PVC-U ☐ PVC-C ☐ PE ☐ ETFE ☐ FEP ☐ PFA ☐ PTFE ☐ PVDF			塑料衬里厚度 mm	
试验依据的标准代号和名称					
高低温试验箱型号		温度波动度 ≤	℃	温度偏差 ≤	℃
拉伸试验机型号		试验机级别		试验力示值相对误差 ≤	
加热方法和过程描述(加热、冷却曲线图)					
形状用样品结果					
尺寸用样品结果					
力学性能用试样结果					
试验结论： 检验员： 日期： 检验与试验责任人： 日期： 检验单位(章)： 日期：					