

ICS 71.120;83.140  
G 94  
备案号:34483—2012

# HG

## 中华人民共和国化工行业标准

HG/T 4173—2011

---

### 超纯 PFA 板衬衬里填料塔

Packed tower lining ultra-pure PFA sheet

2011-12-20 发布

2012-07-01 实施

---

中华人民共和国工业和信息化部 发布

## 前 言

本标准的附录 A 为资料性附录。

本标准由中国石油和化学工业联合会提出。

本标准由全国非金属化工设备标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：浙江省东阳市四环防腐设备有限公司。

本标准主要起草人：顾国跃、顾秋林、黄伟荣。

# 超纯 PFA 板衬里填料塔

## 1 范围

本标准规定了超纯 PFA 板衬里填料塔(以下简称衬里)的术语和定义、产品标记、规格尺寸、技术要求、检验方法和检验规则以及标志、包装、运输、贮存和安装。

本标准适用于采用超纯 PFA 板,贴合在受衬设备上,防止设备受介质腐蚀的防腐衬里或者防止超纯介质被污染的防污衬里的填料塔,其设计压力为  $0.1 \text{ MPa} \leq p \leq 2.5 \text{ MPa}$ 。

本标准不适用于以下情况:

- 直接火焰加热的设备;
- 受辐射作用的设备;
- 有振动或温度骤变的设备。

## 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 150 钢制压力容器

GB/T 8923 涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级

GB/T 23711.1—2009 氟塑料衬里容器 电火花试验方法

GB/T 23711.6—2009 氟塑料衬里容器 压力试验方法

GB 50073—2001 洁净厂房设计规范

HG 20202 脱脂工程施工及验收规范

HG/T 20678—2000 衬里钢壳设计技术规定

JB/T 4735 钢制焊接常压容器

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

**超纯 PFA 复合板** ultra-pure PFA sheet

通过碾压等工艺将纤维布一侧均匀地植入超纯 PFA 光板内,使之成为一种同时具有氟塑料基本性能和纤维的部分性能的板片状复合材料。

## 4 产品标记

### 4.1 标记代号

4.1.1 衬里的耐温级别分为 5 级,用以下标记表示:

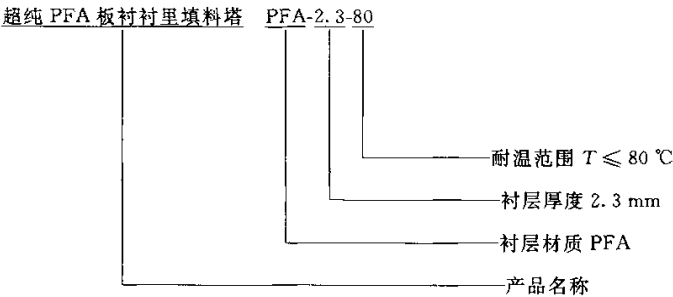
- 耐温范围  $T \leq 80 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ,以 80 表示;
- $80 \text{ }^{\circ}\text{C} < T \leq 120 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ,以 120 表示;
- $120 \text{ }^{\circ}\text{C} < T \leq 150 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ,以 150 表示;
- $150 \text{ }^{\circ}\text{C} < T \leq 180 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ,以 180 表示;
- $T > 180 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ,以实际设计温度数值表示,5  $^{\circ}\text{C}$  为一档,不足 5  $^{\circ}\text{C}$  按 5  $^{\circ}\text{C}$ 。

4.1.2 衬层的厚度指复合板中 PFA 的厚度,不包括纤维布的厚度,标记按表 1 表示。

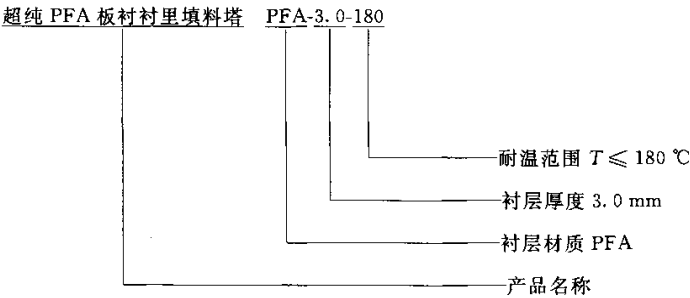
表 1 衬层的厚度标记

厚度	1.5 mm	2.0 mm	2.3 mm	3.0 mm
标记	1.5	2.0	2.3	3.0

示例 1:耐 80 ℃温度使用的 2.3 mm 厚 PFA 复合板衬里填料塔标记如下:



示例 2:耐 180 ℃温度使用的 3.0 mm 厚 PFA 复合板衬里填料塔标记如下:



5 要求

5.1 原材料选择

超纯 PFA 材料为外购材料,应由超纯 PFA 材料供应商提供产品合格的有关证明。超纯 PFA 材料的基本性能及金属离子析出参考指标见附录 A。

5.2 设计

5.2.1 衬里钢壳的设计除应符合 HG/T 20678—2000 外,受压的还应符合 GB 150 规定的要求,常压的还应符合 JB/T 4735 规定的要求。

5.2.2 衬里钢壳的脱脂处理应符合 HG 20202 规定的要求。

5.2.3 衬里钢壳的除锈处理应符合 GB/T 8923 中规定的 Sa 2.5 级的要求。

5.3 材料与工作温度

PFA 板衬设备工作温度要求:一般树脂纤维复合 PFA 板的工作温度不大于 120 ℃;玻纤复合 PFA 板的工作温度不大于 220 ℃;选用橡胶基的胶粘剂工作温度应不大于 120 ℃;选择环氧类的胶粘剂工作温度不大于 220 ℃。

如果有超纯需求,PFA 材料的选择还应满足表 A.2 的要求。

5.4 外观

5.4.1 PFA 衬层颜色应为其材料本色,不应出现焦糖色。

5.4.2 PFA 衬层应洁净、显自然光泽。

5.4.3 PFA 焊缝应焊接可靠,不应存有假性焊接。

## 5.5 衬里粘接

PFA 和被衬壳体之间应粘接可靠,不应有气泡、脱空现象。

## 5.6 衬里完好性

衬里应能耐受电火花针孔检测,电火花测试达到 GB/T 23711.1—2009 中表 1 规定的电压数值后,衬里须未被击穿(没有出现击穿的电火花或没有报警声音)。

## 5.7 设备耐压性

产品装配好后应进行耐压性测试,耐压性试验应符合 GB/T 23711.6 的规定。

## 5.8 衬里设备绝缘性

设备单节密封安装后,应进行绝缘性测试,其绝缘阻抗值应大于 1 000 M $\Omega$ 。

## 5.9 设备气密性

设备装配好后应进行气密性测试,气密性试验所用气体,应为干燥、清洁的空气、氮气或其他惰性气体,试验压力为产品的设计压力,试验时压力应缓慢上升,达到试验压力后保压 30 min,观察压力值应无变化,并对所有焊缝和连接部位涂刷肥皂水进行检查,以无泄漏为合格。

## 5.10 施工环境要求

PFA 设备的焊接、测试、清洗、包装加工环境必须符合 GB 50073—2001 中 3.0.1 空气洁净度等级为 N7 的要求。

## 5.11 产品清洗、包装工艺要求

清洗用水为 EW-I 级的电子级超纯水,并通过纯水蒸汽发生器对清洗设备密封后加以 0.2 MPa 纯水蒸汽清洗 2 h,然后用超纯水人工擦洗 3 遍,再用防静电无尘布人工擦干。对设备管口的包装应采用超纯四氟密封垫加以保护,然后用 PP 法兰盖用螺栓紧固密封。

# 6 检验方法

## 6.1 表面质量检验

表面质量依据 5.4 用目测进行检验。

## 6.2 衬里板片的粘接检验

### 6.2.1 目测板片粘贴后不允许有气泡、脱空现象。

### 6.2.2 用小木槌施以约 1 N 的力轻敲衬里板片,听发出的声音必须是清脆的,整体逐步检查。

## 6.3 衬里完好性

钢壳衬里完好性的测试按 GB/T 23711.1 规定的方法执行。

## 6.4 设备耐压性

设备耐压性的测试按 GB/T 23711.6 规定的方法执行。

## 6.5 衬里设备绝缘性

### 6.5.1 安装测试

设备密封安装后,注入经过过滤的水,将量程为(0~1 000) M $\Omega$  绝缘电阻表的电极棒插入设备中,在正式测试前,电极先碰触其他金属确认指针回零,进行绝缘电阻测试。

### 6.5.2 合格判断

根据绝缘阻抗值判断氟塑料设备衬里品质:

—— $\geq 1\,000\text{ M}\Omega$ :合格;

——750 M $\Omega$ :有条件合格,可能因外部水汽温度较高的缘故;

——500 M $\Omega$ :法兰密封面间有泄漏可能;

——50 M $\Omega$ :渗漏液达到法兰螺栓或有杂质在法兰螺栓相关位置;

—— $\leq 5\text{ M}\Omega$ :衬里层或焊缝存有针孔或假性焊接。

如果绝缘阻抗值在 1 000 M $\Omega$  以下,一定要找出原因,排除后达 1 000 M $\Omega$  以上才算测试合格。

## 6.6 设备气密性

设备气密性的测试按 5.9 规定执行。

## 7 检验规则

### 7.1 检验分类

检验分出厂检验和型式检验。

### 7.2 检验项目

#### 7.2.1 出厂检验

应对设备的衬里表面质量、衬里粘接质量、衬里完好性、设备耐压性、衬里设备绝缘性进行检验。

#### 7.2.2 型式检验

应对设备的衬里表面质量、衬里粘接质量、衬里完好性、设备耐压性、衬里设备绝缘性、设备气密性进行检验。

### 7.3 检验规则

#### 7.3.1 出厂检验

7.3.1.1 衬里表面质量通过目测,板材应为本色、表面洁净、焊缝无假性焊接的缺陷存在。

7.3.1.2 衬里的粘接可靠,不得有气泡、脱空现象。

7.3.1.3 衬里的完好性检验按 5.6 执行,不得有电火花跳火和报警声音。

7.3.1.4 耐压性试验应按照 GB/T 23711.6 规定执行,不得有泄漏现象。

7.3.1.5 衬里设备绝缘性其绝缘阻抗值应大于 1 000 M $\Omega$ 。

#### 7.3.2 型式检验

在下列情况之一时,产品应进行型式检验:

——更改关键工艺;

——更改主要材料;

——质量不稳定;

——停产半年以上又重新生产。

### 7.4 判定规则

衬里表面质量、衬里粘接质量、衬里完好性、设备耐压性、衬里设备绝缘性、设备气密性检验,只要有一项不符合要求则判定为不合格。

## 8 标志、包装、运输、贮存和安装

8.1 产品的衬里接管必须通过清洗后用超纯四氟密封垫进行密封,再用 8 mm 厚的 PP 法兰盖用螺栓连接方法紧固密封。

8.2 衬里产品外表面应有产品铭牌或用油漆标记制造公司的全名。

8.3 有产品外包装的应标有“不得撞击”的标志。没有外包装的,应在产品外表面标有此标志。

8.4 每个产品均应附有产品合格证,并注明产品标记、数量、制造厂名、厂址、生产日期等。并应提供产品检测报告、安装及使用说明书、超纯 PFA 板材质证明。质检报告的内容应包括衬里的完好性及绝缘性耐压性。

8.5 衬里产品在运输过程中,不应将内件或其他物品放入其中。

8.6 衬里产品在贮存过程中,应保持清洁,远离热源,并应避免阳光直射。

8.7 安装时,严禁在衬里的产品上打磨、动火、施焊或气割或其他会损伤衬层的操作。人员接触衬层,必须穿软质胶底鞋。

附录 A  
(资料性附录)  
超纯 PFA 基本性能

A.1 超纯 PFA 基本性能见表 A.1。

表 A.1 超纯 PFA 基本性能

特性		单位	ASTM 试验方法	PFA
物理性能	熔点	℃	—	302~310
	比重	—	D792	2.12~2.17
机械性能	拉伸强度(23℃)	MPa(kgf/cm <sup>2</sup> )	D638	27~31(280~300)
	延伸率(23℃)	%	D638	280~300
	压缩强度 (1%变形·25℃)	MPa(kgf/cm <sup>2</sup> )	D695	—
	冲击强度(Izod)(23℃)	kN/m(kgf/cm)	D256A	—
	洛氏硬度	—	D785	—
	邵氏硬度	—	D2240	D60
	承载变形率(23℃)	103 MPa(103 kgf/cm <sup>2</sup> )	D790	0.6~0.7(6.6~7.0)
热性能	线膨胀系数 (23℃~60℃)	10/℃~5/℃	D696	12(20℃~100℃)
	热变形温度 (18.5 kgf/cm <sup>2</sup> )	℃	D648	47
	热变形温度 (4.6 kgf/cm <sup>2</sup> )	℃	—	74
	最高连续使用温度 (连续)	℃	(无负载)	260
电特性	体积电阻	Ω·cm	D257(50%RH, 23℃)	>1 018
	介电击穿强度 (短时间 1/8 in)	V/mil(3.2 mm 厚)	D149	20
	介电率(60 Hz)	—	D150	2.1
	介电率(103 Hz)	—	D150	2.1
	介电率(106 Hz)	—	D150	2.1
	介电损耗因数(60 Hz)	—	D150	<0.000 2
	介电损耗因数(103 Hz)	—	D150	<0.000 2
	介电损耗因数(106 Hz)	—	D150	<0.000 3
	耐电弧性	s	D495	>300
其他	吸水率(24 h 1/3"t)	%	D570	<0.01
	阻燃性	—	(UL-94)	V-0

A.2 超纯 PFA 材料金属离子析出极限值见表 A.2。

表 A.2 超纯 PFA 材料金属离子析出极限值

金属离子	超纯水	金属离子析出极限值
	mg/L	μg/m <sup>2</sup>
铝	0.005	10
钡	0.005	15
钙	0.010	30
铬	0.001	1
铜	0.020	15
铁	0.001	5
铅	0.001	1
镉	0.005	5
铊	0.005	2
镁	0.001	5
锰	0.002	5
镍	0.001	1
钠	0.020	15
钾	0.020	15
铈	0.005	0.5
锌	0.010	10
硼	0.010	10



中 华 人 民 共 和 国  
化 工 行 业 标 准  
**超 纯 PFA 板 衬 衬 里 填 料 塔**

HG/T 4173 2011

出版发行:化学工业出版社

(北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

化学工业出版社印刷厂

880mm×1230mm 1/16 印张 1/2 字数 14 千字

2012 年 3 月北京第 1 版第 1 次印刷

书号:155025·1244

---

购书咨询:010-64518888

售后服务:010-64518899

网址:<http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

---

定价:10.00 元

版权所有 违者必究