

0023

# 中华人民共和国国家知识产权局

共 1 页

邮政编码: 110004

A

发文日期:

辽宁省沈阳市和平区三好街24号

沈阳科苑专利商标代理有限公司

许宗富

2008 年 12 月 24 日

申请号: 200810249528.7



## 专利申请受理通知书

根据中华人民共和国专利法第二十八条及其实施细则第三十九条、第四十条的规定, 申请人提出的专利申请国家知识产权局专利局予以受理。现将确定的申请号和申请日通知如下:

申请号: **200810249528.7**

申请日: 2008 年 12 月 19 日

申请人: 烟台海岸带可持续发展研究所

发明名称: 无机纳米粒子增韧增强ACS树脂的制备方法

经核实确认国家知识产权局专利局收到如下文件:

请求书	每份页数:2	份数:2
权利要求书	每份页数:1	份数:2
说明书附图	每份页数:1	份数:2
费用减缓请求书		
实质审查请求		

摘要	每份页数:1	份数:2
说明书	每份页数:7	份数:2
专利代理委托书		
费用减缓请求证明		

### 简要说明

- 根据专利法第二十八条规定, 申请文件是邮寄的, 以寄出的邮戳日为申请日。若申请人发现上述申请日与邮寄申请文件之日不一致时, 可在收到本通知书起两个月内向国家知识产权局专利局受理处提交意见陈述书及挂号条存根, 要求办理更正申请日手续。
- 申请号是国家知识产权局给予每一件被受理的专利申请的代号, 是该申请最有效的识别标志。申请人向我局办理各种手续时, 均应准确、清晰写明申请号。
- 寄给审查员个人的文件或汇款不具法律效力。
- 中间文件、分案申请、要求本国优先权的申请应直接寄交国家知识产权局专利局受理处。

中华人民共和国国家知识产权局



审查员: 林红

0852-3-C11210

# 发 明 专 利 请 求 书

请按照本表背面“填表注意事项”正确填写本表各栏

		此框内容由专利局填写
⑥	发 名 明 称	① 申请号 (发明) ②)分案 提交日
⑦	发 明 人  <div style="text-align: center;">胡学锋</div>	③ 申请日 ④ 费减 审批 ⑤ 挂号号码
⑧	第 一 申 请 人	姓名或名称 烟台海岸带可持续发展研究所 单位代码或个人身份证号 国籍或居所地国家或地区 中国 电 话 地 址 邮政 编码 264003 省、自治区、 直辖市名称 山东省 市(县) 名称 烟台市 城区(乡)、 街道、门牌号 银海路 26 号
⑧	第 二 申 请 人	姓名或名称 国籍或居所地国家或地区 电 话 邮政编码 地 址
⑧	第 三 申 请 人	姓名或名称 国籍或居所地国家或地区 电 话 邮政编码 地 址
⑨	联 系 人	姓 名 电 话 邮政编码 地 址
⑩ 确定非第一申请人为代表人声明 特声明第____申请人为申请人的代表人		
⑪	代 理 机 构	代 理 机 构 名 称 沈阳科苑专利商标代理有限公司 代 码 21002 邮 政 编 码 110004 电 话 024-23983376 地 址 辽宁省沈阳市和平区三好街 24 号 代 理 人 姓 名 许宗富 代 理 人 姓 名

理 人 1	工作证号	2100205210.8	理 人 2	工作证号	
	电 话	024-23983375		电 话	
⑫分案申请		原案申请号	原案申请日 年 月 日		

11101 (第1页) 2002.4

⑬ 发 明 明 称	无机纳米粒子增韧增强ACS树脂的制备方法				
⑭ 生 物 材 料 样 品 保 藏	保藏单位		地 址		
	保藏日期	年 月 日	保藏编号	分类命名	
⑮  要 求 优 先 权 声 明	在先申请	在先申请日	在先申请号	⑯  不 丧 失 新 颖 性  ○  17 保 密 请 求	<input type="checkbox"/> 已在中国政府主办或承认的国际展览会上首次展出 <input type="checkbox"/> 已在规定的学术会议或技术会议上首次发表 <input type="checkbox"/> 他人未经申请人同意而泄露其内容
					<input type="checkbox"/> 本专利申请可能涉及国家重大利益，请求保密处理 <input type="checkbox"/> 是否已提交保密证明材料
⑰ 申请文件清单			⑱ 附加文件清单		
1. 请求书            2 份   每份    2 页 2. 说明书摘要      2 份   每份    1 页 3. 摘要附图            份   每份    页 4. 权利要求书       2 份   每份    1 页 5. 说明书            2 份   每份    7 页 6. 说明书附图       2 份   每份    1 页  权利要求的项数    7 项			<input checked="" type="checkbox"/> 费用减缓请求书 <input checked="" type="checkbox"/> 费用减缓请求证明 <input type="checkbox"/> 提前公开声明 <input checked="" type="checkbox"/> 实质审查请求书 <input type="checkbox"/> 实审参考资料 <input type="checkbox"/> 转让证明 <input checked="" type="checkbox"/> 专利代理委托书 <input type="checkbox"/> 经证明的在先申请文件副本    份数 <input type="checkbox"/> 原案申请文件副本 <input type="checkbox"/> 核苷酸或氨基酸序列表 <input type="checkbox"/> 光盘 <input type="checkbox"/> 软盘 <input type="checkbox"/> 其他证明文件(注明文件名称)		



# 说明书摘要

---

本发明属于高分子材料技术领域，具体说是一种无机纳米粒子增韧增强 ACS 树脂的制备方法，通过悬浮聚合方法得到的接枝共聚物 ACS 树脂和通过偶联剂处理的无机纳米粒子在加工助剂存在下混炼即得增韧增强的 ACS 树脂共混物。本发明的优点是无机纳米粒子的加入使 ACS 树脂的抗冲强度和拉伸强度同时得到增强，且对共聚物的熔体流动性没有明显的影响。

# 权 利 要 求 书

---

1. 一种无机纳米粒子增韧增强 ACS 树脂的制备方法，其特征是：通过悬浮聚合方法得到的接枝共聚物 ACS 树脂和通过偶联剂处理的无机纳米粒子在加工助剂存在下混炼即得增韧增强的 ACS 树脂共混物。

2. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征是：所述共混物各组份质量配比为：

接枝共聚物 ACS 树脂：85 份-97 份；

偶联剂处理过的无机纳米粒子：1 份-10 份；

加工助剂：3 份-8 份。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征是：所述 ACS 树脂的悬浮聚合方法是按质量将单体苯乙烯 40 份-60 份和丙烯腈 20 份-40 份溶解引发剂过氧化苯甲酰 0.001 份-0.05 份，然后将 20 份-35 份氯化聚乙烯加入，浸泡 12 小时；在 4%-8%的聚乙烯醇水溶液体系中，升温至 80℃反应 3 小时，然后升至 90℃再反应 1 小时，即得接枝共聚物 ACS 树脂。

4. 根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征是：所述的无机纳米粒子的偶联剂处理方法是先将无机纳米粒子先用乙醇浸润 1 小时，干燥后用铝钛复合偶联剂研磨处理 2 小时。

5. 根据权利要求 1、2 或 3 所述的方法，其特征是：所述的无机纳米粒子是粒径在 10-100nm 的  $\text{CaCO}_3$ 、 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{TiO}_2$  中的任意一种或其复合物。

6. 根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征是：所述的助剂包括三盐基硫酸铅 1.79 份-4 份、二盐亚磷酸铅 1 份-3 份、硬脂酸钙 0.2 份-0.95 份、石蜡 0.01 份-0.05 份。

7. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征是：所述的混炼方法为将合成的 ACS 树脂和通过偶联剂处理的无机纳米粒子及助剂混合后，在 180℃下，双辊混炼机上辊压塑炼 10 分钟，而后模压制片制成标准样。

# 说明书

## 无机纳米粒子增韧增强ACS树脂的制备方法

### 技术领域

本发明属于高分子材料技术领域，特别涉及一种无机纳米粒子共混增韧增强丙烯腈-氯化聚乙烯-苯乙烯（ACS）接枝共聚物的方法。

### 背景技术

ABS树脂是应用广泛而重要的树脂，但由于分子内存在着不饱和双键，耐候性能差，不适于户外制品的生产，且不具阻燃性。为了弥补ABS树脂的缺点，人们在寻找ABS树脂的代替品，ACS树脂就应运而生了。ACS树脂是用氯化聚乙烯代替ABS树脂中的丁二烯，不但可以提高树脂的耐候性，同时由于卤素的引入，使树脂有很好的阻燃性。ACS树脂主要用于机电产品、仪器仪表、汽车等的外壳，并能代替木材、金属和其它非金属材料，有广阔的应用前景和很高的经济价值。

氯化聚乙烯是冲击能量的优良吸收体，因此ACS树脂的抗冲击性能主要取决于氯化聚乙烯的含量。在ACS树脂中，随氯化聚乙烯加入量的增加，树脂的抗冲击能力增加，但是拉伸强度却降低，同时使树脂的熔体流动性变差。因此单纯靠增加氯化聚乙烯含量不能使ACS树脂既同时增韧增强，又不影响熔体的流动性；而采用马来酰亚胺取代部分苯乙烯能使改性树脂的力学性能得到较大提高，但是熔体的粘度升高，不利于树脂的加工。

### 发明内容

本发明的目的是提供一种既同时增强增韧ACS树脂，又对ACS树脂的熔体粘度没有明显影响的方法。

本发明具体方案是：

一种无机纳米粒子增韧增强ACS树脂的制备方法，通过悬浮聚合方法得到的接枝共聚物ACS树脂和通过偶联剂处理的无机纳米粒子在加工助剂存在下混炼即得增韧增强的ACS树脂共混物；

所述共混物各组份质量配比为：

接枝共聚物ACS树脂：85份-96份；

偶联剂处理过的无机纳米粒子：1份-10份；

加工助剂：3份-8份；

所述ACS树脂的悬浮聚合方法是按质量将单体苯乙烯40份-60份和丙烯腈20份-40份溶解引发剂过氧化苯甲酰0.001份-0.05份，然后将20份-35份氯化聚乙烯加入，浸泡12小时；在4%-8%的聚乙烯醇水溶液体系中，升温至80℃反应3小时，然后升至90℃再反应1小时，即得接枝共聚物ACS树脂；

所述的无机纳米粒子的偶联剂处理方法是先将无机纳米粒子先用乙醇浸润1小时，干燥后用铝钛复合偶联剂研磨处理2小时；

所述的无机纳米粒子是粒径在10-100nm的CaCO<sub>3</sub>、SiO<sub>2</sub>、TiO<sub>2</sub>中的任意一种或其复合物；

所述的助剂包括三盐基硫酸铅1.79份-4份、二盐亚磷酸铅1份-3份、硬脂酸钙0.2份-0.95份、石蜡0.01份-0.05份；

所述的混炼方法为将合成的 ACS 树脂和通过偶联剂处理的无机纳米粒子及助剂混合后，在 180 °C 下，双辊混炼机上辊压塑炼 10 分钟，而后模压制片制成标准样。

本发明的优点是提供了一种能对 ACS 树脂同时增强增韧的方法。纳米粒子的加入，与树脂有一定的界面粘合，有利于应力的传递，因而可以承担一定的载荷，对树脂有增强作用。同时纳米粒子在应力作用下与树脂脱开，产生空洞化损伤，当纳米粒子间距足够小时，空洞赤道区银纹尖端的塑性区相互贯穿，使 ACS 树脂产生剪切屈服，从而树脂冲击韧性大幅提高。纳米粒子的加入对树脂的熔体粘度没有明显影响。

#### 附图说明

图 1. 是实例 1-5 和对比例 1 按照标准 GB/T1040-92 和 GB/T1043-93 测定的树脂共混物的拉伸强度和抗冲强度。

图 2. 是实例 3、5、6 和对比例 1 用岛津高化式流变仪在 190°C 测定的树脂混合物的表观粘度 $\eta_{\alpha}$ 的自然对数随剪切速率 $\dot{\gamma}_w$ 的自然对数的变化。

#### 具体实施方式：

以下结合附图及实施例具体说明本发明的效果。

##### 实例 1.

步骤 1. 悬浮聚合方法制备接枝聚合物 ACS 树脂：按质量将单体苯乙烯 60 份、丙烯腈 20 份溶解引发剂过氧化苯甲酰 0.016 份，然后将 20 份氯化聚乙烯加入，浸泡 12 小时；在 4%的聚乙烯醇水溶液体系中，升温至 80°C 反应 3 小时，然后升至 90°C 再反应 1 小时，即得接枝共聚物 ACS 树脂。

步骤 2. 偶联剂处理无机纳米粒子：CaCO<sub>3</sub>先用乙醇浸润1小时，干燥后用铝钛复合偶联剂研磨处理2 小时，纳米粒子粒径为10-100nm。

步骤 3. 混炼：将步骤 1 所得ACS树脂 96 份、步骤 2 所得CaCO<sub>3</sub>1 份、三盐基硫酸铅 1.79 份、二盐亚磷酸铅 1 份、硬脂酸钙 0.95、石蜡 0.05 份混合后，在 180 °C 下，双辊混炼机上辊压塑炼 10 分钟，然后在热压机上 180 °C 压制成 5mm 厚板材，待板材冷却后，60°C 退火 12 小时；在万能制样机上制成标准样品。

##### 实例 2.

步骤 1. 悬浮聚合方法制备接枝聚合物 ACS 树脂：按质量将单体苯乙烯 60 份、丙烯腈 20 份溶解引发剂过氧化苯甲酰 0.016 份，然后将 20 份氯化聚乙烯加入，浸泡 12 小时；在 4%的聚乙烯醇水溶液体系中，升温至 80°C 反应 3 小时，然后升至 90°C 再反应 1 小时，即得接枝共聚物 ACS 树脂。

步骤 2. 偶联剂处理无机纳米粒子：CaCO<sub>3</sub>先用乙醇浸润 1 小时，干燥后用铝钛复合偶联剂研磨处理 2 小时，纳米粒子粒径为 10-100nm。

步骤 3. 混炼: 将步骤 1 所得ACS树脂 95 份、步骤 2 所得CaCO<sub>3</sub>2 份、三盐基硫酸铅 1.79 份、二盐亚磷酸铅 1 份、硬脂酸钙 0.95、石蜡 0.05 份混合后, 在 180 °C下, 双辊混炼机上辊压塑炼 10 分钟, 而后在热压机上 180°C压制成 5mm厚板材, 待板材冷却后, 60°C退火 12 小时; 在万能制样机上制成标准样品。

#### 实例 3.

步骤 1. 悬浮聚合方法制备接枝聚合物 ACS 树脂: 按质量将单体苯乙烯 60 份、丙烯腈 20 份溶解引发剂过氧化苯甲酰 0.016 份, 然后将 20 份氯化聚乙烯加入, 浸泡 12 小时; 在 4%的聚乙烯醇水溶液体系中, 升温至 80°C反应 3 小时, 然后升至 90°C再反应 1 小时, 即得接枝共聚物 ACS 树脂。

步骤 2. 偶联剂处理无机纳米粒子: CaCO<sub>3</sub>先用乙醇浸润 1 小时, 干燥后用铝钛复合偶联剂研磨处理 2 小时, 纳米粒子粒径为 10-100nm。

步骤 3. 混炼: 将步骤 1 所得ACS树脂 93 份、步骤 2 所得CaCO<sub>3</sub>4 份、三盐基硫酸铅 1.79 份、二盐亚磷酸铅 1 份、硬脂酸钙 0.95、石蜡 0.05 份混合后, 在 180 °C下, 双辊混炼机上辊压塑炼 10 分钟, 而后在热压机上 180°C压制成 5mm厚板材, 待板材冷却后, 60°C退火 12 小时; 在万能制样机上制成标准样品。

#### 实例 4 .

步骤 1. 悬浮聚合方法制备接枝聚合物 ACS 树脂: 按质量将单体苯乙烯 60 份、丙烯腈 20 份溶解引发剂过氧化苯甲酰 0.016 份, 然后将 20 份氯化聚乙烯加入, 浸泡 12 小时; 在 4%的聚乙烯醇水溶液体系中, 升温至 80°C反应 3 小时, 然后升至 90°C再反应 1 小时, 即得接枝共聚物 ACS 树脂。

步骤 2. 偶联剂处理无机纳米粒子: CaCO<sub>3</sub>先用乙醇浸润 1 小时, 干燥后用铝钛复合偶联剂研磨处理 2 小时, 纳米粒子粒径为 10-100nm。

步骤 3. 混炼: 将步骤 1 所得ACS树脂 91 份、步骤 2 所得CaCO<sub>3</sub>6 份、三盐基硫酸铅 1.79 份、二盐亚磷酸铅 1 份、硬脂酸钙 0.95、石蜡 0.05 份混合后, 在 180 °C下, 双辊混炼机上辊压塑炼 10 分钟, 而后在热压机上 180°C压制成 5mm厚板材, 待板材冷却后, 60°C退火 12 小时; 在万能制样机上制成标准样品。

#### 实例 5 .

步骤 1. 悬浮聚合方法制备接枝聚合物 ACS 树脂: 按质量将单体苯乙烯 60 份、丙烯腈 20 份溶解引发剂过氧化苯甲酰 0.016 份, 然后将 20 份氯化聚乙烯加入, 浸泡 12 小时; 在 4%的聚乙烯醇水溶液体系中, 升温至 80°C反应 3 小时, 然后升至 90°C再反应 1 小时, 即得接枝共聚物 ACS 树脂。

步骤 2. 偶联剂处理无机纳米粒子: CaCO<sub>3</sub>先用乙醇浸润 1 小时, 干燥后用铝钛复合偶联剂研磨处理 2 小时, 纳米粒子粒径为 10-100nm。

步骤 3. 混炼: 将步骤 1 所得ACS树脂 89 份、步骤 2 所得CaCO<sub>3</sub>8 份、三盐基硫酸铅 1.79 份、二盐亚磷酸铅 1 份、硬脂酸钙 0.95、石蜡 0.05 份混合后, 在 180 °C下, 双辊混炼机上辊压塑炼 10 分钟, 而后在热压机上 180°C压制成

5mm厚板材，待板材冷却后，60℃退火 12 小时；在万能制样机上制成标准样品。

#### 实例 6.

步骤 1. 悬浮聚合方法制备接枝聚合物 ACS 树脂：按质量将单体苯乙烯 60 份、丙烯腈 20 份溶解引发剂过氧化苯甲酰 0.05 份，然后将 20 份氯化聚乙烯加入，浸泡 12 小时；在 8%的聚乙烯醇水溶液体系中，升温至 80℃反应 3 小时，然后升至 90℃再反应 1 小时，即得接枝共聚物 ACS 树脂。

步骤 2. 偶联剂处理无机纳米粒子： $\text{SiO}_2$ 、 $\text{TiO}_2$ 先用乙醇浸润 1 小时，干燥后用铝钛复合偶联剂研磨处理 2 小时，纳米粒子粒径为 10-100nm。

步骤 3. 混炼：将步骤 1 所得ACS树脂 92 份、步骤 2 所得纳米 $\text{SiO}_2$ 2 份、纳米 $\text{TiO}_2$ 2 份、三盐基硫酸铅 2 份、二盐亚磷酸铅 1.72 份、硬脂酸钙 0.2 份、石蜡 0.01 份混合后，在 180℃下，双辊混炼机上辊压塑炼 10 分钟，而后在热压机上 180℃压制 5mm厚板材，待板材冷却后，60℃退火 12 小时；在万能制样机上制成标准样品。

#### 实例 7.

步骤 1. 悬浮聚合方法制备接枝聚合物 ACS 树脂：按质量将单体苯乙烯 40 份、丙烯腈 40 份溶解引发剂过氧化苯甲酰 0.016 份，然后将 20 份氯化聚乙烯加入，浸泡 12 小时；在 6%的聚乙烯醇水溶液体系中，升温至 80℃反应 3 小时，然后升至 90℃再反应 1 小时，即得接枝共聚物 ACS 树脂。

步骤 2. 偶联剂处理无机纳米粒子： $\text{SiO}_2$ 先用乙醇浸润 1 小时，干燥后用铝钛复合偶联剂研磨处理 2 小时，纳米粒子粒径为 10-100nm。

步骤 3. 混炼：将步骤 1 所得ACS树脂 85 份、步骤 2 所得纳米 $\text{SiO}_2$ 10 份、三盐基硫酸铅 2 份、二盐亚磷酸铅 1.09 份、硬脂酸钙 0.6 份、石蜡 0.03 份混合后，在 180℃下，双辊混炼机上辊压塑炼 10 分钟，而后在热压机上 180℃压制 5mm厚板材，待板材冷却后，60℃退火 12 小时；在万能制样机上制成标准样品。

#### 实例 8.

步骤 1. 悬浮聚合方法制备接枝聚合物 ACS 树脂：按质量将单体苯乙烯 50 份、丙烯腈 30 份溶解引发剂过氧化苯甲酰 0.016 份，然后将 20 份氯化聚乙烯加入，浸泡 12 小时；在 6%的聚乙烯醇水溶液体系中，升温至 80℃反应 3 小时，然后升至 90℃再反应 1 小时，即得接枝共聚物 ACS 树脂。

步骤 2. 偶联剂处理无机纳米粒子： $\text{SiO}_2$ 先用乙醇浸润 1 小时，干燥后用铝钛复合偶联剂研磨处理 2 小时，纳米粒子粒径为 10-100nm。

步骤 3. 混炼：将步骤 1 所得ACS树脂 91 份、步骤 2 所得纳米 $\text{SiO}_2$ 1 份、三盐基硫酸铅 4 份、二盐亚磷酸铅 3 份、硬脂酸钙 0.95 份、石蜡 0.05 份混合后，在 180℃下，双辊混炼机上辊压塑炼 10 分钟，而后在热压机上 180℃压制 5mm厚板材，待板材冷却后，60℃退火 12 小时；在万能制样机上制成标准样品。

### 实例 9.

步骤 1. 悬浮聚合方法制备接枝聚合物 ACS 树脂: 按质量将单体苯乙烯 45 份、丙烯腈 20 份溶解引发剂过氧化苯甲酰 0.001 份, 然后将 35 份氯化聚乙烯加入, 浸泡 12 小时; 在 6% 的聚乙烯醇水溶液体系中, 升温至 80℃ 反应 3 小时, 然后升至 90℃ 再反应 1 小时, 即得接枝共聚物 ACS 树脂。

步骤 2. 偶联剂处理无机纳米粒子:  $\text{TiO}_2$  先用乙醇浸润 1 小时, 干燥后用铝钛复合偶联剂研磨处理 2 小时, 纳米粒子粒径为 10-100nm。

步骤 3. 混炼: 将步骤 1 所得 ACS 树脂 91 份、步骤 2 所得纳米  $\text{TiO}_2$  4 份、三盐基硫酸铅 2.47 份、二盐亚磷酸铅 2 份、硬脂酸钙 0.5 份、石蜡 0.03 份混合后, 在 180℃ 下, 双辊混炼机上辊压塑炼 10 分钟, 而后在热压机上 180℃ 压制 5mm 厚板材, 待板材冷却后, 60℃ 退火 12 小时; 在万能制样机上制成标准样品。

### 实例 10.

步骤 1. 悬浮聚合方法制备接枝聚合物 ACS 树脂: 按质量将单体苯乙烯 45 份、丙烯腈 25 份溶解引发剂过氧化苯甲酰 0.001 份, 然后将 30 份氯化聚乙烯加入, 浸泡 12 小时; 在 6% 的聚乙烯醇水溶液体系中, 升温至 80℃ 反应 3 小时, 然后升至 90℃ 再反应 1 小时, 即得接枝共聚物 ACS 树脂。

步骤 2. 偶联剂处理无机纳米粒子:  $\text{SiO}_2$  先用乙醇浸润 1 小时, 干燥后用铝钛复合偶联剂研磨处理 2 小时, 纳米粒子粒径为 10-100nm。

步骤 3. 混炼: 将步骤 1 所得 ACS 树脂 91 份、步骤 2 所得纳米  $\text{TiO}_2$  6 份、三盐基硫酸铅 1.79 份、二盐亚磷酸铅 1 份、硬脂酸钙 0.2 份、石蜡 0.01 份混合后, 在 180℃ 下, 双辊混炼机上辊压塑炼 10 分钟, 而后在热压机上 180℃ 压制 5mm 厚板材, 待板材冷却后, 60℃ 退火 12 小时; 在万能制样机上制成标准样品。

### 对比例 1.

步骤 1. 悬浮聚合方法制备接枝聚合物 ACS 树脂: 按质量将单体苯乙烯 60 份、丙烯腈 20 份溶解引发剂过氧化苯甲酰 0.016 份, 然后将 20 份氯化聚乙烯加入, 浸泡 12 小时; 在 4% 的聚乙烯醇水溶液体系中, 升温至 80℃ 反应 3 小时, 然后升至 90℃ 再反应 1 小时, 即得接枝共聚物 ACS 树脂。

步骤 2. 混炼: 将步骤 1 所得 ACS 树脂 97 份、三盐基硫酸铅 1.79 份、二盐亚磷酸铅 1 份、硬脂酸钙 0.95 份、石蜡 0.05 份混合后, 在 180℃ 下, 双辊混炼机上辊压塑炼 10 分钟, 而后在热压机上 180℃ 压制 5mm 厚板材, 待板材冷却后, 60℃ 退火 12 小时; 在万能制样机上制成标准样品。

### 对比例 2.

步骤 1. 悬浮聚合方法制备接枝聚合物 ACS 树脂: 按质量将单体苯乙烯 40 份、丙烯腈 40 份溶解引发剂过氧化苯甲酰 0.016 份, 然后将 20 份氯化聚乙烯加入, 浸泡 12 小时; 在 6% 的聚乙烯醇水溶液体系中, 升温至 80℃ 反应 3 小时, 然后升至 90℃ 再反应 1 小时, 即得接枝共聚物 ACS 树脂。

步骤 2. 混炼: 将步骤 1 所得 ACS 树脂 9.5 份、三盐基硫酸铅 2 份、二盐亚磷酸铅 1.09 份、硬脂酸钙 0.6 份、石蜡 0.03 份混合后, 在 180 °C 下, 双辊混炼机上辊压塑炼 10 分钟, 而后在热压机上 180°C 压制成 5mm 厚板材, 待板材冷却后, 60°C 退火 12 小时; 在万能制样机上制成标准样品。

对比例 3.

步骤 1. 悬浮聚合方法制备接枝聚合物 ACS 树脂: 按质量将单体苯乙烯 50 份、丙烯腈 30 份溶解引发剂过氧化苯甲酰 0.016 份, 然后将 20 份氯化聚乙烯加入, 浸泡 12 小时; 在 6% 的聚乙烯醇水溶液体系中, 升温至 80°C 反应 3 小时, 然后升至 90°C 再反应 1 小时, 即得接枝共聚物 ACS 树脂。

步骤 3. 混炼: 将步骤 1 所得 ACS 树脂 92 份、三盐基硫酸铅 4 份、二盐亚磷酸铅 3 份、硬脂酸钙 0.95 份、石蜡 0.05 份混合后, 在 180 °C 下, 双辊混炼机上辊压塑炼 10 分钟, 而后在热压机上 180°C 压制成 5mm 厚板材, 待板材冷却后, 60°C 退火 12 小时; 在万能制样机上制成标准样品。

对比例 4.

步骤 1. 悬浮聚合方法制备接枝聚合物 ACS 树脂: 按质量将单体苯乙烯 50 份、丙烯腈 30 份溶解引发剂过氧化苯甲酰 0.016 份, 然后将 20 份氯化聚乙烯加入, 浸泡 12 小时; 在 6% 的聚乙烯醇水溶液体系中, 升温至 80°C 反应 3 小时, 然后升至 90°C 再反应 1 小时, 即得接枝共聚物 ACS 树脂。

步骤 2. 混炼: 将步骤 1 所得 ACS 树脂 92 份、三盐基硫酸铅 4 份、二盐亚磷酸铅 3 份、硬脂酸钙 0.95 份、石蜡 0.05 份混合后, 在 180 °C 下, 双辊混炼机上辊压塑炼 10 分钟, 而后在热压机上 180°C 压制成 5mm 厚板材, 待板材冷却后, 60°C 退火 12 小时; 在万能制样机上制成标准样品。

对比例 5.

步骤 1. 悬浮聚合方法制备接枝聚合物 ACS 树脂: 按质量将单体苯乙烯 45 份、丙烯腈 20 份溶解引发剂过氧化苯甲酰 0.001 份, 然后将 35 份氯化聚乙烯加入, 浸泡 12 小时; 在 6% 的聚乙烯醇水溶液体系中, 升温至 80°C 反应 3 小时, 然后升至 90°C 再反应 1 小时, 即得接枝共聚物 ACS 树脂。

步骤 2. 混炼: 将步骤 1 所得 ACS 树脂 95 份、三盐基硫酸铅 2.47 份、二盐亚磷酸铅 2 份、硬脂酸钙 0.5 份、石蜡 0.03 份混合后, 在 180 °C 下, 双辊混炼机上辊压塑炼 10 分钟, 而后在热压机上 180°C 压制成 5mm 厚板材, 待板材冷却后, 60°C 退火 12 小时; 在万能制样机上制成标准样品。

图 1. 是实例 1-5 和对比例 1 按照标准 GB/T1040-92 和 GB/T1043-93 测定的树脂共混物的拉伸强度和抗冲强度。

图 2. 是实例 3、5、6 和对比例 1 用岛津高化式流变仪在 190°C 测定的树脂混合物的表观粘度  $\eta_a$  的自然对数随剪切速率  $\dot{\gamma}_w$  的自然对数的变化。

表 1. 是实例 7-10 和对比例 2-5 按照标准 GB/T1040-92 和 GB/T1043-93 测定的树脂共混物的拉伸强度和抗冲强度。

表 1. 不同 ACS 树脂和纳米粒子组成的共混物的力学性能

	抗冲强度(KJ/m <sup>2</sup> )	拉伸强度(MPa)
实施例 7	16.2	50.1
对比例 2	3.2	48.6
实施例 8	16.4	54.5
对比例 3	4.3	49.7
实施例 9	25.6	48.3
对比例 4	10.2	40.0
实施例 10	26.2	47.2
对比例 5	7.3	44.8

# 说明书附图

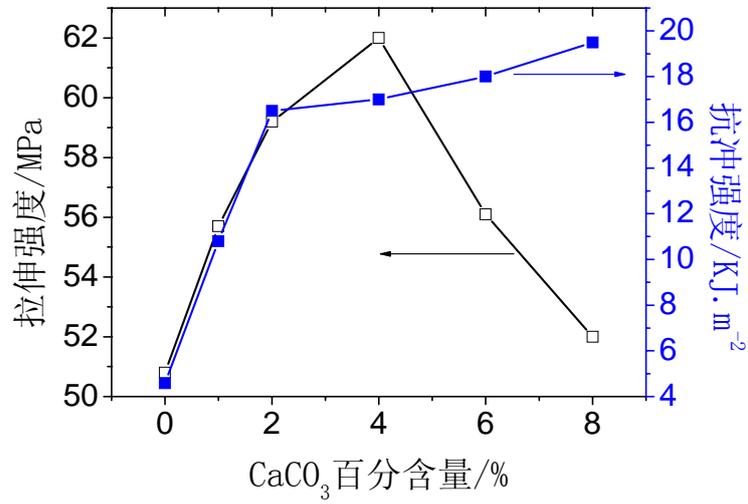


图 1

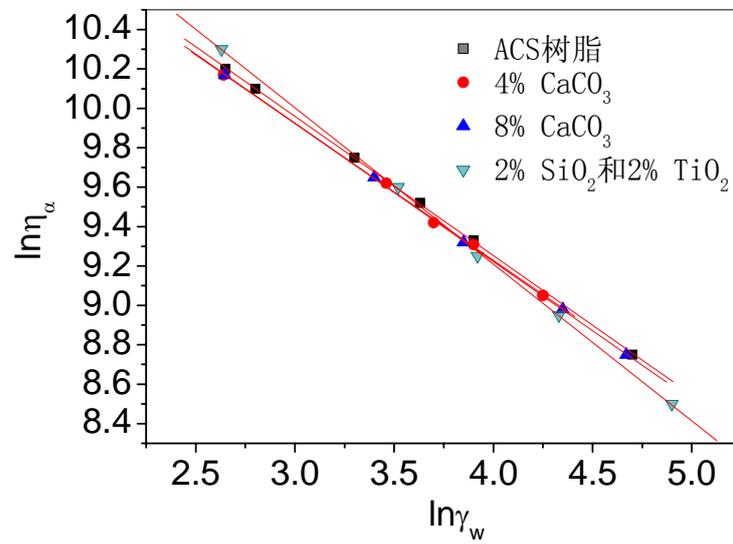


图 2