

中国石油和化学工业联合会团体标准

T/CPCIF 0000—2024

橡胶助剂 粉状胶片隔离剂 通用技术要求

General technical requirements for rubber additives- isolating agent powder

(征求意见稿)

20XX-XX-XX 发布

20XX-XX-XX 实施

中国石油和化学工业联合会 发布

征求意见稿

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：XXXX、XXXX、XXXX。

本文件主要起草人：XXX、XXX、XXX。

征求意见稿

征求意见稿

1 橡胶用助剂 粉状胶片隔离剂范围

本文件规定了橡胶助剂 粉状胶片隔离剂的化学指标及试验方法。

本文件适用于橡胶助剂 粉状胶片隔离剂和改性橡胶用助剂 粉状胶片隔离剂。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的规范性引用而构成本标准的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本标准；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本标准。

- GB/T 601 化学试剂 标准滴定溶液的制备
- GB/T 602 化学试剂 杂质测定用标准溶液的制备
- GB/T 603 化学试剂 试验方法中所用制备剂及制品的制备
- 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 11409 橡胶防老剂、硫化促进剂试验方法

3 术语和定义

本标准采用下列术语和定义：

橡胶助剂 粉状胶片隔离剂：粉末状胶片隔离剂。混炼胶片经过粉状胶片隔离剂的水分散体后，表面形成隔离层，能有效防止胶片的粘连。

4 技术指标

4.1 符合本标准的橡胶助剂 粉状胶片隔离剂，其控制项目和指标规定于表 1。

表 1 橡胶助剂 粉状胶片隔离剂技术指标

项 目		指标		试验方法
外观		白色或浅黄色粉末		5.2
加热减量（105℃）， % ≤		15		5.3
灰分（850℃）， %		10~60		5.4
灼烧减量（950℃）， %		15~70		5.5
溶解和沉淀		能溶或微溶于水，形成均相溶液		5.6
pH 值		8~11		5.7
有害重金属含	铅含量/（mg/kg）	1000	供需双方商定	5.8

量*	汞含量/（mg/kg）	1000		5.9
	镉含量/（mg/kg）	100		5.10
	六价铬含量/（mg/kg）	1000		5.2
红外光谱图*		根据特征谱峰定性，供需双方商定		5.3

5 试验方法

5.1 一般规定

本标准所用的试剂和水，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。试验中所用的标准滴定溶液，杂质标准溶液、制剂和制品，在没有注明其他规定时，均按 GB/T 601、GB/T 602、GB/T 603 的规定制备。

5.2 外观

在自然光下，将样品置于白色衬底的表面皿或白瓷板上目视观察。

5.3 加热减量的测定

按照 GB/T 11409 中规定的方法测定。调节恒温干燥箱至 105℃进行试验。

5.4 灰分的测定

按照 GB/T 11409 中规定的方法测定。高温炉：备有控温装置，使炉温保持在 850℃±25℃。试样在 850℃下灼烧。

5.5 灼烧减量的测定

5.5.1 仪器

分析天平，精度 0.0001g。

瓷坩埚：30mL 或 50mL。

干燥器：内置变色硅胶或无水氯化钙。

高温炉。

5.5.2 分析步骤

在已预先恒定质量的瓷坩埚中，分别称取试样 5g（精确至 0.0001g）。在电炉上小心加热，除去挥发分，在不使试样着火的条件下使其全部炭化。然后，将坩埚放入高温炉内，加盖而略留空隙，在 950℃下灼烧 2h 后，从高温炉中取出先放置 3~5min 后，再放入干燥器中冷却至室温（约 30min），称其质量，再置于高温炉内灼烧 30min，取出，冷却后称量。反复操作，直至连续两次称量变化小于 0.0005g，记录称量结果。

5.5.3 结果的计算

灰分以质量分数 X_3 计，数值以%表示，按式（1）计算：

$$X_3 = \frac{m_8 - m_7}{m_6} \times 100 \tag{1}$$

式中：

m_8 —灼烧后坩埚和灰分质量，g；

m_7 —坩埚质量，g；

m_6 —试样质量，g。

5.5.4 允许差：两次平行测定的结果差值不大于 0.04%，取其算术平均值作为分析结果。

5.6 溶解和沉淀的测定

5.6.1 试剂和仪器

蒸馏水：符合GB/T 6682—2008中三级水的要求。

磁力搅拌器。

烧杯：容量200mL。

比色管：容量100mL。

5.6.2 测定步骤

200mL 烧杯中配制质量分数为 2%的隔离剂溶液，将烧杯置于磁力搅拌器上搅拌 30min，停止搅拌，将烧杯中溶剂倒入 100mL 比色管中，静置观察。试样放置 10min，30min，1h，2h，4h，8h，24h，48h 观察记录溶解和沉淀的结果。同一试样平行测量 2 次。

5.7 pH 值的测定

5.7.1 试剂和仪器

蒸馏水：不含二氧化碳。符合GB/T 6682—2008中三级水的要求。

标准缓冲溶液：pH=4.00、6.86、9.18。

pH计，最小刻度0.1 pH单位。

磁力搅拌器。

烧杯：容量150mL。

容量瓶：容量1000mL。

温度计：0℃~100℃。

5.7.2 分析步骤

先用 1:1 的水/甲醇(或乙醇)溶液溶解样品,若溶解缓慢,可适当提高温度,再用 pH 计测定 pH 值。

(1) 实验条件:在测量过程中,被测溶液、标准缓冲溶液及洗涤用水的温度均应调节在 $20^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ 。

(2) pH 计校正:按仪器供应商的使用说明书的校正方法进行校正。

(3) 试样溶液制备:称取试样 10.0g 置于烧杯中,称准至 0.001g,用蒸馏水溶解,移入容量瓶中,稀释至刻度,摇匀备用。

(4) 测量:将上述溶液倒入烧杯中,置于磁力搅拌器上搅拌 30s,停止搅拌,插入电极,待 pH 计稳定 1 min 后,读数。同一试样平行测量 2 次。

5.7.3 允许差

以两次平行测定结果的平均值为最终 pH 值。两次平行误差不得超过 0.1。

5.8 有害重金属含量

5.8.1 试剂和仪器

蒸馏水:不含二氧化碳。符合 GB/T 6682—2008 中三级水的要求。

盐酸: 1:1。

容量瓶:容量 100mL。

5.8.2 分析步骤

取 2.0g 样品,加 10ml 盐酸,溶解,过滤,定容到 100ml 容量瓶。

铅(Pb)含量、镉(Cd)含量按 IEC 62321-5 的方法,用原子吸收光谱仪或等离子电感耦合光谱仪测定;

汞(Hg)含量按 IEC 62321-4 的方法,用原子荧光光谱仪或等离子耦合光谱仪测定;

六价铬(Cr^{6+})按 IEC 62321-7-2 的方法,用紫外可见分光光度计测定;

5.9 红外光谱分析

5.9.1 试剂和仪器

傅立叶变换型红外光谱仪(FTIR)或色散型红外光谱仪,波数范围为 4000cm^{-1} ~ 600cm^{-1} ,光谱分辨率为 4cm^{-1} 或更高,扫描次数设定为 32;测试样品前主机预热 30min。

抛光溴化钾盐片,也可以使用在 4000cm^{-1} ~ 600cm^{-1} 范围内有足够红外透射性的其他材料;

检测器为氘化三甘氨酸硫酸酯(DTGS)检测器或碲汞汞(MCT)检测器;

溴化钾(光谱纯);

恒温干燥箱（可控制温度为 $200^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ ）或红外烘烤箱；

透射附件和配有金刚石反射晶体的 ATR 附件；

环境调节：温度室温 $\sim \leq 30^{\circ}\text{C}$ ，湿度 $\leq 60\%$ 。

5.9.2 分析步骤

5.9.2.1 方法A：透射法

取1~2mg样品，加入烘干的100-200mg溴化钾粉末，在玛瑙研钵中充分研磨(颗粒约 $2\ \mu\text{m}$)，混合均匀。取出约80mg混合物均匀铺撒在干净的压模内，于压片机上制成圆形透明薄片，盐片厚度1~1.5mm，盐片需透亮（必要时在红外烘烤箱或恒温干燥箱中烘干除去水分）。将样品片装于固体样品架上，样品架插入透射附件中的指定位置。

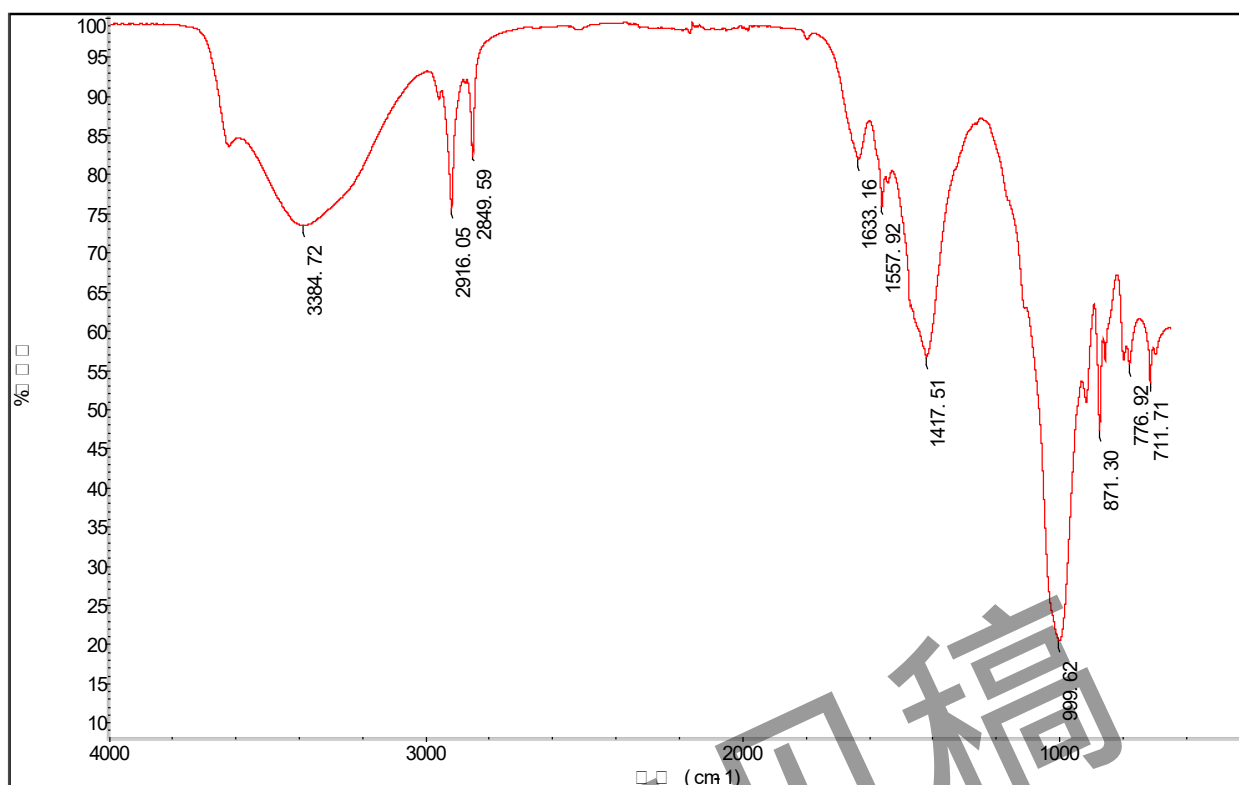
5.9.2.2 方法B：衰减全反射（ATR）法

取1~2mg样品，在玛瑙研钵中充分研磨成粉末(粒径约 $2\ \mu\text{m}$)。测试前清洁晶体表面。测试样品时将粉末置于晶体上，利用压头保证样品与晶体的良好接触。

5.9.2.3 样品红外光谱测试

依次进行背景和样品红外光谱采集（红外光谱图透过率范围在100~10%之间，基线在100~80%之间，最强峰在10~20%之间；无平头峰，无毛刺）。

5.9.3 谱图分析



特征谱峰:

3384 cm^{-1} 羟基的伸缩振动峰; 2916 cm^{-1} 、2849 cm^{-1} , $-\text{CH}_2-$ 反对称和对称伸缩振动峰; 1417 cm^{-1} 、871 cm^{-1} 、854 cm^{-1} 、712 cm^{-1} , CaCO_3 组合峰; 1633 cm^{-1} , 999 cm^{-1} , $-\text{Si-O}$ 伸缩振动峰; 1633 cm^{-1} 、1557 cm^{-1} 为 $-\text{C-C}$ 吸收峰。

根据特征谱峰, 以及谱峰强度, 判定样品的主要成分为碳酸钙, 少量无机硅和不饱和脂肪酸酯。

6 检验规则

6.1 检验分类

产品检验分为出厂检验和型式检验。

6.1.1 出厂检验

项目包括外观、软化点、灰分、加热减量、密度、18种多环芳烃含量、红外谱图等。

6.1.2 型式检验

按产品标准中规定的技术指标对产品进行全项检验。项目包括本文件表1中所列的全部技术要求。在正常生产情况下, 每6个月至少进行一次型式检验。

有下列情况之一时, 也应进行型式检验。

- (1) 当原、辅材料及生产工艺发生较大变动时。

- (2) 长期停产后恢复生产时。
- (3) 客户提出要求时。
- (4) 质量监督机构提出型式检验要求时。

6.2 检验结果的判定

检验结果的判定按GB/T 8170中修约值比较法的规定进行。

所有项目的检验结果均符合本文件要求时，该批产品为合格品。检验结果中如有一项指标不符合本文件要求时，应重新从同批产品两倍量的包装中采样进行复检，复检结果中有一项指标不符合本文件要求，则判该批产品为不合格。

所有项目的检验结果均达到本标准要求时，该试验样品为符合本标准要求。

7 标志、包装、运输、贮存

7.1 标志

产品包装上应印有牢固、清晰的标志，包括生产厂名称、厂址、产品名称、注册商标、标准编号、净含量、产品型号、保质期等，并附有产品质量合格证，标明生产批号或生产日期。

7.2 包装

产品采用双层包装，内包装采用聚乙烯塑料薄膜袋，外包装采用牛皮纸袋，包装内袋用维尼龙绳或其他质量相当的绳扎口，或用与其相当的其他方式封口；外袋采用缝包机缝合，缝合牢固，无漏缝或跳线现象。也可根据用户的要求进行包装。

7.3 运输

运输、装卸时要求轻装、轻卸，应防止碰撞和破裂，在运算过程中，防止雨淋、受热、受潮。

7.4 贮存

产品应贮存在通风、阴凉、干燥的库房内，防止雨淋、受潮。严禁与碱类及酸类物品混贮。在符合本标准规定的包装、运输和贮存的条件下，有效贮存期为12个月，期满后按本标准规定进行检验，如达到本标准各项要求时，可继续使用。

征求意见稿

团体标准

《橡胶助剂 粉状胶片隔离剂 通用技术要求》

编制说明

征求意见稿

北京橡院橡胶轮胎检测技术服务有限公司
国家橡胶轮胎质量检验检测中心

2024 年 10 月

橡胶助剂 粉状胶片隔离剂 通用技术要求

1 工作简况

根据中国石油和化学工业联合会 2022 年关于印发 2022 年第二批的通知（中石化联质发[2023]07 号函）要求，由北京橡院橡胶轮胎检测技术有限公司牵头起草。

在橡胶制品和轮胎的生产过程中，胶片的堆叠和停放是常见现象，因胶料本身具有自粘性，在胶片互相接触及压力存在的情况下很可能会发生相互粘连，对后续加工造成困难。因此，胶料加工成胶片暂存前，必须浸泡隔离剂并干燥，以防止粘连。因此，在搬运混炼胶片前、挤出预热胶片前、切割和搬运衬布压延胶片前，需要在胶片的表面涂上一层隔离剂，防止胶片互相黏连，因此隔离剂是橡胶加工中不可缺少的一种重要助剂。

橡胶隔离剂主要分为粉状、膏状、液体等形式，目前没有统一的标准。市场上有的产品隔离剂效果差，会影响胶料性能，且价格较高，下游用户由于不了解隔离剂成分和指标，经常选错隔离剂，造成胶料粘连不能用于正常生产，需要再次返炼而耗费人力物力。给橡胶轮胎企业增加了困难，为了解决此问题，提出制定橡胶行业最常用的隔离剂—粉状胶片隔离剂的团体标准。

目前，粉状胶片隔离剂形式与品质不一。上游生产企业，产品价格差距大，性能参差不齐，造成恶性竞争；下游使用企业，出现选择困难症，胶片隔离效果较差，且存在分层、沉淀、干燥后掉粉等问题，影响胶料质量，增加生产成本。面对市场比较混乱的局面，应对入场检验过程中标准不一，通过本团体标准的制定，可以规范粉状胶片隔离剂市场，为橡胶与轮胎企业选用既具有优质隔离剂效果又对胶料无不良影响的优质隔离剂提供有力的技术支撑。

2 标准制定原则和依据

中华人民共和国《采用国际标准管理办法》明确规定：“制定我国标准应当以相应国际标准为基础。对于国际标准中通用的基础性标准、试验方法标准应当优先采用”。

2023 年橡胶制品市场规模 8280 亿元，轮胎产量 9.88 亿条。隔离剂生产企业 85 家。生产企业有企业标准的 31 家，没有国家标准、行业标准，因此本团体标准在制定过程中，需要征集企业标准，开展试验，广泛征集大家的意见，完善草案，制定出我国的橡胶助剂—粉状胶片隔离剂团体标准。

3 主要工作过程

2023 年 4 月，完成团体标准项目建议书。

2023 年 5 月，征集起草单位、收集样品、整理企业标准。

2023 年 7 月，在北京召开本团体标准的讨论会，讨论标准的制定意义，工作会议上汇报工作进展，各企业参会代表对关键草案提出建议。

2024 年 4 月～2024 年 6 月，项目组根据讨论会的意见，制定方案，组织各个参加企业开展试验工作。

2024 年 7 月，在沂水召开本团体标准的草案会，项目组完成标准征求意见稿（标准文本和编制说明）。

2024 年 8 月～2024 年 9 月，补充试验阶段，对不完整的数据，开展补充试验，补充标准内容及编制说明。

2024 年 9 月～2025 年 01 月，将本团体标准的征求意见稿提交石化联合会，项目组整理汇总意见，并且根据意见进行回复和修改。

4 国内外技术分析

4.1 国内外对该技术研究情况简要说明

在众多的橡胶助剂中，隔离剂虽然并不直接加入橡胶配方中，是非常小众的一种，但是要求却很高，良好的胶片隔离剂要具备以下特点：一方面隔离防粘效果要好，对胶料其他性能无影响或影响较小；另一方面，安全环保，分散均匀，无沉淀，使用无粉尘扬尘；此外，工艺操作要简单方便，能够快速干燥，降低成本。隔离最初常见的主要是一些国外进口产品，如马来西亚 Performance Additions 公司和德国莱茵化学公司的隔离剂产品，隔离效果好，对胶料性能影响小，但主要问题是价格较高。近年来随着技术的发展，国内各种形式的隔离剂的生产厂家增多，价格相对便宜，但是质量参差不齐，有的小企业产品的隔离效果较差，且存在分层、沉淀、干燥后掉粉等问题。

轮胎是橡胶用量较大的制品企业，各种材料的性能直接影响生产加工或者轮胎的性能，所以胶片隔离剂对胶料性能的影响是非常重要的，特别是轮胎生产中的粘合工艺，隔离剂可以防止胶片之间的粘连，但也可能会影响胶片的粘性，从而影响生产中需要贴合生产胶料的粘合性能。

组织单位北京橡院橡胶轮胎检测技术服务有限公司曾参加科技部橡胶助剂平台项目，对橡胶助剂进行过系统的梳理和分析，并成功申请过其他橡胶助剂团体标准的制定，有丰富的技术手段和研究经验。

为了更好地服务于企业，检测机构与国内相关大型隔离剂企业联合制定本团体标准，引领和规范橡胶隔离剂行业发展，为轮胎、制品等下游企业选择合适的产品以提高成品品质和降低

加工能耗提供技术支持。主起草单位青岛福诺化工科技有限公司是全球领先的橡胶隔离剂生产企业，公司深耕产业多年，对粉状胶片隔离剂的研发、生产、分析、应用等具有丰富的经验。

4.2 项目与国际标准或国外先进标准采用程度的考虑

无对应的国际标准或国外先进标准。

4.3 与国内相关标准间的关系

国内没有国家标准、行业标准，本标准在制定过程中结合工作生产中有的新思路、新方法以及企业标准，制定成团体标准，为橡胶轮胎行业服务。只部分测试项目参考国标。

4.4 指出是否发现有知识产权的问题

无

5 标准内容的说明

5.1 隔离剂按用途分为胶片、胶囊等用隔离剂，按状态可分为粉类、膏状、液体隔离剂等。

本团体标准只规定和适用于粉状胶片隔离剂。

5.2 本标准规定了粉状胶片隔离剂（无机填料、硬脂酸盐、表面活性剂）产品的测试项目，表征项目：外观、加热减量、灰分、灼烧减量、溶解和沉淀、pH 值、有害重金属含量（铅、汞、镉含量、六价铬含量）、红外光谱分析。

6 本标准的实验结果分析

为确保标准中相关指标的确定有据可依，同时保证标准内容更加合理、科学，起草工作组及相关企业进行了试验验证，陆续从树脂生产企业收集市场各类粉状胶片隔离剂样品 11 个，进行外观、加热减量、灰分、灼烧减量、溶解和沉淀、pH 值、有害重金属含量（铅、汞、镉、六价铬含量）、红外光谱分析测定，结果见附表 1、附表 2。

通过这些项目的测定，尤其是红外光谱图分析，对粉状胶片隔离剂产品的成分、官能团结构进行了分析。因一个标准无法囊括且兼顾市场上所有橡胶隔离剂产品，本标准仅对粉状胶片隔离剂进行规定。

6.1 本标准采用下列术语和定义

粉状胶片隔离剂：粉状，胶片隔离剂。

下面对粉状胶片隔离剂表征项目和关键技术指标的确定进行分析。

6.2 加热减量

加热减量是粉末在一定温度、一定时间下挥发物的总量，主要受粉状胶片隔离剂水分含量、低沸点组分影响。

加热减量参考 GB/T11409-2008 《橡胶防老剂、硫化促进剂试验方法》进行测定，设定恒温干燥箱至 105℃，加热 2h。

标准规定加热减量≤15%，为行业约定共识。

6.3 灰分

粉状胶片隔离剂引入的无机杂质会对分造成影响。调研各轮胎厂及助剂厂的企业标准，灰分的测试温度有 550℃~950℃不等。本标准规定灰分测试条件为 850℃下灼烧 2h，可保证含碳酸钙的隔离剂在此条件下完全转变为氧化钙，保证测试数据稳定。

起草组与各企业成员达成共识，指标制定为灰分（850℃）在 10~60%。

6.4 pH 值

pH 值 PH=8~11 的指标范围，是通过测试数据统计、起草工作组及相关企业共同讨论得出，符合生产和使用企业要求。

6.5 红外光谱谱图

本标准提供测试方法，不定具体技术要求，作为型式检验，具体产品的技术要求由生产和使用双方讨论决定。

测试谱图需满足，环境要求：温度≤30℃，湿度≤60%；设备要求：测试样品前主机预热 30min；制样要求：溴化钾压片法制样，盐片厚度 1~1.5mm，盐片需透亮（必要时在红外灯下或烘箱中烘烤除去水分）；谱图要求：红外测试波段为 400-4000cm⁻¹；谱图透过率范围在 100~10% 之间，基线在 100~80%之间，最强峰在 10~20%之间；无平头峰，无毛刺。

红外光谱图测试，给出粉状胶片隔离剂的谱图及特征谱峰。同时规定了实验室通常用红外光谱匹配度来进行样品质量控制，通常匹配度大于 95%，认为两批样品化学结构一致。

7、本标准的评价

本团体标准的制定，为粉状胶片隔离剂的规范，为助剂企业、轮胎企业、质检机构、科研院所等单位提供一个与国际接轨的测定方法，有助于产品的研究、新产品开发和产品质量控制等工作，对提升我国粉状胶片隔离剂产品质量具有重要意义。

8、本标准的性质

本标准为团体标准。根据国务院印发的《深化标准化工作改革方案》（国发【2015】13 号），改革措施中指出，政府主导制定的标准由 6 类整合精简为 4 类，分别是强制性国家标准和推荐性国家标准、推荐性行业标准、推荐性地方标准；市场自主制定的标准分为团体标准和企业标准。政府主导制定的标准侧重于保基本，市场自主制定的标准侧重于提高竞争力。同时建立完善与新型标准体系配套的标准化管理体制。

征求意见稿

橡胶用粉状胶片隔离剂

1 分类

在橡胶制品和轮胎的生产过程中，胶片的堆叠和停放是常见现象，因胶料本身具有自粘性，在胶片互相接触及压力存在的情况下很可能发生相互粘连，对后续加工造成困难。因此，胶料加工成胶片暂存前，必须浸泡隔离剂并干燥，以防止粘连。

在众多的橡胶助剂中，隔离剂虽然并不直接加入橡胶配方中，是非常小众的一种，但是要求却很高，良好的胶片隔离剂要具备以下特点：一方面隔离防粘效果要好，对胶料其他性能无影响或影响较小；另一方面，安全环保，分散均匀，无沉淀，使用无粉尘扬尘；此外，工艺操作要简单方便，能够快速干燥，降低成本。下面主要研究一种新型环保隔离剂和一种市售常用隔离剂在子午线轮胎胎体胶性能的影响。

目前市场出售的隔离剂按状态分为粉体隔离剂(无机填料、硬脂酸盐、表面活性剂)、膏状隔离剂(脂肪酸盐、硅酸盐、成膜剂等)、液体类隔离剂(甲基有机硅氧烷水乳液)；按功能分为胶片隔离剂、胶囊隔离剂、脱模剂。品类繁多复杂。本标准起草范围只包括粉状胶片隔离剂，其他状态和功能的隔离剂，暂时不涵盖在本标准规定范围内。

实际使用过程中，粉状胶片隔离剂关注的方向主要有三个方面：隔离剂外观(状态、颜色)、主要成分及类别、加热减量、气味、pH值、灰分、水溶性(50℃温水)、搅拌时间、分散状态、沉淀情况；粉状胶片隔离剂配置比例、使用方式；浸隔离剂后胶料外观、隔离性能。

2 粉状胶片隔离剂收集样品测试结果

表 1 粉状胶片隔离剂收集样品测试结果（一）

编号	加热减量 /%	加热减量平均 值/%	850℃灰分 /%	850℃灰分平均 值/%	950℃灰分 /%	950℃灰分平均 值/%
2023-G-04	5.74	5.74	68.60	68.58	68.42	68.42
	5.75		68.57		68.41	
2023-G-05	14.56	14.54	59.02	59.10	58.68	58.8
	14.52		59.17		58.93	
2023-G-06	12.35	12.38	18.87	18.86	17.86	17.74
	12.42		18.84		17.62	
2023-G-11	7.01	6.98	58.57	58.65	58.45	58.54
	6.96		58.73		58.63	
2023-G-15	6.52	6.50	59.95	60.02	59.82	59.86
	6.48		60.08		59.90	
2023-G-19	8.50	8.54	63.98	64.13	63.66	63.78
	8.58		64.28		63.90	
2013-G-23	5.92	5.96	65.50	65.46	65.41	65.38
	6.01		65.43		65.34	
2023-G-24	5.86	5.86	64.42	64.35	64.26	64.18
	5.86		64.28		64.09	
2023-G-26	7.56	7.54	58.64	58.52	58.35	58.19
	7.53		58.39		58.03	
2023-G-27	10.03	10.00	74.78	74.74	74.57	74.58
	9.97		74.71		74.58	
2023-G-28	5.26	5.26	63.45	63.41	63.33	63.30
	5.27		63.37		63.28	

结果分析：收集样品的测试结果见表 1，灰分测试主要体现产品的无机填料成分等，2023-G-06 产品的灰分最大、2023-G-04 产品的灰分的最小；加热减量体现产品中小分子化合物以及水分的含量。

表 2 粉状胶片隔离剂收集样品测试结果（二）

编号	pH 值	pH 平 均值	溶解现象	Pb(mg/k g)	Pb 平 均值	Cr(mg/k g)	Cd(mg/k g)	Hg(mg/k g)
2023-G-04	10.5	10.6	能溶，溶液成乳白色牛奶状，静置有沉淀	15.23	20.95	ND	ND	0.0022
	10.6			26.67				
2023-G-05	10.6	10.6	能溶，溶液成乳白色牛奶状，静置有沉淀	12.36	20.63	ND	ND	0.0027
	10.5			28.90				

2023-G-06	10.8	10.8	微溶, 产生大量气泡, 溶液成白色悬浊液, 静置有絮状物生成	ND	ND	ND	ND	0.011
	10.7			ND				
2023-G-11	10.6	10.6	易溶, 溶液成乳白色牛奶状, 静置有沉淀	23.79	31.10	ND	ND	0.0022
	10.6			38.41				
2023-G-15	10.5	10.6	能溶, 溶液成乳白色牛奶状, 静置有沉淀	23.89	31.72	ND	ND	0.0018
	10.6			39.54				0.0021
2023-G-19	10.6	10.6	能溶, 溶液成乳白色牛奶状, 静置有沉淀	10.94	19.41	ND	ND	0.0019
	10.5			27.87				
2013-G-23	9.9	10	能溶, 溶液成乳白色牛奶状, 静置有沉淀	4.60	15.80	ND	ND	0.0019
	10.1			27.00				
2023-G-24	10.2	10.4	能溶, 溶液成乳白色牛奶状, 静置有沉淀	16.74	24.22	ND	ND	0.0019
	10.5			31.69				
2023-G-26	10.7	10.5	能溶, 溶液成乳白色牛奶状, 静置有沉淀	12.43	6.22	ND	ND	0.002
	10.3			ND				
2023-G-27	10.5	10.5	能溶, 溶液成土黄色乳浊液, 静置有沉淀	ND	1.48	ND	ND	0.0024
	10.5			2.96				
2023-G-28	10.1	10.1	能溶, 溶液成乳白色牛奶状, 静置有沉淀	19.04	25.42	ND	ND	0.0018
	10.1			31.80				



结果分析：粉状胶片隔离剂收集样品 pH 值为 9.9-10.8，呈碱性，游离间苯二酚、游离苯酚、游离甲醛检测项目，有害重金属含量（铅、汞、镉含量、六价铬含量）测试项目体现产品的环

保指标，含量高既不利于生产过程的安全环保，也会对胶料的老化、着色等性能产生不利影响。

2023-G-06 重金属铅含量无，远低于其他粉状胶片隔离剂，属于环保产品。

3 粉状胶片隔离剂收集样品红外光谱图

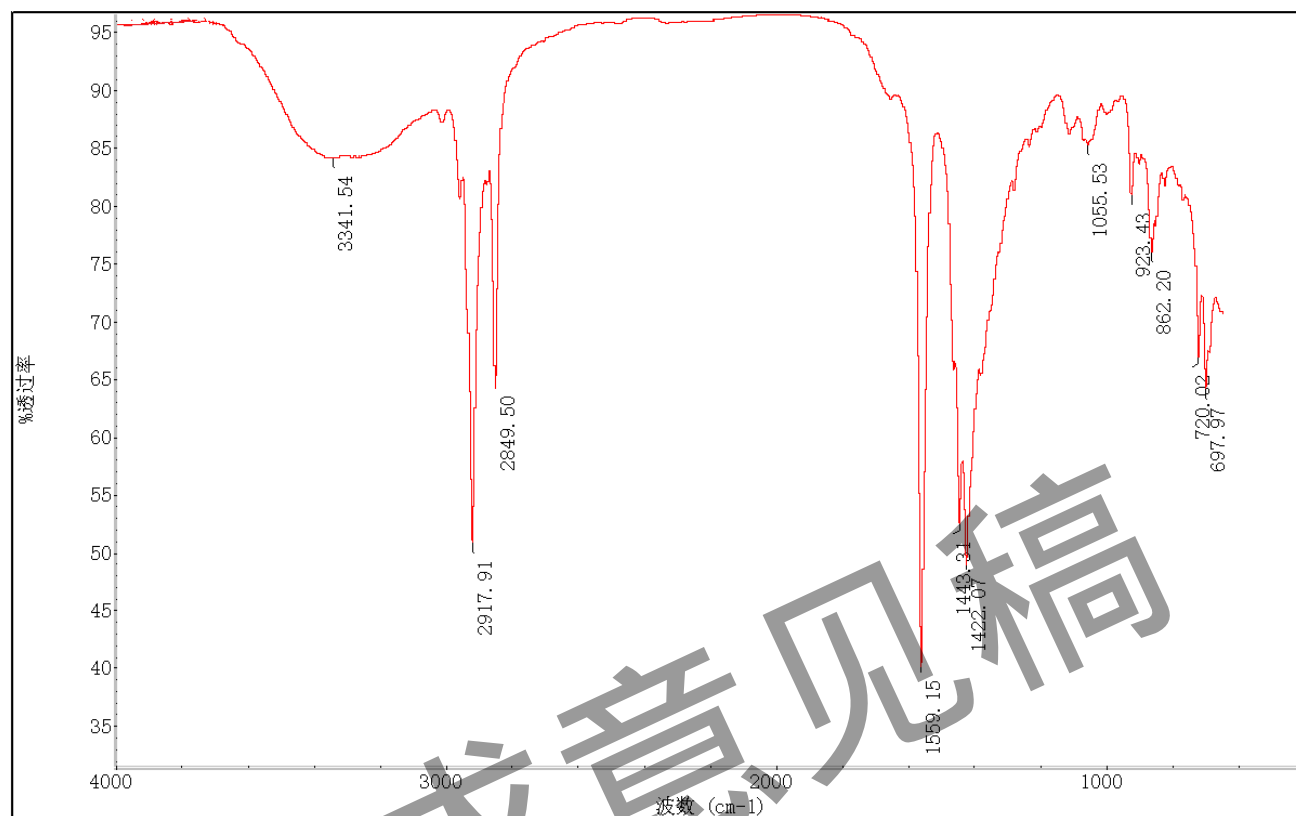


图1 主要成分为脂肪酸盐类粉状隔离剂红外光谱图

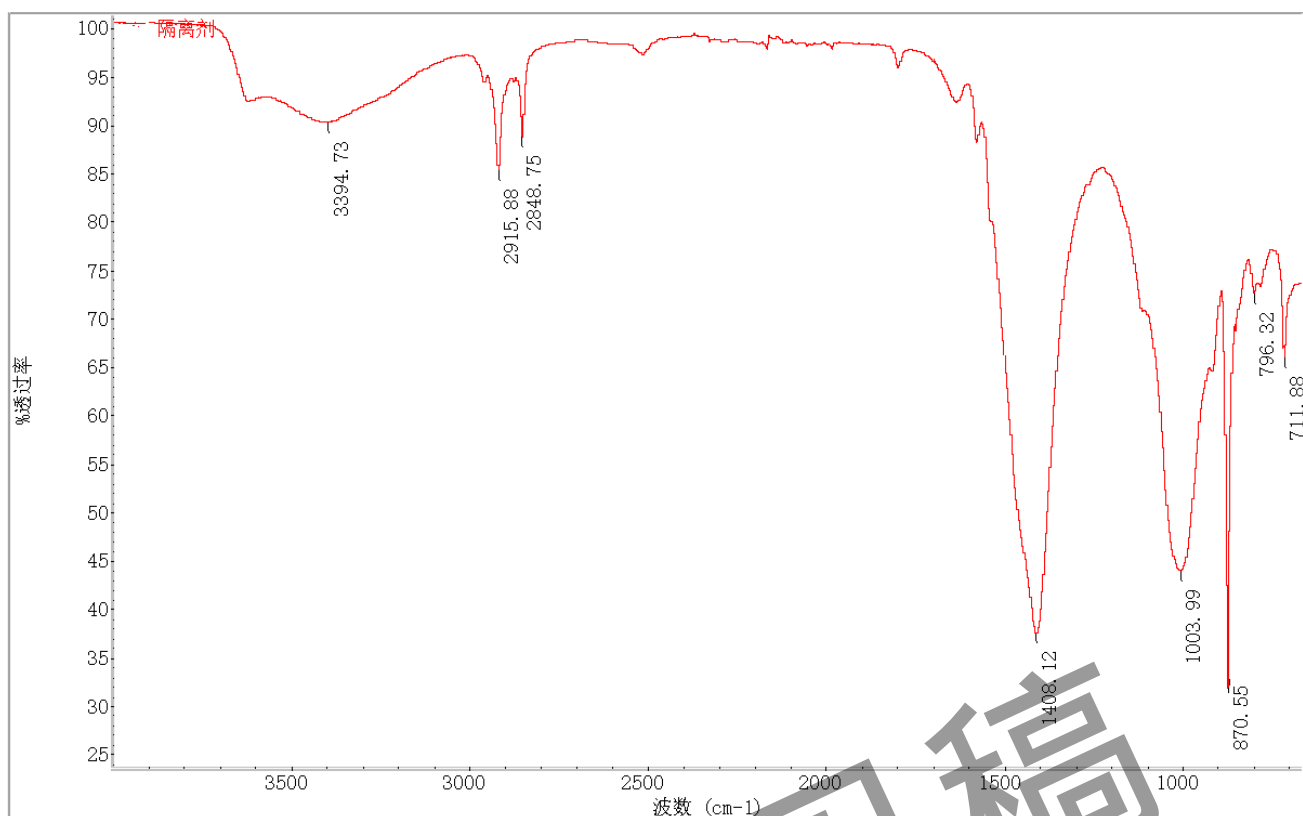


图 2 主要成分为碳酸钙类粉状隔离剂红外光谱图

5 填加粉状胶片隔离剂胶料物理性能评价结果

5.1 配方

天然橡胶 100，氧化锌 4，硬脂酸 2，炭黑 40，油 3.0；防老剂 1.5，促进剂 0.8，硫磺 2.5；粉末隔离剂 0.4。

5.2 制备工艺

采用两段混炼工艺进行混炼，一段密炼工艺：生橡胶、氧化锌、硬脂酸、防老剂加入密炼机后压栓，30 秒后加炭黑并压栓，70 秒，加油，160℃后排胶。终炼混炼在开炼机上进行，混炼工艺为：母胶、硫磺、促进剂加入开炼机薄通 6 次。

各出 4 片胶片约 60g（2mm 厚，3cm×20cm），浸入隔离剂溶液（配合比例 1:30），取出。悬挂晾干，记录干燥时间、干燥后表面状态。浸入相同隔离剂的 2 片，胶片风干后对折平放，在胶片上方垂直施加 5 kg 负荷。分别在室温（23 ℃）和高温（40 ℃）条件下放置 10 d，每天对胶片粘连情况进行观察。

余胶加入隔离剂，继续混炼均匀后下片，硫化成试片做物理性能，与聚酯帘线硫化成 H 抽出试样。

5.3 性能测试

胶料的硫化特性按照 GB/T 16584-1996 进行测试，门尼粘度按照 GB/T 1232.1-2016 进行测试；硫化胶的邵尔 A 型硬度按照 GB/T 531.1-2008 进行测试，其他各项性能均按相应的国家标准进行测试。

表 3 粉状胶片隔离剂胶料加工性能

项 目	配方编号	
	1#	2#
门尼粘度[ML (1+4) 100 °C]	49	47
硫化仪数据 (143 °C)		
FL/ (dN·m)	0.945	0.865
Fmax/ (dN·m)	1.995	1.900
t10/min	0min57s	1min01s
T50/min	1min45s	1min51s
t90/min	4min08s	4min01s

结果分析：1#粉末隔离剂的胶料和 2#粉末隔离剂的胶料加工性能差异不大，其中的粉状胶片隔离剂为不同产品，份数为 0.4 份。

表 4 粉状胶片隔离剂硫化胶物理性能

项 目	配方编号	
	1#	2#
硫化胶性能 (145 °C×30 min)		
邵尔 A 型硬度/度	60	58
拉伸强度/MPa	26.4	27.3
拉断伸长率/ %	552	594
100%定伸/MPa	2.41	2.33
300%定伸/MPa	11.0	11.0
永久变形/ %	25	24
撕裂强度/ (kN·m ⁻¹)	92	55
粘合强度 (H 抽出) / N	125.0	98.1
热空气老化 120°C×24h 邵尔 A 硬度	65	63
热空气老化 120°C×24h 邵尔 A 硬度变化	5	5
热空气老化 120°C×24h 拉断伸长率, %	192	173
热空气老化 120°C×24h 拉伸强度, MPa	9.16	8.84

热空气老化 120℃×24h 100%定伸/ MPa	3.87	4.32
热空气老化 120℃×24h 拉断伸长变化率, %	-65	-71
热空气老化 120℃×24h 拉伸强度变化率, %	-65	-68
热空气老化 120℃×24h 撕裂强度, MPa	31	33
热空气老化 120℃×24h 粘合强度 (H 抽出), N	139.1	134.7

结果分析：对收集的粉状胶片隔离剂样品的硫化胶，测试硬度、撕裂、拉伸性能。对收集的粉状胶片隔离剂样品，进行基础配方炼胶，硫化成 H 抽出试样，进行粘合性能试验。1#粉状胶片隔离剂和 2#粉状胶片隔离剂硫化胶的拉伸性能差别不大，抗撕裂性能和粘合抽出性能较好，老化后抗撕裂性能和粘合抽出性能也较好。

6 粉状胶片隔离剂隔离性能评价结果

粉状胶片隔离剂浸胶情况如表 5 所示。

表 5 胶片浸隔离剂情况

检测项目	翔鸿超浓缩粉末隔离剂	市售隔离剂
搅拌时间	2min	2min
浸胶时间	1min	1min
风干时间	3min	20min
胶片外观	无明显变化	发白、附粉
浸胶池	无沉淀	有沉淀

图 3 浸入 1#粉末隔离剂胶片干燥后





图 4 2#粉末隔离剂胶片干燥后

表 5 粉状胶片隔离剂对混炼胶的隔离效果

胶片叠放条件 (5 kg 负荷)		隔离效果	
		1#粉末隔离剂	2#粉末隔离剂
室温 (23 °C)	5h	未粘连	未粘连
	1 天	未粘连	未粘连
	2 天	未粘连	未粘连
	3 天	未粘连	未粘连
	4 天	未粘连	未粘连
	5 天	未粘连	未粘连
	6 天	未粘连	未粘连
	7 天	未粘连	未粘连
	8 天	未粘连	未粘连
	9 天	未粘连	未粘连
高温 (40 °C)	10 天	未粘连	未粘连
	5h	未粘连	粘连
	1 天	未粘连	粘连
	2 天	粘连	粘连
	3 天	粘连	粘连
	4 天	粘连	粘连
	5 天	粘连	粘连
	6 天	粘连	粘连
	7 天	粘连	粘连
	8 天	粘连	粘连
	9 天	粘连	粘连
	10 天	粘连	粘连



室温



40℃

结果分析：1#粉末胶片隔离剂浸过的胶片外观无发白、掉粉现象，高温隔离效果较好。

征求意见稿