

T/CPCIF

中国石油和化学工业联合会团体标准

T/CPCIF XXXX—XXXX

半导体级超纯可熔性聚四氟乙烯（PFA）管

Semiconductor grade ultra-pure fusible polytetrafluoroethylene (PFA) tube

（征求意见稿）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国石油和化学工业联合会提出。

本文件由中国石油和化学工业联合会标准化工作委员会归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

本文件版权归中国石油和化学工业联合会。

本文件由中国石油和化学工业联合会标准化委员会解释。

本文件为首次制定。

征求意见稿

半导体级超纯可溶性聚四氟乙烯（PFA）管

1 范围

本文件规定了半导体级超纯可溶性聚四氟乙烯[PFA, 全氟(烷基乙烯基醚)-四氟乙烯共聚物]管的要求、试验方法、检验规则和标志、包装、运输、贮存。

本文件适用于超纯水和超纯液态化学品的输送用可溶性聚四氟乙烯（PFA）管。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 191 包装储运图示标志

GB/T 601 化学试剂 标准滴定溶液的制备

GB/T 603 化学试剂试验方法中所用制剂及制品的制备

GB/T 2828 计数抽样检验程序 第1部分：按接受质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB/T 8804.1 热塑性塑料管材 拉伸性能测定 第1部分：试验方法总则

GB/T 8806-2008 塑料管道系统 塑料部件 尺寸的测定

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 超纯水（Ultrapure water）

最大单个金属和阴离子杂质含量 $\leq 0.1 \mu\text{g}/\text{kg}$ ，活性二氧化硅 $\leq 1 \mu\text{g}/\text{kg}$ ，总有机碳 $\leq 10 \mu\text{g}/\text{kg}$ ，非挥发性残留物 $\leq 100 \mu\text{g}/\text{kg}$ ，电阻率 $> 18.2 \text{ M}\Omega\cdot\text{cm}$ 的水。

4 要求

4.1 尺寸规格

半导体级超纯可溶性聚四氟乙烯（PFA）管的尺寸规格应符合表1和表2的规定。

表1 半导体级超纯可溶性聚四氟乙烯（PFA）管的尺寸规格（公制）

单位为毫米（mm）

尺寸 (外径×内径)	外径		壁厚	
	标准尺寸	允许偏差	标准尺寸	允许偏差
3*2	3.00	±0.10	0.50	±0.05
4*3	4.00			
4*2.5	4.00			
6*4	6.00		1.00	±0.06
8*6	8.00	±0.12	1.00	±0.10
10*8	10.00			
12*10	12.00			
14*12	14.00			

表1 半导体级超纯可溶性聚四氟乙烯（PFA）管的尺寸规格（公制）（续）

尺寸 (外径×内径)	外径		壁厚	
	标准尺寸	允许偏差	标准尺寸	允许偏差
19*16	19.00	±0.12	1.50	±0.15
25*22	25.00	±0.15		
28*24	28.00			2.00

表2 半导体级超纯可溶性聚四氟乙烯（PFA）管的尺寸规格（英制）

单位为毫米（mm）

规格	尺寸 (外径×内径)	外径		壁厚	
		标准尺寸	允许偏差	标准尺寸	允许偏差
1/8 英寸管	3.18*1.59	3.18	±0.10	0.79	±0.05
	3.18*2.18	3.18		0.50	±0.05
1/4 英寸管	6.35*4.35	6.35		1.00	±0.06
	6.35*3.95	6.35		1.20	±0.10
	6.35*3.15	6.35		1.60	±0.15
3/8 英寸管	9.53*6.35	9.53	±0.12	1.59	±0.10
	9.53*7.53	9.53	±0.15	1.00	±0.15
1/2 英寸管	12.70*9.53	12.70	±0.12	1.59	±0.10
3/4 英寸管	19.05*15.88	19.05	±0.12		
1 英寸管	25.4*22.22	25.40	±0.15		
5/4 英寸管	31.8*28.0	31.80	±0.25	1.90	±0.20
1-1/4 英寸管	31.8*28.6	31.80	±0.38	1.60	±0.15
1-1/2 英寸管	38.1*33.7	38.10	±0.25	2.20	±0.20
2 英寸管	50.8*45.6	50.80		2.60	±0.20

4.2 技术要求

技术指标应符合表3、表4和表5的规定。

表3 技术指标

项目	指标
外观	外观完好，无脏污、黑点、破损
总有机碳含量， $\mu\text{g}/\text{m}^2$	≤ 2000
表面粗糙度（外径 < 250 mm）， μm	$\text{Ra max} \leq 0.25$
表面粗糙度（外径 ≥ 250 mm）， μm	$\text{Ra max} \leq 0.45$
金属离子析出量	符合表4规定
非金属离子析出量	符合表5规定

表4 金属离子析出要求

项目	金属离子析出量（ $\mu\text{g}/\text{m}^2$ ）
铝（Al）	≤ 1
砷（As）	≤ 1
锑（Sb）	≤ 1
钡（Ba）	≤ 2
硼（B）	≤ 20
镉（Cd）	≤ 1
钙（Ca）	≤ 2
铬（Cr）	≤ 1
铜（Cu）	≤ 1

表4 金属离子析出要求（续）

项目	金属离子析出量 ($\mu\text{g}/\text{m}^2$)
铁 (Fe)	≤ 1
铅 (Pb)	≤ 1
锂 (Li)	≤ 1
镁 (Mg)	≤ 1
锰 (Mn)	≤ 1
镍 (Ni)	≤ 1
钾 (K)	≤ 2
钠 (Na)	≤ 1
锶 (Sr)	≤ 0.5
钛 (Ti)	≤ 1
锡 (Sn)	≤ 1
钒 (V)	≤ 1
锌 (Zn)	≤ 1

表5 非金属离子析出要求

项目	非金属离子析出量 ($\mu\text{g}/\text{m}^2$)
NH_4^+	≤ 10
Br^-	≤ 10
Cl^-	≤ 30
F^-	< 6000
NO_3^-	< 100
NO_2^-	< 10
PO_4^{3-}	< 10
SO_4^{2-}	< 30

5 试验方法

警示——本文件规定的一些试验过程可能导致危险情况，使用者应采取适当的安全和健康防护措施。

5.1 一般规定

除非另有说明，在分析中仅使用确认为分析纯的试剂和超纯水。分析所用标准溶液、制剂及制品均按GB/T 601、GB/T 603的规定制备。分析所用的PFA器皿在使用前均需浸泡于5%的盐酸或硝酸溶液中。

5.1.1 外径的测量

按照GB/T 8806-2008中5.3的相关规定进行测量。

5.1.2 壁厚的测量

按照GB/T 8806-2008中5.2的相关规定进行测量。

5.2 外观的测定

在自然光下观察。

5.3 总有机碳含量的测定

5.3.1 方法提要

将样品浸泡处理后，在选定的工作条件下，使用非色散红外吸收TOC分析仪检测，以标准曲线法定量。所有操作均在百级实验室中进行。

5.3.2 仪器

PFA烧杯；
 PFA试剂瓶；
 PFA硅胶头吸管；
 恒温水浴箱；
 水浴槽；
 Milli-Q超纯水机；
 非色散红外吸收TOC分析仪。
 分析天平：精确至0.0001 g。

5.3.3 试剂

37%盐酸：高纯试剂（单一金属杂质 ≤ 10 ng/kg）；
 邻苯二甲酸氢钾：优级纯；
 无水碳酸钠：优级纯；
 碳酸氢钠：优级纯；
 氢氧化钠：优级纯。

5.3.4 分析步骤

5.3.4.1 以37%盐酸为浸泡液（仲裁法）

5.3.4.1.1 空白溶液的制备

配置10 g/kg氢氧化钠溶液备用。

移取4 g 37%盐酸转移至烧杯中，置于水浴槽中加热至近干，冷却至室温，移取2 g水至烧杯中溶解其中残留物，用氢氧化钠溶液调节pH=7，再加水至4 g，摇匀，制得空白溶液。所有称量精确至0.0001g。空白溶液中的总有机碳含量应小于表3中总有机碳含量指标的10%。

5.3.4.1.2 样品溶液的制备

取长度为1 m的PFA管样品，用水填充管材，静置2分钟，弃除填充水并沥干，此步骤重复10次。用37%盐酸溶液填充样品管，PFA堵头密封两端，再用耐高温聚丙烯双层真空塑料袋密封整个样品管，置于85 °C恒温水浴箱中静置168小时。每24小时振荡一次，每次持续一分钟。取出样品管，冷却至室温。将管中的浸出液转移至PFA烧杯中，记录浸出液的质量 $m_{浸1}$ 。

移取4 g浸出液转移至PFA烧杯中，置于水浴槽中加热至近干，冷却至室温。移取2g水至烧杯中溶解其中残留物，用氢氧化钠溶液调节pH=7，再加水至4 g，摇匀，制得样品溶液。所有称量精确至0.0001g。

5.3.4.2 以超纯水为浸泡液

空白溶液为超纯水。

取长度为1 m的PFA管样品，用超纯水填充管材，静置2分钟，弃除填充水并沥干，此步骤重复10次。用超纯水填充样品管，PFA堵头密封两端，再用耐高温聚丙烯双层真空塑料袋密封整个样品管，置于85 °C恒温水浴箱中静置168小时。每24小时振荡一次，每次持续一分钟。取出样品管，冷却至室温。将管中的浸出液转移至PFA烧杯中，记录浸出液的质量 $m_{浸2}$ ，浸出液即为样品溶液。

5.3.4.3 TOC 仪器校准

5.3.4.3.1 有机碳标准贮备液（400 mg/kg）

将邻苯二甲酸氢钾置于110 °C~120 °C烘箱中干燥至恒重，冷却至室温，准确称取85.0 mg（精确至0.1 mg）邻苯二甲酸氢钾置于烧杯中，加水溶解，继续加水至100 g（精确至0.0001 g），混匀，转移至试剂瓶中保存备用。

5.3.4.3.2 无机碳标准贮备液（400 mg/kg）

将无水碳酸钠置于105 °C烘箱中干燥至恒重，冷却至室温，准确称取176.3 mg（精确至0.1 mg）无水碳酸钠和140.0 mg（精确至0.1 mg）碳酸氢钠（预先在干燥器内干燥）置于烧杯中，加水溶解，继续加水至100 g（精确至0.0001 g），混匀，转移至试剂瓶中保存备用。

5.3.4.3.3 总碳标准溶液（200 mg/kg：有机碳 100 mg/kg，无机碳 100 mg/kg）

准确称取有机碳标准贮备液50.00 g和无机碳标准贮备液50.00 g置于200 mL试剂瓶中，加水至200 g，混匀。所有称量精确至0.0001 g。

5.3.4.3.4 校准曲线的制作

分别量取0.0 mg、100.0 mg、200.0 mg、400.0 mg、1000.0 mg（所有称量精确至0.1 mg）总碳标准溶液于6个100 mL试剂瓶中，用水定量至100 g（精确至0.0001 g），混匀。配制成总碳质量浓度为0.0 μg/kg、200.0 μg/kg、400.0 μg/kg、800.0 μg/kg、2000.0 μg/kg和无机碳质量浓度为0.0 μg/kg、100.0 μg/kg、200.0 μg/kg、400.0 μg/kg、1000.0 μg/kg的系列标准溶液，将配制好的标准溶液逐个注入TOC分析仪进行测定，记录相应的响应值。绘制标准系列溶液仪器响应值-质量浓度标准曲线， $R^2 \geq 0.999$ 可进行样品分析。

5.3.4.4 试样分析

分别取50 μL空白溶液和样品溶液注入TOC分析仪进行测定，记录相应的响应值。

5.3.5 结果计算

样品中TOC的质量浓度 C_{TOC} 单位为 g/m^2 ，按式（1）计算：

$$C_{TOC} = \frac{m_{浸出} \times [(c_{TC}^1 - c_{IC}^1) - (c_{TC}^0 - c_{IC}^0)]}{S_1} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

C_{TOC} ——样品中TOC的质量浓度，单位为克每平方米（ g/m^2 ）；

$m_{浸出}$ ——浸出液的质量，单位为千克（kg）；

c_{TC}^1 ——测得的样品溶液中总碳（TC）的质量浓度，单位为微克每千克（ $\mu g/kg$ ）；

c_{IC}^1 ——测得的样品溶液中总无机碳（IC）的质量浓度，单位为微克每千克（ $\mu g/kg$ ）；

c_{TC}^0 ——测得的空白溶液中总碳（TC）的质量浓度，单位为微克每千克（ $\mu g/kg$ ）；

c_{IC}^0 ——测得的空白溶液中总无机碳（IC）的质量浓度，单位为微克每千克（ $\mu g/kg$ ）；

S_1 ——样品管的内表面积，单位为平方米（ m^2 ）。

取三次平行测试结果的算数平均值为报告结果，三次平行测试结果的相对标准偏差值不大于5%。

5.4 表面粗糙度的测定

5.4.1 试样制备

在样品管内壁中随机选择三个区域，分别在每个区域切取适当大小的方片。样品的切取应既不损坏样品表面，也不留下多余的颗粒。

5.4.2 分析步骤

将切取下来的样品安装到原子力显微镜（AFM）样品支架上，放大50倍观察样品表面，确定一个表面没有任何损伤或颗粒污染的3到5个区域进行扫描，扫描范围 $60 \mu m \times 60 \mu m$ ，取 Ra_{max} 为样品的表面粗糙度测试结果。

5.5 金属离子析出量的测定

5.5.1 方法提要

样品经浸泡后，用电感耦合等离子质谱仪（ICP-MS/MS）测定浸出液中各金属离子的含量。所有操作均在百级实验室中进行。

5.5.2 仪器

PFA烧杯；
 PFA试剂瓶；
 PFA硅胶头吸管；
 恒温水浴箱；
 水浴槽；
 电感耦合等离子质谱仪；
 Milli-Q超纯水机；
 分析天平：精确至0.0001 g。

5.5.3 试剂

37%盐酸：高纯试剂（单一金属杂质 ≤ 10 ng/kg）；
 69%硝酸：高纯试剂（单一金属杂质 ≤ 10 ng/kg）；
 含目标元素的多元素混合标准溶液（单一元素10 mg/kg）及单元素标准溶液（10 mg/kg）。

5.5.4 分析步骤

5.5.4.1 以37%盐酸溶液为浸泡液（仲裁法）

5.5.4.1.1 空白溶液的制备

配制5%硝酸溶液备用。

量取4 g 37%盐酸转移至PFA烧杯中，置于水浴槽中加热至近干，冷却至室温，移取4 g 5% HNO_3 溶液至烧杯中溶解其中残留物，制得空白溶液。所有称量精确至0.0001 g。空白溶液中的各金属离子析出量应小于表4中各金属离子析出量指标的10%。

5.5.4.1.2 样品溶液的制备

取长度为1 m的PFA管样品，用水填充管材，静置2分钟，弃除填充水并沥干。此步骤重复10次。用37%盐酸溶液填充样品管，PFA堵头密封两端，再用耐高温聚丙烯袋双层真空袋密封整个样品管，置于85 °C恒温水浴箱中静置168小时。每24小时振荡一次，每次持续一分钟。取出样品管，冷却至室温。将浸出液转移至PFA烧杯中，记录浸出液的质量 $m_{浸3}$ 。

称取4 g浸出液转移至PFA烧杯中，置于水浴槽中加热至近干，冷却至室温，移取4 g 5% HNO_3 溶液溶解其中残留物，制得样品溶液。所有称量精确至0.0001 g。

5.5.4.2 以超纯水为浸泡液

空白溶液为超纯水，空白溶液中的各金属离子析出量应小于表4中各金属离子析出量指标的10%。

取长度为1 m的PFA管样品，用水填充管材，静置2分钟，弃除填充水并沥干，此步骤重复10次。用水填充样品管，PFA堵头密封两端，再用耐高温聚丙烯双层真空塑料袋密封整个样品管，置于85 °C恒温水浴箱中静置168小时。每24小时振荡一次，每次持续一分钟。取出样品管，冷却至室温。将管中的浸出液转移至PFA烧杯中，记录浸出液的质量 $m_{浸4}$ ，浸出液即为样品溶液。

5.5.4.3 校准曲线的制作

以5% HNO_3 溶液为溶剂，将10 mg/kg元素标准溶液稀释为1 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 的标准溶液。分别量取0.00 g、1.00 g、2.00 g、5.00 g、10.00 g稀释后的标准溶液于5个100 mL PFA试剂瓶中，加5% HNO_3 溶液至100 g，混匀，配制成浓度分别为0 ng/kg、10 ng/kg、20 ng/kg、50 ng/kg、100 ng/kg的系列标准溶液，逐次泵入测试系统，系统自动以元素浓度为横坐标，以每秒计数（cps）为纵坐标绘制校准曲线， $R^2 \geq 0.999$ 可进行样品分析。所有称量精确至0.0001 g。

5.5.4.4 试样分析

依次测试空白溶液和样品溶液，记录溶液中各元素的质量浓度值。

5.5.5 结果计算

样品中金属离子析出量 c_i^M ，单位为 $\mu\text{g}/\text{m}^2$ ，按式（2）计算：

$$c_i^M = \frac{m_{\text{浸}} \times (c_i^1 - c_i^0)}{S_2} \dots \dots \dots (2)$$

式中：

c_i^M ——样品中金属离子析出量，单位为微克每平方米（ $\mu\text{g}/\text{m}^2$ ）；

$m_{\text{浸}}$ ——浸出液的质量，单位为千克（kg）；

c_i^1 ——测得的样品溶液中各元素的质量浓度，单位为微克每千克（ $\mu\text{g}/\text{kg}$ ）；

c_i^0 ——测得的空白溶液中各元素的质量浓度，单位为微克每千克（ $\mu\text{g}/\text{kg}$ ）；

S_2 ——样品管的内表面积，单位为平方米（ m^2 ）。

取三次平行测试结果的算数平均值为报告结果，三次平行测试结果的相对标准偏差值不大于5%。

5.6 非金属离子析出量的测定

5.6.1 方法提要

样品浸泡后，用离子色谱仪测定浸出液中各阴离子的含量。所有操作均在百级实验室中进行。

5.6.2 仪器

PFA烧杯；

PFA试剂瓶；

PFA硅胶头吸管；

恒温水浴箱；

水浴槽；

离子色谱仪；

Milli-Q超纯水机；

分析天平：精确至0.0001 g。

5.6.3 试剂

氢氧化钠：优级纯。

37%盐酸：高纯试剂（单一金属杂质 $\leq 10 \text{ ng}/\text{kg}$ ）；

阴离子多元素混合标准溶液（ $10 \text{ mg}/\text{kg}$ ）及铵盐标准溶液（ $1000 \text{ mg}/\text{kg}$ ）。

5.6.4 分析步骤

5.6.4.1 F⁻、Br⁻、NO₂⁻、NO₃⁻、PO₄³⁻、SO₄²⁻、NH₄⁺析出量的测定（以37%盐酸为浸泡液，仲裁法）

5.6.4.1.1 空白溶液的制备

量取4 g 37%盐酸转移至烧杯中，置于水浴槽中加热至近干，冷却至室温，称取4 g水至烧杯中溶解其中残留物，制得空白溶液。所有称量精确至0.0001 g。空白溶液中的各非金属离子析出量应小于表5中各非金属离子析出量指标的10%。

5.6.4.1.2 样品溶液的制备

取长度为1 m的PFA管样品，用水填充管材，静置2分钟，弃除填充水并沥干，此步骤重复10次。用37%盐酸溶液填充样品管，PFA堵头密封两端，再用耐高温聚丙烯双层真空塑料袋密封整个样品管，置于85 °C恒温水浴箱中静置168小时。每24小时振荡一次，每次持续一分钟。取出样品管，冷却至室温。将管中的浸出液转移至烧杯中，记录浸出液的质量 $m_{\text{浸}5}$ 。

量取4 g浸出液转移至烧杯中，置于水浴槽中加热至近干，冷却至室温，称取4 g水至烧杯中溶解其中残留物，制得样品溶液。所有称量精确至0.0001 g。

5.6.4.2 F⁻、Br⁻、NO₂⁻、NO₃⁻、PO₄³⁻、SO₄²⁻、NH₄⁺析出量的测定（以超纯水为浸泡液）

空白溶液为超纯水，空白溶液中的各非金属离子析出量应小于表4中各非金属离子析出量指标的10%。

取长度为1 m的PFA管样品，用水填充管材，静置2分钟，弃除填充水并沥干，此步骤重复10次。用水填充样品管，PFA堵头密封两端，再用耐高温聚丙烯双层真空塑料袋密封整个样品管，置于85 °C恒温水浴箱中静置168小时。每24小时振荡一次，每次持续一分钟。取出样品管，冷却至室温。将管中的浸出液转移至烧杯中，记录浸出液的质量 $m_{浸6}$ ，浸出液即为样品溶液。

5.6.4.3 Cl⁻析出量的测定

5.6.4.3.1 样品溶液的制备

空白溶液为超纯水，空白溶液中的Cl⁻析出量应小于表4中Cl⁻析出量指标的10%。

取长度为1 m的PFA管样品，用水填充管材，静置2分钟，弃除填充水并沥干，此步骤重复10次。用水填充样品管，PFA堵头密封两端，再用耐高温聚丙烯双层真空塑料袋密封整个样品管，置于85 °C恒温水浴箱中静置168小时。每24小时振荡一次，每次持续一分钟。取出样品管，冷却至室温。将管中的浸出液转移至烧杯中，记录浸出液的质量 $m_{浸7}$ ，浸出液即为样品溶液。

5.6.4.4 F⁻、Br⁻、NO₂⁻、NO₃⁻、PO₄³⁻、SO₄²⁻、Cl⁻含量测试的校准曲线制作

量取适量阴离子多元素混合标准溶液（F⁻、Br⁻、NO₂⁻、NO₃⁻、PO₄³⁻、SO₄²⁻、Cl⁻）于100 mL PFA试剂瓶中，定量为1 mg/kg阴离子标准溶液，备用。

分别量取0 g、1 g、5 g、10 g阴离子标准溶液于4个100 mL PFA试剂瓶中，加水至100 g，混匀，配制成阴离子浓度为0 μg/kg、10 μg/kg、50 μg/kg、100 μg/kg的标准试样。在离子色谱中建立相应的检测方法，配制好的标准试样逐个进样， $R^2 \geq 0.999$ 可进行样品分析。所有称量精确至0.0001 g。

5.6.4.5 NH₄⁺含量测试的校准曲线制作

量取适量铵盐标准溶液于100 mL试剂瓶中，用水稀释，定量为1 mg/kg NH₄⁺标准溶液，备用。

分别量取0 g、1 g、5 g、10 g阴离子标准溶液于4个100 mL PFA试剂瓶中，加水至100 g，混匀，配制成NH₄⁺浓度为0 μg/kg、10 μg/kg、50 μg/kg、100 μg/kg的系列标准试样。使用离子色谱仪逐个检测，系统自动以元素浓度为横坐标，以每秒计数（cps）为纵坐标绘制校准曲线， $R^2 \geq 0.999$ 可进行样品分析。所有称量精确至0.0001 g。

5.6.4.6 试样分析

依次测试空白溶液和样品溶液，记录溶液中各离子的质量浓度值。

5.6.5 结果计算

样品中各阴离子析出量 c_i^A ，单位为μg/m²，按式（3）计算：

$$c_i^A = \frac{m_{浸i} \times (c_i^1 - c_i^0)}{S_3} \dots \dots \dots (3)$$

式中：

c_i^A ——样品中各阴离子析出量，单位为微克每平方米（μg/m²）；

$m_{浸i}$ ——浸出液的质量，单位为千克（kg）；

c_i^1 ——测得的样品溶液种各阴离子的质量浓度，单位为微克每千克（μg/kg）；

c_i^0 ——测得的空白溶液种各阴离子的质量浓度，单位为微克每千克（μg/kg）；

S_3 ——样品管的内表面积，单位为平方米（m²）。

取三次平行测试结果的算数平均值为报告结果，三次平行测试结果的相对标准偏差值不大于5%。

6 检验规则

6.1 检验分类

检验分为出厂检验和型式检验。

6.2 出厂检验

本文件表1中尺寸规格及表2中的“外观”为出厂检验项目。出厂检验项目应逐批检验。

6.3 型式检验

本文件规定的具体章节所有项目为型式检验项目。在产品的原材料和工艺不变的情况下，每年应至少进行一次型式检验。如有下列情况时也应进行型式检验。

- a) 原材料、结构、设备和工艺有较大改变时；
- b) 因故停产3个月以上，恢复生产时；
- c) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时；
- d) 上级质量监督机构提出型式检验要求时；
- e) 供需双方合同要求时。

6.4 组批

以相同原料、相同配方、相同工艺条件连续稳定生产的产品为一检验组批。

6.5 取样

按GB/T 2828相关规定进行。

6.6 判定规则

检验结果的判定按GB/T 8170中的修约值比较法进行。所有检验结果符合本文件检测要求，则该批产品合格。当检验结果有任何项目指标不符合本文件检测要求时，应重新自两倍量的单元中采样复检，复检结果如仍有项目指标不符合本文件检测要求，则判该批产品不合格。

7 标志、包装、运输、贮存

7.1 标志

包装上应有清晰、明显、牢固的标志，其内容包括：生产厂商名称、厂址、联系电话、产品名称、生产日期、生产批号、净含量、保质期、注意事项和本文件编号，并应有符合GB/T 191规定的“怕雨”“怕晒”标志。

7.2 包装

本产品的开口端应使用PE材质的洁净管帽进行封盖，再放入洁净的双层包装袋，塑封。也可在确保产品清洁度的条件下，按供需双方商定进行包装。

7.3 运输

运输容器须对本产品提供足够的保护。运输、装卸应按照货物运输规定进行，轻装轻卸、防止撞击，避免包装破损，防止日晒雨淋。

7.4 贮存

产品应贮存在通风、干燥、防止阳光直射的场所。本产品自生产之日起贮存期为36个月。