

中国石油和化学工业联合会团体标准

T/CPCIF XXXX—XXXX

阻燃化学品 有机硅改性聚磷酸铵

Flame retardant chemical Silicone Modified Ammonium Polyphosphate

(征求意见稿)

202x-xx-xx 发布

202x-xx-xx 实施

中国石油和化学工业联合会 发布

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。

本文件主要起草单位：江山捷尔世阻燃材料有限公司、清远市普塞味磷化学有限公司、什邡市长丰化工有限公司、浙江旭森阻燃剂股份有限公司、山东泰星新材料股份有限公司、北京理工大学、杭州捷尔思阻燃化工有限公司和上海兴怀化工技术有限公司。

本文件主要起草人：裘琦箐、沈康樑、谢思正、杨劲松、李金玉、刘婷、王珊珊、朱志强、黄冰。

阻燃化学品 有机硅改性聚磷酸铵

1 范围

本文件规定了阻燃化学品 有机硅改性聚磷酸铵的要求、试验方法、检验规则、包装、标志、运输和贮存。

本文件适用于在一定工艺下，经硅酮、硅烷等有机硅改性而成的聚磷酸铵。

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 2441.1-2008	尿素的测定方法 第1部分.总氮含量
GB/T 6678	化工产品采样总则
GB/T 6679	固体化工产品采样通则
GB/T 6682	分析实验室用水规格和试验方法
GB/T 8170	数值修约规则与极限数值的表示和判定
GB/T 10247—2008	粘度测量方法
GB/T 19077—2016	粒度分布 激光衍射法
HG/T 6103—2022	阻燃化学品 磷含量测试方法
JJG 119—2018	实验室 pH（酸度）计检定规程

3 术语和定义

3.1

水溶性 Water solubility

一定温度下，物质在水中溶解的最大质量百分比。

4 要求

阻燃化学品 有机硅改性聚磷酸铵的技术要求应符合表 1 的规定。

表 1 技术要求

项 目	要 求
外观	白色粉末

表 1 技术要求 (续)

项 目		要 求
磷含量(P) wt%		29.0~32.0
氮含量(N) wt%		13.5~15.0
粘度(10%质量分数的悬浮液, 25℃) mPa·s		≤ 20.0
pH值(100g/L悬浮液, 25℃)		6.0~9.0
水溶性(25℃) wt%		≤ 0.50
水分 wt%		≤ 0.50
粒 度	通过 100 μm 试验筛 wt%	≥ 99.8
	D ₅₀ μm	协商 ^注
注: 粒度指标可依据用户要求协商确定。		

5 试验方法

警示——本试验方法中使用的部分试剂具有毒性或腐蚀性, 操作应小心谨慎! 必要时, 需在通风橱中进行。如溅到皮肤或眼睛上应立即用水冲洗, 严重者应立即就医。

5.1 一般规定

本文件所用试剂和水, 在没有注明其他要求时, 均指分析纯试剂和 GB/T 6682 中规定的三级水。试验中所用标准滴定溶液、制剂及制品, 在没有注明其他要求时, 均按 GB/T 601、GB/T 603 的规定制备。

5.2 外观

在自然光下, 用目视法判定。

5.3 磷含量的测定

按 HG/T 6103—2022 规定的硝酸消解法进行。

5.4 氮含量的测定

5.4.1 试剂

- 5.4.1.1 硫酸。
- 5.4.1.2 硫酸钾。
- 5.4.1.3 过硫酸钾。
- 5.4.1.4 五水合硫酸铜。

5.4.2 试验步骤

5.4.2.1 试样溶液的制备

称取试样约 0.2 g~0.3 g (精确至 0.000 1 g) 于蒸馏烧瓶中, 加少量水冲洗蒸馏烧瓶口内侧, 以使试样全部进入蒸馏烧瓶底部, 依次加入 4 g 硫酸钾、0.3 g 过硫酸钾、0.5 g 五水合硫酸铜和 15 mL 硫酸, 加少量水冲洗蒸馏烧瓶口内侧, 摇匀。将蒸馏烧瓶置于电炉上, 在通风橱内缓慢加热, 使二氧化碳逸尽, 然后逐步提高加热温度, 直至冒白烟, 再继续加热 45 min 后停止加热, 冷却至室温。

5.4.2.2 蒸馏和滴定

取试样溶液(5.4.2.1)按 GB/T 2441.1-2008 中第 3.1.4.2~3.1.5 的规定进行。

5.4.3 试验数据处理

氮(N)含量以质量分数 ω_1 计,数值以%计,按式(1)计算:

$$\omega_1 = \frac{c \times (V_1 - V_2) \times 0.01401}{m} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

式中: c ——氢氧化钠标准滴定溶液的浓度,单位为摩尔每升(mol/L);
 V_1 ——空白试验时,所耗氢氧化钠标准滴定溶液的体积,单位为毫升(mL);
 V_2 ——测定时,所耗氢氧化钠标准滴定溶液的体积,单位为毫升(mL);
 0.01401 ——氮的毫摩尔质量的数值,单位为克每毫摩尔(g/mmol);
 m ——称取试样的质量,单位为克(g)。

取平行测定结果的算术平均值作为测定结果,计算结果保留到小数点后一位,两次平行测定结果的绝对差应不大于 0.2%。

5.5 粘度的测定

5.5.1 仪器

- 5.5.1.1 同轴双圆筒旋转粘度计,测量误差不超过 $\pm 3\%$ 。
- 5.5.1.2 恒温水浴锅:带磁力搅拌功能或普通的恒温水浴锅。能保持试验所要求的温度 $25\text{ }^\circ\text{C} \pm 2\text{ }^\circ\text{C}$ 。
- 5.5.1.3 恒温器:能保持试验所要求的温度 $25\text{ }^\circ\text{C} \pm 0.5\text{ }^\circ\text{C}$ 。

5.5.2 试样溶液的制备

称取 7 g-9 g 试样(精确至 0.01 g)于 100 mL 烧杯中,加水配成 10% 悬浮液(质量分数),在 $25\text{ }^\circ\text{C} \pm 2\text{ }^\circ\text{C}$ 恒温水浴中搅拌 20 min。

5.5.3 操作步骤

将仪器与恒温装置连接,启动恒温器至 $25\text{ }^\circ\text{C} \pm 0.5\text{ }^\circ\text{C}$,恒温 10 min,将试样悬浮液搅拌均匀后按 GB/T 10247—2008 中 4.4 的规定进行。

5.6 pH 值的测定

5.6.1 仪器

- 5.6.1.1 酸度计:应符合 JJG 119—2018 中第 4 章的“0.01 级”的要求。
- 5.6.1.2 电极:能用于悬浮液 pH 的测定。

5.6.2 操作步骤

称取试样约 10 g(精确至 0.1 g),置于 150 mL 烧杯中,用无二氧化碳的水稀释至 100 mL,置于电磁搅拌器上,搅拌 5 min。静置 10 min,用 pH 计测量上层悬浮液的 pH 值。

取两次平行测定结果的算术平均值为测定结果,计算结果保留到小数点后一位。两次平行测定结果的绝对差值应不大于 0.2。

5.7 水溶性的测定

5.7.1 原理

一定温度下，将试样配成一定比例的水悬浮液。经过滤后，取部分溶液在一定温度下烘干，所得的固体残渣与溶液的质量百分比即为水溶性。

5.7.2 仪器

5.7.2.1 干燥箱：能维持 160 °C±5 °C。

5.7.2.2 离心机：转速能控制在 1 000 r/min -5 000 r/min。

5.7.2.3 恒温水浴锅：带磁力搅拌功能或普通的恒温水浴锅。能保持试验所要求的温度 25 °C±2 °C。

5.7.2.4 称量瓶：合适尺寸。推荐尺寸 $\Phi 50$ mm×30 mm。

5.7.3 操作步骤

称取 7 g-9 g 试样（精确至 0.01 g）于 100 mL 烧杯中，加水配成 10 %悬浮液(质量分数)，在温度为 25 °C± 2 °C 的恒温水浴中搅拌 20 min，将此悬浮液转移至离心管中分离，离心机转速为 3 000 r/min，旋转 20 min。

吸取约 10 mL 上层清液置于已知质量的干燥的称量瓶中，称重（精确至 0.000 1g），于 160 °C±5 °C 干燥箱中除去水分，并将固体残渣干燥至质量恒重，取出置于干燥器中冷却 30 min 后称重（精确至 0.000 1g）。

5.7.4 结果计算

水溶性以质量分数 ω_2 计，数值以%表示，按式（2）计算：

$$\omega_2 = \frac{m_1 - m_2}{m_0 - m_2} \times 100\% \dots\dots\dots(2)$$

式中：

m_1 ——干燥后的固体残渣和称量瓶的质量，单位为克(g)；

m_2 ——称量瓶的质量，单位为克(g)；

m_0 ——上层清液和称量瓶的质量，单位为克(g)。

取两次平行测定结果的算术平均值为测定结果，计算结果保留到小数点后两位。两次平行测定结果的绝对差值应不大于 0.05 %。

5.8 水分的测定

5.8.1 原理

试样在 130 °C干燥2h，通过质量的减少计算出水分。

5.8.2 仪器

5.8.2.1 干燥箱：能维持130 °C±2 °C。

5.8.2.2 称量瓶：合适尺寸。推荐尺寸 $\Phi 50$ mm×30 mm。

5.8.3 操作步骤

称取约 10 g 试样（精确至 0.000 1 g）于预先称重的称量瓶中，称量瓶盖错开 45°，置于 130 °C 烘箱中，干燥 2 h。取出后立即盖上称量瓶盖，并转移至干燥器中冷却 30 min。称重。

5.8.4 结果计算

水分以质量分数 ω_3 计，数值以%表示，按式（3）计算：

$$\omega_3 = \frac{m_3 - m_4}{m_5 - m_4} \times 100\% \dots\dots\dots(3)$$

式中： m_3 ——烘干后称量瓶加试样的质量，单位为克(g)；

m_4 ——称量瓶的质量，单位为克(g)；

m_5 ——称量瓶加试样的质量，单位为克(g)。

取两次平行测定结果的算术平均值为测定结果，计算结果保留到小数点后两位。

5.9 粒度的测定

5.9.1 通过 100 μm 试验筛粒度的测定

5.9.1.1 仪器

试验筛：符合GB/T 6003.1-2012规定的 $\phi 200 \times 50\text{mm}$ —0.1/0.071试验筛，配有筛底。

5.9.1.2 操作步骤

称取约 20 g 试样（精确至 0.01 g），置于试验筛中，用羊毛刷轻刷试料。称量试验筛筛下物的质量，精确至 0.01 g。

5.9.1.3 结果计算

粒度（通过100 μm 试验筛）以质量分数 ω_4 计，数值以%表示，按式（4）计算：

$$\omega_4 = \frac{m_6}{m_7} \times 100\% \dots\dots\dots(4)$$

式中：

m_6 ——试验筛筛下物的质量，单位为克(g)；

m_7 ——试样的质量，单位为克(g)。

5.9.2 D_{50} 的测定

5.9.2.1 仪器

5.9.2.1.1 激光粒径仪：符合GB/T 19077—2016 的要求。

5.9.2.1.2 超声波分散仪。

5.9.2.2 操作步骤

按照激光粒径仪的操作规程，取一定量的试样于量杯中，用无水乙醇配成悬浮液。将此量杯至于超声波分散仪上，进行超声分散 2min 后测定试样的 D_{50} 。

6 检验规则

6.1 检验分类和检验项目

6.1.1 检验分类

检验分为出厂检验和型式检验。

6.1.2 出厂检验

本文件规定的外观、磷含量、粘度、pH 值、水溶性和水分指标为出厂检验项目，应逐批检验。

6.1.3 型式检验

本文件表 1 规定的全部检验项目为型式检验项目。

正常生产情况下，每年至少进行一次型式检验。

有下述情况之一时，也应进行型式检验：

- 更新关键生产工艺；
- 主要原料有变化；
- 停产后复产；
- 与上次型式检验有较大差异；
- 合同规定。

当型式检验结果不符合本文件要求时，应每批进行检验，直至连续 5 批检验结果均符合本文件规定后，方可正常检验。

6.2 组批规则

在相同原料，相同配比和相同工艺条件下，同一生产厂生产的一釜或数釜经混合器一次混合均匀的同型号产品为一批，每批产品不超过 10 t。

6.3 抽样方案

按照 GB/T 6678 的规定确定采样单元数。采样单元以包装袋计。采样方法按 GB/T 6679 中的规定进行。对生产厂可以在生产线上抽取均匀的有代表性的试样。采集试样时，将采样器自包装袋的上方插入至料层深度的四分之三处采样。将采出的试样混匀，用四分法缩分至不少于 500 g。将试样分装入两个清洁、干燥的容器中，密封并粘贴标签，注明生产厂名、产品名称、批号、采集试样日期和采集者姓名。一份供检验用，另一份保存备查，保存时间由生产企业根据需要确定。

6.4 判定规则

6.4.1 检验结果按 GB/T 8170 中规定的“修约值比较法”进行判定。

6.4.2 产品由生产单位或委托有资质的质量检验机构进行检验，依据检验结果与标准要求对产品做出质量判定，并提供质量证明。

6.4.3 检验结果中所有指标应符合本文件的要求。如有指标不符合本文件的规定，应重新自二倍量的包装袋或散装产品中采取试样进行检验。重新检验结果中即使有一项指标不符合本文件要求，则该批产品不合格。

7 包装、标志、运输、贮存

7.1 包装

阻燃化学品 有机硅改性聚磷酸铵产品出厂（场）时应包装在清洁、干燥、密封良好的有塑料内袋的纸袋或其它材料的包装袋中，包装袋应严加密封。

7.2 标志

带包装的阻燃化学品 有机硅改性聚磷酸铵产品应在包装上标志以下内容：产品名称、净含量、批号、生产厂名、厂址、本文件编号和 GB/T 191 中规定的标志 6 “怕雨”标志。

7.3 运输

阻燃化学品 有机硅改性聚磷酸铵产品运输时应轻拿、轻放，注意防雨、防日晒、防潮、包装不得受污损。

7.4 贮存

阻燃化学品 有机硅改性聚磷酸铵产品应放在通风、干燥的库房内，防止受潮，不得与有毒有害物质混贮，防止污染。产品自生产之日起，贮存期为一年。超过贮存期可按本文件规定再检验，如符合质量要求仍可继续使用。

阻燃化学品 有机硅改性聚磷酸铵

编制说明

《有机硅改性聚磷酸铵》

标准起草小组

二〇二〇年

制定《阻燃化学品 有机硅改性聚磷酸铵》团体标准编制说明

1 任务来源

根据石化联合会 2020 年第一批团体标准制订计划，由江山捷尔世阻燃材料有限公司牵头起草制定“有机硅改性聚磷酸铵”的团体标准，清远市普塞味磷化学有限公司、什邡市长丰化工有限公司、浙江旭森非卤消烟阻燃剂有限公司、山东泰星新材料股份有限公司、北京理工大学、杭州捷尔思阻燃化工有限公司和上海兴怀化工技术有限公司等单位共同承担该项工作，标准制定期限为 2020-2021 年。

本标准由江山捷尔世阻燃材料有限公司、清远市普塞味磷化学有限公司、什邡市长丰化工有限公司、浙江旭森非卤消烟阻燃剂有限公司、山东泰星新材料股份有限公司、北京理工大学、杭州捷尔思阻燃化工有限公司和上海兴怀化工技术有限公司共同起草。

2 目的意义

聚磷酸铵（APP）是一种以磷，氮为主要成分的膨胀型环保可生物降解的无机阻燃剂，目前已有行业标准《HG/T 2770 工业聚磷酸铵》对 APP 的性能指标进行了规定。但该产品存在易吸湿、吸潮，耐水性差、易分解、与树脂相容性低、容易析出等问题，在聚烯烃等材料实际应用中受到限制。通过表面包覆处理，可以降低 APP 的水溶性，提高热稳定性。本标准的产品通过表面硅氧烷处理，消除残留的 P-OH，降低了酸性，增加了热稳定性、与树脂的相容性和降低其吸湿性等，扩展了 APP 系产品在阻燃聚烯烃的应用，满足了不同消费者的需求。

针对该改性产品，国内外尚无相关的产品标准，不利于市场的规范化管理及良性竞争，不符合当今的社会主义和谐社会的建设，更不利于应对其他国家设置的贸易壁垒。因此有必要对有机硅改性聚磷酸铵建立标准。

总结以上各点，建立有机硅改性聚磷酸铵产品标准的意义有：

第一，有利于提高国内企业产品的质量，增加产品的市场竞争力，扫除出口壁垒，扩大出口，符合阻燃剂行业的发展趋势。

第二,有利于规范国内有机硅改性聚磷酸铵的产品市场,形成一个良性的市场竞争环境,推动社会和经济的良性发展。

3 产品概况

3.1 产品名称: 有机硅改性聚磷酸铵英文名: Silicone Modified Ammonium Polyphosphate

3.2 产品性质

有机硅改性聚磷酸铵是一种无卤阻燃剂。具有较好的耐水性,它更适合于油性防火涂料中。

3.3 生产工艺

国内生产工艺主要是对纯的 APP 使用有机硅进行改性而成。

3.4 生产厂、产量

目前国内有机硅改性聚磷酸铵的生产厂家主要集中在浙江、广东、四川、山东等省市,年产量 30000 吨,参与本标准起草的厂家主要有:

江山捷尔世阻燃材料有限公司 20000 吨/年

清远市普塞呖磷化学有限公司 6000 吨/年

什邡市长丰化工有限公司 3000 吨/年

浙江旭森非卤消烟阻燃剂有限公司 1000 吨/年

4 制标原则

- 4.1 积极采用国际标准和国外先进标准的原则;
- 4.2 有利于促进技术进步,提高产品质量的原则;
- 4.3 有利于合理利用资源,提高经济效益的原则;
- 4.4 符合用户要求,保护消费者利益、促进对外贸易的原则;
- 4.5 遵循科学性、先进性、统一性的原则。

5 国内外标准概况及知识产权问题

5.1 通过对国内外标准资料的检索,没有查阅到有机硅改性聚磷酸铵对应的国际标准或国外先进国家标准。有机硅改性聚磷酸三聚氰胺后,改善了应用时与树脂的相容性,改性后产品的粘度指标明显降低。目前已有行业标准《HG/T 2770 工业聚磷酸铵》对聚磷酸铵的性能指标进行了规定,两者标准指标对比如下表,两者主要差异为 ① 本标准增加粘度指标为 ≤ 20 ,因阻燃化学品用的聚磷酸铵多用于涂料,因此产品本身粘度的大小会直接导致应用至涂料中,粘度的变化,若粘度过高,会导致涂料加速沉降,相比未改性的聚磷酸铵 ≤ 100 有较大提升;

②本标准增加 pH 指标为 6.0-9.0，因对于阻燃化学品而言，pH 指标至关重要，酸性高会导致乳液破乳，而现有 HG/T 2770 工业聚磷酸铵中无 pH 指标，根据各生产聚磷酸铵的企业标准，未改性的聚磷酸铵产品，其 pH 指标为 5.5-7.5，因此改性后，pH 值有所改进。

		HG/T 2770 工业聚磷酸铵	本标准
磷含量(P) wt/%		五氧化二磷 ≥ 71	29.0~32.0
氮含量(N) wt/%		≥ 14	13.5~15.0
粘度(10%质量分数的悬浮液, 25℃)/mPa·s		/	≤ 20
pH 值(100g/L 悬浮液, 25℃)		/	6.0~9.0
水溶性(25℃) wt/%		≤ 0.5	≤ 0.5
水分 wt/%		≤ 0.25	≤ 0.5
粒度	通过 100 μm 试验筛 wt/%	/	99.8
	D50/ μm	≤ 20 , 可协商	协商 ^注

5.2 目前已有行业标准《HG/T 2770 工业聚磷酸铵》只对 APP 的性能指标进行了规定。

搜集到了企业标准有杭州捷尔思阻燃化工有限公司的 Q/JLS020-2019《JLS-APP102 多聚磷酸铵》、什邡市长丰化工有限公司的 Q/CFBZ 02-04-2017《CF-APP203 及 CF-APP203S 硅烷包覆聚磷酸铵》。

- a) 各标准指标参数对比表（见附表 1）。
- b) 各标准试验方法对比表（见附表 2）。
- c) 各企业产品检测结果汇总（见附表 3）。
- d) 生产企业质量月报（见附表 4）。
- e) 平行性试验数据（见附表 5）。
- f) 各企业累积实验数据（见附表 6）。

5.3 该项目不涉及国内外专利及知识产权问题。

6 制标依据

6.1 生产企业的企业标准。

6.2 用户要求。

6.3 生产厂家质量月报（见附表 4）。

7 制标的简要过程

根据石化联合会 2020 年第一批团体标准制订计划，由江山捷尔世阻燃材料有限公司牵头起草制定“有机硅改性聚磷酸铵”的团体标准，清远市普塞呖磷化学有限公司、什邡市长丰化工有限公司、浙江旭森非卤消防阻燃剂有限公司等单位共同承担该项工作，标准制定期限为 2020-2021 年。

2020年1月接受本标准的制定任务后，编制单位成立了《有机硅改性聚磷酸铵》编制工作小组，工作小组由江山捷尔世阻燃材料有限公司、清远市普塞呖磷化学有限公司、什邡市长丰化工有限公司、浙江旭森非卤消防阻燃剂有限公司和山东泰星新材料股份有限公司组成。工作小组对调查情况进行汇总，并查阅国内外标准及相关技术资料，研究制定了编制工作方案，并报化标委备案，明确了工作进度和各承担单位的工作内容。

2020年1月，阻燃化学品工作组在北京召开该标准方案讨论会，与会代表对标准项目的设置、项目的指标及标准涉及的内容进行了认真仔细的讨论，拟定了标准制定的工作内容、试验方案以及工作进度。具体工作安排为：由江山捷尔世阻燃材料有限公司提供标准中各个检测项目的试验方案，由参加起草的各个企业根据江山捷尔世阻燃材料有限公司提供的试验方案进行试验验证工作。要求各个参与起草的企业提供四个批次的产品样品，分别寄送各个企业进行检测。同时参与起草的各生产企业至少提供连续两年的质量月报数据、平行性实验的检测数据和累积30个批次的样品数据。江山捷尔世阻燃材料有限公司在各起草单位完成试验工作的基础上，对试验数据及试验方法进行分析整理，在此基础上提出标准的征求意见稿、编制说明。

8 标准内容的确定

8.1 范围

本标准规定了有机硅改性聚磷酸铵产品的要求、试验方法、检验规则以及标志、包装、运输、贮存。

本标准适用于有机硅改性聚磷酸铵。

8.2 指标项目的确定

目前国内的有机硅改性聚磷酸铵生产企业根据各自的企业标准设定的指标不尽相同，本次标准的制定从规范行业行为、促进行业发展角度出发，将根据国内生产实际情况和用户的要求制定。参照有机硅改性聚磷酸铵生产企业的产品指标和下游用户的基本要求，本次制定标准确定的指标归纳整理后确定为外观、磷含量、氮含量、粘度、pH、水溶性、水分和粒度共8项指标。

磷含量和氮含量：磷、氮是产品的主要组成部分，控制不当，会影响产品的阻燃效果，进入市场，被添加到防火涂料等产品中，导致阻燃性能的不合格，从而浪费社会资源，严重则会因使用阻燃性能不达标的材料而导致生命财产的损失。

水分：，在聚烯烃中应用时，水分超标会引起高温加工过程阻燃剂降解影响阻燃效果，同时会产生气泡，影响阻燃材料的机械性能。而应用于防火涂料，会影响涂料中聚合物的稳定性，进而导致涂料粘度不稳定，加速沉降等现象，严重影响涂料的质量和施工。

粘度和粒度：在防火涂料（特别是水性防火涂料）中应用时，阻燃剂的分散不均以及小分子会影响涂料中聚合物的稳定性，进而导致涂料粘度不稳定，加速沉降等现象，严重影响涂料的质量和施工。

pH：pH 过低，产品酸性大，应用于聚烯烃材料高温加工时，会与高分子材料发生反应导致制品不良，同时会腐蚀螺杆，在防火涂料应用时则可能造成乳液的破乳，致使涂料无法使用。

水溶性：水溶性高，可能存在小分子产品过多的问题，会直接导致涂料粘度不稳定，影响涂料的施工，造成人力物力的浪费；同时高水溶性会影响产品在防火涂料中的阻燃性能。

8.3 指标参数的确定

通过国内主要有机硅改性聚磷酸铵生产厂家江山捷尔世阻燃材料有限公司、清远市普塞味磷化学有限公司、什邡市长丰化工有限公司、浙江旭森非卤消烟阻燃剂有限公司提供的产品累积试验数据，依据各企业的企业标准制定了指标参数。

8.3.1 外观

在自然光下，用目视法进行。

8.3.2 磷含量的测定

试验方法简介：有机硅改性聚磷酸铵经分解转化为正磷酸根离子，在酸性介质中，正磷酸根离子与喹钼柠酮试剂生成黄色磷钼酸喹啉沉淀，用于测定磷含量。此方法为磷含量的经典测试方法，方法可靠，国内相关单位普遍采用，如国家标准 GB/T 10209.2-2010《磷酸一铵、磷酸二铵中有效磷含量的测定》、GB/T 2091-2008《工业磷酸》和行业标准 HG/T 2770-2020《工业聚磷酸胺》、NY/T 2541-2014《肥料 磷含量的测定》也采用此方法测定磷含量。测定方法灵敏，结果准确、可靠，一般都为仲裁法。本次制标采用 HG/T 2770-2008《工业聚磷酸胺》中 6.4 的标准方法测定。

根据各家生产企业的产品质量现状（详见附表 6）和实际应用行业发展的要求，同时结合各公司一年的台账报表（范围在 30.5-31.8%之间），将磷含量指标确定为 29.0-32.0%。

8.3.3 氮含量的测定

试验方法简介：试样经硫酸分解，在碱性溶液中蒸馏出氨，用过量硫酸溶液吸收，以甲基红-亚甲基蓝乙醇溶液为指示液，用氢氧化钠标准滴定溶液返滴定过量硫酸，计算出试样的含氮质量。该方法被国内相关单位普遍采用，如国家标准 GB/T 2441-2008《尿素测定方法 总氮含量的测定》、GB/T 10209.1-2008《磷酸一铵、磷酸二铵的测定方法 第1部分：总氮含量》和行业标准 HG/T 2770-2020《工业聚磷酸胺》等也采用此方法测定氮含量。测定终点灵敏，结果准确、可靠。本次制标采用 HG/T 2770-2008《工业聚磷酸胺》中 6.5 的标准方法测定。

根据各家生产企业的产品质量现状（详见附表 6）和实际应用行业发展的要求，同时结合各公司一年的台账报表（范围在 14.1-14.9%之间），将氮含量指标确定为 13.5-15.0%。

8.3.4 粘度的测定

粘度为阻燃化学品有机硅改性聚磷酸铵产品检测指标中重要的指标之一，会影响最终产品涂料在应用过程中的分散性和加工性。

本标准中对于有机硅改性聚磷酸铵粘度测定采用 GB/T 10247-2008《粘度测量方法》中第 4 章旋转法的标准方法测定，国内相关单位普遍采用，本次制标采用此方法。

根据各家生产企业的产品质量现状（详见附表 6）和实际应用行业发展的要求，同时结合各公司一年的台账报表（范围在 1.9-15.9 之间），将粘度指标确定为 $\leq 20.0\text{mPa}\cdot\text{s}$ 。

8.3.5 pH 的测定

pH 的指标为有机硅改性聚磷酸铵是产品检测指标中重要的指标之一，pH 过低，产品酸性大，应用于聚烯烃材料高温加工时，会与高分子材料发生反应导致制品不良，同时会腐蚀螺杆，在防火涂料应用时则可能造成乳液的破乳，致使涂料无法使用。

本标准中对于有机硅改性聚磷酸铵 pH 的测定参考 HG/T 2770-2020《工业聚磷酸胺》中 6.7 的标准方法测定，国内相关单位普遍采用，本次制标采用此方法。

根据各家生产企业的产品质量现状（详见附表 6）和实际应用行业发展的要求，同时结合各公司一年的台账报表（范围在 6.2-8.3 之间），将 pH 指标确定为 6.0-9.0。

8.3.5 水溶性的测定

高水溶性会影响产品在防火涂料中的分散性。水溶性高，可能存在小分子产品过多、聚合度不足等问题，会直接导致塑料制件加工时小分子析出至制件表面，造成表面不良，在涂料中则导致粘度不稳定，影响涂料的施工不便，造成人力物力的浪费，同时高水溶性 APP

会影响产品在防火涂料中的阻燃性能。

本标准中对于有机硅改性聚磷酸铵水溶性的测定参考 HG/T 2770-2020《工业聚磷酸铵》中 6.9 的标准方法测定，国内相关单位普遍采用，本次制标采用此方法。

根据各家生产企业的产品质量现状（详见附表 6）和实际应用行业发展的要求，同时结合各公司一年的台账报表（范围在 0.16-0.49%之间），将水溶性指标确定为 $\leq 0.50\%$ 。

8.3.4 水分的测定

水分含量的指标为阻燃化学品有机硅改性聚磷酸铵产品检测指标中重要的指标之一，水分含量过高，会导致阻燃剂结块以及降解，在聚烯烃中应用时，水分超标会引起高温加工过程阻燃剂降解影响阻燃效果，同时会产生气泡，影响阻燃材料的机械性能。

本次制标采用国家标准 HG/T 2770-2020《工业聚磷酸铵》中 6.10 进行测试，根据试样干燥前后的质量减少量确定水分含量此方法，国内相关单位普遍采用，本次制标采用此方法。

根据各家生产企业的产品质量现状（详见附表 6）和行业发展的要求，同时结合各公司一年的台账报表（范围在 0.07-0.34%之间），将水分指标确定为 $\leq 0.50\%$ 。

8.3.6 粒度的测定

有机硅改性聚磷酸铵的粒度是一个重要的应用指标，其值直接影响下游产品的分散性，同时也是反映有机硅改性聚磷酸铵有无大颗粒的一个重要的指标。本标准中对于有机硅改性聚磷酸铵粒度的测定参考 HG/T 2770-2020《工业聚磷酸铵》中 6.7.1 过筛法的标准方法测定，国内相关单位普遍采用，本次制标采用此方法。

根据各家生产企业的产品质量现状（详见附表 6）和行业发展的要求，同时结合各公司一年的台账报表（范围在 99.91-100%之间），将粒度指标确定为通过 100 μm $\geq 99.8\%$ 。

对于高平均聚合度的产品粒度的测定参考 HG/T 2770-2020《工业聚磷酸铵》中 6.7.2 过筛法的标准方法测定，国内相关单位普遍采用，本次制标采用此方法。

9 标准属性

本标准为团体标准。

10 标准水平分析

本标准的制定按照国内实际生产和使用情况，针对有机硅改性聚磷酸铵的产品特性，制定本标准，标准中规定了相应的技术指标、分析方法等内容，指标设置合理，分析方法均采用经典、常用的分析方法，可操作性强，从而使测定结果更加稳定、精确，可靠。综上所述，

本标准综合水平达到国内先进水平。

附件 1 各企业的企业标准指标对照表

项目	磷含量, %	氮含量, %	粘度, mPa.s	pH 值	水溶性, %	水分, %	粒度(未通过 100 μm 试验筛), %
江山捷尔世阻燃材料有限公司	31.0-32.0	13.5-14.5	≤10.0	6.5-8.5	≤0.50	≤0.25	≤0.20
清远市普塞呖磷化学有限公司	29.0-31.0	14.0-15.5	≤20.0	7.0-9.0	≤0.50	≤0.50	≤0.03
什邡市长丰化工有限公司	≥30.0	≥14.0	≤30.0	6.0-8.0	≤0.50	≤0.20	≤0.20

附件 2 各企业有机硅改性聚磷酸铵试验方法对比表

项目	磷含量, %	氮含量, %	粘度, mPa.s	pH 值	水溶性, %	水分, %	粒度(未通过 100 μm 试验筛), %
江山捷尔世阻燃材料有限公司	硝酸消解喹钼柠酮重量法	凯氏定氮法	旋转粘度	酸度计法	离心干燥法	130℃干燥减量法	过筛法
清远市普塞呖磷化学有限公司	硝酸消解喹钼柠酮重量法	/	旋转粘度	酸度计法	离心干燥法	105℃干燥减量法	/
什邡市长丰化工有限公司	硝酸消解喹钼柠酮重量法	凯氏定氮法	旋转粘度	酸度计法	离心干燥法	130℃干燥减量法	/

附件 3 各企业产品测定结果汇总 生产厂家：江山捷尔世阻燃材料有限公司

批号	检测机构	磷含量, %	氮含量, %	粘度, mPa.s	pH 值	水溶性, %	水分, %	粒度 (通过 100 μm 试验筛), %
2020010603	江山捷尔世	31.8	14.2	4.8	7.0	0.23	0.09	100
	清远市普塞吠	31.5	14.4	5.0	6.8	0.23	0.19	100
	什邡长丰	31.8	14.3	5.0	6.9	0.20	0.32	100
	山东泰星	31.7	14.4	3.5	6.9	0.24	0.24	100
	浙江旭森	31.8	14.3	5.0	7.0	0.22	0.24	100
2020061302	江山捷尔世	31.7	14.4	3.3	6.9	0.21	0.08	100
	清远市普塞吠	31.5	14.5	6.5	6.8	0.21	0.19	100
	什邡长丰	31.5	14.5	5.0	6.9	0.22	0.30	100
	山东泰星	31.4	14.4	3.5	6.8	0.25	0.24	100
	浙江旭森	31.8	14.3	5.3	7.0	0.22	0.27	100
2020081802	江山捷尔世	31.8	14.6	2.3	7.0	0.23	0.06	100
	清远市普塞吠	31.6	14.8	6.5	6.8	0.23	0.19	100
	什邡长丰	31.7	14.6	6.0	6.9	0.29	0.27	100
	山东泰星	31.5	14.7	3.0	6.9	0.26	0.24	100
	浙江旭森	31.7	14.6	5.9	7.0	0.20	0.24	100
2020082004	江山捷尔世	31.8	14.3	2.3	7.1	0.20	0.08	100
	清远市普塞吠	31.5	14.4	6.5	6.9	0.25	0.18	100
	什邡长丰	31.8	14.5	6.0	6.9	0.26	0.31	100
	山东泰星	31.7	14.5	4.0	6.9	0.27	0.32	100
	浙江旭森	31.7	14.4	5.4	6.9	0.25	0.26	100

生产厂家：清远市普塞呖磷化学有限公司

批号	检测机构	磷含量, %	氮含量, %	粘度, mPa.s	pH 值	水溶性, %	水分, %	粒度 (通过 100 μm 试验筛), %
AA07200402-1	江山捷尔世	31.2	14.7	1.6	7.8	0.39	0.33	100
	清远市普塞呖	31.1	14.5	6.5	7.6	0.38	0.35	100
	什邡长丰	31.3	14.7	4.0	7.6	0.41	0.42	100
	山东泰星	31.0	14.8	3.5	7.6	0.42	0.40	100
	浙江旭森	31.0	14.6	5.7	7.6	0.40	0.40	100
AA07200420-1	江山捷尔世	31.3	14.7	2.0	7.4	0.35	0.40	100
	清远市普塞呖	31.2	14.6	5.5	7.3	0.30	0.47	100
	什邡长丰	31.4	14.8	5.0	7.4	0.34	0.56	100
	山东泰星	31.5	14.8	4.0	7.4	0.30	0.56	100
	浙江旭森	31.5	14.6	4.9	7.5	0.35	0.56	100
AA07200514-1KT	江山捷尔世	31.2	14.8	1.4	7.5	0.37	0.52	100
	清远市普塞呖	31.1	14.6	4.5	7.4	0.36	0.45	100
	什邡长丰	31.1	14.8	4.0	7.3	0.39	0.60	100
	山东泰星	31.3	14.8	3.0	7.2	0.36	0.56	100
	浙江旭森	31.2	14.6	5.0	7.2	0.40	0.84	100
AA07191211-11C	江山捷尔世	31.3	14.8	1.8	7.5	0.31	0.38	100
	清远市普塞呖	31.2	14.6	5.5	7.3	0.32	0.33	100
	什邡长丰	31.4	14.8	4.0	7.3	0.32	0.42	100
	山东泰星	31.2	14.7	3.0	7.3	0.30	0.41	100
	浙江旭森	31.1	14.7	5.3	7.4	0.35	0.43	100

生产厂家：什邡市长丰化工有限公司

批号	检测机构	磷含量, %	氮含量, %	粘度, mPa.s	pH 值	水溶性, %	水分, %	粒度 (通过 100 μm 试验筛), %
Z03MY00426	江山捷尔世	31.3	14.6	5.1	6.9	0.18	0.17	100
	清远市普塞味	31.0	14.6	5.5	6.9	0.13	0.23	100
	什邡长丰	31.3	14.5	4.0	6.8	0.18	0.35	100
	山东泰星	31.3	14.4	2.5	6.9	0.16	0.24	100
	浙江旭森	31.2	14.5	4.8	7.0	0.18	0.24	100
Z03MY00427	江山捷尔世	31.3	14.1	4.4	6.8	0.20	0.18	100
	清远市普塞味	31.4	14.2	5.5	6.9	0.13	0.18	100
	什邡长丰	31.5	14.3	5.0	6.8	0.19	0.36	100
	山东泰星	31.2	14.2	3.5	6.8	0.16	0.24	100
	浙江旭森	31.3	14.1	6.0	6.9	0.18	0.21	100
Z03MY00428	江山捷尔世	31.4	14.4	5.0	6.9	0.18	0.18	100
	清远市普塞味	31.1	14.6	5.0	6.9	0.12	0.24	100
	什邡长丰	31.3	14.5	4.0	6.8	0.19	0.29	100
	山东泰星	31.3	14.4	3.0	6.9	0.15	0.27	100
	浙江旭森	31.2	14.4	7.0	6.9	0.20	0.20	100
Z03MY00429	江山捷尔世	31.3	14.5	4.3	6.9	0.18	0.18	100
	清远市普塞味	31.5	14.7	5.0	6.9	0.14	0.23	100
	什邡长丰	31.6	14.5	4.0	6.9	0.16	0.34	100
	山东泰星	31.6	14.5	3.0	6.9	0.15	0.24	100
	浙江旭森	31.3	14.6	6.4	7.0	0.19	0.22	100

生产厂家：浙江旭森非卤消烟阻燃剂有限公司

批号	检测机构	磷含量, %	氮含量, %	粘度, mPa.s	pH 值	水溶性, %	水分, %	粒度 (通过 100 μm 试验筛), %
20200327	江山捷尔世	31.7	14.4	15.0	7.8	0.07	0.15	100
	清远市普塞味	31.5	14.6	18.0	7.8	0.05	0.19	100
	什邡长丰	31.6	14.5	18.0	7.7	0.07	0.28	100
	山东泰星	31.5	14.4	17.0	7.6	0.04	0.28	100
	浙江旭森	31.6	14.5	19.0	7.7	0.07	0.20	100
20200401	江山捷尔世	31.7	14.6	14.0	7.8	0.07	0.14	100
	清远市普塞味	31.5	14.4	19.0	7.8	0.03	0.19	100
	什邡长丰	31.6	14.5	18.0	7.7	0.08	0.23	100
	山东泰星	31.6	14.4	15.0	7.7	0.04	0.28	100
	浙江旭森	31.4	14.5	15.0	7.7	0.07	0.23	100
20200423	江山捷尔世	31.7	14.3	14.0	7.8	0.07	0.14	100
	清远市普塞味	31.4	14.4	12.0	7.8	0.04	0.24	100
	什邡长丰	31.7	14.5	19.0	7.8	0.07	0.24	100
	山东泰星	31.4	14.3	14.0	7.7	0.03	0.20	100
	浙江旭森	31.5	14.3	18.0	7.7	0.07	0.20	100
20200508	江山捷尔世	31.8	14.5	14.0	7.8	0.08	0.14	100
	清远市普塞味	31.5	14.7	17.0	7.8	0.09	0.23	100
	什邡长丰	31.8	14.6	18.0	7.8	0.07	0.28	100
	山东泰星	31.5	14.5	14.0	7.7	0.05	0.22	100
	浙江旭森	31.4	14.5	16.0	7.7	0.09	0.20	100

附件 4：生产企业质量月报

江山捷尔世阻燃材料有限公司阻燃化学品有机硅改性聚磷酸铵产品质量月报

项目 月份	磷含量, %	氮含量, %	粘度, mPa.s	pH 值	水溶性, %	水分, %	粒度 (通过 100 μm 试验筛), %
2018 年 6 月	31.5	14.3	2.7	7.1	0.17	0.07	100
2018 年 7 月	31.4	14.6	2.2	7.7	0.16	0.07	100
2018 年 8 月	31.5	14.4	5.0	6.8	0.17	0.07	100
2018 年 9 月	31.6	14.5	3.8	7.3	0.20	0.07	100
2018 年 10 月	31.5	14.3	1.9	6.8	0.22	0.06	100
2018 年 11 月	31.4	14.4	2.2	6.8	0.19	0.08	100
2018 年 12 月	31.0	14.3	5.0	7.7	0.23	0.09	100
2019 年 1 月	31.1	14.6	5.0	7.7	0.19	0.08	100
2019 年 2 月	31.2	14.3	3.6	7.4	0.17	0.08	100
2019 年 3 月	31.0	14.5	3.4	7.5	0.16	0.07	100
2019 年 4 月	31.2	14.3	5.0	7.4	0.17	0.08	100
2019 年 5 月	31.0	14.4	4.4	6.9	0.20	0.09	100
2019 年 6 月	31.5	14.4	3.3	7.9	0.22	0.09	100
2019 年 7 月	31.4	14.4	3.5	7.5	0.24	0.08	100
2019 年 8 月	31.3	14.5	4.2	7.5	0.24	0.08	100
2019 年 9 月	31.3	14.6	4.5	7.6	0.23	0.07	100
2019 年 10 月	31.2	14.4	4.6	8.1	0.24	0.08	100

2019年11月	31.4	14.3	4.9	8.1	0.22	0.09	100
2019年12月	31.5	14.5	4.4	7.3	0.19	0.08	100
2020年1月	31.3	14.3	2.8	7.4	0.20	0.07	100
2020年2月	31.6	14.5	4.8	7.0	0.23	0.09	100
2020年3月	31.4	14.4	3.9	8.3	0.29	0.08	100
2020年4月	31.5	14.5	2.6	8.1	0.22	0.09	100
2020年5月	31.6	14.5	3.5	7.2	0.20	0.07	100

清远市普塞味磷化学有限公司阻燃化学品有机硅改性聚磷酸铵产品质量月报

项目 月份	磷含量, %	氮含量, %	粘度, mPa.s	pH 值	水溶性, %	水分, %	粒度 (通过 100 μm 试验筛), %
2018年6月	30.5	/	9.5	7.94	0.44	0.15	/
2018年7月	30.7	/	6.0	7.83	0.29	0.21	/
2018年8月	30.7	/	8.2	7.74	0.30	0.20	/
2018年9月	30.8	/	7.5	8.06	0.31	0.15	/
2018年10月	30.6	/	13.75	8.12	0.36	0.14	/
2018年11月	30.8	/	9.67	8.20	0.30	0.24	/
2018年12月	30.7	/	14.28	8.08	0.28	0.34	/
2019年1月	30.8	/	15.88	8.18	0.33	0.26	/
2019年2月	30.9	/	9.0	7.98	0.33	0.27	/
2019年3月	30.8	/	10.83	8.18	0.34	0.27	/
2019年4月	30.8	/	12.25	7.99	0.33	0.13	/
2019年5月	30.8	/	7.0	8.07	0.28	0.19	/
2019年6月	30.8	/	12.30	7.87	0.27	0.16	/
2019年7月	30.7	/	11.97	7.78	0.31	0.12	/
2019年8月	30.8	/	10.88	7.67	0.30	0.11	/
2019年9月	30.7	/	9.67	7.70	0.34	0.15	/
2019年10月	30.8	/	10.83	7.74	0.31	0.17	/
2019年11月	30.8	/	14.18	8.19	0.28	0.21	/

2019年12月	30.8	/	9.17	8.19	0.23	0.23	/
2020年1月	30.8	/	7.50	8.00	0.24	0.22	/
2020年2月	30.7	/	11.5	8.13	0.28	0.29	/
2020年3月	30.8	/	6.83	8.03	0.28	0.16	/
2020年4月	30.8	/	5.33	8.08	0.34	0.26	/
2020年5月	30.8	/	5.25	7.63	0.36	0.33	/

什邡市长丰化工有限公司阻燃化学品有机硅改性聚磷酸铵产品质量月报

项目 月份	磷含量, %	氮含量, %	粘度, mPa.s	pH 值	水溶性, %	水分, %	粒度 (通过 100 μm 试验筛), %
2018年1月	31.6	14.1	4	6.56	0.31	0.17	99.95
2018年3月	31.4	14.3	5	6.77	0.44	0.17	99.96
2018年5月	31.5	14.4	5	6.77	0.45	0.19	99.98
2018年6月	31.5	14.5	4	6.57	0.37	0.15	99.94
2018年8月	31.4	14.4	4	6.26	0.42	0.16	99.95
2018年9月	31.3	14.4	6	6.32	0.48	0.20	99.96
2018年10月	31.3	14.4	5	6.50	0.46	0.13	99.94
2018年11月	31.4	14.4	5	6.53	0.28	0.15	99.91
2018年12月	31.8	14.4	4	6.97	0.46	0.16	99.93
2019年2月	31.0	14.5	7	6.52	0.50	0.25	99.96
2019年3月	31.0	14.4	5	6.16	0.45	0.26	99.93
2019年4月	31.1	14.6	5	6.92	0.49	0.18	99.92
2019年6月	31.4	14.4	4	6.53	0.35	0.22	99.95
2019年7月	30.7	14.4	5	6.44	0.42	0.16	99.94
2019年8月	31.2	14.8	5	6.41	0.41	0.15	99.94
2019年9月	31.2	14.7	5	6.78	0.28	0.22	99.96
2019年10月	31.4	14.8	6	7.55	0.29	0.21	99.95

附件 5: 平行性试验数据

江山捷尔世阻燃材料有限公司阻燃化学品有机硅改性聚磷酸铵平行测试数据

项目	磷含量, %	氮含量, %	粘度, mPa.s	pH 值	水溶性, %	粒度 (通过 100 μm 试验筛), %
1	31.7	14.4	3	6.9	0.22	100
2	31.9	14.5	5	7.1	0.23	100
3	31.5	14.3	3	7.0	0.23	100
4	31.6	14.5	5	7.0	0.22	100
5	31.8	14.3	4	7.0	0.24	100
6	31.7	14.5	5	7.0	0.24	100
7	31.5	14.4	5	7.1	0.26	100
8	31.7	14.4	5	7.1	0.26	100
绝对差值	0.3	0.2	2	0.2	0.04	0

清远市普塞味磷化学有限公司阻燃化学品有机硅改性聚磷酸铵平行测试数据

项目	磷含量, %	氮含量, %	粘度, mPa.s	pH 值	水溶性, %	粒度(通过 100 μm 试验筛), %
1	31.8	14.5	6	7.2	0.26	100
2	31.9	14.4	3	7.0	0.23	100
3	31.6	14.5	4	7.0	0.25	100
4	31.5	14.4	6	7.2	0.24	100
5	31.8	14.4	6	7.0	0.24	100
6	31.7	14.4	3	7.0	0.25	100
7	31.5	14.5	4	7.0	0.26	100
8	31.9	14.5	6	7.2	0.23	100
绝对差值	0.3	0.1	3	0.2	0.03	0

什邡市长丰化工有限公司阻燃化学品有机硅改性聚磷酸铵平行测试数据

项目	磷含量, %	氮含量, %	粘度, mPa.s	pH 值	水溶性, %	粒度(通过 100 μm 试验筛), %
1	31.7	14.5	4	7.2	0.25	100
2	31.6	14.4	5	7.1	0.26	100
3	31.5	14.4	6	7.2	0.24	100
4	31.6	14.4	6	7.0	0.23	100
5	31.9	14.5	3	7.0	0.25	100
6	31.9	14.3	6	7.2	0.23	100
7	31.6	14.4	6	7.2	0.25	100
8	31.6	14.5	4	7.2	0.23	100
绝对差值	0.3	0.2	3	0.2	0.03	0

浙江旭森非卤消烟阻燃剂有限公司阻燃化学品有机硅改性聚磷酸铵平行测试数据

项目	磷含量, %	氮含量, %	粘度, mPa.s	pH 值	水溶性, %	粒度(通过 100 μm 试验筛), %
1	31.7	14.4	6	7.3	0.26	100
2	31.7	14.4	3	7.1	0.24	100
3	31.7	14.5	6	7.3	0.22	100
4	31.8	14.4	4	7.3	0.22	100
5	31.5	14.5	5	7.2	0.24	100
6	31.7	14.5	6	7.2	0.24	100
7	31.6	14.4	6	7.1	0.23	100
8	31.8	14.4	4	7.1	0.24	100
绝对差值	0.3	0.1	3	0.2	0.04	0

寿光卫东化工有限公司阻燃化学品有机硅改性聚磷酸铵平行测试数据

项目	磷含量, %	氮含量, %	粘度, mPa.s	pH 值	水溶性, %	粒度(通过 100 μm 试验筛), %
1	31.7	14.4	6	6.9	0.25	100
2	31.8	14.3	6	7.1	0.26	100
3	31.7	14.5	3	7.1	0.24	100
4	31.9	14.5	3	6.9	0.24	100
5	31.8	14.4	5	6.9	0.23	100
6	31.8	14.5	4	7.0	0.23	100
7	31.6	14.3	4	7.0	0.23	100
8	31.8	14.5	4	6.9	0.26	100
绝对差值	0.3	0.2	3	0.2	0.03	0

附件 6 各生产企业累积试验数据

江山捷尔世阻燃材料有限公司累积试验数据

项目	磷含量, %	氮含量, %	粘度, mPa.s	pH 值	水溶性, %	水分, %	粒度(通过 100 μm 试验筛), %
1	31.6	14.3	4	6.9	0.12	0.14	100
2	31.4	14.5	4	7.3	0.12	0.09	100
3	31.6	14.2	5	6.9	0.10	0.09	100
4	31.5	14.3	9	6.9	0.16	0.14	100
5	31.5	14.5	9	7.2	0.11	0.09	100
6	31.5	14.5	4	7.4	0.16	0.13	100
7	31.7	14.4	7	7.2	0.22	0.09	100
8	31.4	14.6	7	7.1	0.14	0.10	100
9	31.4	14.4	4	7.3	0.21	0.14	100
10	31.8	14.5	5	6.8	0.19	0.11	100
11	31.7	14.2	4	7.0	0.16	0.13	100
12	31.4	14.6	9	6.8	0.21	0.08	100
13	31.7	14.5	5	7.1	0.17	0.10	100
14	31.6	14.5	5	7.4	0.20	0.08	100
15	31.7	14.2	6	7.1	0.16	0.10	100
16	31.4	14.5	7	7.3	0.20	0.12	100
17	31.6	14.5	7	6.9	0.12	0.09	100

18	31.5	14.4	9	7.2	0.10	0.10	100
19	31.8	14.6	5	7.2	0.17	0.12	100
20	31.6	14.5	7	7.2	0.13	0.08	100
21	31.6	14.3	5	7.4	0.1	0.14	100
22	31.6	14.3	7	6.9	0.1	0.14	100
23	31.5	14.4	6	7.0	0.11	0.10	100
24	31.7	14.2	7	7.0	0.18	0.12	100
25	31.6	14.5	7	7.0	0.21	0.14	100
26	31.5	14.4	7	7.1	0.21	0.08	100
27	31.6	14.6	8	7.4	0.13	0.09	100
28	31.5	14.3	7	6.9	0.1	0.13	100
29	31.5	14.5	5	7.2	0.13	0.13	100
30	31.6	14.3	5	7.3	0.19	0.09	100

清远市普塞味磷化学有限公司累积试验数据

项目	磷含量, %	氮含量, %	粘度, mPa.s	pH 值	水溶性, %	水分, %	粒度(通过 100 μm 试验筛), %
1	31.4	14.7	9	8.0	0.38	0.19	100
2	31.6	14.4	5	7.6	0.41	0.16	100
3	31.3	14.5	9	8.1	0.42	0.21	100
4	31.5	14.1	8	7.8	0.35	0.17	100
5	31.3	14.6	9	7.6	0.38	0.20	100
6	30.9	14.9	7	7.0	0.34	0.17	100
7	30.6	14.2	8	7.2	0.38	0.20	100
8	31.0	14.5	4	7.7	0.4	0.17	100
9	31.3	14.4	5	7.8	0.36	0.17	100
10	31.1	14.8	4	7.9	0.41	0.20	100
11	31.4	14.3	5	7.1	0.39	0.16	100
12	31.5	14.6	5	7.2	0.39	0.17	100
13	30.8	14.6	4	7.8	0.4	0.19	100
14	31.3	14.8	7	7.8	0.32	0.17	100
15	31.6	14.4	6	7.8	0.33	0.20	100
16	31.7	15.0	8	7.6	0.39	0.17	100
17	30.9	14.5	6	7.8	0.39	0.17	100
18	31.2	14.2	9	7.8	0.36	0.15	100

19	31.7	14.5	5	7.9	0.39	0.16	100
20	31.6	14.7	9	7.9	0.32	0.16	100
21	31.2	14.8	5	7.1	0.39	0.17	100
22	30.5	15.0	8	7.8	0.42	0.18	100
23	31.6	15.0	6	7.0	0.42	0.16	100
24	31.1	15.0	5	7.9	0.42	0.19	100
25	32.0	15.0	6	7.7	0.39	0.18	100
26	30.6	14.4	9	8.0	0.42	0.18	100
27	32.0	14.7	8	7.8	0.36	0.18	100
28	31.0	14.5	9	7.7	0.32	0.17	100
29	31.3	15.0	4	7.7	0.34	0.21	100
30	30.6	14.9	6	7.1	0.39	0.19	100

什邡市长丰化工有限公司累积试验数据

项目	磷含量, %	氮含量, %	粘度, mPa.s	pH 值	水溶性, %	水分, %	粒度(通过 100 μm 试验筛), %
1	31.8	14.6	5	6.7	0.16	0.24	100
2	31.9	14.4	4	6.7	0.16	0.23	100
3	31.3	15.0	5	7.2	0.31	0.22	100
4	31.0	14.3	3	6.8	0.35	0.25	100
5	32.0	14.6	4	7.2	0.38	0.22	100
6	31.6	14.1	5	6.8	0.2	0.21	100
7	31.3	14.5	8	6.7	0.42	0.19	100
8	31.4	14.5	7	6.8	0.31	0.20	100
9	31.9	15.0	6	7.2	0.25	0.25	100
10	31.1	14.8	9	6.7	0.41	0.21	100
11	32.0	14.2	5	7.0	0.35	0.19	100
12	31.8	14.5	4	6.8	0.27	0.24	100
13	31.7	14.9	4	7.2	0.43	0.19	100
14	31.7	14.5	6	6.6	0.4	0.19	100
15	31.5	14.5	4	7.0	0.16	0.23	100
16	31.8	14.5	8	6.9	0.29	0.22	100
17	31.8	15.0	7	6.7	0.28	0.20	100
18	31.3	14.5	7	7.1	0.23	0.20	100

19	31.4	14.2	6	6.7	0.24	0.24	100
20	31.8	14.9	7	7.0	0.45	0.24	100
21	31.6	14.4	5	6.7	0.21	0.23	100
22	31.1	14.4	4	6.9	0.34	0.23	100
23	31.4	14.4	7	7.0	0.21	0.20	100
24	31.4	14.6	9	7.0	0.17	0.21	100
25	31.5	14.5	5	6.8	0.16	0.23	100
26	31.3	14.4	4	6.6	0.15	0.22	100
27	31.7	14.6	5	7.0	0.16	0.19	100
28	31.3	14.9	6	7.0	0.24	0.24	100
29	31.2	14.4	8	6.9	0.32	0.20	100
30	32.0	14.2	4	6.8	0.18	0.22	100

浙江旭森非卤消烟阻燃剂有限公司累积试验数据

项目	磷含量, %	氮含量, %	粘度, mPa.s	pH 值	水溶性, %	水分, %	粒度(通过 100 μm 试验筛), %
1	31.5	14.1	20	7.4	0.06	0.13	100
2	31.7	14.5	19	7.5	0.10	0.18	100
3	32.0	14.4	21	7.5	0.04	0.13	100
4	31.8	15.0	25	7.4	0.08	0.13	100
5	31.3	14.7	25	7.6	0.06	0.16	100
6	31.2	14.8	21	7.7	0.08	0.16	100
7	31.7	14.9	25	7.6	0.06	0.18	100
8	31.2	14.4	18	7.4	0.10	0.11	100
9	31.8	14.9	25	7.5	0.05	0.13	100
10	31.6	14.3	24	7.5	0.08	0.15	100
11	31.2	14.2	21	7.7	0.06	0.12	100
12	31.7	14.9	23	7.7	0.04	0.11	100
13	32.0	14.1	21	7.4	0.10	0.13	100
14	31.9	14.5	20	7.5	0.07	0.16	100
15	31.1	14.0	23	7.5	0.03	0.12	100
16	31.3	14.8	25	7.7	0.10	0.17	100
17	31.7	14.4	20	7.5	0.03	0.14	100
18	31.9	14.5	25	7.6	0.10	0.14	100

19	31.2	14.1	19	7.6	0.10	0.12	100
20	31.4	14.5	24	7.5	0.03	0.13	100
21	31.2	14.4	25	7.4	0.09	0.15	100
22	31.0	15.0	18	7.7	0.06	0.13	100
23	31.7	14.3	18	7.7	0.09	0.18	100
24	31.0	14.8	26	7.5	0.05	0.16	100
25	32.0	14.3	25	7.5	0.04	0.12	100
26	31.7	14.9	26	7.4	0.04	0.11	100
27	31.1	14.8	23	7.7	0.04	0.15	100
28	31.5	14.4	22	7.4	0.10	0.18	100
29	31.1	14.7	22	7.7	0.06	0.12	100
30	31.8	14.5	19	7.7	0.07	0.11	100